

Научная статья

Original article

УДК 631.8:631.559:633.15

DOI 10.55186/25880209\_2024\_8\_6\_39

**ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА КАК СРЕДСТВА СНИЖЕНИЯ  
ПОСЛЕДСТВИЙ СТРЕССОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА  
АГРОЦЕНОЗ КУКУРУЗЫ**

**APPLICATION OF GROWTH REGULATORS AS A MEANS OF REDUCING THE  
CONSEQUENCES OF THE STRESS EFFECT OF HERBICIDES ON THE  
AGROCENOSIS OF CORN**



**Накаева Аминат Асланбековна**, преподаватель, Чеченский государственный колледж (364051, Чеченская Республика, г. Грозный, ул. А. Арслана Аллауддина 16), тел. 8(989) 171-54-10, [aminat5410@mail.ru](mailto:aminat5410@mail.ru)

**Адаев Нурбек Ломалиевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Чеченский государственный педагогический университет» (364037, г. Грозный, ул. А. Шерипова, 32), тел. 8(928)0160008, ORCID: 0000-0002-4405-7725, [mr.adaev61@mail.ru](mailto:mr.adaev61@mail.ru)

**Забиков Азамат Борисович**, аспирант, ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени М.В. Кокова», тел. 89287192787, [imhanieva@mail.ru](mailto:imhanieva@mail.ru)

**Nakaeva Aminat Aslanbekovna**, teacher, Chechen State College (364051, Chechen Republic, Grozny, A. Arslan Allaudin St. 16), tel. 8(989) 171-54-10, [aminat5410@mail.ru](mailto:aminat5410@mail.ru)

**Adayev Nurbek Lomalievich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chechen State Pedagogical University (364037, Grozny, A. Sheripov St. 32), tel. 8(928)0160008, ORCID: 0000-0002-4405-7725, mr.adaev61@mail.ru

**Zabakov Azamat Borisovich**, graduate student, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after M.V. Kokova", tel. 89287192787, imhanieva@mail.ru

**Аннотация.** Цель исследования – оценка эффективности комплексного применения Базиса и регуляторов роста на кукурузе в лесостепной зоне Чеченской Республики. Исследование проводилось в 2020-2022 гг. в лесостепной зоне Чеченской Республики. В опыте использован среднеспелый гибрид кукурузы Зерноградский 354 МВ. На фоне применения регуляторов роста, производных гуминовых веществ получено 8,11-9,75 т/га зерна кукурузы. Несколько выше урожайность при применении микробиологического препарата Восток ЭМ-1 9,06-9,88 т/га. При повышении норм расхода препаратов, как производных гуминовых веществ, так и микробиологических препаратов отмечается некоторое снижение урожайности. Это можно считать косвенным признаком, указывающим на угнетение основных процессов роста и развития растений кукурузы. При использовании Гумат+7 0,02% урожайность среднеспелого гибрида кукурузы зерноградский 354 МВ составила 8,24 т/га или 7,99% в сравнении с контролем, что на 1,51 т/га меньше в сравнении с меньшей концентрацией регулятора роста. В условиях лесостепной зоны Чеченской Республики в целях снижения стрессового воздействия на растения среднеспелого гибрида кукурузы наиболее эффективно использование препаратов, производных гуминовых веществ Гумат+7 0,1% и микробиологического препарата Восток ЭМ-1.

**Abstract.** The objective of the study was to evaluate the effectiveness of the complex use of Basis and growth regulators on corn in the forest-steppe zone of the Chechen Republic. The study was conducted in 2020-2022 in the forest-steppe zone of the Chechen Republic. The mid-season corn hybrid Zernogradsky 354 MV was used in the experiment. With the use of growth regulators, derivatives of humic substances, 8.11-9.75 t / ha of corn grain were obtained. The yield was slightly higher when using the

microbiological preparation Vostok EM-1 9.06-9.88 t / ha. With an increase in the consumption rates of preparations, both derivatives of humic substances and microbiological preparations, a slight decrease in yield is noted. This can be considered an indirect sign indicating the inhibition of the main processes of growth and development of corn plants. When using Humate+7 0.02%, the yield of the mid-season corn hybrid Zernogradsky 354 MV was 8.24 t/ha or 7.99% compared to the control, which is 1.51 t/ha less compared to a lower concentration of the growth regulator. In the conditions of the forest-steppe zone of the Chechen Republic, in order to reduce the stress impact on plants of the mid-season corn hybrid, the most effective is the use of preparations derived from humic substances Humate+7 0.1% and the microbiological preparation Vostok EM-1.

**Ключевые слова:** *кукуруза, регуляторы роста, гербициды, потери урожая масса одного экземпляра сорного растения, урожайность.*

**Key words:** *corn, growth regulators, herbicides, crop losses, weight of one weed plant, yield.*

**Введение.** Проблемы повышения урожайности полевых культур, снижения пестицидной нагрузки на агроценоз являются основными на современном этапе. Это определило дальнейший вектор исследований: изучение возможностей комплексного применения гербицидов и биологических препаратов с целью снижения пестицидной нагрузки и повышения культуры земледелия [1, 11, 12].

По результатам оценки эффективности гербицидов в посевах гибридов кукурузы в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики выбраны оптимальные варианты опыта: Базис, СТС 20 г/га, среднеспелый гибрид кукурузы Зерноградский 354 МВ которые и были положены в основу следующего опыта [3, 6].

**Цель исследования** – оценка эффективности комплексного применения Базиса и регуляторов роста на кукурузе в лесостепной зоне Чеченской Республики.

**Методы исследования.** Исследование проводилось с использованием Методических указаний по проведению опытов с гербицидами (1985) и методики Исаева В.В. [2, 5, 9].

**Экспериментальная база.** Исследование проводилось в 2020-2022 гг. в лесостепной зоне Чеченской Республики. Площадь делянки 25 м<sup>2</sup>, повторность опыта четырехкратная. В опыте использован среднеспелый гибрид кукурузы Зерноградский 354 МВ [4, 7, 10].

**Результаты и обсуждение.** Проблемы повышения урожайности полевых культур, снижения пестицидной нагрузки на агроценоз являются основными на современном этапе. Это определило дальнейший вектор исследований.

Видовой состав сорняков в опыте показан в таблице 1.

**Таблица 1. – Видовой состав сорняков в опыте «Роль регуляторов роста в повышении урожайности кукурузы» (2020-2022 гг.)**

**Table 1. – Species composition of weeds in the experiment “The role of growth regulators in increasing corn yields” (2020-2022)**

Названия сорных растений	Варианты опыта						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.)	-	-	+	+	+	-	+
<i>Amaranthus retroflexus</i> (L.)	+	-	+	+	-	-	-
<i>Ambrosia artemisifolia</i> (L.)	-	-	+	+	+	-	-
<i>Setaria viridis</i> (L.)	+	-	+	-	-	-	-
<i>Chenopodium album</i> (L.)	+	-	+	+	-	-	+
<i>Galinsoga parviflora</i> (Cov.)	-	-	+	-	-	-	+
<i>Abutilon theophrastii</i> Medik.)	+	-	+	+	-	-	-
<i>Stellaria media</i> (L.)	+	-	-	-	-	-	+
<i>Sonchus arvensis</i> (L.)	-	-	+	+	+	-	-
<i>Convolvulus arvensis</i> (L.)	+	-	-	-	-	-	+
<i>Cirsium arvense</i> (L.)	+	-	+	+	+	-	-
<i>Sorghum halepense</i> (L.)	-	-	+	-	-	-	-
<i>Melandrium dioicum</i> (Mill.)	+	-	+	+	+	-	+
<i>Gálium aparíne</i> (L.)	+	-	+	+	-	-	-

Как видно из таблицы, в опыте сложный тип засоренности.

По результатам Оценки эффективности гербицидов в посевах гибридов кукурузы в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики выбраны оптимальные варианты опыта: Базис, СТС 20 г/га, среднеспелый гибрид кукурузы Зерноградский 354 МВ которые и были положены в основу следующего опыта (табл. 2).

**Таблица 2. – Оценка комплексного влияния регуляторов роста и гербицидов на массу сорнополевого компонента агроценоза кукурузы, г/м<sup>2</sup> (2020-2022 гг.)**

**Table 2. – Assessment of the complex effect of growth regulators and herbicides on the mass of the weed component of the corn agrocenosis, g/m<sup>2</sup> (2020-2022)**

Варианты	Годы			Среднее за 2020-2022 гг.	
	2020	2021	2022	г/м <sup>2</sup>	Сниж.,%
Контроль (Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га)	202,88	198,74	179,48	193,70	-
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гумат+7 0,01%	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гумат+7 0,02%	6,13	11,65	6,82	8,20	55,9
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гуми-20 1,0%	15,20	20,00	11,60	15,60	55,2
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гуми-20 2,0%	17,26	15,18	21,56	18,00	58,7
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га+Восток ЭМ-1 1,0%	0,00	0,00	0,00		100,00
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га+Восток ЭМ-1 2,0%	5,63	4,60	6,27		55,8
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>	3,93	6,98	5,76		

Как видно из таблицы и рисунка, использование производных гуминовых веществ позволило сократить количество и воздушно-сухую массу сорных растений. Так снижение массы составило 67,8-55,2%. Применение препаратов, содержащих микроорганизмы обеспечило снижение массы сорняков до 68,8-55,8% в сравнении с контролем. Все вышеизложенное можно объяснить повышением конкурентоспособности культуры. При этом, повышение доз оказывало слабо

выраженное угнетающее действие на культурные растения, что выразилось в незначительном увеличении количества сорняков.

Применение препаратов в комплексе с Базисом, СТС (20 г/га) позволило полностью уничтожить сорные растения на вариантах с применением Гумат+7 0,01% и Восток ЭМ-1 1,0%. Эффективность применения препаратов характеризуется интенсивностью фотосинтетических процессов, накоплением органического вещества культурными растениями. На контроле концентрация хлорофиллов в листьях гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ – 1,51 мг/г, каротина – 0,22 мг/г.

Гумат+7 в концентрациях 0,01-0,02% позволил повысить содержание хлорофиллов в листьях кукурузы на 70,8-107,2% в сравнении с контролем. Его применение в комплексе с гербицидом повысило содержание пигментов: 78,8-130,4%, содержание каротина возросло: 136,3-159,0%. Применение Гумат+7 в концентрациях 0,01-0,02% позволило повысить содержание хлорофиллов в листьях кукурузы на 70,8-107,2% в сравнении с контролем. Его применение в комплексе с гербицидом повысило содержание пигментов: 78,8-130,4%, содержание каротина возросло: 136,3-159,0%.

Гуми-20 в изучаемых концентрациях обеспечил повышение содержания хлорофиллов на 77,4-86,7%, каротина: 127,2-140,9%, то есть его эффективность ниже Гумата+7. Комплексное использование регуляторов роста и гербицида имело меньшую, в сравнении с предыдущим вариантом эффективность.

Применение микробиологического препарата Восток ЭМ-1 в концентрации 1,0-2,0% позволило повысить содержание хлорофиллов на 100,0-109,9%, каротина на 109,0-150,0% в сравнении с контролем.

Использование препарата микробиологического происхождения Восток ЭМ-1 1,0% и Базиса в дозе 20 г/га позволило снизить стрессовое воздействие гербицида на растения кукурузы, повысить их конкурентоспособность.

Применение регуляторов роста и Базиса позволило стабилизировать высоту растений, показатель увеличился на 56,4-71,0%. Использование производных

гуминовых кислот обеспечивает увеличение высоты растений кукурузы на 56,4-67,6%. Применение микробиологического препарата - на 60,1-71,0%.

Комплексное использование регуляторов роста и Базиса позволило увеличить диаметр стебля в прикорневой части на 48,9-74,5% соответственно.

При использовании препаратов-производных гуминовых кислот высота прикрепления первого початка возросла на 48,9-66,8% в сравнении с контролем, микробиологические препараты позволили увеличить высоту прикрепления первого початка на 59,6-74,5%.

Таким образом, изучаемые приемы наибольшее влияние оказали на высоту растений кукурузы и диаметр стебля в прикорневой части.

Наибольшая масса початка при использовании Гумата+7 0,01% и Восток ЭМ-1 1,0%: – 0,142 и 0,146 кг, что составляет соответственно 57,7-62,5% в сравнении с контролем.

Использование Базиса, СТС в комплексе с регуляторами роста позволило увеличить массу початка на 63,7-75,5%.

Комплексное применение гербицида и регуляторов роста позволило пропорционально увеличить массу зерна с початка.

В результате данный показатель на фоне производных гуминовых веществ возрос и составил 50,3-76,6% и 65,9-66,8% на фоне препарата Восток ЭМ-1 1,0%. Масса 1000 зерен на контроле 201,0 г. Применение препаратов обеспечило возможность увеличения этого показателя на 49,8-56,5%.

На фоне применения регуляторов роста, производных гуминовых веществ получено 8,11-9,75 т/га зерна кукурузы. Несколько выше урожайность при применении микробиологического препарата Восток ЭМ-1 9,06-9,88 т/га.

При повышении норм расхода препаратов, как производных гуминовых веществ, так и микробиологических препаратов отмечается некоторое снижение урожайности. Это можно считать косвенным признаком, указывающим на угнетение основных процессов роста и развития растений кукурузы. Кроме того, повышение дозы регуляторов роста может негативно сказаться на биологической активности почвы

Так, при использовании Гумат+7 0,02% урожайность среднеспелого гибрида кукурузы зерноградский 354 МВ составила 8,24 т/га или 7,99% в сравнении с контролем, что на 1,51 т/га меньше в сравнении с меньшей концентрацией регулятора роста. Аналогичная закономерность отмечена и при использовании других регуляторов роста. Установлено угнетающее действие увеличенных концентраций регуляторов роста на урожайность зерна кукурузы.

В условиях лесостепной зоны Чеченской Республики в целях борьбы с сорной растительностью и снижения стрессового воздействия на растения среднеспелого гибрида кукурузы наиболее эффективно использование препаратов, производных гуминовых веществ Гумат+7 0,1% и микробиологического препарата Восток ЭМ-1.

**Таблица 3 - Влияние регуляторов роста в комплексе мероприятий по защите посевов от сорной растительности на урожайность кукурузы (2020-2022 гг.)**

**Table 3 - The effect of growth regulators in a set of measures to protect crops from weeds on corn yield (2020-2022)**

Варианты	Урожайность, т/га				Прибавка урожая	
	2020	2021	2022	Средн.	т/га	%
Контроль (Базис, СТС, 20 г/га)	7,66	8,05	7,18	7,63	-	-
Базис, СТС, 20 г/га+Гумат+7 0,01%	9,93	10,12	9,20	9,75	2,12	27,78
Базис, СТС, 20 г/га+Гумат+7 0,02%	7,88	8,98	7,86	8,24	0,61	7,99
Базис, СТС, 20 г/га+Гуми-20 1,0%	8,56	9,18	8,00	8,58	0,95	12,45
Базис, СТС, 20 г/га+Гуми-20 2,0%	7,98	8,85	7,50	8,11	0,48	6,29
Базис, СТС, 20 г/га+Восток ЭМ-1 1,0%	10,04	10,40	9,20	9,88	2,25	29,48
Базис, СТС, 20 г/га+Восток ЭМ-1 2,0%	8,92	9,70	8,56	9,06	1,43	18,74

**Область применения результатов.** Полученные результаты необходимы для совершенствования мер борьбы с сорной растительностью в агроценозе

кукурузы и получения экологически чистой растениеводческой продукции в Чеченской Республике.

**Выводы.** В условиях лесостепной зоны Чеченской Республики в целях снижения стрессового воздействия на растения среднеспелого гибрида кукурузы наиболее эффективно использование препаратов, производных гуминовых веществ Гумат+7 0,1% и микробиологического препарата Восток ЭМ-1.

### Литература

1. Адиньяев, Э.Д. Влияние нано удобрений на урожайность зерна гибридов кукурузы отечественной и зарубежной селекции в степной зоне Чеченской Республики / Э. Д. Адиньяев, М. Х. Хамзатова, Н. Л. Адаев, А. Г. Амаева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51, № 1. – С. 22-26.

2. Адиньяев, Э. Д. Резервы повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур в Чеченской Республике / Э. Д. Адиньяев, Н. Л. Адаев, А. А. Терекбаев // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51, № 3. – С. 11-17.

3. Березов, Т. А. Возможность применения физиологически активных веществ на семеноводческих посевах кукурузы / Т. А. Березов, З. П. Оказова, В. А. Басиев // В мире научных открытий. – 2013. – № 1-3(37). – С. 21-29.

4. Гаврюшина, И. В. Влияние агроприемов возделывания кукурузы на засоренность посевов и урожайность зерна / И. В. Гаврюшина, С. А. Семина // Сурский вестник. – 2021. – № 2(14). – С. 30-36.

5. Ключин, П. В. Повышение продуктивности кукурузы на зерно в предгорной подпровинции Республики Дагестан на фоне обработки регуляторами роста / П. В. Ключин, М. Р. Мусаев, Ш. М. Хашдахилова // Международный журнал прикладных наук и технологий Integral. – 2020. – № 2-2. – С. 13.

6. Кремененко, А. С. Обзор применения регуляторов роста для повышения урожайности гибридов кукурузы / А. С. Кремененко // Молодой ученый. – 2018. – № 22(208). – С. 97-101.

7. Мосур, С. С. Урожайность и качество зерна кукурузы в зависимости от применяемых органических, макро-, микроудобрений и регулятора роста / С. С. Мосур // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1. – С. 98-102.

8. Накаева, А. А. Использование регуляторов роста растений как способ снижения стрессового воздействия пестицидов и получения экологически чистой продукции растениеводства / А. А. Накаева, З. П. Оказова // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия-2023: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Москва, 2023. – С. 477-480.

9. Нестеров, Д.Н. Действие регуляторов роста и минеральных удобрений на продуктивность кукурузы на черноземе Ростовской области / Д. Н. Нестеров, Е. М. Нестерова, А. А. Громаков, В. В. Турчин // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 5(158). – С. 80-85.

10. Оказова, З. П. Флористический состав сорных растений и засоренность посевов на Северном Кавказе / З. П. Оказова, Б. Х. Жеруков // Аграрная наука. – 2008. – № 9. – С. 31-32.

11. Хашдахилова, Ш. М. Продуктивность кукурузы на фоне обработки регуляторами роста в условиях предгорной подпровинции Республики Дагестан / Ш. М. Хашдахилова // Проблемы развития АПК региона. – 2020. – № 1(41). – С. 132-136.

12. Шабатуков, А. Х. Особенности применения регуляторов роста и агрохимикатов при возделывании кукурузы в Кабардино-Балкарии / А. Х. Шабатуков // Аграрная Россия. – 2019. – № 7. – С. 25-29.

### References

1. Adinyaev, E.D. Effect of nano fertilizers on grain yield of domestic and foreign corn hybrids in the steppe zone of the Chechen Republic / E. D. Adinyaev, M. Kh. Khamzatova, N. L. Adaev, A. G. Amaeva // Bulletin of the Gorsk State Agrarian University. - 2014. - Vol. 51, № 1. - P. 22-26.

2. Adinyaev, E. D. Reserves for increasing soil fertility and productivity of agricultural crops in the Chechen Republic / E. D. Adinyaev, N. L. Adaev, A. A.

Terekbaev // Bulletin of the Gorsk State Agrarian University. - 2014. - Vol. 51, №. 3. - P. 11-17.

3. Berezov, T. A. Possibility of using physiologically active substances in seed crops of corn / T. A. Berezov, Z. P. Okazova, V. A. Basiev // In the world of scientific discoveries. - 2013. - №. 1-3 (37). - P. 21-29.

4. Gavryushina, I. V. Influence of agricultural practices of corn cultivation on weed infestation and grain yield / I. V. Gavryushina, S. A. Semina // Sursky Vestnik. - 2021. - №. 2 (14). - P. 30-36.

5. Klyushin, P. V. Increasing the productivity of grain corn in the foothill subprovince of the Republic of Dagestan against the background of treatment with growth regulators / P. V. Klyushin, M. R. Musaev, Sh. M. Khashdakhilova // International Journal of Applied Sciences and Technologies Integral. - 2020. - №. 2-2. - P. 13.

6. Kremenenko, A. S. Review of the use of growth regulators to increase the yield of corn hybrids / A. S. Kremenenko // Young scientist. - 2018. - №. 22 (208). - P. 97-101

7. Mosur, S. S. Yield and quality of corn grain depending on the applied organic, macro-, microfertilizers and growth regulator / S. S. Mosur // Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy. – 2021. – №. 1. – P. 98-102.

8. Nakaeva, A. A. Use of plant growth regulators as a way to reduce the stress effects of pesticides and obtain environmentally friendly crop products / A. A. Nakaeva, Z. P. Okazova // Safety and quality of agricultural raw materials and food-2023: Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference. – Moscow, 2023. – P. 477-480.

9. Nesterov, D. N. Effect of growth regulators and mineral fertilizers on the productivity of corn on chernozem of the Rostov region / D. N. Nesterov, E. M. Nesterova, A. A. Gromakov, V. V. Turchin // Bulletin of KrasSAU. – 2020. – №. 5 (158). – P. 80-85.

10. Okazova, Z. P. Floristic composition of weeds and weed infestation of crops in the North Caucasus / Z. P. Okazova, B. Kh. Zherukov // Agrarian science. - 2008. - №. 9. - P. 31-32.

11. Khashdakhilova, Sh. M. Productivity of corn against the background of treatment with growth regulators in the conditions of the foothill subprovince of the Republic of Dagestan / Sh. M. Khashdakhilova // Problems of development of the regional agro-industrial complex. - 2020. - №. 1 (41). - P. 132-136.

12. Shabatukov, A. Kh. Features of the use of growth regulators and agrochemicals in the cultivation of corn in Kabardino-Balkaria / A. Kh. Shabatukov // Agrarian Russia. – 2019. – №. 7. – P. 25-29.

© Накаева А.А., Адаев Н.Л., Ханиева И.М. 2024. *International agricultural journal*, 2024, № 6, 2168-2179

**Для цитирования:** Накаева А.А., Адаев Н.Л., Ханиева И.М. Применение регуляторов роста как средства снижения последствий стрессового воздействия гербицидов на агроценоз кукурузы // *International agricultural journal*. 2024. № 6, 2168-2179