

АГРОНОМИЯ, ЛЕСНОЕ И ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО
AGRONOMY, FORESTY AND WATER MANAGEMENT**Общее земледелие и растениеводство****General Farming and Crop Production**

Научная статья

УДК 633.15:631.8

doi: 10.55196/2411-3492-2025-2-48-7-14

**Влияние новых жидких комплексных органоминеральных удобрений
на рост и качество урожая кукурузы****Нурбий Ильясович Мамсиров¹, Алим Юрьевич Кишев^{✉2}, Алий Леонидович Бозиев³,
Дмитрий Александрович Жиров⁴**^{1,4}Майкопский государственный технологический университет, улица Первомайская, 191,
Майкоп, Россия, 385000^{2,3}Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова, проспект
Ленина, 1в, Нальчик, Россия, 360030¹nur.urup@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4581-5505>^{✉2}a.kish@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2838-6876>³boziev_alim@mail.ru, <https://orcid.org/000-0002-7615-292X>⁴zhirov.d.a.99@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-4623-7313>

Аннотация. Исследование посвящено повышению урожайности кукурузы в условиях Республики Адыгея, где нестабильность урожая (около 4 т/га) связана с дефицитом подвижных форм азота и фосфора в почве. Цель работы – оценка эффективности жидких комплексных органоминеральных удобрений для увеличения продуктивности и качества зерна. Полевые опыты проводились в 2022–2024 гг. на чернозёмах выщелоченных среднесуглинистых с использованием районированного сорта кукурузы. Изучалось влияние пяти видов удобрений (Полидон® Био, Нутривант Плюс, КомплеМет, Паверфол, Ультрамаг Комби) при различных режимах влажности. Результаты показали, что применение жидких комплексных органоминеральных удобрений в сочетании с оптимальным увлажнением значительно повышает биометрические показатели: площадь листьев увеличивалась на 7–10%, высота растений – до 322 см, а урожайность зерна достигала 8,98 т/га (2023 г.). Наибольшая эффективность отмечена при внесении 120 кг/га азота и фосфора, что обеспечило прирост сухой массы на 15–24%. В засушливые годы (2022 г.) внесение удобрений без орошения не давало существенного эффекта, что подтверждает важность комплексного подхода. Научная новизна работы заключается в изучении действия жидких комплексных органоминеральных удобрений в условиях выщелоченных чернозёмов. Практическая ценность – разработка агротехнических рекомендаций, позволяющих стабилизировать урожайность на уровне 8–10 т/га. Исследование демонстрирует, что оптимизация минерального питания и влагообеспеченности является ключевым фактором повышения продуктивности кукурузы в регионе.

Ключевые слова: кукуруза, урожайность, качество, жидкие комплексные органоминеральные удобрения, подвижный фосфор, легкогидролизуемый азот

Для цитирования: Мамсиров Н. И., Кишев А. Ю., Бозиев А. Л., Жиров Д. А. Влияние новых жидких комплексных органоминеральных удобрений на рост и качество урожая кукурузы // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова 2025. № 2(48). С. 7–14. doi: 10.55196/2411-3492-2025-2-48-7-14

Original article

The new liquid complex organomineral fertilizers' influence on the size and quality of the corn crop

Nurbiy I. Mamsirov¹, Alim Yu. Kishiev^{✉2}, Ali L. Bosiev³, Dmitry A. Zhironov⁴

^{1,4}Maikop State Technological University, 191 Pervomaiskaya Street, Maykop, Russia, 385000

^{2,3}Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, 1v Lenin Avenue, Nalchik, Russia, 360030

¹nur.urup@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4581-5505>

^{✉2}a.kish@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2838-6876>

³boziev_alim@mail.ru, <https://orcid.org/000-0002-7615-292X>

⁴zhironov.d.a.99@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-4623-7313>

Abstract. The study is devoted to increasing corn yields in Republic of Adygea, where crop instability (about 4 t/ha) is associated with a deficiency of mobile forms of nitrogen and phosphorus in the soil. The purpose of the work is to evaluate the effectiveness of liquid complex organomineral fertilizers to increase productivity and grain quality. Field experiments were conducted in 2022–2024 on leached medium loamy chernozems using a zoned variety of corn. The effect of five types of fertilizers (Polydon®) was studied. Bio, Nutrivant Plus, CompleMet, Waterfall, Ultramag Combo) at various humidity conditions. The results showed that the use of liquid complex organomineral fertilizers in combination with optimal hydration significantly increases biometric indicators: leaf area increased by 7–10%, plant height – up to 322 cm, and grain yield reached 8.98 t/ha (2023). The highest efficiency was observed when applying 120 kg/ha of nitrogen and phosphorus, which it provided a 15–24% increase in dry weight. In the dry years (2022), applying fertilizers without irrigation did not have a significant effect that confirms the importance of an integrated approach. The scientific novelty of the work is to study the effect of liquid complex organomineral fertilizers in leached chernozems. The practical value is the development of agrotechnical recommendations to stabilize yields at the level of 8–10 t/ha. The study demonstrates that optimizing mineral nutrition and moisture availability is a key factor in increasing corn productivity in the region.

Keywords: corn, yield, quality, liquid complex organomineral fertilizers, mobile phosphorus, easily hydrolyzable nitrogen

For citation: Mamsirov N.I., Kishiev A.Yu., Bosiev A.L., Zhironov D.A. The new liquid complex organomineral fertilizers' influence on the size and quality of the corn crop. *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov*. 2025;2(48):7–14. (In Russ.). doi: 10.55196/2411-3492-2025-2-48-7-14

Введение. Кукуруза является одной из основных зерновых культур в Республике Адыгея. Площадь посева её составляет более 50 тыс. га [1, 2]. Однако урожай зерна остаётся нестабильным и сравнительно невысоким – около 4 т/га [3, 4]. Главной причиной этого является недостаток в почве подвижных форм азота и фосфора [5]. Представляет теоретический и практический интерес изучить динамику эффективности разных норм азотных и фосфорных удобрений для получения высокого урожая зерна с наилучшими показателями качества [6, 7].

В связи с этим **целью** нашего исследования было определить эффективность жидких

комплексных органоминеральных удобрений для получения наибольшего урожая зерна с наилучшими показателями качества.

В задачи исследований входило изучить влияние жидких комплексных органоминеральных удобрений на рост, структуру и качество урожая зерна кукурузы в зависимости от режима влажности почвы.

Научная новизна. Впервые в условиях чернозёмов выщелоченных среднесуглинистых выявлена эффективность применения жидких комплексных органоминеральных удобрений.

Практическая ценность результатов исследования заключается в оптимизации ре-

жима питания кукурузы жидкими комплексными органоминеральными удобрениями, обеспечивающими стабильный урожай зерна кукурузы порядка 8–10 т/га [8, 9].

Материалы, методы и объекты исследования. Полевые опыты проведены в 2022–2024 гг. на базе НИИСХ ФГБОУ ВО «МГТУ» в Республике Адыгея. В исследованиях использовали кукурузу Краснодарский 291 АМВ, районированную в регионе.

В полевых опытах изучали эффективность применения жидких комплексных органоминеральных удобрений при естественном увлажнении.

Схема опыта

1. Контроль – естественное плодородие почвы при естественной влагообеспеченности.

2. $N_{90}P_{90}K_{60}$ (фон) – высокая обеспеченность фосфором и средняя – азотом без орошения.

3. Фон – Полидон® Био Кукуруза.

3. Фон – Нутривант Плюс Кукуруза.

4. Фон – КомплеМет Кукуруза.

5. Фон – Паверфол (Спидфол) Кукурузный РК – Ультрамаг Комби Кукуруза.

Площадь посевной делянки в обоих опытах 250 м², учётной 100 м². Повторность четырёхкратная; размещение делянок рендомизированное.

Почва опытных участков – чернозем выщелоченный среднесуглинистый. Реакция почвенного раствора нейтральная; содержание гумуса 3,6–4,5%, легкогидролизуемого азота 83–111 мг/кг почвы. Обеспеченность почвы подвижным фосфором средняя и повышенная, обменным калием – высокая, молибденом – средняя и бором – низкая. Почвы типичны для предгорной зоны Северного Кавказа.

ПОЛИДОН® Био Кукуруза – жидкое органоминеральное удобрение. Многокомпонентный органоминеральный комплекс новейшего поколения, стимулятор роста и развития растений, антидот, антистрессовый агент, иммуномодулятор, почвенный активатор. Действующими веществами являются гуминовые и фульвовые кислоты, ростовые вещества природного происхождения (ауксины, цитокинины, брассинолиды), микроэлементы, аминокислоты и полисахариды.

Нутривант Плюс Кукуруза (5,7-37-5,4) предназначен для листового питания кукурузы.

Благодаря повышенному содержанию фосфора, магния, серы и цинка Нутривант Плюс Кукуруза (5,7-37-5,4) повышает иммунитет и жизнестойкость растений, способствует закладке продуктивных початков и повышению качества зерна. Особенно он эффективен в фазе 3–5 и 6–7 листьев при двукратной обработке в дозировке 3–6 кг/га.

КомплеМет Кукуруза – жидкое комплексное удобрение с высокой концентрацией цинка в балансе с другими хелатными соединениями микроэлементов; предназначено для предпосевной обработки семян и некорневой подкормки кукурузы; содержит повышенное количество цинка, внесение которого наиболее эффективно на кукурузе, а также важные для злаков марганец и медь для профилактики и быстрого устранения проявившихся на растениях симптомов дефицита микроэлементов.

Ультрамаг Комби Кукуруза (состав % г/л азот (N) общ. 15,0–195,0; магний (MgO) 2,0–26,0; сера (SO₃) 4,2–54,6; железо (Fe) 0,7–9,1; марганец (Mn) 0,7–9,1; цинк (Zn) 1,1–14,3; медь (Cu) 0,6–7,8; бор (B) 0,4–5,2; молибден (Mo) 0,005–0,065; титан (Ti) 0,02–0,26) – концентрированное комплексное удобрение для быстрого предотвращения дефицитов и псевдодефицитов элементов питания и оптимизации минерального питания; разработано с учетом требований питания кукурузы на зерно и на силос; содержит сбалансированный состав микроэлементов, полностью отвечающих питательным требованиям кукурузы. Входящие в состав микроэлементы находятся в легкоусваиваемой растением хелатной форме, что гарантирует их полное, качественное и эффективное усваивание надземными органами растений. Жидкая препаративная форма удобрения, быстрое проникновение и полное усвоение питательных элементов способствуют повышению качественных и количественных показателей урожая.

Метеорологические условия в годы проведения исследования были удовлетворительными. За вегетацию осадков выпало 278 мм, или на 34% меньше среднемноголетнего количества (424 мм) (засушливый год); в 2024 г. осадков выпало на 25% больше среднемноголетнего, и они были распределены более равномерно (год с достаточной влагообеспечен-

ностью). В 2023 и 2024 гг. количество осадков было близким к среднесуточному и составляло 363–440 мм за вегетацию [10].

Агротехника в опыте – общепринятая для зоны. Перед посевом в почву вносили гербицид Мерлин с нормой 0,15 л/га с заделкой дисковой бороной.

Результаты исследования. Исследование эффективности применения жидких комплексных органоминеральных удобрений на посевах кукурузы в условиях выщелочен-

ных чернозёмов выявило: на чернозёмах выщелоченных среднесуглинистых со средним и повышенным содержанием подвижного фосфора и легкогидролизуемого азота в годы со средней влагообеспеченностью (2023 г.) внесение фосфорных удобрений в норме 120 кг/га и азотных в нормах 90 и 120 кг/га способствовало увеличению площади листьев на 7–10%, а в засушливые годы (2022 г.) площадь листьев не увеличивалась (табл. 1).

Таблица 1. Площадь листьев кукурузы в зависимости от режима питания и влагообеспеченности (тыс. м²/га)

Table 1. Corn leaf area depending on the nutrition regime and moisture supply (thousand m²/ha)

Фаза развития	Контроль	N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀ (фон)	Фон – Полидон® Био Кукуруза	Фон – Нутривант Плюс Кукуруза	Фон – КомплеМет Кукуруза	Фон – Паверфол (Спидфол) Кукурузный РК – Ультрамаг Комби Кукуруза	НСР ₀₅
2022 г.							
7–9 листьев	7	8	16	10	14	12	
Цветение	24	25	56	31	53	45	3
2023 г.							
7–9 листьев	9	10	16	12	15	13	
Цветение	30	32	54	32	51	36	3
2024 г.							
7–9 листьев	10	13	15	11	14	12	
Цветение	38	43	52	48	50	49	4

Поддержание оптимального режима влажности почвы в течение вегетации за счёт влагозарядкового полива и четырёх вегетационных поливов способствовало увеличению площади листьев в 1,7–2,2 раза.

Улучшение режима минерального питания способствовало увеличению, кроме высоты растений и площади листьев, и других биометрических показателей растений: на 75% увеличивается диаметр стебля, среднее количество початков на 1 растение и количество початков на гектар в 2022 г. возросло на 14–16% (табл. 2).

В 2022 г. к фазе молочной спелости орошение вдвое увеличило массу сухого вещества, и эти различия сохранились до конца вегетации. В 2023 и 2024 гг. улучшение ми-

нерального питания способствовало повышению накопления сухой массы к фазе восковой спелости на 15–24%, т. е. оптимизация влагообеспеченности повышает эффективность применения минеральных удобрений.

Повышение содержания в удобрении подвижного фосфора и минерального азота в условиях недостатка влаги не оказало влияния на накопление сухого вещества (табл. 3).

Наибольший поделочный урожай зерна во все годы опытов был получен при оптимальной влажности почвы и внесении 120 кг/га минерального азота на фоне 120 кг/га фосфора (табл. 4).

Самый высокий урожай (8,98 т/га) получен в 2023 г. в этом же варианте. Снижение нормы азота до 90 кг/га уменьшило средний за

3 года урожай зерна на 0,397 т/га. Достоверное снижение урожая в этом варианте (0,57 т/га) отмечено в 2024 г. Естественное плодородие

почвы при естественной влагообеспеченности способствует формированию урожая зерна кукурузы на уровне более 4 т/га.

Таблица 2. Биометрические показатели кукурузы перед уборкой
Table 2. Biometric indicators of corn before harvesting

Фаза развития	Контроль	N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀ (фон)	Фон – Полидон® Био Кукуруза	Фон – Нутривант Плюс Кукуруза	Фон – КомплеМет Кукуруза	Фон – Паверфол (Спидфол) Кукурузный РК – Ультрамаг Комби Кукуруза
Густота растений, тыс/га	54	54	55	54	55	54
Высота растений, см	200	221	322	236	312	287
Диаметр стебля, см	2,4	2,5	3,6	2,7	3,4	2,9
Початков, тыс/га	61	61	68	62	67	64
Початков на 1 раст.	1,10	1,10	1,35	1,20	1,30	1,24

Таблица 3. Динамика накопления сухого вещества кукурузы в зависимости от режима питания и влагообеспеченности (АСВ, т/га)

Table 3. Dynamics of accumulation of dry matter in corn depending on the feeding regime and moisture supply (DM, t/ha)

Фаза развития	Контроль	N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀ (фон)	Фон – Полидон® Био Кукуруза	Фон – Нутривант Плюс Кукуруза	Фон – Компле- Мет Кукуруза	Фон – Паверфол (Спидфол) Кукурузный РК – Ультрамаг Комби Кукуруза	НСР ₀₅
2022 г.							
Цветение	5,1	5,5	9,5	6,7	9,4	7,6	
Молочное состояние	7,0	7,2	16,7	14,9	16,2	15,8	
Восковая спелость	8,3	8,7	18,5	12,7	18,0	15,4	0,6
2023 г.							
Цветение	7,2	8,1	9,8	9,5	9,7	9,6	
Молочное состояние	8,6	10,0	13,7	11,2	13,3	12,6	
Восковая спелость	9,9	11,1	17,9	13,7	16,8	15,5	0,7
2024 г.							
Цветение	9,6	11,8	13,6	12,6	13,0	13,2	
Молочное состояние	13,4	15,3	18,2	15,9	17,2	16,8	
Восковая спелость	17,1	19,8	23,1	20,2	22,0	21,6	0,6

Таблица 4. Урожай зерна кукурузы в зависимости от режима минерального питания и влагообеспеченности, т/га

Table 4. Corn grain yield depending on mineral nutrition and moisture supply, t/ha

Год	Контроль	N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀ (фон)	Фон – Полидон® Био Кукуруза	Фон – Нутривант Плюс Кукуруза	Фон – КомплеМет Кукуруза	Фон – Паверфол (Спидфол) Кукурузный РК – Ультрамаг Комби Кукуруза	НСР ₀₅
2022	2,81	3,00	8,97	5,05	7,17	6,12	0,36
2023	3,71	7,78	8,98	5,57	7,70	6,54	0,44
2024	3,10	4,87	8,32	5,16	7,44	6,32	0,23
В сред- нем	3,19	5,01	8,39	5,29	7,78	6,49	

Выводы. Проведённые исследования подтвердили высокую эффективность применения жидких комплексных органоминеральных удобрений для повышения урожайности кукурузы в условиях Республики Адыгея. Наибольший прирост урожая (до 8,98 т/га) достигнут при комбинированном использовании азотно-фосфорных удобрений (120 кг/га) и оптимальном режиме орошения. Установлено, что в засушливые годы внесение удобрений без дополнительного увлажнения не обеспечивает значительного повышения продуктивности, что подчёркивает важность сбалансированного водного и минерального питания.

Среди изученных удобрений наилучшие результаты показали **Полидон® Био Кукуруза** и **КомплеМет Кукуруза**, которые способствовали увеличению площади листьев, высоты растений и накоплению сухой массы. Практическая значимость работы заключается в разработке агротехнических рекомендаций, позволяющих стабилизировать урожайность на уровне 8–10 т/га даже в неблагоприятных погодных условиях.

Таким образом, для достижения максимальной продуктивности кукурузы в регионе необходимо:

- сочетание оптимальных доз азотных и фосфорных удобрений;
- применение современных жидких комплексных органоминеральных удобрений;
- регулирование влагообеспеченности путём орошения.

Рекомендации производству. На черноземах выщелоченных среднесуглинистых со средним и повышенным содержанием подвижного фосфора и легкогидролизуемого азота для стабильного получения урожая зерна кукурузы на уровне 8–9 т/га необходимо поддерживать влажность корнеобитаемого слоя почвы при внесении минерального удобрения в дозе N₉₀P₉₀K₆₀ (фон) + Полидон® Био Кукуруза. Данные исследования могут быть использованы в сельскохозяйственной практике для повышения рентабельности выращивания кукурузы на выщелоченных чернозёмах Северного Кавказа.

Список литературы

1. Азаренкова А. С. Посевы кукурузы с оптимальной загущенностью // Кукуруза и сорго. 1990. № 2. С. 18–19. EDN: LYMLQD
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
3. Продуктивность кукурузы на зерно в зависимости от плодородия чернозема выщелоченного и нормы удобрения / А. М. Кравцов, А. В. Загоруйко, Н. Н. Кравцова, И. С. Сысенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2020. № 85. С. 88–97. DOI: 10.21515/1999-1703-85-88-97. EDN: AUXCHV
4. Каун В. В. Обработка почвы тяжелого механического состава в севооборотах. Майкоп: Адыгейский науч.-исслед. ин-т сельского хоз-ва, 2008. 94 с. ISBN 978-5-91692-004-8

5. Веневцев В. З., Захарова М. Н., Рожкова Л. В. Эффективность применения гербицидов после всходов посевов кукурузы на зерно // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2018. № 4. С. 55–58. DOI: 10.30850/vrtn/2018/4/55-58. EDN: XXGBKH
6. Мамси́ров Н. И., Малич И. Ю., Макаров А. А. Биологизированный кормовой севооборот на слитых черноземах // Экология: вчера, сегодня, завтра: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Махачкала: ООО «АЛЕФ», 2019. С. 293–300. EDN: YOTHLY
7. Тугуз Р. К. Научное обоснование систем и способов обработки слитого чернозема в Республике Адыгея: монография. Майкоп: Изд-во «Магарин О. Г.», 2011. 272 с. EDN: QLCFIR
8. Перфильева Н. И. Сортоиспытание гибридов кукурузы в условиях предгорной зоны КБР // Доклады Адыгской (Черкесской) Международной академии наук. 1997. Т. 2. № 2. С. 180–183.
9. Шогенов Ю. М. Влияние сроков внесения агропиткор на урожай гибридов кукурузы разных сроков созревания // Современный взгляд на развитие АПК: актуальные вопросы, достижения и инновации: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2023. С. 130–135. EDN: HUQDCU
10. Plants – environment bioindicators / I.M. Hanieva, S.A. Bekuzarova, A.L. Boziev [et al.]. Перспективы развития аграрных наук: материалы Международной научно-практической конференции: тезисы докладов. Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия. 2020. С. 49–50. EDN: ZHOCJO

References

1. Azarenkova A.S. Corn crops with optimal density. *Maize and sorghum*. 1990;(2):18-19. (In Russ.). EDN: LYMLQD
2. Dospel'khov B.A. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* [Methodology of field experiment (with the basics of statistical processing of research results)]. Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p. (In Russ.)
3. Kravtsov A.M., Zagorulko A.V., Kravtsova N.N., Sysenko I.S. Corn productivity for grain depending on fertility of leached chernozem and fertilizer rate. *Proceedings of the Kuban state agrarian university*. 2020. № 85. С. 88–97. (In Russ.). DOI: 10.21515/1999-1703-85-88-97. EDN: AUXCHV
4. Kaun V.V. *Obrabotka pochvy tyazhelogo mehanicheskogo sostava v sevooborotah* [Cultivation of heavy-textured soil in crop rotations]. Maykop: Adygejskij nauch.-issled. in-t sel'skogo hoz-va, 2008. 94 p. ISBN 978-5-91692-004-8. (In Russ.)
5. Venet'sev V.Z., Zakharova M.N., Rozhkova L.V. Efficiency of herbicides application after sprouts of the maize corn sowing. *Vestnik of the Russian agricultural science*. 2018;(4):55–58. (In Russ.). DOI: 10.30850/vrsn/2018/4/55-58. EDN: XXGBKH
6. Mamsirov N.I., Malich I.Yu., Makarov A.A. Biologized fodder crops on drained black soils. *Ekologiya: vchera, segodnya, zavtra: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Ecology: yesterday, today, tomorrow. Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference]. Makhachkala: ООО "АЛЕФ", 2019. Pp. 293–300. (In Russ.). EDN: YOTHLY
7. Tuguz R.K. *Nauchnoe obosnovanie sistem i sposobov obrabotki slitogo chernozema v Respublike Adygeya: monografiya*. [Scientific substantiation of systems and methods of processing drained chernozem in the Republic of Adygea: monograph]. Maykop: Izd-vo "Magarin O.G.", 2011. 272 p. (In Russ.). EDN: QLCFIR
8. Perfil'eva N.I. Variety testing of corn hybrids in the conditions of the foothill zone of the KBR. *Reports of Adyge (Circassian) International academy of sciences*. 1997;2(2):180–183. (In Russ.)
9. Shogenov Yu.M. Influence of the terms of application of agrovitcor on the harvest of corn hybrids of different ripening terms. *Sovremennyj vzglyad na razvitie APK: aktual'nye voprosy, dostizheniya i innovacii: materialy Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii* [A modern view on the development of the agro-industrial complex: current issues, achievements and innovations. Proceedings of the All-Russian (national) scientific and practical conference]. Nalchik, 2023. Pp. 130–135. (In Russ.). EDN: HUQDCU
10. Hanieva I.M., Bekuzarova S.A., Boziev A.L. [et al.]. Plants – environment bioindicators. *Perspektivy razvitiya agrarnykh nauk. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii: tezisy dokladov* [Prospects for the Development of Agricultural Sciences. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference: Abstracts of Reports]. Cheboksary: Chuvashskaya gosudarstvennaya sel'skhozaystvennaya akademiya, 2020. Pp. 49–50. EDN: ZHOCJO

Сведения об авторах

Мамси́ров Нурбий Ильясови́ч – доктор сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства сельскохозяйственной продукции, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет», SPIN-код: 1929-9219

Кишев Алим Юрьевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», SPIN-код: 2237-8388

Бози́ев Алий Леонидови́ч – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», SPIN-код: 9543-0766

Жи́ров Дми́трий Алекса́ндрови́ч – аспирант 2 года обучения научной специальности 4.1.1 «Общее земледелие и растениеводство», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет»

Information about the authors

Nurbii I. Mamsirov – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agricultural Production Technology, Maikop State Technological University, SPIN-code: 1929-9219

Alim Yu. Kishev – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 2237-8388

Aliy L. Boziev – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 9543-0766

Dmitry A. Zhirov – Postgraduate student of the 2nd year of study in scientific specialty 4.1.1 "General agriculture and plant growing", Maikop State Technological University

Авторский вклад. Все авторы принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы ознакомились и одобрили окончательный вариант статьи.

Author's contribution. All authors have directly participated in the planning, execution and analysis of this study. All authors have read and approved the final version of this article.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

*Статья поступила в редакцию 30.04.2025;
одобрена после рецензирования 23.05.2025;
принята к публикации 30.05.2025.*

*The article was submitted 30.04.2025;
approved after reviewing 23.05.2025;
accepted for publication 30.05.2025.*