

Влияние хелатных удобрений Органомикс на урожайность кукурузы в условиях предгорной зоны КБР

М. С. Сидакова✉, Е. Г. Якушенко

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова
360030, Россия, г. Нальчик, пр-т Ленина, 1в

Аннотация. На сегодняшний день все большую актуальность приобретает использование новых, инновационных форм удобрений в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. В условиях предгорной зоны КБР на черноземе обыкновенном впервые проводились исследования (2021–2023) по изучению эффективности некорневых подкормок жидким хелатным удобрением Органомикс (марки «Зерновой», «Цинк») при возделывании кукурузы на зерно.

Цель исследования – изучить влияние различных доз листовой подкормки на урожайность и качество зерна гибрида кукурузы Краснодарский 292 АМВ в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской Республики.

Материалы и методы. Некорневые подкормки проводились в фазу 2–3 листьев и 5–7 листьев в дозах: Органомикс зерновой – 0,5 л/га и Органомикс цинк – 1,0 л/га. В опыте также использовали многокомпонентный синергично действующий регулятор роста Органостим в дозе 0,6 л/га.

Результаты. В результате проведенных экспериментов установлено, что использование жидких хелатных удобрений Органомикс при выращивании кукурузы на зерно способствовало получению прибавки урожая 18,4–23,87 ц/га. Наивысшую урожайность дал вариант двукратной некорневой подкормки Органомикс зерновой 0,5 л/га + Органомикс цинк 1,0 л/га в сочетании со стимулятором роста Органостим в дозе 0,6 л/га – 72,95 ц/га. Некорневые подкормки кукурузы также оказали определенное влияние на показатели качества зерна. Содержание белка в зерне кукурузы в опытных вариантах было выше на 2,16–2,87 %, чем в контрольном.

Выводы. Обработка вегетирующих растений кукурузы хелатным комплексом Органомикс способствовала увеличению чистого дохода и повышению уровня рентабельности.

Ключевые слова: кукуруза, хелаты, Органомикс, удобрения, регулятор роста, урожайность, эффективность, качество

Поступила 23.05.2025, одобрена после рецензирования 07.07.2025, принята к публикации 14.07.2025

Для цитирования. Сидакова М. С., Якушенко Е. Г. Влияние хелатных удобрений Органомикс на урожайность кукурузы в условиях предгорной зоны КБР // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2025. Т. 27. № 4. С. 85–93. DOI: 10.35330/1991-6639-2025-27-4-85-93

Original article

The effect of chelated fertilizers Organomix on corn yield in the foothills of the KBR

M.S. Sidakova✉, E.G. Yakushenko

Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov
360030, Russia, Nalchik, 1v Lenin Avenue

Abstract. The use of new innovative forms in fertilizer application technologies is becoming increasingly relevant. For the first time (2021–2023) within ordinary chernozem soil in the foothill of the KBR, studies were conducted to investigate the effectiveness of foliar feeding with liquid chelated fertilizer Organomix (Grain brand, Zinc brand) in the cultivation of corn for grain.

Aim. The paper studies the effect of various doses of foliar feeding on the productivity and grain quality of the Krasnodar 292 AMV corn hybrid.

Materials and methods. Foliar feeding is carried out in the phase of 2–3 and 5–7 leaves with Organomix grain dose of 0.5 l/ha and Organomix Zinc of 1.0 l/ha. The experiment also used a multi-component synergistically acting growth regulator Organostim with a dose of 0.6 l/ha.

Results. The experiments show that the use of liquid chelated fertilizers Organomix in growing corn for grain contributed to a yield increase of 18.4–23.87 c/ha. The highest yield was achieved with the option of double foliar feeding Organomix grain 0.5 l/ha + Organomix Zinc 1.0 l/ha in combination with the growth stimulator Organostim at a dose of 0.6 l/ha–72.95 c/ha. Foliar feeding of corn also had a certain effect on grain quality indicators. The protein content in corn grain in the experimental options is 2.16–2.87% higher than in the control one.

Conclusions. Vegetative corn plants treatment with the chelated complex Organomix contributed both to an increase in net income and in the level of profitability.

Keywords: corn, chelates, Organomix, fertilizers, growth regulator, yield, efficiency, quality

Submitted on 23.05.2025,

approved after reviewing on 07.07.2025, accepted for publication on 14.07.2025

For citation. Sidakova M.S., Yakushenko E.G. Effect of chelated fertilizers Organomix on corn yield in the foothills of the KBR. *News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of RAS*. 2025. Vol. 27. No. 4. Pp. 85–93. DOI: 10.35330/1991-6639-2025-27-4-85-93

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших задач агропромышленного комплекса является стабильное наращивание производства зерна. Кукуруза, являясь зернофуражной культурой многопланового использования, играет важную роль в решении этой задачи [1, 5, 15]. Использование только традиционных минеральных удобрений не позволяет в настоящее время достичь желаемых результатов, в связи с чем для сбалансированного питания кукурузы возникла необходимость применения новых, инновационных форм удобрений, которые позволяют обеспечить растения всеми макро- и микроэлементами [2, 4, 6, 11].

В современных условиях все большее значение приобретают некорневые подкормки микроэлементами, а именно их хелатными формами, которые значительно усиливают окислительно-восстановительные процессы в растительном организме [3, 13, 10]. Проведение листовых подкормок оказывает положительное действие на габитус растения, урожайность и качество зерна кукурузы [9, 12, 14].

Цель исследований – изучить влияние различных доз листовой подкормки на урожайность и качество зерна гибрида кукурузы Краснодарский 292 АМВ в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской Республики.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования по изучению влияния жидких хелатных удобрений Органомикс на продуктивность кукурузы в условиях предгорной зоны КБР проводили в 2021–2023 гг. в полевых опытах учебно-опытного поля КБГАУ им. В. М. Кокова на черноземе обыкновенном со следующей агрохимической характеристикой: pH_{KCl} – 7,2, содержание гумуса – 4,26%, подвижного фосфора – 29,6, обменного калия – 178,3 мг/кг. Площадь делянки – 19,6 м², повторность опыта – 3-кратная.

Климат района характеризуется как умеренно жаркий, с суммой температур 3000–3200°, гидротермический коэффициент увлажнения составляет 1,2–1,5.

Объект исследований – гибрид кукурузы Краснодарский 292 АМВ.

Полевой опыт был заложен по следующей схеме:

1-й вариант – контроль (без подкормок).

2-й вариант – некорневая подкормка в фазе 2–3 листьев и 5–7 листьев Органомикс зерновой 0,5 л/га + Органомикс цинк 1,0 л/га;

3-й вариант – некорневая подкормка в фазе 2–3 листьев и 5–7 листьев Органомикс зерновой 0,5 л/га + Органомикс цинк 1,0 л/га + Органостим 0,6 л/га.

Предшественник – многолетние травы, технология возделывания общепринятая для зоны, под основную обработку почвы на всех делянках вносились фосфорно-калийные удобрения из расчета $P_{90}K_{60}$. Посев семян среднераннего гибрида Краснодарский 292 производили 23 апреля сеялкой СУПН-8 с нормой высева 55 тыс. шт./га. Для борьбы с сорной растительностью применяли довсходовый гербицид Аденго,КС – 0,5 л/га, в фазе 3–5 листьев кукурузу обрабатывали гербицидом Майс ТерПауэр, МД – 1,5 л/га.

Некорневая подкормка растений жидкими хелатными удобрениями Органомикс осуществляли в фазе 2–3 и 5–7 листьев.

Закладка полевого опыта осуществлялась согласно методике полевого опыта [7, 8]. Во время эксперимента проводились необходимые учеты и наблюдения.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Одним из агрономически и экономически эффективных методов управления продукционным процессом растений является некорневая обработка посевов растворами жидких хелатных удобрений. В условиях опыта проведенные мероприятия оказали определенное действие на рост и развитие растений.

На опытных делянках растения были лучше развиты, чем на контроле, имели более высокие показатели высоты и густоты стояния, количество початков на одном растении, вес одного початка, масса 1000 зерен были также выше, чем на контроле (табл. 1).

Таблица 1. Влияние некорневой подкормки жидкими хелатными удобрениями Органомикс на структуру урожая кукурузы (2021–2023 гг.)

Table 1. Effect of foliar feeding with liquid chelated fertilizers Organomix on the structure of the corn crop (2021–2023)

Вариант	Густота стояния растений, тыс./га	Высота растений перед уборкой, см	Высота прикрепления развитого початка, см	Количество початков на 100 растений, шт.	Масса зерна с одного початка, г	Масса 1000 зерен, г
1. Контроль (без подкормок)	47,8	256,0	68,0	108,5	127,4	240,0
2. Органомикс зерновой 0,5 л/га + Органомикс цинк 1,0 л/га в фазе 2–3 листьев и 5–7 листьев	48,5	262,0	75,0	115,5	160,7	265,0
3. Органомикс зерновой 0,5 л/га + Органомикс цинк 1,0 л/га + Органостим 0,6 л/га в фазе 2–3 листьев и 5–7 листьев	49,9	267,0	82,0	118,8	174,5	274,0

В варианте № 3, где проводилась двукратная внекорневая подкормка посевов кукурузы трехкомпонентным раствором Органомикс, растения кукурузы имели лучшие показатели роста, развития и структуры урожая по сравнению с контролем.

В вариантах с внекорневой подкормкой высота растений больше на 6–11 см, чем в контрольном, густота стояния растений на одном га составляет 48,5–49,9 тыс. против 41,8 тыс. на контроле; масса 1000 зерен больше на 25–34 г, чем на контроле, масса зерна с одного початка в контрольном варианте составила 127,4 г, а в варианте использования трехкомпонентного раствора – 174,5 г. При использовании двухкомпонентного раствора масса одного початка составила 160,7 г. Подсчет количества початков на 100 растений показал, что этот показатель больше в вариантах с некорневой подкормкой жидкими хелатными удобрениями Органомикс на 7–10,3 шт. Такой результат получен благодаря содержанию в составе Органомикс большого количества макро- и микроэлементов в доступной форме, улучшающих минеральное питание кукурузы в период интенсивного роста и развития.

Величина урожая и его качество являются основными показателями, которые свидетельствуют о степени продуктивности выращиваемых культур, а также о ценности продукции. В результате проведенного опыта выявлена значительная результативность влияния некорневых подкормок с применением современных хелатных удобрений Органомикс на урожайность кукурузы на зерно вследствие улучшения условий минерального питания.

На контрольном варианте без применения листовой подкормки хелатным удобрением Органомикс получена урожайность 49,08 ц/га (табл. 2).

Таблица 2. Влияние некорневой подкормки жидкими хелатными удобрениями Органомикс на урожайность зерна кукурузы (2021–2023 гг.)

Table 2. Effect of foliar feeding with liquid chelated fertilizers Organomix on corn grain yield (2021–2023)

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка	
		ц/га	%
1. Контроль (без подкормок)	49,08	–	–
2. Органомикс зерновой 0,5 л/га + Органомикс цинк 1,0 л/га в фазе 2–3 листьев и 5–7 листьев	67,48	18,4	37,4
3. Органомикс зерновой 0,5 л/га + Органомикс цинк 1,0 л/га + Органостим 0,6 л/га в фазе 2–3 листьев и 5–7 листьев	72,95	23,87	48,6
НСР ₀₅ (ц/га)	3,82		
P%	1,81		

Использование листовой подкормки способствовало росту зерновой продуктивности кукурузы и позволило получить 67,48–72,95 ц/га на обработанных вариантах. Прибавка составила 18,4–23,87 ц/га, или 37,4–48,6 % к контролю. Наилучшую урожайность дал вариант двукратной некорневой подкормки Органомикс зерновой 0,5 л/га + Органомикс цинк 1,0 л/га в сочетании с мощным стимулятором роста Органостим в дозе 0,6 л/га – 72,95 ц/га. Прибавка здесь составила 23,87 ц/га, или 48,6 % к контролю, т.е. прибавка урожая зерна в 6,2 раза превышает наименьшую существенную разницу.

Объясняется это тем, что жидкое хелатное удобрение Органомикс марка (3) для зерновых культур является физиологически сбалансированным полимерно-хелатным комплексом, содержащим индуктор иммунитета и стимулятор роста, а также обладающим фунгицидным эффектом. Агрохимикат в своем составе имеет полный набор макро- и микроэлементов в доступной форме, что соответствует физиологии минерального питания зерновых, и это способствует улучшению роста и развития растений, снижению заболеваемости, что в конечном итоге повышает их продуктивность.

Таблица 3. Влияние некорневой подкормки жидкими хелатными удобрениями Органомикс на качество зерна кукурузы (2021–2023 гг.)

Table 3. Effect of foliar feeding with liquid chelated fertilizers Organomix on the quality of corn grain (2021–2023)

Варианты опытов	Содержание в % от сухого вещества			
	сырой протеин	белок	крахмал	жир
Контроль (без подкормок)	9,36	8,74	65,80	4,24
Органомикс зерновой 0,5 л/га + Органомикс цинк 1,0 л/га в фазе 2–3 листьев и 5–7 листьев	12,23	10,49	64,53	4,58
Органомикс зерновой 0,5 л/га + Органомикс цинк 1,0 л/га + Органостим 0,6 л/га в фазе 2–3 листьев и 5–7 листьев	11,52	10,21	63,30	4,21

Полимерная матрица, обладая свойствами поверхностно-активного вещества, сорбируется необратимо на поверхности листа в виде мономолекулярного слоя, что позволяет микроэлементам удерживаться на листьях, оказывая пролонгированное воздействие на вегетирующие растения.

Ценность полученной продукции определяется содержанием таких важных качественных показателей, как белок, жир, крахмал, сахар и витамины.

Некорневые подкормки кукурузы жидкими хелатными удобрениями Органомикс оказали определенное влияние на показатели качества зерна. Содержание белка в зерне кукурузы в опытных вариантах было выше на 2,16–2,87 %, чем на контроле. Самое высокое содержание крахмала отмечалось на контрольном варианте без листовой подкормки – 65,80 %. На опытных делянках содержание крахмала в зерне уменьшилось на 1,27–2,50 % и наименьшее его содержание было в 3-м варианте с двукратной некорневой обработкой Органомикс зерновой 0,5 л/га + Органомикс Цинк 1,0 л/га + Органостим 0,6 л/га. Полученные результаты еще раз подтверждают обратную зависимость между содержанием белка и крахмала в зерне.

В эксперименте содержание жира в зерне менялось незначительно, и это можно рассматривать лишь как тенденцию. Следует отметить, что фунгицидное действие Органомикс сказалось на устойчивости растений к патогенной микрофлоре. На делянках, где проводились листовые подкормки хелатным удобрением, не были выявлены очаги заболевания растений и початков, особенно пузырчатой головней.

Анализ экономической эффективности выращивания кукурузы с использованием жидких хелатных удобрений Органомикс для некорневой подкормки (табл. 4) показал, что посевы сформировали стоимость валовой продукции на уровне 41,2–61,3 тыс. рублей.

Таблица 4. Экономическая эффективность применения жидких хелатных удобрений Органомикс при выращивании кукурузы на зерно (2021–2023 гг.)**Table 4.** Economic efficiency of liquid chelated fertilizers Organomix in growing corn for grain (2021–2023)

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Варианты опыта		
			I	II	III
1	Урожайность	ц/га	49,08	67,48	72,95
2	Прибавка урожая	ц/г	–	18,4	23,87
3	Средняя реализационная цена	руб./ц	840	840	840
4	Стоимость валовой продукции	тыс. руб.	41,2	56,7	61,3
5	Прямые затраты на производство	тыс. руб.	24,7	26,0	26,5
6	Себестоимость единицы продукции	руб./ц	503,3	385,3	363,3
7	Условно чистый доход	тыс. руб.	16,5	30,7	34,8
8	Производственная рентабельность	%	66,8	118,1	131,3

В целом по опыту себестоимость одного центнера составила 363,3–503,3 руб. Существенным критерием при определении экономической эффективности является рентабельность. Наивысший уровень рентабельности дал 3-й вариант с двукратной некорневой подкормкой трехкомпонентным раствором Органомикс – 131,3 %. Проведение некорневых подкормок позволило получить 30,7–34,8 тыс. руб./га чистого дохода против 16,5 тыс./га на контроле.

Выводы

Исследованиями установлено, что использование жидких хелатных удобрений Органомикс при выращивании кукурузы на зерно способствовало получению прибавки урожая 18,4–23,87 ц/га. Наивысшую урожайность дал вариант с двукратной некорневой подкормкой Органомикс зерновой 0,5 л/га + Органомикс цинк 1,0 л/га в сочетании со стимулятором роста Органостим в дозе 0,6 л/га – 72,95 ц/га. В зерне, полученном в вариантах с некорневой подкормкой, содержание белка было выше на 2,16–2,87 %, чем в зерне контрольного варианта без подкормок, а содержание крахмала при этом уменьшилось на 1,27–2,50 %. Обработка вегетирующих растений кукурузы хелатным комплексом Органомикс способствовала увеличению условно чистого дохода и повышению уровня производственной рентабельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азубеков Л. Х., Куихабиев А. З., Урусов А. К., Кагермазов А. М. Современные методы возделывания кукурузы // Земледелие. 2014. № 5. С. 31–32. EDN: SUACMH
2. Ахияров Б. Г., Сотченко Б. Н., Сотченко Е. Ф. и др. Продуктивность кукурузы в зависимости от применения биологического препарата экстра-хелат марки ZN // Роль агрономической науки в оптимизации технологий возделывания сельскохозяйственных культур: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию работы кафедры растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА в Удмуртии, 19–22 ноября 2019 г., г. Ижевск. 2020. С. 40–43.

3. Безручко Е. В. Листовые подкормки микроэлементами // АгроСнабФорум. 2018. № 3(159). С. 40–41. EDN: YXBSXG
4. Безручко Е. В. Листовые подкормки микроэлементами: Зачем? Когда? Чем? // АРК News. 2018. № 5. С. 32–33. EDN: XMJLZB
5. Бозиев А. Л., Ногмов Х. Т., Кашева К. З., Аширбеков М. Ж. Повышение продуктивности и качества зерна гибрида кукурузы в зависимости от применения микроудобрений // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2024. № 2 (44). С. 16–24. DOI: 10.55196/2411-3492-2024-2-44-16-24
6. Васильченко С. А., Метлина Г. В., Лактионов Ю. В. Влияние применения биопрепаратов и микроэлементного удобрения Органомикс на урожайность зерна кукурузы на юге Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2021. № 5. С. 81–85. DOI: 10.31367/2079-8725-2021-77-5-81-85
7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. 336 с.
8. Кирюшин Б. Д., Усманов Р. Р., Васильев И. П. Основы научных исследований в агрономии. М.: КолосС, 2009. 397 с.
9. Михайлова М. Ю., Миникаев Р. В., Амиров М. Ф. и др. Влияние некорневых подкормок на формирование генеративных органов у кукурузы // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2024. Т. 19. № 1. С. 12–17. EDN: MZJAIB
10. Никулина Е. В., Котельникова В. А. Влияние препарата КЕЛИК КАЛИЙ + КРЕМНИЙ на продуктивность кукурузы // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса. 2022. С. 201–203.
11. Рак М. В., Титова С. А., Николаева Т. Г., Муковозчик В. А. Эффективность применения жидких хелатных микроудобрений МИКРОСТИМ при возделывании кукурузы // Почвоведение и агрохимия. 2015. № 1(54). С. 200–207. EDN: YMBNVB
12. Узловатый Д. В., Шабанова И. В. Влияние некорневой подкормки хелатными формами микроэлементов на урожайность и качество кукурузы на зерно в условиях чернозема выщелоченного учхоза «Кубань» // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам 74-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2018 год. С. 1046–1048.
13. Шабанова И. В. Влияние применения микроудобрения для повышения качества и урожайности зерна кукурузы // Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции «Энтузиасты аграрной науки». 2021. Выпуск 23. С. 148–153. EDN: ABDDKW
14. Шабанова И. В. Возделывание кукурузы на зерно с применением некорневых подкормок микроэлементами на черноземе выщелоченном Кубани // Материалы международной научно-практической конференции «Аграрная наука XXI века: проблемы и перспективы развития». 2022. С. 163–167. EDN: JSKWRF
15. Шогенов Ю. М., Шибзухов З. Г. С., Темиржанов А. М. Возделывание кукурузы с использованием жидких хелатных микроудобрений Микростим в условиях КБР // Сборник научных трудов по итогам VIII Международной научно-практической конференции «Достижения и перспективы реализации национальных проектов развития АПК». 2020. С. 102. EDN: LJUWRU

REFERENCES

1. Azubekov L.Kh., Kushkhabiev A.Z., Urusov A.K., Kagermazov A.M. Modern methods of corn cultivation. *Zemledeliye* [Agriculture]. 2014. No. 5. Pp. 31–32. EDN: SUACMH. (In Russian)
2. Akhiyarov B.G., Sotchenko B.N., Sotchenko E.F. et al. Corn productivity depending on the use of the biological preparation extra-chelate brand ZN. *Rol' agronomicheskoy nauki v optimizacii tekhnologiy vozdelevaniya sel'skohozyajstvennykh kul'tur* [The role of agronomic

science in optimizing crop cultivation technologies]: *materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoy 65-letiyu raboty kafedry rastenievodstva FGBOU VO Izhevskaya GSKHA v Udmurtii, 19–22 noyabrya 2019 g., Izhevsk*. 2020. Pp. 40–43. (In Russian)

3. Bezruchko E.V. Foliar feeding with microelements. *AgroSnabForum*. 2018. No. 3(159). Pp. 40–41. EDN: YXBSXG. (In Russian)

4. Bezruchko E.V. Foliar feeding with microelements: Why? When? With what? *APK News*. 2018. No. 5. Pp. 32–33. EDN: XMJLZB. (In Russian)

5. Boziev A.L., Nogmov Kh.T., Kasheva K.Z., Ashirbekov M.Zh. Increasing the productivity and quality of hybrid corn grain depending on the use of microfertilizers. *Izvestiya Kabardino-Balkarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta im. V.M. Kokova* [Bulletin of the Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov]. 2024. No. 2(42). Pp. 16–24. DOI: 10.55196/2411-3492-2024-2-44-16-24. (In Russian)

6. Vasilchenko S.A., Metlina G.V., Laktionov Yu.V. Effect of the use of biopreparations and microelement fertilizer Organomix on the yield of corn grain in the south of the Rostov region. *Zernovoye khozyaystvo Rossii* [Grain economy of Russia]. 2021. No. 5. Pp. 81–85. DOI: 10.31367/2079-8725-2021-77-5-81-85. (In Russian)

7. Dospehov B.A. *Metodika polevogo opyta* [Methodology of field experience]. Moscow: Kolos, 1985. 336 p. (In Russian)

8. Kiryushin B.D., Usmanov R.R., Vasiliev I.P. *Osnovy nauchnykh issledovaniy v agronomii* [Fundamentals of scientific research in agronomy]. Moscow: KolosS, 2009. 397 p. (In Russian)

9. Mikhailova M.Yu., Minikaev R.V., Amirov M.F. et al. The influence of non-root fertilizing on the formation of generative organs in corn. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Kazan State Agrarian University]. 2024. Vol. 19. No. 1. Pp. 12–17. EDN: MZJAIB. (In Russian)

10. Nikulina E.V., Kotelnikova V.A. Effect of the preparation KELIK POTASSIUM + SILICON on the productivity of corn. *Innovatsionnyye idei molodykh issledovateley dlya agropromyshlennogo kompleksa* [Innovative ideas of young researchers for the agro-industrial complex]. 2022. Pp. 201–203. (In Russian)

11. Rak M.V., Titova S.A., Nikolaeva T.G., Mukovozchik V.A. Efficiency of using liquid chelated microfertilizers MICROSTIM in the cultivation of corn. *Pochvovedeniye i agrokhimiya* [Soil Science and Agrochemistry]. 2015. No. 1(54). Pp. 200–207. EDN: YMBNVB. (In Russian)

12. Uzlovaty D.V., Shabanova I.V. Effect of foliar feeding with chelated forms of microelements on the yield and quality of grain corn in the conditions of leached chernozem of the Kuban training farm. *Nauchnoye obespecheniye agropromyshlennogo kompleksa* [Scientific support for the agro-industrial complex]: *chornik statey po materialam 74-y nauchno-prakticheskoy konferencii studentov po itogam NIR za 2018 god*. 2019. Pp. 1046–1048. (In Russian)

13. Shabanova I.V. Effect of using microfertilizers to improve the quality and yield of corn grain. *Sbornik statey po materialam Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferencii «Entuziasty agrarnoy nauki»* [Collection of articles based on the materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference “Enthusiasts of agricultural science”]. 2021. Vip. 23. Pp. 148–153. EDN: ABDDKW. (In Russian)

14. Shabanova I.V. Cultivation of grain corn using foliar feeding with microelements on leached chernozem of Kuban. *Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii «Agrarnaya nauka XXI veka: problemy i perspektivy razvitiya»* [Materials of the International Scientific and Practical Conference “Agrarian Science of the 21st Century: Problems and Prospects of Development”]. 2022. Pp. 800–803. EDN: JSKWRF. (In Russian)

15. Shogenov Yu.M., Shibzukhov Z.G.S., Temirzhanov A.M. Cultivation of corn using liquid chelated microfertilizers Microstim in the conditions of the KBR. *Sbornik nauchnyh trudov po itogam VIII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii «Dostizheniya i perspektivy realizacii nacional'nyh proektov razvitiya APK»* [Collection of scientific papers based on the results of the VIII International Scientific and Practical Conference "Achievements and Prospects of Implementing National Projects for Agricultural Development"]. 2020. P. 102. EDN: LJUWRU. (In Russian)

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Вклад авторов:

М. С. Сидакова – концептуализация и проектирование исследований, участие в проведении опытов, анализ и интерпретация полученных данных, анализ и доработка текста статьи;

Е. Г. Якушенко – закладка и выполнение полевых опытов, сбор экспериментальных данных, подготовка рукописи.

Authors' contribution:

M.S. Sidakova – conceptualization and design of research, participation in experiments, analysis and interpretation of obtained data, analysis and the text revision;

E.G. Yakushenko – laying out and performing field experiments, collecting experimental data, preparing the manuscript.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Funding: The study was conducted without external funding.

Информация об авторах

Сидакова Маргарита Сарабиевна, канд. с.-х. наук, доцент, Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова;

360030, Россия, г. Нальчик, пр-т Ленина, 1в;

sidakova.53@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2185-771X>, SPIN-код: 5483-9190;

Якушенко Елена Геннадьевна, аспирант, Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова;

360030, Россия, г. Нальчик, пр-т Ленина, 1в;

Gerbera_25@mail.ru, SPIN-код: 4549-6033

Information about the authors

Margarita S. Sidakova, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov;

360030, Russia, Nalchik, 1v Lenin Avenue;

sidakova.53@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2185-771X>, SPIN-code: 5483-9190

Elena G. Yakushenko, Postgraduate Student, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov;

360030, Russia, Nalchik, 1v Lenin avenue;

Gerbera_25@mail.ru, SPIN-code: 4549-6033