

## БИОПРЕПАРАТЫ В СОВРЕМЕННОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Оказова З.П.

*ФБГОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова»*

Переход на экологически чистые технологии, позволяющие повысить урожай сельскохозяйственных культур, сохранить качество продукции и исключить загрязнение окружающей среды, – одна из основных проблем агрономической науки на современном этапе, особую остроту она приобрела в связи с большим количеством химических средств защиты растений, используемых в производстве. Цель исследований - изучение возможности применения биопрепаратов в технологии возделывания кукурузы. Используются биопрепараты как микробного происхождения, так и производные гуминовых кислот, которые улучшают поступление элементов питания в растения, увеличивают всхожесть семян, ускоряют развитие растений. Изучена реакция простого и трехлинейного гибридов селекции «ВНИИ Кукурузы» на некорневую подкормку биопрепаратами в условиях предгорной зоны Республики Северная Осетия-Алания. Применение их в технологии возделывания кукурузы является эффективным и экологически безопасным приемом, способствует поддержанию плодородия почвы, повышению урожайности и качества зерна.

Ключевые слова: экстрасол, технология возделывания, кукуруза, урожайность.

## APPLICATION OF BIOLOGICAL PRODUCTS IN CROP

Okazova Z.P.

*North Ossetian State University. K.L. Hetagurova*

Transition to cleaner technologies to improve crop yields, maintain the quality of products and eliminate pollution - one of the main problems of agricultural science at the present stage, it has acquired special urgency in connection with a large number of crop protection chemicals used in manufacturing. The purpose of research - the study of the possibility of application of biological technology in the cultivation of corn. Used as biological products of microbial origin and derived humic acids which improve the delivery of nutrition elements in plants, increase germination, accelerate the development of plants. The reaction of a simple three-line hybrid breeding and "Maize Research Institute" on foliar biologics under foothill zone of the Republic of North Ossetia-Alania. Their application in maize cultivation technology is efficient and environmentally friendly technique, helps to maintain soil fertility, increase crop yields and grain quality.

Keywords: ekstrazol, technology of cultivation, corn, productivity.

На современном этапе высокий уровень культуры земледелия является одним из путей увеличения урожаев полевых культур. При этом на фоне возрастающей антропогенной нагрузки на агроценозы, нерационального использования агрохимикатов особую актуальность приобретает применение экологически чистых биопрепаратов, способствующих увеличению скорости круговорота питательных элементов.

Происходит увеличение объемов производства растениеводческой продукции высокого качества за счет внедрения экологически безопасных технологий.

В России сложившаяся сложная экономическая ситуация обостряет необходимость поиска новых способов хозяйствования и изучения возможности перехода к адаптивным технологиям в земледелии – биологические способы повышения плодородия почвы и урожаев нельзя рассматривать отдельно от применения пестицидов.

Значительно возрос спрос на качественную продукцию растениеводства. Наличие в продуктах остаточных количеств агрохимикатов негативно сказывается на качестве жизни людей, в частности, приводит к развитию ряда заболеваний.

В ходе многочисленных исследований выявлены и сформированы группы микроорганизмов для профилактики и борьбы с болезнями полевых культур. Выбранные группы легли в основу биопрепаратов, предназначенных как для предпосевной обработки семян, подготовки почвы, некорневых подкормок для стимуляции их роста, развития, так и для борьбы с различными грибковыми и бактериальными заболеваниями.

Комплексное использование биопрепаратов является обязательным условием повышения урожаев полевых культур, защиты посевов от вредных объектов.

Устойчивость к болезням формируется благодаря применению биопрепаратов, в основе действия которых лежит механизм активизации защитных свойств растительного организма и способность угнетать вредные объекты.

Биопрепараты успешно применяются в корректировке основных процессов жизнедеятельности растительных организмов.

Использование производных органических веществ имеет неоспоримое преимущество по сравнению с продуктами производства химической промышленности, их основное преимущество – интегральное высокоэффективное воздействие на основные процессы в растительном организме.

В исследованиях Б.В. Левинского (2000) указывается, что в качестве биологически активных веществ-стимуляторов ростовых процессов растительных организмов в настоящее время применяются природные производные гуминовых веществ – гуматы, оказывающие воздействие на растительный объект в целом.

Экологически ориентированные системы в земледелии на основе биопрепаратов дают возможность снизить на 25-60% дозы минеральных удобрений, повысить урожайность и качество продукции на фоне снижения себестоимости и повышения рентабельности производства.

Экологические функции гуминовых веществ обеспечивают повышение урожая и качества продукции.

Проблема совершенствования технологии применения физиологически активных веществ весьма актуальна на современном этапе. Это одно из перспективных, экологически безопасных направлений решения проблемы обеспечения населения продовольствием.

Научно обоснованное применение физиологически активных веществ при возделывании полевых культур значительно снижает последствия применения химических средств защиты растений, что неизбежно на современном этапе [5].

Кукуруза в Северной Осетии – одна из основных полевых культур, имеет большое народнохозяйственное значение. При соблюдении агротехники возделывания является удачным предшественником для многих сельскохозяйственных культур. В последние годы происходит снижение урожайности зерна и силосной массы кукурузы.

Целью исследований явилось изучение возможности использования биопрепаратов (как микробиологических, так и природных производных гуминовых веществ) в семеноводстве кукурузы.

Объект исследования – различные гибриды кукурузы российской селекции, их реакция на применение биопрепаратов.

Исследования проводились в лесостепной зоне Северной Осетии.

Технология возделывания кукурузы общепринятая, за исключением изучаемых приемов [1].

Почва экспериментального участка – выщелоченный чернозем, подстилаемый галечником.

Предшественник кукурузы в опыте – озимая пшеница. В полевом опыте изучена эффективность применения биопрепаратов для некорневой подкормки.

Обработка почвы проводилась по системе зяби, а также по технологии, принятой в республике под посев пожнивной кукурузы.

Рабочий раствор биопрепаратов готовили перед обработкой в день применения по существующим технологиям. Некорневая подкормка проводилась ранцевым опрыскивателем.

Метеорологические условия вегетационного периода кукурузы в годы проведения исследований были близкими к среднегодовым.

Учеты и наблюдения – по существующим методическим рекомендациям [2].

Один из показателей эффективности использования биопрепаратов – интенсивность процесса фотосинтеза и, как следствие, накопление органического вещества растениями.

Влияние биопрепаратов на содержание пигментов в листьях гибридов кукурузы показано в таблицах 1-2.

На варианте без применения биопрепаратов содержание хлорофиллов в листьях трехлинейного гибрида составило 3,07 мг/г, каротина – 0,57 мг/г. Использование биопрепаратов на основе микроорганизмов обеспечило увеличение содержания хлорофиллов на 105,2-113,6 %, каротина – на 107,4-120,3%. Применение препаратов – производных гуминовых веществ природного происхождения: 101,3-115,0% и 103,7-124,0 % соответственно [3, 4].

Содержание хлорофиллов в листьях простого гибрида было максимальным на фоне применения Гумата калия-80 0,01% и Байкал-1 2%:3,32 и 3,38 мг/г. Аналогичная закономерность отмечается и по содержанию каротина. При увеличении концентрации гумата калия-80 до 0,02% происходит снижение содержания пигментов, что говорит об угнетающем действии возросшей концентрации на интенсивность физиологических процессов.

Таблица 1 – Влияние биопрепаратов на содержание пигментов в листьях трехлинейного гибрида кукурузы Машук 355 МВ (мг/г) (2011-2013 гг.)

Варианты	Хлорофилл (Хл.)			Каротин (Кар.)	Хл: Кар
	а	в	а+в		
Контроль	2,50	0,57	3,07	0,54	5,68
Гумат калия-80 0,01%	2,85	0,68	3,53	0,67	5,26
Гумат калия-80 0,02%	2,74	0,65	3,39	0,63	5,38
Экстрасол 0,01%	2,69	0,61	3,30	0,63	5,23
Экстрасол 0,02%	2,66	0,57	3,23	0,58	5,56
Гуми 30 1,0%	2,55	0,56	3,11/3,03	0,56	5,55
Гуми 30 2,0%	2,36	0,51	2,87/2,76	0,51	5,62
Байкал ЭМ-1 1,0%	2,67	0,65	3,32/3,29	0,63	5,26
Байкал ЭМ-1 2,0%	2,80	0,69	3,49/3,38	0,65	5,36

Таблица 2 – Влияние биопрепаратов на содержание пигментов в листьях простого гибрида кукурузы Майя М (мг/г) (2011-2013 гг.)

Варианты	Хлорофилл (Хл.)			Каротин (Кар.)	Хл: Кар
	а	в	а+в		
Контроль	2,43	0,53	2,96	0,54	5,48
Гумат калия-80 0,01%	2,68	0,64	3,32	0,62	5,35
Гумат калия-80 0,02%	2,64	0,62	3,26	0,61	5,24
Экстрасол 0,01%	2,58	0,58	3,16	0,59	5,35
Экстрасол 0,02%	2,56	0,54	3,10	0,56	5,53
Гуми 30 1,0%	2,50	0,53	3,03	0,53	5,71
Гуми 30 2,0%	2,32	0,44	2,76	0,47	5,87
Байкал ЭМ-1 1,0%	2,66	0,63	3,29	0,60	5,48
Байкал ЭМ-1 2,0%	2,71	0,66	3,38	0,63	5,36

Кроме интенсивности фотосинтеза, определялось влияние биопрепаратов на рост и развитие растений гибридов кукурузы (табл. 3-4).

Таблица 3 – Влияние биопрепаратов на рост, развитие растений гибрида кукурузы Машук 355 МВ (2011-2013 гг.)

Варианты	Высота растений, см	Толщина стебля в прикорневой части, мм	Площадь листовой поверхности 1 растения, см <sup>2</sup>	Кол-во растений с початками, %	Высота прикрепл. 1 початка, см
Контроль	254,0	25,6	6719	97,2	77,8
Гумат калия-80 0,01%	279,0	31,2	8285	99,7	86,0
Гумат калия-80 0,02%	273,3	31,4	8182	99,9	83,3
Экстрасол 0,01%	268,6	30,6	8037	98,8	80,4
Экстрасол 0,02%	263,3	30,3	7967	97,3	78,3
Гуми 30 1,0%	275,6	31,5	7852	98,5	80,6
Гуми 30 2,0%	261,3	29,4	7616	95,8	74,8
Байкал ЭМ-1 1,0%	272,1	28,7	7785	99,1	79,6
Байкал ЭМ-1 2,0%	280,0	32,9	8271	99,8	84,6

Таблица 4 – Влияние биопрепаратов на рост, развитие растений гибрида кукурузы Майя М (2011-2013 гг.)

Варианты	Высота растений, см	Толщина стебля в прикорневой части, мм	Площадь листовой поверхности 1 растения, см <sup>2</sup>	Кол-во растений с початками, %	Высота прикрепл. 1 початка, см
Контроль	247,0	23,8	6561	96,9	64,3
Гумат калия-80 0,01%	271,0	29,6	8053	99,6	73,2
Гумат калия-80 0,02%	269,3	29,4	7901	99,7	69,6
Экстрасол 0,01%	264,0	28,9	7792	98,4	65,0
Экстрасол 0,02%	256,7	28,1	7711	97,0	70,8
Гуми 30 1,0%	268,0	30,2	7698	97,8	77,5
Гуми 30 2,0%	251,6	27,7	7415	94,4	63,9
Байкал ЭМ-1 1,0%	265,1	27,8	7679	98,5	76,0
Байкал ЭМ-1 2,0%	275,2	31,5	8116	99,7	81,0

Наибольшее влияние на высоту растений трехлинейного гибрида оказали Гумат калия -80,0,01% и Байкал ЭМ-1 2%: 279,0 и 280,0 см соответственно. Увеличение концентрации Гумата калия-80 и Экстрасола, помимо угнетающего действия на интенсивность фотосинтеза, аналогичное воздействие оказало на остальные параметры роста и развития растений. Количество растений с початками при использовании указанных веществ также было близким к 100%. Высота прикрепления первого початка при использовании Гумата калия-80,0,1% и Байкал ЭМ-1 2%: 86,0 и 84,6 см.

Выведены следующие закономерности: высота растений простого гибрида на контроле без применения биопрепаратов – 247 см. Наиболее выраженным влияние на высоту растений было при использовании препаратов на основе производных гуминовых веществ природного происхождения, в частности, применение гумата калия-80 0,01 % – до 271 см. Количество растений с початками близко к 100%.

Высота прикрепления первого початка на растениях простого гибрида при использовании Гумата калия-80,0,1% и Байкал ЭМ-1 2%: 73,2 и 81,0 см, то есть початок прикреплен несколько ниже, чем у растений трехлинейного гибрида.

Следующим этапом оценки эффективности физиологически активных веществ было определение урожайности и посевных качеств, в частности всхожести полученных семян (табл. 5-6)

Таблица 5 – Влияние биопрепаратов на урожайность и всхожесть семян трехлинейного гибрида кукурузы Машук 355 МВ (мг/г) (2011-2013 гг.)

Варианты	Урожайность, т/га				Прибавка урожая, т/га	Всхожесть, %
	2011	2012	2013	средняя		
Контроль	6,20	5,50	4,65	5,45	-	98,2
Гумат калия-80 0,01%	8,20	8,60	7,90	8,20	2,75	100,0
Гумат калия-80 0,02%	7,35	7,23	6,57	7,05	1,60	100,0
Экстрасол 0,01%	7,90	8,08	7,60	7,86	2,41	99,3
Экстрасол 0,02%	6,80	6,15	6,55	6,50	1,05	98,8
Гуми 30 1,0%	8,07	6,90	7,69	7,22	1,77	99,4
Гуми 30 2,0%	7,80	8,23	7,97	8,00	2,55	97,1
Байкал ЭМ-1 1,0%	7,89	7,16	6,85	7,30	1,85	99,1
Байкал ЭМ-1 2,0%	8,10	7,84	8,36	8,10	2,65	100,0
НСР <sub>05</sub> , ц/га	0,9	0,7	1,0			

Таблица 6 – Влияние биопрепаратов на урожайность и всхожесть семян простого гибрида кукурузы Майя М (мг/г) (2011-2013 гг.)

Варианты	Урожайность, т/га				Прибавка урожая, т/га	Всхожесть, %
	2011	2012	2013	средняя		
Контроль	2,75	2,90	3,01	2,88	-	98,4
Гумат калия-80 0,01%	4,91	3,39	4,75	4,35	1,47	100,0
Гумат калия-80 0,02%	4,69	3,21	3,98	3,96	1,08	100,0
Экстрасол 0,01%	4,50	3,19	4,46	4,05	1,17	99,7
Экстрасол 0,02%	4,38	3,24	3,41	3,67	0,79	99,1
Гуми 30 1,0%	4,57	3,57	3,49	3,89	1,01	99,7
Гуми 30 2,0%	4,31	3,12	4,96	4,13	1,25	97,3
Байкал ЭМ-1 1,0%	4,37	3,19	3,95	3,83	0,95	99,2
Байкал ЭМ-1 2,0%	4,60	3,35	4,89	4,28	1,40	100,0
НСР <sub>05</sub> , ц/га	0,6	0,5	0,8			

Как видно из таблиц, максимальная урожайность трехлинейного гибрида получена на фоне использования Гумата калия-80 0,01% и Байкал ЭМ-1 2% – 2,75-2,65 т/га. При этом необходимо отметить угнетающее воздействие увеличения нормы расхода гумата калия-80 на урожайность трехлинейного гибрида.

Основной параметр в семеноводстве – всхожесть семян. Так, при использовании Гумата калия-80 0,01% и Байкал ЭМ-1 2% этот показатель близок к 100%.

В ходе оценки влияния биопрепаратов на урожайность простого гибрида Майя М на контрольном варианте 2,88 т/га. Использование биопрепаратов на основе микроорганизмов обеспечило прибавку урожая 1,17-1,40 т/га, производные гуминовых кислот позволили получить несколько большую прибавку урожая – 1,47 т/га. На вариантах с использованием Гумата калия-80 и Байкал ЭМ-1 2,0 % всхожесть семян 100,0%.

Экономическая эффективность – один из плановых приемов оценки элементов технологии производства.

Расчет экономической эффективности основан на сопоставлении затрат на приобретение и применение тех или иных средств производства со стоимостью прибавки урожая и сэкономленных средств. Ее характеризуют такие показатели, как урожайность, выручка от реализации продукции, производственные затраты, себестоимость продукции, затраты труда, прибыль, и в заключении уровень рентабельности производства [83].

Экономический анализ произведен по средним за годы проведения исследований, урожайным данным.

Использование биопрепаратов сокращает затраты на производство 1 центнера семян.

Себестоимость семян на контрольном варианте (без биопрепаратов) – 1,62 тыс.руб/ц – Машук 355 МВ и 16,000 тыс.руб/ц – Майя М. Использование баковых смесей гербицидов обеспечило снижение себестоимости на 40-45%. Прямо пропорционально снижению себестоимости происходило снижение затрат труда.

Наибольший уровень рентабельности производства семян трехлинейного гибрида отмечен при использовании биопрепаратов Гумат калия-80 0,01% и Байкал ЭМ-1 2% – 169,3% и 172,1%. По простому гибриду соответственно: 140,8% и 143 %.

Таким образом, можно сделать вывод о целесообразности использования Гумата калия-80 0,01%, Экстрасола 0,01% и Байкал ЭМ-1 2,0% на семенных посевах кукурузы в условиях лесостепной зоны РСО-Алания.

### Список литературы

1. Басаев Б.Б., Баскаев С.А. Система ведения агропромышленного производства. – Владикавказ, 2002. – 563 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. – М.: Колос, 1985. – 351 с.
3. Оказова З.П., Березов Т.А., Басиев В.А. Возможность применения физиологически активных веществ на семеноводческих посевах кукурузы // В мире научных открытий. – 2013. - № 1.3. – С. 21-30.
4. Оказова З.П., Березов Т.А. Рекомендации по применению биопрепаратов в семеноводстве кукурузы. Рекомендации. – Владикавказ: Изд-во СОГПИ, 2013. – 16 с.
5. Фисюнов А.В., Воробьев Н.Е. Методические рекомендации по учету засоренности посевов. – Днепропетровск, 1974. – 70 с.

### Рецензенты:

Абаев А.А., д.с.-х.н., профессор, директор Северо-Кавказского НИИ горного и предгорного сельского хозяйства, г. Владикавказ.

Басиев С.С., д.с.-х.н., профессор, ведущий научный сотрудник Северо-Кавказского НИИ горного и предгорного сельского хозяйства, г. Владикавказ.