
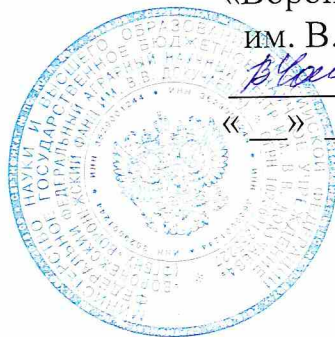


Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации (МИНОБРНАУКИ РОССИИ)  
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Воронежский федеральный аграрный научный центр имени В.В. Докучаева»  
(ФГБНУ «Воронежский ФАНЦ им. В.В. Докучаева»)

Утверждаю:  
Директор ФГБНУ  
«Воронежский ФАНЦ  
им. В.В. Докучаева»  
 В.В. Чайкин  
«    »                      2021 г.



Отчет

**Изучение эффективности биостимулятора роста «БиоТерра  
универсал Zn<sup>+</sup>» на кукурузе на зерно в условиях Воронежской области**

Научный руководитель:  
кандидат с.-х. н.

А.М. Новичихин

Каменная Степь – 2021г.

## 1. Наименование агрохимиката:

«БиоТерра универсал Zn+»

2. Заявитель: ООО НПФ «ЭкоБиоТехнология», 394087, г. Воронеж, ул. Ломоносова, д. 114/17, оф.193, тел./факс: =7 (473) 257-25-80, e-mail: esobi-otehnologia@mail.ru

3. Изготовитель: ООО НПФ «ЭкоБиоТехнология», 394087, г. Воронеж, ул. Ломоносова, д. 114/17, оф.193, тел./факс: =7 (473) 257-25-80, e-mail: esobi-otehnologia@mail.ru

4. Цель испытаний: установление биологической эффективности биостимулятора роста «БиоТерра универсал Zn+» на кукурузе на зерно в условиях Воронежской области.

5. Характеристика агрохимиката – органический биостимулятор роста на основе широкого спектра макро- и микроэлементов в хелатной форме, спор бактерии *Bacillus subtilis* и продуцентов гриба *Symbiophytum hipporphae*.

## 6. Содержание питательных элементов (показатели качества)

Наименование показателя	% в объеме, не менее
Азот общий (N), в т.ч. нитратный (N-NO <sub>3</sub> )	6,90
Фосфор, растворимый в воде (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	4,45
Сера, растворимая в воде (SO <sub>3</sub> )	2,40
Калий, растворимый в воде (K <sub>2</sub> O)	3,58
Кальций, растворимый в воде (Ca)	1,24
Магний, растворимый в воде (MgO)	1,24
Железо*, растворимое в воде (Fe*)	0,54
Цинк*, EDTA (Zn*)	15,0
Медь*, растворимая в воде (Cu*)	1,76
Бор, растворимый в воде (B)	2,57
Ванадий, растворимый в воде (V)	0,09
Никель*, растворимый в воде (Ni)	0,06
Молибден, растворимый в воде (Mo)	0,47
Кобальт*, растворимый в воде (Co*)	0,11
Гуминовые вещества	4,20
Органическое вещество	40
Ph водн.	7,50
Источник фитогормонов, продуцент гриба – эндофита <i>Symbiophytum hipporphae</i> В-01/03	
Споры штамма <i>Bacillus subtilis</i> титр не менее 1x10 <sup>9</sup> КОЕ/мл	
Продуцент гриба эндофита <i>Symbiophytum hipporphae</i> В-01/03	

\* хелатная форма

## 7. Препаративная форма (внешний вид).

«БиоТерра универсал Zn+» – жидкий

## **8. Кукуруза, гибрид и его характеристика**

Кукуруза, гибрид Докучаевский 190 СВ. Оригинатор: ФГБНУ НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева. Гибрид кукурузы Докучаевский 190 СВ внесён в Госреестр селекционных достижений по 3, 4 и 5 регионам в 2018 году. Гибрид трехлинейный, среднеранний, ФАО 230, очень рентабелен в семеноводстве, урожайность готовых семян составляет более 5,0 т/га. Средняя урожайность 8,0-9,0 т/га, максимальная по данным ГСИ 14,0 т/га. Густота посева 60-65 тыс./га для степной зоны и 70-75 тыс./га лесостепной.

Вегетационный период гибрида 110-115 дней. Гибрид отличается засухоустойчивостью, толерантен к пузырчатой головне и фузариозу початка, имеет прочный стебель и высокую устойчивость к прикорневому полеганию.

## **9. Место проведения испытания (агроклиматическая зона, наименование области, наименование организации).**

Граница лесостепной и лесной зоны неустойчивого увлажнения, Воронежская область, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Воронежский федеральный аграрный научный центр имени В.В. Докучаева» (ФГБНУ «Воронежский ФАНЦ им. В.В. Докучаева»), отдел агрохимии. 397463, Воронежская обл., Таловский р-он, п/о Институт им. Докучаева, уч.2, квартал 5, дом 81.

## **10. Время проведения испытания:**

Апрель-октябрь 2021 года

## **11. Краткая характеристика зоны проведения испытания**

Воронежская область расположена в двух природных зонах: лесостепной и степной. Лесостепная зона занимает северную часть области, а степная – южную. Климат зоны характеризуется умеренной континентальностью. Континентальность усиливается с северо-запада на юго-восток. Здесь 1 раз в 3-4 года отмечаются засухи. Годовое количество атмосферных осадков колеблется от 500 мм на северо-западе, до 400 мм на юго-востоке. Максимум их приходится на июнь-июль. Сумма среднесуточных активных температур (+10<sup>0</sup>С и выше) на северо-западе области составляет 2500-2600<sup>0</sup>, а на юго-востоке достигает 2800-3000<sup>0</sup>.

## **12. Агрохимическая характеристика опытного участка**

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный, среднегумусный, тяжелосуглинистого гранулометрического состава со следующей агрохимической характеристикой в слое 0-40 см: гумус – 6,39; рН солевой вытяжки – 6,0, гидролитическая кислотность – 1,67 мг-экв./100г, сумма поглощенных оснований – 46,12 мг-экв./100г почвы, валовое содержание азота – 0,297%, фосфора – 0,170%, калия – 1,82%. Содержание подвижных форм фосфора и калия колеблется соответственно от 70 до 120 и от 65 до 115 мг/кг почвы.

### 13. Метеорологические условия вегетационного периода

При рассмотрении агрометеорологических условий вегетационного периода кукурузы в 2021 году, прежде всего, следует отметить, что при возобновлении весенней вегетации запасы влаги в метровом слое почвы повсеместно были на 20-30% ниже среднееголетних значений, а во втором метровом горизонте их практически не было. Учитывая, что растения кукурузы используют влагу с полуметрового горизонта почвы, это обстоятельство оказало существенное значение в дальнейшем на рост, развитие растений и формирование урожайности зерна кукурузы. И хотя общая сумма выпавших осадков за период вегетации кукурузы (вторая половина мая-первая декада сентября) даже превысила среднееголетнюю норму, на фоне повышенных температур воздуха, по сравнению со среднееголетними значениями, в июне на 3,1<sup>0</sup> С, в июле – на 3,8<sup>0</sup> С и в августе – на 4,8<sup>0</sup> С в бездождные периоды и особенно во время цветения и налива зерна растения испытывали существенный дефицит влаги.

Таблица 1 – Агроклиматические показатели вегетационного периода кукурузы в 2021 году по данным ВБС «Каменная Степь»

Месяц	Декада	Осадки, мм			Температура воздуха, °С		
		подекадно	помесечно	среднееголетние	подекадно	помесечно	среднееголетние
1	2	3	4	5	6	7	8
Апрель	I	3,2	27,4	33,0	6,5	9,1	6,7
	II	10,1			12,0		
	III	14,1			8,9		
Май	I	40,8	72,6	46,0	13,1	16,7	14,3
	II	30,3			18,3		
	III	1,5			18,7		
Июнь	I	27,0	77,0	60,0	15,9	21,3	18,2
	II	13,0			21,0		
	III	37,0			26,9		
Июль	I	18,8	57,9	59,0	22,2	23,9	20,1
	II	3,5			26,4		
	III	35,6			23,3		
Август	I	10,0	46,3	38,0	26,0	23,8	19,0
	II	34,3			24,2		
	III	2,0			21,3		
Сентябрь	I	37,0	74,1	46,0	14,1	12,7	13,1
	II	25,3			15,1		
	III	11,8			9,1		

### 14. Метеорологические данные в день проведения обработки

Некорневую обработку растений подсолнечника биостимулятором роста «БиоТерра универсал Zn+» провели 27 мая ранцевым опрыскивателем в фазу появления 2-3 листьев. Температура воздуха в период проведения обработки была 15,8<sup>0</sup>С. Влажность воздуха, находилась в пределах 43-48 % , скорость ветра – 1,5 м/сек.

### 15. Схема опыта с указанием числа вариантов, норм и сроков применения испытуемого биостимулятора, размера опытных делянок, количества повторностей

Решение поставленных задач по изучению биологической эффективности биостимулятора роста «БиоТерра универсал Zn+» на кукурузе в условиях Воронежской области осуществлялось в однофакторном опыте отдела агрохимии.

Схема опыта:

1. Контроль (без обработки посева кукурузы биостимулятором роста);
2. Некорневая обработка посева кукурузы в фазу 2-3 листьев биостимулятором роста «БиоТерра универсал Zn+», расход биостимулятора 0,6 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.

Площадь посевных делянок  $(0,7 \times 12) = 8,4 \text{ м}^2$ , площадь учетных делянок  $(0,7 \times 8,0) = 5,6 \text{ м}^2$ . Повторность опыта шестикратная.

### 16. Агротехнические мероприятия

- предшественник: пар
- обработка почвы плугом ПН-4-35 под кукурузу проведена осенью 2020 года на глубину 22-25 см. Весной 2021 года во второй декаде апреля проведено ранневесеннее боронование, а 13 мая – предпосевная культивация
- внесение удобрений (вид, доза) – не вносились
- дата посева – 14 мая 2021 года
- норма высева – 60-65 тыс./га
- некорневая обработка 2-го варианта опыта в фазе 2-3-х листьев кукурузы биостимулятором роста «БиоТерра универсал Zn+» проведена 27 мая 2021 года.

На посевах кукурузы за вегетационный период 2021 года массового распространения болезней не наблюдалось.

### 17. Методика проведения испытаний (табл.2)

Таблица 2 – Программа наблюдений и учетов

№ п/п	Виды анализов и учетов	Метод, методика	Прибор	Дата проведения исследований
1	Фенологические наблюдения	Методика Госкомиссии по сортоиспытанию с/х культур (1971)	Визуально	В течение вегетации
2	Структура урожая	Методика Госкомиссии по сортоиспытанию с/х культур (1971) ГОСТ – 10842-76	Вручную	20-22 сентября 2021 г.
3	Учет урожая	По методике государственного сорто-испытания с/х культур (путем сплошного обмолота каждого варианта опыта)	Вручную	15 сентября, 2021 г.
4	Определение протеина	По методу Къельдаля	КФК-2	4-5 октября 2021 г.
5	Определение крахмала	Поляриметрически		

**18. Результаты проведенных исследований (данные учетов и рассчитанная на их основе биологическая эффективность в виде таблиц)**

Таблица 3 – Сроки наступления фаз развития кукурузы в опыте, 2021 г.

Фазы развития растений		Варианты опыта	
		без обработки (контроль)	с обработкой «БиоТерра универсал Zn+»
Посев		14.05	14.05
Всходы	начало	21.05	21.05
	полные	23.05	23.05
2-3 листа		27.05	27.05
8-10 пар листьев		22.06	22.06
Выметывание метелки		08.07	08.07
Созревание	молочная спелость	01.08	01.08
	полная спелость	15.09	15.09

Таблица 4 – Показатели роста и развития растений кукурузы через 25 суток после обработки биостимулятором роста «БиоТерра универсал Zn+» (21.06.2021 г.)

а) на контрольном варианте (без обработки)

Биометрические показатели растений	Повторения опыта					
	1	2	3	4	5	6
Масса корней (г)	11,5	7,0	19,0	11,5	18,5	7,5
Масса растений (г)	46,0	112,5	67,0	119,0	65,0	69,5
Длина растений (см)	81,0	66,0	80,0	78,0	88,0	74,0
Ширина листьев (см)	8,5	7,5	8,5	8,5	9,0	6,0

б) на опытном варианте (с обработкой посева биостимулятором)

Биометрические показатели растений	Повторения опыта					
	1	2	3	4	5	6
Масса корней (г)	10,0	25,0	13,5	17,0	14,5	8,5
Масса растений (г)	112,0	97,0	82,5	94,5	113,0	74,0
Длина растений (см)	91,5	91,5	84,0	91,5	85,0	82,5
Ширина листьев (см)	8,5	8,5	9,0	8,0	9,0	8,5

Таблица 5 – Биометрические показатели растений кукурузы в среднем по 6-ти повторениям опыта (21.06.2021 г.)

Биометрические показатели растений	Вариант опыта		Улучшение показателей от обработки посева, в %
	без обработки (контроль)	обработка «БиоТерра универсал Zn+»	
Масса корней (г)	12,5	14,8	18,4
Масса растений (г)	79,8	95,5	19,7
Длина растений (см)	77,8	87,7	12,7
Ширина листьев (см)	8,0	8,6	7,5

Таблица 6 – Урожайность кукурузы в початках, кг/дел

Вариант опыта	Повторения						В среднем	Прибавка в %
	1	2	3	4	5	6		
Без обработки (контроль)	4,42	4,39	4,36	4,26	4,26	3,95	<b>4,27</b>	-
С обработкой «БиоТерра универсал Zn+»	4,64	4,60	4,56	4,38	4,32	3,75	<b>4,37</b>	<b>2,34</b>

Таблица 7 – Урожайность зерна кукурузы, кг/дел

Вариант опыта	Повторения						В среднем	Прибавка в %
	1	2	3	4	5	6		
Без обработки (контроль)	3,72	3,68	3,58	3,56	3,50	3,16	<b>3,53</b>	-
С обработкой «БиоТерра универсал Zn+»	3,84	3,72	3,70	3,68	3,64	3,58	<b>3,69</b>	<b>4,53</b>

Таблица 8 – Урожайность зерна кукурузы в пересчете на ц/га

Вариант опыта	Повторения						В среднем	Прибавка	
	1	2	3	4	5	6		ц/га	%
Без обработки (контроль)	66,4	65,7	63,9	63,6	62,5	56,4	<b>63,1</b>	-	-
С обработкой «БиоТерра универсал Zn+»	68,6	66,4	66,1	65,7	65,0	63,9	<b>66,0</b>	<b>2,9</b>	<b>4,60</b>

Таблица 9 – Качество урожая кукурузы в опыте, % абс. сух. в-ва

Показатели качества, %	Варианты опыта	
	без обработки (контроль)	с обработкой «БиоТерра универсал Zn+»
Сырой протеин	8,90	8,92
Крахмал	59,5	59,8

Таблица 10 – Сбор сырого протеина и крахмала, кг/га

Показатель качества	Варианты опыта		Прибавка	
	без обработки (контроль)	с обработкой «БиоТерра универсал Zn+»	кг/га	%
Сырой протеин	562	589	27	4,80
Крахмал	3754	3947	193	5,14

### 19. Обсуждение результатов испытаний:

Анализ экспериментальных данных, по испытанию биостимулятора роста «БиоТерра универсал Zn+» при включении его в технологию возделывания кукурузы на зерно на черноземе обыкновенном Воронежской области показал, что данный агропрепарат не оказал влияния на изменение продолжи-

тельности прохождения фенологических фаз развития культуры (табл. 3). На обоих вариантах опыта начало всходов отмечено на 7-ой день после посева, а полных всходов – на 9-й день. Молочная спелость початков на всех вариантах опыта началась 1 августа, а полная спелость зерна наступила 15 сентября.

Учет биометрических показателей растений, проведенный через 25 суток после обработки кукурузы биостимулятором роста «БиоТерра универсал Zn+» показал (табл. 4 и 5), что на варианте с обработкой растений данным препаратом масса корней увеличилась на 18,4%, масса надземной части растений – на 19,7%, длина растений – на 12,7% и ширина листьев – на 7,5%.

Результаты учета урожайности кукурузы в початках и зерне (табл. 6, 7 и 8) свидетельствуют, что некорневая обработка посева в фазе 2-3 листьев данным биопрепаратом в дозе 0,6 л/га обеспечила увеличение урожайности початков кукурузы на 2,34%, а непосредственно самого зерна на 2,9 ц/га или на 4,6% по сравнению с фоновым вариантом.

Применение биостимулятора роста «БиоТерра универсал Zn+» на кукурузе практически не оказало влияния на изменение качества зерна. Содержание сырого протеина в зерне контрольного и экспериментального вариантов составило соответственно 8,90 и 8,92%, а содержание крахмала – 59,5 и 59,8% (табл.9). Однако сбор сырого протеина в пересчете на гектар посева на варианте с обработкой биостимулятором оказался на 27 кг или на 4,8%, а крахмала на 193 кг или 5,14% больше, чем на контрольном варианте (табл.10).

## **20. Выводы.**

1. Некорневая обработка растений кукурузы биостимулятором роста «БиоТерра универсал Zn+» в фазу появления 2-3 листьев в дозе 0,6 л/га не оказала заметного влияния на прохождение основных фенологических фаз развития растений кукурузы и наступления срока созревания зерна.

2. Обработка посевов кукурузы биостимулятором роста «БиоТерра универсал Zn+» в фазу 2-3 листьев с дозой 0,6 л/га способствует увеличению корневой массы растений, длины стеблей и ширины листьев.

3. В условиях 2021 года некорневая обработка растений кукурузы биостимулятором роста «БиоТерра универсал Zn+» в фазу 2-3 листьев с дозой 0,6 л/га способствовала достоверному увеличению урожайности зерна кукурузы на 2,9 ц/га или на 4,6%.

4. Включение в технологию возделывания кукурузы биостимулятора роста «БиоТерра универсал Zn+» обеспечило увеличение сбора сырого протеина с гектара посева на 4,8% и крахмала на 5,14%.

## **21. Заключение об эффективности препарата и предложения о целесообразности его использования в сельскохозяйственном производстве.**

При регистрационных испытаниях в ФГБНУ «Воронежский ФАНЦ им. В.В. Докучаева» биостимулятор роста «БиоТерра универсал Zn+», изготовителем и регистрантом которого является ООО НПФ «ЭкоБиоТехнология», проявил высокую эффективность при включении его в технологию возделывания кукурузы на зерно. Рекомендовано на территории Воронежской области



использовать этот препарат при некорневой обработке растений в фазу 2-3-х листьев с расходом биостимулятора 0,6 л/га.