

яровой пшеницы: содержание сырой клейковины составило 18-19%, ИДК - 74-77 ед., что позволило получить зерно более высокого класса по наличию белка.

**Заключение.** По результатам исследований в различных почвенно-климатических зонах Российской Федерации определены оптимальные концентрации и дозы расхода удобрений на основе комплекса аминокислот с микроэлементами. Все исследуемые удобрения положительно влияли на продуктивность растений и качество выращенной продукции. Прибавка валового урожая колебалась от 4,5 до 17,8% при урожайности на контроле 7,3-18,3 ц/га во Владимирской области, от 3,1 до 10,7% при урожайности на контроле 35,2 ц/га в Ульяновской области, от 6,6 до 8,2% при урожайности на контроле 31,9 ц/га в Нижегородской области.

Полученные результаты возможно использовать в дальнейшем в технологии выращивания зерновых культур.

#### Литература

1. *Современные проблемы науки и производства в агроинженерии: Учебник* / Под ред. А. И. Завражнова. – СПб: Лань, 2013. – 496 с.
2. *Аминокислоты для подкормки урожая*. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.agroperspectiva.com.ua/ru/aminokisloty-dlja-podkormki-urozhaja/>
3. Intedhar Abbas Marhoon, Majeed Kadhim Abbas, Effect of foliar application of seaweed extract and amino acids on some vegetative and anatomical characters of two sweet pepper (*Capsicum Annuum* L.) cultivars // *International Journal of Research Studies in Agricultural Sciences (IJRSAS)*, 2015, Vol. 1. Is. 1. PP 35-44.
4. Котиков М.В., Богомаз М.А., Торилов В.Е. Урожайность сортов картофеля при применении водорастворимых удобрений Террафлекс // *Проблемы агрохимии и экологии*. - 2011. - №2. – С. 58-60.

## EFFICIENCY OF APPLICATION OF ORGANOMINERAL FERTILIZERS WITH THE COMPLEX OF AMINO ACIDS ON WHEAT

A.S. Ponomareva, T.Yu. Voznesenskaya, D.A. Ryzhova  
Pryanishnikov Institute of Agrochemistry, Pryanishnikova ul. 31A, 127550 Moscow, Russia

*The results of registration trials of organomineral fertilizers based on a complex of amino acids on winter and spring wheat are presented. It is shown that their application for fertilizing plants during vegetation contributes to the increase of resistance to unfavorable environmental factors, increase in yield and improve the quality of grain. The increment of spring wheat yield, depending on the type of fertilizer, was 4.5-11.1% – in Nizhny Novgorod region, winter wheat – 3.1-10.7% – in the Ulyanovsk region.*

*Key words: spring wheat, winter wheat, organomineral fertilizers, complex of amino acids, yield, yield increase, crop quality.*

УДК 633.811:631.559.2:633.15

## ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ СЕМЯН КУКУРУЗЫ АГРОХИМИКАТОМ ВУКСАЛ ТЕРИОС УНИВЕРСАЛ НА РОСТ, ФОРМИРОВАНИЕ РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ И УРОЖАЙНОСТЬ КУКУРУЗЫ

Я.К. Тосунов, к.с.-х.н., Н.В. Чернышева, к.б.н., А.Я. Барчукова, к.с.-х.н.,  
Кубанский ГАУ им. И.Т. Трубилина

*Изучено в полевом опыте действие агрохимиката Вуксал Териос Универсал, при обработке им семян перед посевом, на рост, формирование початков и урожайность кукурузы. Результаты исследований показали, что наиболее эффективной оказалась обработка семян испытываемым агрохимикатом с нормой расхода 5,0 л/т (расход рабочего раствора – 10 л/т). В указанном варианте формировались более крупные по длине (18,5 см, на контроле – 16,6 см), озерненности (433,7 шт., на контроле – 354,5 шт.) и массе (145,23 г, на контроле – 120,31 г) початки. Прибавка урожая зерна кукурузы составила 22,1 %, при урожайности на контроле – 56,2 ц/га.*

*Ключевые слова: кукуруза, Вуксал Териос Универсал, стимуляция, рост, початок, урожайность.*

DOI: 10.25680/S19948603.2018.105.07

Кукуруза – культура высокой продуктивности и многостороннего использования, что обусловлено содержанием в зерне углеводов (65-70 %), белка (9-12 %), жира (4-8 %), минеральных солей, витаминов, незаменимых аминокислот, безазотистых экстрактивных и других веществ. В мире на продовольственные цели используется около 20 % производимого зерна кукурузы. В мировом зерновом балансе кукуруза занимает третье место (после риса и пшеницы) и возделывается в основном как зерновая культура. В России посевы ее используют, прежде всего, для получения силоса. Основными производителями зерна кукурузы являются Краснодарский и Ставропольский края, Кабардино-Балкарская Республика, Ростовская, Белгородская, Воронежская и Саратовская области [9, 15].

Урожайность зерна и зеленой массы кукурузы в значительной степени зависит от биологических особенностей сорта (гибрида), почвенно-климатических усло-

вий, качества посевного материала. Семена кукурузы начинают прорастать при температуре воздуха 8-10<sup>0</sup>С, но более активно при 10-12<sup>0</sup>С [4]. Некоторые авторы [11, 16] рекомендовали ранние сроки посева, что приводило к сильному повреждению вредителями (до 16,5 %) и поражению болезнями (до 15 %).

Ключевым фактором получения высоких урожаев зерна кукурузы является качество посевного материала. Существенное снижение полевой всхожести семян кукурузы может быть вызвано широким спектром патогенов и вредителей. Проростки поражаются целым комплексом возбудителей болезней грибной этиологии из родов *Pythium* spp., *Fusarium* spp., *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., *Alternaria* spp. и др., что не только ослабляет рост растений, но и снижает продуктивность.

Цель исследований – изучить влияние предпосевной обработки семян кукурузы на рост растений и урожайность.

**Методика.** Полевой опыт был заложен на черноземе выщелоченном на полях учхоза «Кубань» КубГАУ. Объект исследования – гибрид кукурузы Pioneer 39 Ф 58 / ПР 39 Ф 58.

Схема опыта включала: контроль – без обработки семян, опытные варианты – предпосевная обработка семян кукурузы испытуемым агрохимикатом Вуксал марки: Вуксал Териос Универсал в норме 4,0; 5,0, 6,0 л/т. Расход рабочего раствора – 10 л/т семян.

Учетная площадь делянок – 25 м<sup>2</sup>, повторность – четырехкратная.

Отбор растительных проб для определения показателей роста (высоты растений, биомассы и сухой массы надземных органов; длины и ширины листьев, их площади и массы) проводили в начале фазы созревания.

В фазе полной спелости (перед уборкой) отбирали 10 типичных растений с варианта для проведения структурного анализа урожая (определения размера початка: диаметра и длины, количества и массы семян с початка, выхода зерна, массы 1000 зерен).

Урожайность определяли по общему валу убранных с учетной площади початков (урожайность в початках) с последующим их обмолотом (урожайность зерна).

Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [3].

Исследуемый гибрид Pioneer 39 Ф 58 / ПР 39 Ф 58 – среднеранний, вегетационный период – 80-85 дней. Пригоден к раннему посеву (в начале апреля), когда почва прогреется до температуры 8-10 °С, что дает возможность растениям в фазе цветения уйти от начала летней засухи. Устойчив к пузырчатой и легкой головне, пыльной сажке. Пригоден к выращиванию в разных регионах, обладает высокой урожайностью.

Испытуемый агрохимикат Вуксал марки: Вуксал Териос Универсал – комплексное минеральное удобрение с микроэлементами, содержит азот (N), фосфор (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), медь (Cu), марганец (Mn), молибден (Mo), цинк (Zn), серу (S). Входящие в состав препарата медь, марганец, цинк – хелатированы ЭДТА.

**Результаты и их обсуждение.** В технологии возделывания сельскохозяйственных культур широко используют агрохимикаты и регуляторы роста для обработки семян и растений [1, 10, 12, 13] с целью повышения качества посевного материала, активизации роста и развития, повышения урожайности. Ранее было установлено, что обработка семян смесью фунгицида, стимуляторов роста, макро- и микроэлементов, водосорбента не только повышает энергию прорастания и всхожесть, но и позволяет защитить прорастающие семена и проростки от холода, стимулировать рост и развитие растений [2, 6, 8, 14].

Как показали исследования (табл. 1), обработка семян кукурузы агрохимикатом Вуксал марки: Вуксал Териос Универсал, содержащим макро- и микроэлементы (N, P, S, Cu, Mn, Mo, Zn), усиливает ростовые процессы. В опытных вариантах формировались более высокорослые растения, чем на контроле. При этом абсолютные значения высоты растений и массы надземных органов существенно изменялись в зависимости от нормы препарата. Максимальные абсолютные значения рассматриваемых в таблице 1 показателей отмечены в варианте с применением испытуемого препарата в норме 5,0 л/т (расход рабочего раствора – 10 л/т). Дальнейшее повышение нормы препарата приводило к некоторому снижению значений показателей, что обу-

словлено действием на растения элементов, входивших в состав агрохимиката.

Установлено, что растения не могут нормально функционировать без серы, но ее избыток в среде и тканях способствует угнетению и даже гибели растений. Угнетение роста корней, а следовательно и растения в целом, вызывает избыток молибдена. К нарушению роста и развития растений приводит также избыток марганца [5, 7].

**1. Влияние обработки семян агрохимикатом Вуксал марки: \ Вуксал Териос Универсал на рост растений кукурузы**

Вариант опыта	Высота растений, см	Масса надземных органов, г	
		сырая	сухая
Контроль – без обработки семян	154,8	266,39	131,33
Вуксал марки: Вуксал Териос Универсал – обработка семян (4,0 л/т)	167,0	351,30	166,87
Вуксал марки: Вуксал Териос Универсал – обработка семян (5,0 л/т)	173,1	383,84	177,72
Вуксал марки: Вуксал Териос Универсал – обработка семян (6,0 л/т)	165,9	332,52	158,61
НСР <sub>05</sub>	7,9	15,61	7,57

С учетом изложенного следует, что применение испытуемого агрохимиката в максимальной норме (6,0 л/т) вызывает, по сравнению с оптимальной нормой (5,0 л/т), некоторое угнетение роста растений кукурузы, возможно, из-за дисбаланса входящих в состав испытуемого препарата элементов.

Растения обладают способностью избирательно поглощать различные минеральные элементы из окружающей среды. При отсутствии необходимого элемента для культуры, его избытке или недостатке нарушается жизнедеятельность всего организма или отдельного органа.

**2. Влияние обработки семян агрохимикатом Вуксал марки: Вуксал Териос Универсал на нарастание листового аппарата растений кукурузы**

Вариант опыта	Число листьев	Размеры листа, см		Площадь листьев, дм <sup>2</sup>
		длина	ширина	
Контроль – без обработки семян	13,0	63,6	6,1	23,70
Вуксал марки: Вуксал Териос Универсал – обработка семян (4,0 л/т)	13,3	69,7	7,1	30,93
Вуксал марки: Вуксал Териос Универсал – обработка семян (5,0 л/т)	13,8	71,3	7,2	33,30
Вуксал марки: Вуксал Териос Универсал – обработка семян (6,0 л/т)	13,0	66,2	6,7	27,10
НСР <sub>05</sub>	0,6	3,2	0,3	1,40

Размер листовой поверхности имеет решающее значение для получения максимального урожая, вследствие того, что в накоплении ассимилятов, откладываемых в обертки и стержень, а затем в семена, основное участие принимают листья, в пазухах которых образуются початки. Как видно из данных таблицы 2, максимальное число более крупных листьев с максимальной суммарной листовой поверхностью формировалось в варианте с обработкой семян агрохимикатом Вуксал марки: Вуксал Териос Универсал в норме 5,0 л/т (расход рабочего раствора – 10 л/т семян).

Значительная листовая поверхность в период завязывания генеративных органов способствует активному синтезу ассимилятов и рациональному перераспределению их в початки и семена.

### 3. Влияние агрохимиката Вуксал марки: Вуксал Териос Универсал на формирование элементов структуры урожая кукурузы

Вариант опыта	Размеры початка, см		Число		Масса, г			Выход зерна, %
	длина	диаметр	рядков	зерен в початке	початка	зерна с расцветания	1000 зерен	
Контроль – без обработки семян	16,6	3,8	14	354,5	120,31	96,37	270,6	80,1
Вуксал марки: Вуксал Териос Универсал – обработка семян (4,0 л/т)	17,2	4,4	16	397,9	136,51	111,94	283,7	82,0
Вуксал марки: Вуксал Териос Универсал – обработка семян (5,0 л/т)	18,5	4,8	16	433,7	145,23	122,28	289,8	84,2
Вуксал марки: Вуксал Териос Универсал – обработка семян (6,0 л/т)	18,1	4,5	16	406,9	138,63	116,03	287,0	83,7
НСР <sub>05</sub>	0,8	0,2	0,7	19,3	6,24	5,25	12,8	

Данные таблицы 3 показывают, что наиболее крупные по размеру, массе и озерненности початки сформировались в варианте с применением испытуемого агрохимиката в норме 5,0 л/т. Уменьшение и повышение нормы препарата снижали в некоторой степени значения рассматриваемых показателей, но они были выше контрольного варианта. Следует отметить, что во всех опытных вариантах не только формировалось больше зерен в початке, но зерна были более крупные и выполненные. Об этом свидетельствуют данные массы 1000 зерен и общая масса зерна с початка, последняя положительно сказалась на выходе зерна.

Исследования показали, что улучшение роста и развития растений кукурузы, в зависимости от применения в технологии ее возделывания агрохимиката Вуксал марки: Вуксал Териос Универсал, обеспечило соответствующие уровни продуктивности структуры урожая, а следовательно повлияло на величину урожая.

Как показали исследования (табл. 4), обработка семян кукурузы перед посевом агрохимикатом Вуксал марки: Вуксал Териос Универсал способствовала повышению урожайности. Причем, при всех исследуемых нормах разница в урожайности была существенной. Максимальная урожайность кукурузы получена при применении испытуемого агрохимиката в норме 5,0 л/т. Очевидно, в указанном варианте условия произрастания складывались наиболее благоприятно для роста и развития растений кукурузы и получения высокого урожая.

### 4. Влияние агрохимиката Вуксал марки: Вуксал Териос Универсал на урожайность кукурузы

Вариант опыта	Урожайность в початках, ц/га	Прибавка к контролю		Урожайность зерна, ц/га	Прибавка к контролю	
		ц/га	%		ц/га	%
Контроль – без обработки семян	70,1	-	-	56,2	-	-
Вуксал марки: Вуксал Териос Универсал – обработка семян (4,0 л/т)	76,9	6,8	9,7	63,1	6,9	12,3
Вуксал марки: Вуксал Териос Универсал – обработка семян (5,0 л/т)	81,5	11,4	16,3	68,6	12,4	22,1
Вуксал марки: Вуксал Териос Универсал – обработка семян (6,0 л/т)	79,2	9,1	13,0	66,3	10,1	18,0
НСР <sub>05</sub>	3,4			2,8		

**Заключение.** Результаты исследований показали, что обработка семян кукурузы перед посевом комплексным минеральным удобрением с микроэлементами Вуксал марки: Вуксал Териос Универсал способствовала получению сильных всходов, усилению роста растений, формированию более крупных по размеру, массе и озерненности початков, повышению урожайности. Наиболее высокие значения показателей роста, структурных элементов урожайности и урожайность получены в варианте с применением испытуемого агрохимиката в норме 5,0 л/т (расход рабочего раствора – 10 л/т).

#### Литература

- Барчукова А.Я. Способ предпосевной обработки семян пасленовых культур / А.Я. Барчукова, Т.П. Косулина, Н.В. Чернышева, Я.К. Тосунов, Д.Ю. Косулина, С.В. Маслов, Т.В. Воскобойникова, В.Г. Калашникова // Патент на изобретение RU 2331999, 2006.
- Барчукова А.Я. Влияние обработки семян кукурузы препаратами ряда тетрагидропиридинопиридина на посевные качества / А.Я. Барчукова, Е.А. Кайгородова, Е.С. Костенко, Н.В. Чернышева // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2016. - № 1. - С. 74-78.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Колос, 1985. - 351 с.
- Задонцев А.И. Устойчивость семян кукурузы к низким температурам в условиях продолжительного охлаждения / А.И. Задонцев, Б.Д. Макаров // Вестник с.-х. науки. - 1968. - № 8.
- Имоно М. Выращивание риса при обработке его в начальный период медью, никелем, кобальтом, цинком и марганцем / М. Имоно, У. Китагиси // Нипон додзэ хирэгаку дзасси. - 1966. - Т. 37. - № 7. - С. 372-377.
- Косулина Т.П. Средство для повышения всхожести семян, увеличения урожайности пшеницы, риса и сахарной свеклы / Т.П. Косулина, В.Г. Калашникова, А.Я. Барчукова, Н.Н. Ненько, Г.Е. Гоник, В.П. Смоляков, В.Г. Кульневич, Н.В. Чернышева // Патент на изобретение RU 2178246, 2002.
- Полякова Л.Я. О метаболизме серы в растениях / Л.Я. Полякова // Серное питание и продуктивность растений. - Киев: Наукова Думка, 1983. - С. 30-45.
- Посконин В.В. Средство, одновременно стимулирующее рост растений и повышающее их устойчивость к засухе / В.В. Посконин, В.А. Бадовская, Н.И. Ненько, А.Я. Барчукова, В.М. Ковалев // Патент на изобретение RU 2133092.
- Третьяков Н.Н. Кукуруза / Н.Н. Третьяков // Растениеводство. - М., 1981.
- Томашевич, Н. С. Влияние обработки семян и растений различными формами препарата Лигногумат Супер на урожайность и качество риса / Н. С. Томашевич, А. Я. Барчукова. - Краснодар: ВНИИ риса// Рисоводство. - 2013. - № 6(75). - С. 21-22.
- Усанова З.И. Сроки сева кукурузы / З.И. Усанова // Тул. С.-х. ст., 1967. - Т. 1.

12. Фаттахов С.Г. Способ предпосевной обработки семян риса / С.Г. Фаттахов, А.Я. Барчукова, Н.В. Чернышева, А.И. Коновалов, О.Г. Синяшин // Патент на изобретение RUS 2354106 от 05.04.2007.
13. Фаттахов С.Г. Способ предпосевной обработки семян подсолнечника / С.Г. Фаттахов, А.Я. Барчукова, В.С. Резник, Н.В. Чернышева, А.И. Коновалов, О.Г. Синяшин // Патент на изобретение RUS 2354105 от 05.04.2007.
14. Федулов, Ю. П. Устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды: учебное пособие / Ю. П. Федулов, В.Ю. В. Котляров, К.

- А. Доценко, Я. К. Тосунов, А. Я. Барчукова, Ю. В. Подушин, Л. А. Оберюхтина. – Краснодар: КубГАУ, 2015.
15. Фролов С.А. Кукуруза (агроклиматические ресурсы, биология, технология возделывания): монография / С.А. Фролов. – Краснодар: КубГАУ, 2004. – 142 с.
16. Черников В. Лучший срок – ранний / В. Черников // Уральская нива. - 1972. – № 4.

## THE INFLUENCE OF MAIZE SEED TREATMENT WITH “WUXAL TERIOS UNIVERSAL” AGROCHEMICAL ON THE GROWTH, FORMATION OF REPRODUCTIVE ORGANS AND YIELD OF MAIZE

**Ya.K. Tosunov, N.V. Chernisheva, A.Ya. Barchukova**  
**Kuban State Agrarian University,**  
**Kalinina ul. 13, 350044 Krasnodar, Russia, e-mail: nv.chernisheva@yandex.ru**

*We studied in a field experiment the effect of seed pretreatment with agrochemical “Wuxal Terios Universal” on growth, formation of ears and yield. The results of the research showed that the most effective approach was the treatment of seeds with tested drug with a flow rate of 5.0 L/t (the flow rate of the working solution is 10 L/t). In this variant, formed cobs were longer (18.5 cm versus 16.6 cm in the control), had higher value of grains per ear parameter (433.7 versus 354.5 in the control) and heavier (145.23 g versus 120.31 g in the control). The increase of grain yield was 22.1% with 0.56 t/ha in the control.*

*Key words: maize, Wuxal Terios Universal, stimulation, growth, cob, yield.*

УДК 633.811:631.559.2:633.853.52

## ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РАСТЕНИЙ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ЕЕ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА

**Д.Н. Запиоцкий, А.Я. Барчукова, к.с.-х.н., Кубанский ГАУ им. И.Т. Трубилина**

*Учитывая, что фотосинтетическая деятельность растений в посевах тесно связана с получением высокого урожая и возможностью управлять его формированием, весьма актуально изучение действия испытуемых препаратов на этот физиологический процесс. Показано, по результатам исследований, что наиболее эффективной была обработка растений сои гуминовыми препаратами – в фазах трех настоящих листьев и ветвления (расход препарата – 500 мл/га, рабочего раствора – 200 л/га). При их применении наиболее активно шел процесс нарастания листового аппарата вследствие усиления жизнеспособности листьев и продления срока их жизни. Под действием гуматов, особенно препарата Бигус, в листьях растений сои возросло содержание пигментов, повысилась продуктивность работы листьев и чистая продуктивность фотосинтеза [в период бутонизации – цветение – 4,48-5,23, на контроле – 4,06 г/(м<sup>2</sup>·сут); цветение – плодоношение – 6,08-6,74 и 5,77 г/(м<sup>2</sup>·сут) соответственно].*

*Ключевые слова: соя, регуляторы роста, обработка растений, активизация, нарастание листового аппарата, продуктивность работы листьев, чистая продуктивность фотосинтеза, синтез пигментов.*

DOI: 10.25680/S19948603.2018.105.08

Фотосинтезу принадлежит ведущая роль в получении высокого урожая сельскохозяйственных культур, в том числе сои, так как в процессе его образуется органическое вещество, используемое для формирования репродуктивных органов. Учитывая, что основным органом фотосинтеза является лист, фотосинтетическая активность растения должна быть направлена на образование мощного листового аппарата.

Во многих работах отмечалась прямая связь между площадью листьев и урожайностью [7, 10]. Поэтому приемы, приводящие к улучшению развития и увеличению площади листьев, являются главным средством в борьбе за высокую урожайность.

Следует отметить, что на процесс нарастания листовых поверхности значительное влияние оказывают климатические стрессы (высокая температура, длительная засуха), вызывающие преждевременное старение и отмирание листьев. Рядом исследователей установлено, что обработка семян перед посевом и растений в период вегетации агрохимикатами и регуляторами роста не только усиливает процесс листообразования,

но и повышает устойчивость растений к климатическим стрессам [2, 3, 9, 11, 12].

Цель исследований – изучить влияние обработки растений сои испытуемыми регуляторами роста на их фотосинтетическую активность и выявить наиболее эффективный препарат.

**Методика.** На полях Первомайской СОС в условиях полевого опыта в 3-польном зерносвекловичном севообороте (1 – соя, 2 – озимая пшеница, 3 – сахарная свекла) изучали влияние на фотосинтетическую деятельность растений сои двукратного применения в фазах трех настоящих листьев и ветвления разных групп препаратов: ТЯК и Янтарин на основе янтарной кислоты (0,01 %-ный раствор), Силк и Вэрва – действующее вещество – три-терпеноиды (расход препарата – 100 мл/га); Бигус и Гидрогумин – гуминовые препараты (500 мл/га). Расход рабочего раствора – 200 л/га. Опрыскивание растений проводили ранцевым опрыскивателем.

Учетная площадь делянок – 25 м<sup>2</sup>, повторность – четырехкратная.

Применяемые в опыте регуляторы роста экологически безопасны, не обладают побочными для живых ор-