

Животноводство и кормопроизводство. 2026. Т. 109. № 2. С. 298-311.
Animal Husbandry and Fodder Production. 2026. Vol. 109. No. 2. P. 298-311.

Научная статья
УДК 633.15:631.847(470.62)
doi: 10.33284/2658-3135-109-2-298

Влияние удобрений на продуктивность сахарной кукурузы в условиях центральной зоны Краснодарского края

Алина Сергеевна Тутучкина¹, Светлана Серафимовна Терехова²,

¹Национальный центр зерна им. П.П. Лукьяненко, Краснодар, Россия

²Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия

¹agrotatnew@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5937-462X>

²agrotatnew@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-4706-5768>

Аннотация. В статье изложены данные по изучению воздействия применяемых азотных удобрений и обработки препаратами в качестве некорневой подкормки на элементы структуры урожая и урожайность гибрида сахарной кукурузы. Азотные удобрения вносили под предпосевную культивацию в дозе N_{40} с использованием аммиачной селитры ($N_{35,5}$), карбамида (N_{46}) и карбамида в полимерной оболочке, что создает пролонгированность действия с постепенным высвобождением питательных веществ – Ruscote (N_{46}). Подкормки проводили как без азотных удобрений, так и на фоне их применения при наступлении фаз 3-5 и 7-8 листьев кукурузы с использованием органо-минерального удобрения «Полидон Био Кукуруза», природно-растительного комплекса «Белый Жемчуг Кукуруза+Zn хелат» и микробиологического удобрения «Геостим Фит Ж». Исследования проводили на среднераннем гибриде селекции «Национального центра зерна им. П.П. Лукьяненко» – Краснодарский сахарный 280 СВ. Применение фона азотного питания способствовало увеличению количества формирующихся на растениях початков в среднем за 3 года на 7,8 шт. на 100 растениях, в то время как некорневая подкормка – 4,5 шт., а их совместное действие увеличивало на 10,9 шт. на 100 растениях. При совместном применении азотного удобрения Ruscote и органо-минерального удобрения «Полидон Био Кукуруза» отмечаем самую высокую прибавку урожая в опыте по отношению к контрольному варианту (на 2,37 т/га или 33,3%).

Ключевые слова: сахарная кукуруза, азотные удобрения, некорневая подкормка, количество початков, структура урожая, урожайность

Благодарности: работа выполнена в соответствии с планом НИР на 2023-2025 гг. ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко» (№ FGRR-2025-0101).

Для цитирования: Тутучкина А.С., Терехова С.С. Влияние удобрений на продуктивность сахарной кукурузы в условиях центральной зоны Краснодарского края // Животноводство и кормопроизводство. 2026. Т. 109. № 2. С. 298-311. [Tutuchkina AS, Terekhova SS. The effect of fertilizers on sweet corn productivity in the central zone of Krasnodar krai. Animal Husbandry and Fodder Production. 2026;109(2):298-311. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-109-2-298>

Original article

The effect of fertilizers on sweet corn productivity in the central zone of Krasnodar krai

Alina S Tutuchkina¹, Svetlana S Terekhova²

¹National Grain Center named after PP Lukyanenko, Krasnodar, Russia

²Kuban State Agrarian University named after IT Trubilin, Krasnodar, Russia

¹agrotatnew@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5937-462X>

²agrotatnew@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-4706-5768>

Abstract. The article presents data on the effect of nitrogen fertilizers and foliar feeding on the elements of crop structure and yield of sweet corn hybrids. Nitrogen fertilizers were applied during pre-

sowing cultivation at a dose of N40 using ammonium nitrate (N35.5), urea (N46) and urea in a polymer shell, which creates a prolonged effect with a gradual release of nutrients - Ruscote (N46). Top dressing was carried out both without nitrogen fertilizers and with their application at the onset of the 3-5 and 7-8 leaf phases of corn using the organomineral fertilizer "Polidon Bio Corn", the natural-plant complex "White Pearl Corn + Zn chelate" and the microbiological fertilizer "Geostim Fit Zh". The studies were carried out on a mid-early hybrid bred at the National Grain Center named after PP Lukyanenko – Krasnodar Sugar 280 SV. The use of nitrogen nutrition contributed to an average increase in the number of cobs formed on plants over three years by 7.8 per 100 plants, while foliar feeding increased the number by 4.5, and their combined effect increased the number by 10.9 per 100 plants. The combined use of Ruscote nitrogen fertilizer and Polidon Bio Corn organomineral fertilizer resulted in the highest yield increase in the experiment compared to the control (2.37 t/ha, or 33.3%).

Keywords: sweet corn, nitrogen fertilizers, foliar fertilization, number of ears, yield structure, productivity

Acknowledgments: the work was supported out in accordance with the research plan for 2023-2025 of the Federal State Budgetary Scientific Institution «National Grain Center named after PP Lukyanenko» (No. FGRR-2025-0101).

For citation: Tutuchkina AS, Terekhova SS. The effect of fertilizers on sweet corn productivity in the central zone of Krasnodar krai. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2026;109(2):298-311. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-109-2-298>

Введение.

Сельское хозяйство играет важную роль в повышении продовольственной безопасности нашей страны. Производство продуктов питания – это непрерывный и сложный процесс, который с ежегодным увеличением демографии должен иметь непрерывный рост и развитие (Тарханова З.Э., 2024).

Помогает в этом применение интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, одним из важных элементов технологии является применение минеральных и органических удобрений (Котова З.П. и др., 2021), особенно на продовольственной культуре – сахарной кукурузе.

Зерно сахарной кукурузы является ценным источником широкого спектра биологически активных веществ. В фазах молочной и восковой спелости в нем накапливаются витамины группы В (тиамин – В1, рибофлавин – В2, пантотеновая кислота – В3, пиридоксин – В6), аскорбиновая кислота (С), токоферолы (Е), никотиновая кислота (РР), а также холин и биотин. Углеводный комплекс зерна представлен крахмалом, сахарами и клетчаткой. Отличительной особенностью сахарной кукурузы является относительно низкое содержание крахмала по сравнению с другими подвидами, но при этом высокий уровень декстринов (до 27 % от общего состава углеводов), которые практически отсутствуют в зерне кремнистых и зубовидных форм. Общее количество растворимых сахаров (сахароза, глюкоза, фруктоза) в зерне сахарных гибридов почти на 50 % выше, чем у несладких типов (Гусева С.А. и др., 2023; Волкова А.С. и Петелин И.С., 2023). Именно этот биохимический профиль – повышенное содержание сахаров и декстринов при сниженной доле крахмала – обуславливает сладкий вкус и нежную, мягкую консистенцию зерна, определяющие высокие потребительские и технологические качества данной культуры (Мнатсакян А.А. и др., 2023; Phuseerit O and Chumroenphat T, 2023). Вследствие чего нельзя отрицать значимость такого ценного продукта питания в рационе современного человека, а задачи увеличения ее продуктивности остаются важными для сельскохозяйственной науки.

Цель исследований.

Выявить влияние применяемых удобрений на продуктивность сахарной кукурузы в условиях центральной зоны Краснодарского края.

Материалы и методы исследований.

Объект исследований. Среднеранний гибрид сахарной кукурузы Краснодарский сахарный 280 СВ, созданный селекционерами ФГБНУ «Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко».

Характеристика территорий, природно-климатические условия. Полевые исследования были заложены и проведены в 2023-2025 гг. на полях ФГБНУ «Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко» лабораторией земледелия агротехнологического отдела. Опытный участок был представлен сверхмощным выщелоченным черноземом. Агрохимический анализ пахотного горизонта показал следующие значения: содержание органического вещества – 4,6 %; нитратного азота – 1,8 мг/кг; подвижного фосфора, определенного по методу Мачигина, – 41 мг/кг; обменного калия – 267 мг/кг. Реакция почвенной среды (рН в солевой вытяжке) составляла 5,0. Погодные условия в годы проведения исследований представлены на рисунке 1.

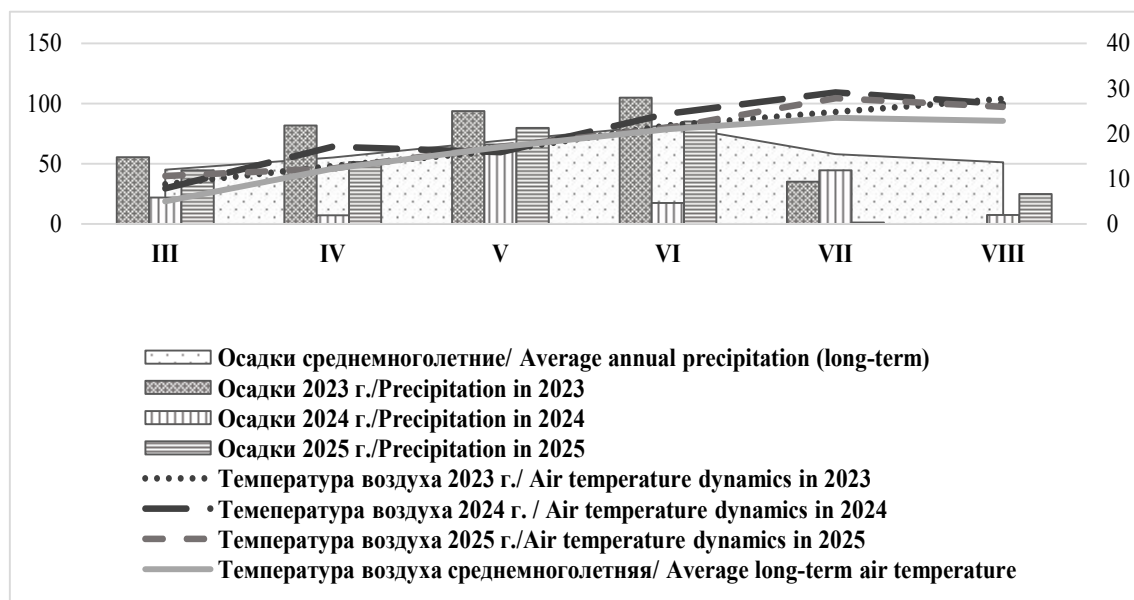


Рисунок 1. Метеорологические условия в весенне-летний период 2023, 2024 и 2025 года
Figure 1. Meteorological conditions during the spring–summer period of 2023, 2024 and 2025

Метеорологические условия за исследуемый период 2023-2025 года были контрастными. Наиболее благоприятные условия увлажнения за весь период исследований сложились в 2023 году. Сумма осадков, выпавших в период с марта по август, достигла 370,5 мм, превысив среднемноголетнюю норму на 10,5 мм. Кукуруза достигла технической спелости уже к началу августа, благодаря чему дефицит осадков в последний месяц лета не оказал негативного влияния на формирование урожая. Критический период налива и созревания початков пришелся на июль, когда при среднесуточной температуре +24,8 °C выпало 35,1 мм осадков, а относительная влажность воздуха удерживалась на уровне 58 %. Такое сочетание метеопараметров способствовало оптимальному протеканию процессов формирования и налива початков.

Вегетационный сезон 2024 года характеризовался выраженным дефицитом атмосферного увлажнения. За весенне-летний период недобор осадков относительно среднемноголетней нормы

(360 мм) достиг 196,1 мм, что составляет более половины от ожидаемого объема. Температурный фон также существенно отклонялся от климатических показателей: в весенний период средняя температура воздуха удерживалась на отметке +13,6 °С, что на 2,2 °С превышало климатическую норму. Летом отклонение от среднееголетних показателей было еще более выраженным: при средней температуре +26,7 °С превышение составило 4,2 °С. Особенно острая ситуация отмечалась в фазу опыления, когда столбик термометра достигал +40,4 °С, а относительная влажность опускалась до 27 %. Совокупность перечисленных стрессовых факторов оказала резко негативное влияние на формирование урожая, что позволяет охарактеризовать 2024 год как крайне неблагоприятный для возделывания сахарной кукурузы.

Рассматривая 2025 год отмечаем, что погодные условия с марта по июнь включительно были близки к среднееголетним значениям и немного отличались температурой воздуха в марте месяце, которая составляла +10,6 °С и количеством осадков за весенний период + 6,8 мм (175,8 мм), это позволило растениям кукурузы нарастить большую фитомассу. Однако в момент прохождения растениями сахарной кукурузы критического периода по водопотреблению (июль) выпало 1,0 мм осадков и недобор составил 57 мм при среднесуточной температуре воздуха +27,8 °С (+4,3 °С к норме), что сказалось на уровне урожая початков.

Схема эксперимента. Опыт закладывался в четырехкратной повторности. Общая площадь опытной делянки составляла 50 м², из которых 30 м² отводилось под учетную часть. Все наблюдения и учетные работы выполнялись в соответствии с общепринятыми методическими указаниями (Доспехов Б.А., 2014). Для оценки влияния удобрений на продуктивность сахарной кукурузы был заложен двухфакторный полевой опыт. По фактору А сравнивали эффективность разных источников азота, вносимых под предпосевную культивацию в дозе N₄₀: вариант без азотных удобрений, аммиачная селитра, карбамид и капсулированное удобрение Ruscote с пролонгированным высвобождением. По фактору В изучали действие некорневых подкормок, которые проводили в фазы 2-5 и 7-8 листьев кукурузы. В схему были включены: обработка водой (контроль, 250 л/га), органоминеральное удобрение «Полидон Био Кукуруза», природно-растительный комплекс «Белый Жемчуг Кукуруза+Zn хелат» и микробиологический препарат «Геостим Фит Ж». Учет урожая проводили вручную при наступлении фазы молочно-восковой спелости початков с учетом массы початков без обертки листьев.

Оборудование и технические средства. Работа выполнена с использованием оборудования ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко»: для проведения агротехнических мероприятий использовали сельскохозяйственную технику: трактор John Deere (США), культивации проводились КПС-4 (Россия), вспашка плугом Lemken (Германия). Использовались весы CAS DB-II 300LCD (Южная Корея). Применение некорневых подкормок проводили вручную с помощью аккумуляторного опрыскивателя ЭО Умница (Россия).

Статистическая обработка. Обработка экспериментального материала проводилась методами математической статистики, включая дисперсионный анализ по Б.А. Доспехову (2014). Техническая реализация расчетов обеспечена с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» («Microsoft», США) с применением «Excel» («Microsoft», США).

Результаты исследования.

Погодные условия оказывают большое влияние на элементы продуктивности культуры, что подтверждается в таблице 1, где количество початков на 100 растениях в контрольном варианте варьировало с 64 до 120 в зависимости от погодных условий года. Количество початков в 2023 в среднем составило 127,3 шт. на 100 растений со значениями на контрольном варианте 120 шт. Хорошие результаты по количеству початков получены на фоне Ruscote с применением «Геостим Фит Ж» и Полидон Био Кукуруза, которые соответственно равнялись 137 и 139 шт.

Таблица 1. Количество початков на 100 растений сахарной кукурузы на различных фонах азотного питания и некорневых подкормок, шт.

Table 1. Number of ears per 100 sweet corn plants under different nitrogen nutrition backgrounds and foliar fertilization treatments, pcs.

Фон азотного питания (Фактор А) / <i>Nitrogen fertilization regime (Factor A)</i>	Некорневые подкормки (Фактор В) / <i>Foliar applications (Factor B)</i>	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2023-2025 гг.
Без удобрений / <i>Without fertilizers</i>	Контроль (обработка водой) / <i>Control (water treatment)</i>	120	64	72	85
	«Полидон Био Кукуруза» / <i>Polidon Bio Corn</i>	125	74	74	91
	ПРК «Белый Жемчуг Кукуруза+Zn хелат» / <i>NPC White Pearl Corn+Zinc Chelate</i>	121	72	73	89
	«Геостим Фит Ж» / <i>Geostim Fit Zh</i>	124	75	74	91
Аммиачная селитра / <i>Ammonium nitrate</i>	Обработка водой / <i>Water treatment</i>	123	68	76	90
	«Полидон Био Кукуруза» / <i>Polidon Bio Corn</i>	126	76	87	100
	ПРК «Белый Жемчуг Кукуруза+Zn хелат» / <i>NPC White Pearl Corn+Zinc Chelate</i>	124	75	80	98
	«Геостим Фит Ж» / <i>Geostim Fit Zh</i>	125	76	79	94
Карбамид / <i>Urea</i>	Обработка водой / <i>Water treatment</i>	128	70	84	94
	«Полидон Био Кукуруза» / <i>Polidon Bio Corn</i>	132	75	91	99
	ПРК «Белый Жемчуг Кукуруза+Zn хелат» / <i>NPC White Pearl Corn+Zinc Chelate</i>	130	74	89	98
	«Геостим Фит Ж» / <i>Geostim Fit Zh</i>	128	74	90	97
Ruscote	Обработка водой / <i>Water treatment</i>	127	74	91	96
	«Полидон Био Кукуруза» / <i>Polidon Bio Corn</i>	137	79	92	99
	ПРК «Белый Жемчуг Кукуруза+Zn хелат» / <i>NPC White Pearl Corn+Zinc Chelate</i>	128	75	92	97
	«Геостим Фит Ж» / <i>Geostim Fit Zh</i>	139	77	92	98
HCP ₀₅ / LSD ₀₅	по вариантам / <i>across variants</i>	3,9	2,6	2,8	2,6
	фактору А / <i>for factor A</i>	2,0	1,5	1,7	1,5
	фактору В / <i>for factor B</i>	2,0	1,5	1,7	1,5
	взаимодействие АВ / <i>A×B interaction</i>	3,9	2,6	2,8	2,6

Вследствие засушливых условий 2024 года количество формирующихся початков на растении снизилось до 64 шт. на контрольном варианте и в среднем по опыту составило 73,6 шт. Высокие результаты отмечены на варианте с совместным применением Ruscote и «Полидон Био Кукуруза» – 79 штук початков на 100 растений.

К третьему году проведения опыта отмечена устойчивая тенденция к росту числа початков. Наибольшая продуктивность в этот период наблюдалась на фоне применения Ruscote, а также в вариантах, где на фоне карбамида использовались препараты «Геостим Фит Ж» и «Полидон Био Кукуруза». Количество сформировавшихся початков на данных вариантах находилось в интервале от 90 до 92 штук в пересчете на 100 растений.

Обобщение результатов за трехлетний период исследований показало, что диапазон варьирования изучаемого показателя составлял от 85 штук на контрольном варианте до 103 штук на ва-

риантах, предусматривавших применение Ruscote в сочетании с препаратами «Полидон Био Кукуруза» и «Геостим Фит Ж». Применение фона азотного питания способствует увеличению данного показателя на 7,8 штук или 8,7 %, а применение препаратов для некорневой подкормки – на 4,5 штук или 5,0 %. Полученные данные позволяют заключить, что изучаемые удобрения оказывают достоверное влияние на формирование початков – ключевого элемента структуры урожая сахарной кукурузы, что, в свою очередь, закономерно отражается на продуктивности культуры. Так, на контрольном варианте урожайность початков составила 11,09 т/га (табл. 2).

Таблица 2. Формирование урожая сахарной кукурузы при различных сочетаниях азотного питания и некорневых подкормок, т/га

Table 2. Sweet corn yield formation depending on various combinations of nitrogen nutrition and foliar treatments, t/ha

Фон азотного питания (Фактор А) / Nitrogen fertilization regime (Factor A)	Некорневые подкормки (Фактор В) / Foliar applications (Factor B)	2023 г.	2024 г.	2025 г.
Без удобрений / Without fertilizers	Контроль (обработка водой) / Control (water treatment)	11,09	4,38	5,86
	«Полидон Био Кукуруза» / Polidon Bio Corn	11,78	5,56	6,37
	ПРК «Белый Жемчуг Кукуруза+Zn хелат» / NPC White Pearl Corn+Zinc Chelate	11,47	5,33	6,22
	«Геостим Фит Ж» / Geostim Fit Zh	12,14	5,71	6,48
Аммиачная селитра / Ammonium nitrate	Обработка водой / Water treatment	11,20	4,60	6,20
	«Полидон Био Кукуруза» / Polidon Bio Corn	12,37	6,45	7,17
	ПРК «Белый Жемчуг Кукуруза+Zn хелат» / NPC White Pearl Corn+Zinc Chelate	12,23	5,82	7,02
	«Геостим Фит Ж» / Geostim Fit Zh	12,18	5,74	6,5
Карбамид / Urea	Обработка водой / Water treatment	12,22	4,72	6,77
	«Полидон Био Кукуруза» / Polidon Bio Corn	13,38	6,54	7,59
	ПРК «Белый Жемчуг Кукуруза+Zn хелат» / NPC White Pearl Corn+Zinc Chelate	12,43	5,86	7,42
	«Геостим Фит Ж» / Geostim Fit Zh	12,26	5,77	7,16
Ruscote	Обработка водой / Water treatment	12,52	5,35	7,44
	«Полидон Био Кукуруза» / Polidon Bio Corn	14,22	6,61	7,62
	ПРК «Белый Жемчуг Кукуруза+Zn хелат» / NPC White Pearl Corn+Zinc Chelate	12,76	5,97	7,45
	«Геостим Фит Ж» / Geostim Fit Zh	13,64	6,28	7,53
HCP ₀₅ /SD ₀₅	по вариантам / across variants	0,43	0,23	0,36
	фактору А / for factor A	0,19	0,10	0,17
	фактору В / for factor B	0,19	0,10	0,17
	взаимодействие АВ / A×B interaction	0,43	0,23	0,36

Метеорологические условия 2023 года, характеризовавшиеся оптимальным увлажнением, позволили сахарной кукурузе в полной мере реализовать свой продуктивный потенциал. Средний показатель урожайности по всем вариантам опыта достиг 12,4 т/га.

Применение азотных удобрений под предпосевную культивацию (фактор А) обеспечило существенную прибавку относительно неудоенного контроля (11,62 т/га). Эффективность возрасала от аммиачной селитры (+0,38 т/га) к карбамиду (+0,95 т/га) и потом к капсулированному удобрению Ruscote (+1,67 т/га).

Эффективность листовых обработок (фактор В) подтвердилась полученными в опыте данными. Среди изучаемых препаратов хороший результат обеспечил «Полидон Био Кукуруза» – урожайность на этом варианте достигла 12,94 т/га, превысив показатель варианта с обработкой водой (11,76 т/га) на 1,18 т/га. Применение микробиологического удобрения «Геостим Фит Ж» и ПРК «Белый Жемчуг Кукуруза+Zn хелат» также сопровождалось существенным ростом продуктивности, где сбор початков составил 12,56 и 12,22 т/га соответственно.

Наибольшая урожайность за весь период исследований зафиксирована при совместном действии факторов. Комбинация пролонгированного удобрения Ruscote с листовой подкормкой «Полидон Био Кукуруза» обеспечила получение 14,22 т/га, что на 3,13 т/га выше контрольного значения (11,09 т/га). Комбинация азотного удобрения Ruscote с «Геостим Фит Ж» обеспечила результат 13,64 т/га (+2,55 т/га к контролю).

В 2024 году в следствие погодных условий наблюдалось снижение значения урожайности сахарной кукурузы со значениями на контроле – 4,38 т/га. В среднем по опыту в 2024 году средняя урожайность початков сахарной кукурузы равнялась 5,67 т/га. При рассмотрении действия фактора В (некорневые подкормки) на различных азотных фонах установлено, что наибольшая урожайность початков среди вариантов с внесением азота зафиксирована при использовании Ruscote – 6,05 т/га. Это на 0,8 т/га превышает показатель, полученный на вариантах без применения азотных удобрений (5,25 т/га). Применение аммиачной селитры и карбамида также обеспечивало рост урожайности относительно неудобренного контроля – до 5,65 и 5,72 т/га соответственно. При этом достоверных различий в продуктивности между вариантами с традиционными азотными удобрениями не выявлено. Сахарная кукуруза положительно отзывается на применение некорневых подкормок (фактор А) и в условиях 2024 года наблюдалась прибавка в урожайности, составляющая в среднем 1,21 т/га, при значениях варианта контроль (с обработкой водой) – 4,76 т/га.

Среди испытанных препаратов наибольшее воздействие на величину урожая оказало органоминеральное удобрение «Полидон Био Кукуруза». Его применение обеспечило прирост массы початков на 1,53 т/га, а итоговая урожайность достигла 6,29 т/га. Для сравнения: на вариантах с «Геостим Фит Ж» этот показатель составил 5,88 т/га, с ПРК «Белый Жемчуг Кукуруза+Zn хелат» – 5,75 т/га.

При анализе совокупных результатов обращает на себя внимание устойчивая закономерность: независимо от того, какой именно азотный фон применялся, его сочетание с препаратом «Полидон Био Кукуруза» стабильно обеспечивало получение высоких урожаев. Усредненная прибавка по всем таким комбинациям относительно контроля (4,38 т/га) находилась на уровне 2,15 т/га. Важно подчеркнуть, что достоверных отличий в продуктивности между самими этими вариантами, различавшимися по типу азотного фона, установлено не было.

Что касается 2025 года, то на контрольном варианте, где проводили только обработку водой, урожайность сложилась на уровне 5,86 т/га, превысив аналогичный показатель предшествующего года на 33,8 %. Как отмечено, сахарная кукуруза хорошо отзывчива на применение удобрений и в среднем по опыту урожайность составила 6,93 т/га. На фоне без применения азотных удобрений (фактор А) урожай составлял 6,23 т/га, их применение увеличивает данное значение, особенно на фоне Ruscote – 7,51 т/га.

Особенностью сахарной кукурузы является растянутый период поглощения элементов питания, что делает агрономически оправданным проведение листовых подкормок (фактор В). В наших исследованиях обработка органоминеральным препаратом «Полидон Био Кукуруза» обеспечила прибавку урожая на 0,62 т/га, а применение ПРК «Белый Жемчуг Кукуруза+Zn хелат» – на 0,46 т/га относительно варианта без некорневых обработок, где было получено 6,57 т/га. При этом достоверных различий в эффективности между двумя указанными препаратами не выявлено.

Анализ продуктивности сахарной кукурузы в 2025 году показал, что наибольшие величины урожайности сформировались при использовании фона Ruscote, а также на фоне карбамида с листовой подкормкой растений органоминеральным удобрением «Полидон Био Кукуруза» и природно-растительным комплексом «Белый Жемчуг Кукуруза+Zn хелат». Для всех указанных систем

питания зафиксировано статистически значимое увеличение сбора относительно контроля (5,86 т/га) – прибавка в среднем составляла 1,64 т/га, а урожайность достигала 7,62 т/га. Статистически значимых различий между самими этими вариантами зафиксировано не было.

В среднем за 3 года исследований (2023-2025 гг.) урожайность початков сахарной кукурузы составила 8,20 т/га независимо от применения различных удобрений, при значениях на контрольном варианте – 7,11 т/га, что представлено в таблице 3.

Таблица 3. Формирование урожая сахарной кукурузы при различных сочетаниях азотного питания и некорневых подкормок, т/га (2023-2025 гг.)

Table 3. Yield formation of sweet corn depending on various combinations of nitrogen nutrition and foliar treatments, t/ha (2023-2025)

Фон азотного пи- тания (Фактор А) / <i>Nitrogen fertiliza- tion regime (Factor A)</i>	Некорневые подкормки (Фактор В) / <i>Foliar applications (Factor B)</i>	Урожайность по: / <i>Yield according to:</i>		
		вариантам / <i>variants</i>	факторы А/ <i>for factor A</i>	факторы В/ <i>for factor B</i>
Без удобрений / <i>Without fertilizers</i>	Контроль (обработка водой) / <i>Control (water treatment)</i>	7,11	7,70	7,70
	«Полидон Био Кукуруза» / <i>Polidon Bio Corn</i>	7,90		8,81
	ПРК «Белый Жемчуг Кукуруза+Zn хелат» / <i>NPC White Pearl Corn+Zinc Chelate</i>	7,67		8,33
	«Геостим Фит Ж» / <i>Geostim Fit Zh</i>	8,11		8,45
Аммиачная се- литра / <i>Ammonium nitrate</i>	Обработка водой / <i>Water treatment</i>	7,33	8,12	
	«Полидон Био Кукуруза» / <i>Polidon Bio Corn</i>	8,66		
	ПРК «Белый Жемчуг Кукуруза+Zn хелат» / <i>NPC White Pearl Corn+Zinc Chelate</i>	8,36		
	«Геостим Фит Ж» / <i>Geostim Fit Zh</i>	8,14		
Карбамид / <i>Urea</i>	Обработка водой / <i>Water treatment</i>	7,90	8,51	-
	«Полидон Био Кукуруза» / <i>Polidon Bio Corn</i>	9,17		
	ПРК «Белый Жемчуг Кукуруза+Zn хелат» / <i>NPC White Pearl Corn+Zinc Chelate</i>	8,57		
	«Геостим Фит Ж» / <i>Geostim Fit Zh</i>	8,40		
Ruscote	Обработка водой / <i>Water treatment</i>	8,44	8,95	
	«Полидон Био Кукуруза» / <i>Polidon Bio Corn</i>	9,48		
	ПРК «Белый Жемчуг Кукуруза+Zn хелат» / <i>NPC White Pearl Corn + Zinc Chelate</i>	8,73		
	«Геостим Фит Ж» / <i>Geostim Fit Zh</i>	9,15		
НСР ₀₅ / <i>LSD₀₅</i>	по вариантам / <i>across variants</i>	0,23	-	
	фактору А / <i>for factor A</i>	-	0,10	-
	фактору В / <i>for factor B</i>	-	0,10	
	взаимодействие АВ / <i>A×B interaction</i>	0,23		

Статистическая обработка полученных данных (НСР₀₅=0,23 т/га) свидетельствует о том, что выбор источника азотного питания (фактор А) существенно влияет на урожайность сахарной кукурузы. Минимальная урожайность за трехлетний период отмечена в варианте без применения азотных удобрений – 7,70 т/га. Использование аммиачной селитры позволило поднять этот показатель до 8,12 т/га, карбамида – до 8,51 т/га. Лучшим среди изучаемых вариантов оказалось внесение капсулированного удобрения Ruscote, обеспечившее получение 8,95 т/га, что на 1,25 т/га превышает уровень варианта без удобрений.

Оценка эффективности листовых подкормок (фактор В) также подтвердила их существенное влияние на величину урожая. Все испытанные препараты обеспечивали достоверную прибавку

по сравнению с контролем (обработка водой), где средняя урожайность составляла 7,70 т/га. Максимальная отдача получена при использовании органоминерального удобрения «Полидон Био Кукуруза»: урожайность достигла 8,81 т/га, а величина прибавки относительно контроля составила 1,11 т/га при НСР₀₅=0,10 т/га.

Урожайность, сформированная при использовании препарата «Геостим Фит Ж», находилась на уровне 8,45 т/га. Применение ПРК «Белый Жемчуг Кукуруза+Zn хелат» обеспечило получение 8,33 т/га. На этом фоне обработка «Полидон Био Кукуруза» продемонстрировала достоверно более высокую эффективность, статистически значимо превосходя оба указанных препарата.

Наибольший агрономический эффект во всем опыте был достигнут при комплексном использовании изучаемых факторов. Вариант с внесением пролонгированного удобрения Ruscote в сочетании с листовой подкормкой «Полидон Био Кукуруза» обеспечил стабильно высокий результат независимо от складывающихся метеоусловий: урожайность початков составила 9,48 т/га, что на 2,37 т/га (или 33,3%) выше контрольных значений.

Высокую результативность «Полидон Био Кукуруза» подтвердил и в комбинации с традиционными азотными удобрениями. На фоне карбамида урожайность достигала 9,17 т/га, на фоне аммиачной селитры – 8,66 т/га, что значительно превышает показатели контроля.

Обсуждение полученных результатов.

По данным различных ученых, в получаемом урожае доля влияния от применения удобрений на урожайность различных культур варьирует от 40 до 70% (Скороходов В.Ю. и др., 2024; Бесалиев И.Н. и Мироненко С.И., 2024; Новикова А.А., 2025; Скороходов В.Ю. и др., 2023).

Кукуруза широко распространена по всему миру и вопросами оптимизации ее питания занимаются многие ученые (Щедрин В.Н. и др., 2024). Так, при применении органоминеральных удобрений в условиях Эфиопии отмечается увеличение массы 1000 зерен и, в следствие этого, урожайности кукурузы (Daemo BB et al., 2024). В условиях Нигерии применение азотных удобрений в дозе 120 кг на га способствует увеличению урожайности на 78 % (Swati P et al., 2024).

В условиях Российской Федерации много работ по совершенствованию питания сахарной кукурузы в условиях Кабардино-Балкарской Республики. В данных почвенно-климатических условиях применение дозы удобрений N₁₈₀P₈₀K₄₅ способствует формированию большего числа початков на растении (Шибзухов З.-Г.С., 2024). Растения кукурузы в течение всего периода вегетации могут усваивать питательные вещества, в связи с чем довольно актуально применение удобрений не только в почву, но и листовая подкормка по вегетирующим растениям (Саниев Р.Н. и др., 2023; Багринцева В.Н. и др., 2023). Применение биопрепаратов с обработкой вегетирующих растений сахарной кукурузы способствует более эффективному росту и развитию, увеличивая накопление сухой биомассы и площадь листовой поверхности в 1,3-1,6 раз, а также позволяет сократить потери урожая от неблагоприятных условий на 32,7 % (Шибзухов З.С. и др., 2025).

Результаты, полученные в условиях Краснодарского края, подтверждают высокую значимость оптимизации системы питания сахарной кукурузы. Установлено, что использование азотных удобрений под предпосевную обработку почвы способствовало увеличению числа початков в расчете на одно растение в среднем на 7,8 штук. Проведение листовых подкормок обеспечивало прирост данного показателя на уровне 4,5 штук. При комплексном применении обоих агроприемов наблюдался суммарный эффект: количество початков на 100 растениях возросло в среднем на 10,9 штук. Максимальная величина этого структурного элемента продуктивности (103 штуки) зафиксирована в варианте с совместным использованием пролонгированного удобрения Ruscote и препарата «Полидон Био Кукуруза».

Закономерным следствием положительной динамики структурных показателей стало повышение итоговой урожайности культуры. По усредненным данным за трехлетний период, наибольший вклад в ее увеличение внесли как самостоятельное применение Ruscote (8,95 т/га), так

и обработка посевов «Полидон Био Кукуруза» (8,81 т/га). Наилучший результат (9,48 т/га) был стабильно достигнут при сочетании указанных элементов технологии, что превысило контрольный уровень на 33,3 %. Важно отметить, что данная комбинация сохраняла свою эффективность даже в условиях засушливых вегетационных сезонов.

Дополнительно в рамках работы был проведен анализ сопряженности погодных факторов и продуктивности сахарной кукурузы. Для оценки тесноты связи между метеорологическими условиями в годы проведения опыта и величиной полученного урожая использовался корреляционный анализ. В следствие чего на основе проведенных расчетов мы установили, что коэффициент Пирсона для значения количества осадков в весенне-летний период по отношению к урожайности составил 0,76, что говорит о сильной связи между этими двумя показателями, но особенно важными для сахарной кукурузы оказались выпавшие осадки в июне и июле месяце, что совпадает чаще всего с критическим по водопотреблению периодом культуры, где коэффициент составляет 0,93 и демонстрирует очень сильное влияние на урожайность. Можно сказать, что на основе трехлетних исследований большое значение на урожайность сахарной кукурузы оказывают выпавшие осадки в весенне-летний период и особенно в июне и июле месяце.

Заключение.

Таким образом, на основании трехлетних исследований (2023-2025 гг.) при различных метеоусловиях установлено, что применяемые агроприемы достоверно увеличивают ключевой элемент продуктивности – количество початков на растениях сахарной кукурузы. Азотный фон питания повышал число початков на 100 растений в среднем на 8,7 %, а некорневые подкормки – на 5,0 %. В следствие этого для получения высокого и стабильного урожая сахарной кукурузы в условиях проведения опыта рекомендуется комплексное применение пролонгированного азотного удобрения Ruscote в сочетании с некорневой подкормкой органоминеральным удобрением «Полидон Био Кукуруза», что увеличивает урожайность початков полученную на контрольном варианте в среднем на 33,3 %.

Список источников

1. Багринцева В.Н., Ивашенко И.Н., Сотченко Д.Ю. Влияние некорневой подкормки микроудобрением Батр Цинк на урожайность кукурузы и кормовые качества зерна // Животноводство и кормопроизводство. 2023. Т. 106. № 3. С. 213-224. [Bagrintseva VN, Ivashenko IN, Sotchenko DY. Influence of foliar application with Batr Zinc microfertilizer on corn yield and grain feeding quality. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2023;106(3):213-224. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-106-3-213>
2. Бесалиев И.Н., Мироненко С.И. Урожайность и качество зерна яровой твердой пшеницы в условиях Оренбургского Предуралья // Животноводство и кормопроизводство. 2024. Т. 107. № 4. С. 324-336. [Besaliev IN, Mironenko SI. Yield and grain quality of spring durum wheat in the conditions of the Orenburg Cis-Urals. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2024;107(4):324-336. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-107-4-324>
3. Влияние биологических факторов на продуктивность твердой пшеницы в условиях степной зоны Южного Урала / В.Ю. Скороходов, Ю.В. Кафтан, Д.В. Митрофанов, Н.А. Максюттов // Животноводство и кормопроизводство. 2023. Т. 106. № 3. С. 239-249. [Skorokhodov VYu, Kaftan YuV, Mitrofanov DV, Maksyutov NA. The influence of biological factors on the productivity of durum wheat in the conditions of the steppe zone of the Southern Urals. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2023;106(3):239-249. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-106-3-239>
4. Влияние дифференцированных доз минеральных удобрений на урожайность кукурузы на зерно на фоне последствия органических удобрений / В.Н. Щедрин, А.Н.

Бабичев, В.А. Монастырский и др. // Аграрная Россия. 2024. № 5. С. 19-23. [Shchedrin VN, Babichev AN, Monastyrsky VA, et al. Effect of differentiated doses of mineral fertilizers on the yield of corn for grain against the background of the aftereffect of organic fertilizers. *Agrarnaya Rossiya*. 2024;5:19-23. (*In Russ.*)]. doi: 10.30906/1999-5636-2024-5-19-23

5. Волкова А.С., Петелин И.С. Сахарная кукуруза в центральной зоне Краснодарского края // Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки: материалы VIII междунар. науч.-практ. конф., (г. Симферополь, 25–29 сент. 2023 г.) / науч. ред. В.С. Паштецкий. Симферополь: ООО «Издательство Типография «Ариал», 2023. С. 14. [Volkova AS, Petelin IS. Sweet corn in the central zone of the Krasnodar Territory. Current state, problems and prospects of the development of agrarian science: proceedings of VII international scientific conference (g. Simferopol, 25–29 sent. 2023 g.) nauch. red. Pashtetskiy VS. Simferopol: ООО «Izdatelstvo Tipografiya «Arial»»; 2023:14. (*In Russ.*)]. doi: 10.5281/zenodo.8248342

6. Действие удобрения с контролируемым высвобождением Ruscote на продуктивность кукурузы в условиях центральной зоны Краснодарского края / А.А. Мнатсаканян, Г.В. Чуварлеева, А.С. Волкова, И.С. Петелин // Плодородие. 2023. № 5(134). С. 33-38. [Mnatsakanyan AA, Chubarleeva GV, Volkova AS, Petelin IS. The effect of controlled-release Ruscote fertilizer on corn productivity under conditions of the central zone of the Krasnodar Territory. *Plodorodie*. 2023;5(134):33-38. (*In Russ.*)]. doi: 10.25680/S19948603.2023.134.08

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 6-е, стер. Москва: Альянс, 2014. 351 с. [Dospekhov BA. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy)*. Izd. 6-e, ster. Moscow: Alyans; 2014: 351 p. (*In Russ.*)].

8. Изучение комбинационной способности генотипов сахарной кукурузы по элементам структуры початка / С.А. Гусева, Д.П. Волков, Ю.В. Бочкарева и др. // Journal of Agriculture and Environment. 2023. № 12(40). URL: <https://jae.cifra.science/archive/12-40-2023-december/10.23649/JAE.2023.40.8> (дата обращения: 27.01.26). [Guseva SA, Volkov DP, Bochkareva YV, et al. A study of combinatory ability of sugarcane maize genotypes in terms of cob structure elements. *Journal of Agriculture and Environment*. 2023;12(40). URL: <https://jae.cifra.science/archive/12-40-2023-december/10.23649/JAE.2023.40.8> (accessed: 27.01.26). (*In Russ.*)]. doi: 10.23649/JAE.2023.40.8

9. Новикова А.А. Результаты применения ультрадисперсных форм цинка и меди на яровой пшенице в условиях Оренбургской области // Животноводство и кормопроизводство. 2025. Т. 108. № 4. С. 332-343. [Novikova AA. The results of the application of ultrafine forms of zinc and copper on spring wheat in the Orenburg region. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2025;108(4):332-343. (*In Russ.*)]. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-108-4-332>

10. Тарханова З.Э. Продовольственная безопасность государства: содержание, значение, угрозы продовольственной безопасности // Экономика и управление: проблемы, решения. 2024. Т. 6. № 10(151). С. 84-90. [Tarkhanova ZE. Food security of the state: content, significance, threats to food security. *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya*. 2024;6(10):84-90. (*In Russ.*)]. doi: 10.36871/ek.up.p.r.2024.10.06.010

11. Технологические аспекты получения биоорганического удобрения на основе торфа в Республике Карелия / З.П. Котова, Т.А. Данилова, С.Е. Котов, Ю.А. Тюкалов // Агрохимический вестник. 2021. № 4. С. 57-62. [Kotova ZP, Danilova TA, Kotov SE, Tyukalov YuA. Technological aspects of obtaining bio-organic fertilizer based on peat in the Republic of Karelia. *Agrochemical Herald*. 2021;(4):57-62. (*In Russ.*)]. doi: 10.24412/1029-2551-2021-4-010

12. Урожайность зерновых культур в богарных условиях степной зоны Южного Урала / В.Ю. Скороходов, Ю.В. Кафтан, Н.А. Максютков, Н.А. Зенкова, Е.Н. Скороходова // Животноводство и кормопроизводство. 2024. Т. 107. № 1. С. 161-175. [Skorokhodov VYu, Kaftan YuV, Maksyutov NA, Zenkova NA, Skorokhodova EN. Grain crop yields under rain-fed conditions in the

steppe zone of the Southern Urals. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2024;107(1):161-175. (*In Russ.*). <https://doi.org/10.33284/2658-3135-107-1-161>

13. Формирование продуктивности гибридов кукурузы при системном применении препаратов Мегамикс / Р.Н. Саниев, В.Г. Васин, Д.И. Трифонов, С.В. Фадеев // *Нива Поволжья*. 2023. № 1(65). С. 1009. [Saniev RN, Vasin VG, Trifonov DI, Fadeev SV. Formation of productivity of maize hybrids under systemic application of Megamix preparations. *Niva Povolzhya*. 2023;1(65):1009. (*In Russ.*). doi: 10.36461/NP.2023.65.1.007

14. Шибзухов З.-Г.С. Продуктивность сахарной кукурузы при различном фоне минерального питания с использованием стимуляторов роста растений // *Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова*. 2024. № 2(44). С. 34-40. [Shibzukhov Z-GS. Productivity of sweet corn under different backgrounds of mineral nutrition using plant growth stimulants. *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov*. 2024;2(44):34-40. (*In Russ.*). doi: 10.55196/2411-3492-2024-2-44-34-40

15. Шибзухов З.С., Шибзухова З.С., Тлехураев Э.М. Изучение гибридов сахарной кукурузы и использование биопрепаратов в технологии выращивания // *Новые технологии*. 2025. Т. 21. № 3. С. 45-58. [Shibzukhov ZS, Shibzukhova ZS, Tlekhuraev EM. Investigation of sweet corn hybrids and the use of biopreparations in cultivation technology. *New Technologies*. 2025;21(3):45-58. (*In Russ.*). doi: 10.47370/2072-0920-2025-21-3-45-58

16. Daemo BB, Wolancho GB, Ashango Z. Improving the productivity and profitability of maize (*Zea mays* L.) using optimum blended inorganic fertilization. *Open Life Sciences*. 2024;19(1):20220948. doi: 10.1515/biol-2022-0948

17. Phuseerit O, Chumroenphat T. Physicochemical, bioactive compounds and antioxidant activities of sweet red corn under different drying methods. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. 2023;51(3):13301. doi: 10.15835/nbha51313301

18. Swati P, Rasane P, Kaur J, Kaur S, Ercisli S, Assouguem A, Ullah R, Alqahtani AS, Singh J. The nutritional, phytochemical composition, and utilisation of different parts of maize: A comparative analysis. *Open Agriculture*. 2024;9(1):20220358. doi: 10.1515/opag-2022-0358

References

1. Bagrintseva VN, Ivashenenko IN, Sotchenko DY. Influence of foliar application with Batr Zinc microfertilizer on corn yield and grain feeding quality. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2023;106(3):213-224. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-106-3-213>

2. Besaliev IN, Mironenko SI. Yield and grain quality of spring durum wheat in the conditions of the Orenburg Cis-Urals. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2024;107(4):324-336. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-107-4-324>

3. Skorokhodov VYu, Kaftan YuV, Mitrofanov DV, Maksyutov NA. The influence of biological factors on the productivity of durum wheat in the conditions of the steppe zone of the Southern Urals. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2023;106(3):239-249. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-106-3-239>

4. Shchedrin VN, Babichev AN, Monastyrsky VA, et al. Effect of differentiated doses of mineral fertilizers on the yield of corn for grain against the background of the after-effect of organic fertilizers. *Agrarian Russia*. 2024;5:19-23. doi: 10.30906/1999-5636-2024-5-19-23

5. Volkova AS, Petelin IS. Sweet corn in the central zone of the Krasnodar Territory. Current state, problems and prospects of the development of agrarian science: proceedings of VII international scientific conference (Simferopol, September 25–29, 2023) scientific ed. Pashtetsky VS Simferopol: OOO «Publishing House “Printing House “Arial”»; 2023:14. doi: 10.5281/zenodo.8248342

6. Mnatsakanyan AA, Chuvarleeva GV, Volkova AS, Petelin IS. The effect of controlled-release Ruscote fertilizer on corn productivity under conditions of the central zone of the Krasnodar Territory. *Fertility*. 2023;5(134):33-38. doi: 10.25680/S19948603.2023.134.08
7. Dospekhov BA. *Field Experiment Methodology (with Fundamentals of Statistical Processing of Research Results)*. Publishing House, reprinted. Moscow: Alliance; 2014: 351 p.
8. Guseva SA, Volkov DP, Bochkareva YV, et al. A study of combinatory ability of sugarcane maize genotypes in terms of cob structure elements. *Journal of Agriculture and Environment*. 2023;12(40). URL: <https://jae.cifra.science/archive/12-40-2023-december/10.23649/JAE.2023.40.8> (cited: 27.01.26). doi: 10.23649/JAE.2023.40.8
9. Novikova AA. The results of the application of ultrafine forms of zinc and copper on spring wheat in the Orenburg region. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2025;108(4):332-343. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-108-4-332>
10. Tarkhanova ZE. Food security of the state: content, significance, threats to food security. *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya*. 2024;6(10):84-90. doi: 10.36871/ek.up.p.r.2024.10.06.010
11. Kotova ZP, Danilova TA, Kotov SE, Tyukalov YuA. Technological aspects of obtaining bio-organic fertilizer based on peat in the Republic of Karelia. *Agrochemical Herald*. 2021;(4):57-62. doi: 10.24412/1029-2551-2021-4-010
12. Skorokhodov VYu, Kaftan YuV, Maksyutov NA, Zenkova NA, Skorokhodova EN. Grain crop yields under rain-fed conditions in the steppe zone of the Southern Urals. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2024;107(1):161-175. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-107-1-161>
13. Saniev RN, Vasin VG, Trifonov DI, Fadeev SV. Formation of productivity of maize hybrids under systemic application of Megamix preparations. *Niva Povolzhya*. 2023;1(65):1009. doi: 10.36461/NP.2023.65.1.007
14. Shibzukhov Z-GS. Productivity of sweet corn under different backgrounds of mineral nutrition using plant growth stimulants. *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov*. 2024;2(44):34-40. doi: 10.55196/2411-3492-2024-2-44-34-40
15. Shibzukhov ZS, Shibzukhova ZS, Tlekhueraev EM. Investigation of sweet corn hybrids and the use of biopreparations in cultivation technology. *New Technologies*. 2025;21(3):45-58. doi: 10.47370/2072-0920-2025-21-3-45-58
16. Daemo BB, Wolancho GB, Ashango Z. Improving the productivity and profitability of maize (*Zea mays* L.) using optimum blended inorganic fertilization. *Open Life Sciences*. 2024;19(1):20220948. doi: 10.1515/biol-2022-0948
17. Phuseerit O, Chumroenphat T. Physicochemical, bioactive compounds and antioxidant activities of sweet red corn under different drying methods. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. 2023;51(3):13301. doi: 10.15835/nbha51313301
18. Swati P, Rasane P, Kaur J, Kaur S, Ercisli S, Assouguem A, Ullah R, Alqahtani AS, Singh J. The nutritional, phytochemical composition, and utilisation of different parts of maize: A comparative analysis. *Open Agriculture*. 2024;9(1):20220358. doi: 10.1515/opag-2022-0358

Информация об авторах:

Алина Сергеевна Тутучкина, научный сотрудник лаборатории земледелия агротехнологического отдела, Национальный центр зерна им. П.П. Лукьяненко, 350012, г. Краснодар, ул. им. Академика Лукьяненко П.П., д. 38, тел.: 8(861)222-67-47.

Светлана Серафимовна Терехова, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор, Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, тел.: 8(861)221-59-42.

Information about the authors:

Alina S Tutuchkina, Researcher at the Laboratory of Agriculture, Agrotechnological Department, National Grain Center named after PP Lukyanenko, 38 St. named after Academician PP Lukyanenko, Krasnodar, 350012, tel.: 8(861) 222-67-47.

Svetlana S Terekhova, Cand. Sci (Agriculture), Professor, Kuban State Agrarian University named after IT Trubilin, 13 Kalinina St., Krasnodar, 350044, tel.: 8(861) 221-59-42.

Статья поступила в редакцию 11.02.2026; одобрена после рецензирования 20.03.2026; принята к публикации 15.06.2026.

The article was submitted 11.02.2026; approved after reviewing 20.03.2026; accepted for publication 15.06.2026.