

Научная статья

УДК 633.15:631.879.41(470.64)

doi: 10.55196/2411-3492-2022-4-38-42-48

Влияние индюшиного компоста на продуктивность и качество зерна кукурузы в предгорной зоне Кабардино-Балкарии

Юрий Мухамедович Шогенов^{✉1}, Алим Юрьевич Кишев²

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

^{✉1}yshogenov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6453-8059>

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

Аннотация. Полевой эксперимент проводился в 2019-2021 гг. в учебно-производственном комплексе ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, механический состав – тяжелосуглинистый. Содержание в ней физической глины составляет 57,2%, содержание гумуса – 3,4%, общего азота – 0,28%, подвижного фосфора – 16,3-18,8 мг на 100 г почвы, обменного калия – 16-18 мг на 100 г почвы (по Ф. В. Чирикову). Впервые в предгорной зоне КБР установлены особенности роста и развития растений, урожайности и качественных показателей зерна районированного гибрида кукурузы Машук 175 МВ в зависимости от применения индюшиного компоста. В ходе исследований установлена наибольшая прибавка от внесения минеральных удобрений дозы $N_{90}P_{90}K_{40}$, где 6,12 т/га, разница с контролем составила 1,83 т/га, или 42,7%. Применение индюшиного компоста в дозах 10-25 т/га увеличивало урожайность по сравнению с контролем на 1,34-2,63 т/га. Дальнейшее увеличение дозы помета было неэффективно и приводило к снижению урожайности.

Ключевые слова: гибрид кукурузы, Машук 175 МВ, аммиачная селитра, простой суперфосфат, калийная соль, индюшиный помет

Для цитирования. Шогенов Ю. М., Кишев А. Ю. Влияние индюшиного помета на продуктивность и качество зерна кукурузы в предгорной зоне КБР // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2022. № 4(38). С. 42–48. doi: 10.55196/2411-3492-2022-4-38-42-48

Original article

Influence of turkey compost on the productivity and quality of corn grain in the foothill zone of the Kabardino-Balkaria

Yuri M. Shogenov^{✉1}, Alim Yu. Kishiev²

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

^{✉1}yshogenov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6453-8059>

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

Abstract. The field experiment was carried out in 2019-2021. in the training and production complex of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Kabardino-Balkarian State Agrarian University. The soil of the experimental plot is leached chernozem, the mechanical composition is heavy loamy. The content of physical clay in it is 57.2%, the content of humus is 3.4%, total nitrogen is 0.28%, mobile phosphorus is 16.3-18.8 mg per 100 g of soil, exchangeable potassium is 16-18 mg per 100 g of soil (according to F.V. Chirikov). For the first time in the foothill zone of the KBR, the features of the growth and development of corn plants, the yield and quality indicators of corn grain of the zoned corn hybrid Mashuk 175 MV, depending on the use of turkey compost, were established.

In the course of the research, it was established that the largest increase from the application of mineral fertilizers was the dose of $N_{90}P_{90}K_{40}$, where 6.12 t/ha, where the difference with the control was 1.83 t/ha, or 42.7%. The use of turkey compost at doses of 10-25 t/ha increased the yield by 1.34-2.63 t/ha compared to the control. A further increase in the dose of manure was ineffective and led to a decrease in yield.

Keywords: corn hybrid, Mashuk 175 MV, ammonium nitrate, simple superphosphate, potassium salt, turkey manure

For citation. Shogenov Yu.M., Kishev A.Yu. Influence of turkey compost on the productivity and quality of corn grain in the foothill zone of the KBR. *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov.* 2022;4(38):42–48. (In Russ.). doi: 10.55196/2411-3492-2022-4-38-42-48

Введение. Кукуруза является одной из главных зерновых культур. Большинство учёных придерживаются утверждения о происхождении кукурузы на территории Центральной Южной Америки, где коренные жители её возделывали более 5000 лет. Эта культура широко распространена во многих странах Африки и Азии.

Первооткрыватель Америки Христофор Колумб завёз кукурузу на Европейский континент, где она постепенно распространилась в южных странах Европы.

Кукуруза имеет большое значение при производстве зерна, в создании надёжной кормовой базы для сельскохозяйственных животных и в создании изобилия продуктов для человека.

Кукуруза является сырьём для технических продуктов, а также продовольственных более 150 наименований. Из неё получают спирт, крупы, кукурузные хлопья, муку, крахмал, патоку, а из зародышей зерна получают великолепное пищевое масло.

Культура даёт кроме этого фурфурол, лигнин, ксилозу и так далее. Стебли используют для получения целлюлозы и бумаги. Она хорошо силосуется для кормовых целей. Из зерна получают комбикорма.

Кукуруза как одна из главных зерновых культур имеет следующее соотношение в использовании: на продовольственные цели 20-25%, на фураж – 55-65% и технические 15-22%. По посевным площадям уступает только лишь пшенице и занимает более 110 млн гектар. Тогда как по урожайности и валовому сбору зерна превосходит пшеницу [1].

Она превосходит все кормовые зерновые культуры по своей универсальности. Известно, что 2/3 части зерна кукурузы идёт на

корм сельскохозяйственных животных, а остальная часть используется в пищевой промышленности для производства муки, крупы, различных спиртов, крахмала, патоки, ацетона, пищевых плёнок, органических кислот, масла и множества других полезных для человека продуктов.

Если рассматривать кормовую ценность кукурузы, то можно сказать, что в 1 кг зерна содержится 1,34 кормовых единиц, у ячменя – 1,2 кормовых единиц, овса – 1,0 кормовая единица. Силос из кукурузных стеблей, листьев и початков содержит 0,25-0,32 кормовых единиц в зависимости от фазы спелости и доли зерна в силосной массе. Качественная силосная масса должна содержать не менее 25-30% сухих веществ, для этого она должна быть убрана в фазу молочно-восковой спелости. На современном этапе с ростом численности населения Земли перед сельским хозяйством стоит наиглавнейшая задача в увеличении урожайности сельскохозяйственных культур и сохранении плодородия почвы, а также наращивании объёмов кормов и технического сырья. С такой постановкой задачи может справиться лишь кукуруза. В Кабардино-Балкарской Республике она занимает более 100.000 гектар и эта площадь с каждым годом увеличивается, хотя урожайность её составляет четыре-пять тонн на гектар, что является низким показателем этой культуры. Урожайность необходимо значительно поднять до уровня 10-11 тонн на гектар. Такого уровня урожая можно и нужно добиться производителям при соблюдении рекомендаций наших российских учёных, которые достигли определенных успехов в области кукурузоводства [1–11].

Одним из оптимальных способов решения этих проблем считается применение птичьего помета. Экскременты домашних птиц улучшают биологическую активность грунта, а также способствуют повышению урожайности. Помет является экологически безопасным и эффективным удобрением, оказывающим самое положительное влияние на структуру почвы. Он в несколько раз улучшает условия для развития растений, а также ускоряет укоренение ростков. Еще один плюс помета заключается в отсутствии неприятного запаха, в этом он выгодно отличается от навоза.

Отходы жизнедеятельности птиц являются отличным источником органических и питательных веществ и оказывают самое благотворное воздействие на химические, биологические и физические свойства почвы. Естественно, в такой обогащенной почве растения дают прекрасный урожай.

Проблема заключается в том, в хозяйствах сейчас остается все меньше крупного рогатого скота, поэтому навоз, который ранее использовался в качестве удобрения, стал большим дефицитом. Дачники, которые отдают предпочтение натуральным удобрениям, стали искать альтернативу навозу. Этой альтернативой стал птичий помет, который до недавнего времени совершенно не рассматривался садоводами-огородниками в качестве органического удобрения. Помет домашних птиц попросту выбрасывался, но сейчас все чаще его используют в качестве эффективного удобрения. В помете домашних птиц содержатся в больших количествах различные питательные вещества, например, калий, фосфор, азот, сера, магний, кальций; а также ценнейшие микроэлементы, такие как цинк, марганец, молибден, медь, бор. Следует отметить, что азота в свежем птичьем помете содержится намного больше, чем в экскрементах крупного рогатого скота. Как показывает практика, помет птиц является прекрасным дополнением к осенним удобрениям и компосту на дачном участке, так как он отлично раскисляет почву [1–11].

Цель исследования – определение эффективности птичьего помета на продуктивность и качество зерна кукурузы в сравнении с минеральными удобрениями в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарии.

Материалы, методы и объекты исследования. Полевой эксперимент проводился в 2019-2021 гг. в учебно-производственном комплексе ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, механический состав – тяжелосуглинистый. Содержание в ней физической глины составляет 57,2%, содержание гумуса 3,4%, общего азота – 0,28%, подвижного фосфора – 16,3-18,8 мг на 100 г почвы, обменного калия – 16-18 мг на 100 г почвы (по Ф. В. Чирикову).

Метеорологические условия в годы проведения исследования были благоприятными, количество осадков было достаточно для хорошего прохождения вегетации кукурузных растений, а также температура не превышала средние многолетние данные. Участок учётной делянки в эксперименте составлял 100 м². Повторность четырёхкратная, расположение рендомизированное. В опыте использовали минеральные удобрения: аммиачную селитру (34% азота), гранулированный суперфосфат (20% P₂O₅) и калийная соль (40% K₂O).

Удобрения вносили осенью вразброс перед вспашкой. Сеяли семена гибрида кукурузы Машук 175 МВ (ФАО 170). Раннеспелый, трёхлинейный гибрид, универсального направления использования. Создан для производства зерна, зерно-стержневой массы и силоса с содержанием зерна восковой спелости в регионах с ограниченным периодом вегетации. Рекомендуются для посева на зерно на юге, а также в повторных и пожнивных посевах. Холодостойкий гибрид с хорошим начальным развитием. Засухоустойчив, в засушливых условиях эффективно расходует влагу.

В полевом эксперименте в схему включались варианты по исследованию воздействия индюшиного компоста на формирование продуктивности кукурузы. Схема эксперимента включала восемь вариантов:

1. Контроль (без удобрений)
2. 10 т
3. 15 т
4. 20 т
5. 25 т
6. N₆₀P₆₀K₄₀
7. N₉₀P₉₀K₄₀
8. N₁₂₀P₁₂₀K₄₀

Все предусмотренные программой наблюдения, учеты и анализы выполнены по методикам, в соответствии с ГОСТом:

- содержание питательных веществ в почве определяли перед посевом (фоновая), в фазе выметывания и в период уборки кукурузы. Глубина взятия почвенной пробы 0-150 см с интервалом в 10 см. Скважины размещали в типичных местах делянок при трехкратной повторности;

- влажность зерна определяли в электросушильном шкафу СЭШ-3М. Зерно для проб отбирали со средней части нескольких початков (3-5 шт.);

- учет элементов структуры урожая (длина початка, число зерен и их масса с одного початка, масса 1000 зерен) проводили по 10 початкам, взятым из проб, которые отбирались при уборке урожая, в трехкратной повторности по всем вариантам опытов;

- уборку урожая проводили поделаночно. Для пересчета на воздушно-сухие початки, а также определения урожая зерна (при 14%-ной влажности) с каждой делянки отбирали пробы по 20 шт. початков (2-3 кг);

- содержание азота, фосфора и калия в растениях определяли по В. Г. Куркаеву; содержание белка в зерне – по Кьельдалю, жира – методом обезжиренного остатка – по Сокслету, крахмала – по Эверсу, фотосинте-

тический потенциал – по методу А. А. Ничипоровича (1961);

- статистическую обработку экспериментальных данных урожая и других показателей проводили по методу многофакторного дисперсионного анализа на персональном компьютере кафедры агрономии КБГАУ.

Результаты исследования. Как было выше отмечено, полевой опыт проводился в условиях учебно-производственного комплекса ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ на выщелоченном чернозёме, где предшественником кукурузы на зерно была озимая пшеница. Внесение перепревшего индюшиного помёта дало увеличение продуктивности кукурузы. На контрольном варианте урожайность составила 4,29 т/га, при внесении помёта с 10 до 20 т/га урожайность возросла до 5,63-6,92 т/га, тогда как внесение минеральных удобрений дало урожайность в пределах 6,02-6,12 т/га. Очевидно, что внесение перепревшего индюшиного помёта улучшило агрофизические свойства почвы и создало более благоприятные условия для роста и развития кукурузного растения, чем минеральные удобрения. Как видно из рисунка 1, наиболее эффективным был вариант с внесением перепревшего индюшиного помёта в дозе 20 т/га 6,92 т/га, тогда как на варианте с внесением 25 т/га заметно снижение до 6,68 т/га зерна.

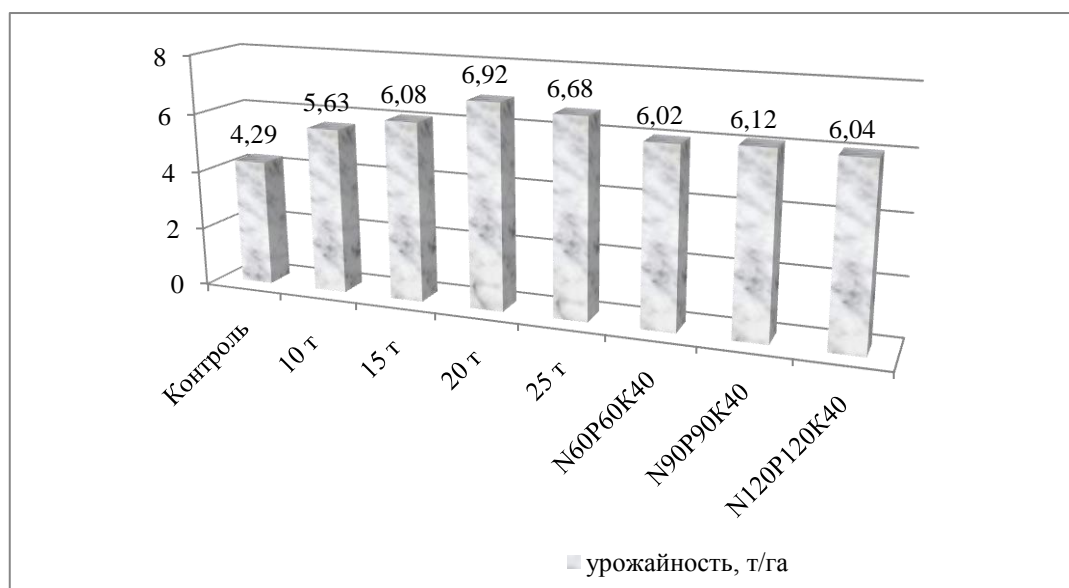


Рисунок 1. Урожайность гибрида кукурузы Машук 175 МВ в зависимости от доз внесения индюшиного помета и минеральных удобрений, т/га
Figure 1. Grain corn yield depending on the application of turkey manure and doses of mineral fertilizers, t/ha

Качество зерна кукурузы оценивается несколькими показателями, такими как крахмал, белок и жир. В нашем опыте изучался сбор белка (рис. 2) как одного из наиболее яркого примера улучшения показателей зерна. На контрольном варианте сбор белка со-

ставил 465 кг/га, тогда как внесение перепревшего индюшиного помёта повысило сбор до 613-716 кг/га, на варианте с минеральными удобрениями – 600-675 кг/га. Наилучшим также был вариант с внесением перепревшего индюшиного помёта в дозе 20 т/га – 716 кг/га.

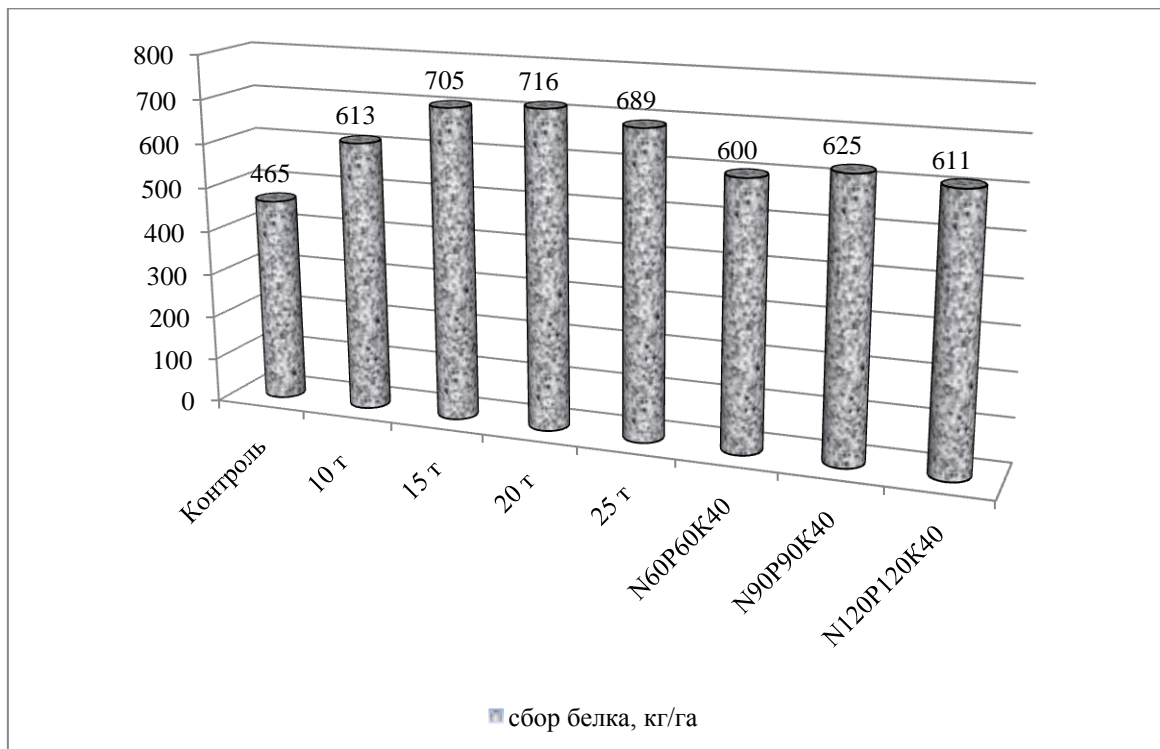


Рисунок 2. Сбор белка в урожае зерна кукурузы в зависимости от доз внесения индюшиного компоста и минеральных удобрений, кг/га

Figure 2. Collection of protein in the yield of corn grain depending on the application of turkey compost and doses of mineral fertilizers, kg/ha

Выводы.

1. Внесение перепревшего индюшиного помёта в дозе 20 т/га позволило получить до 6,92 т/га зерна кукурузы.

2. Качество зерна улучшилось при внесении перепревшего индюшиного помёта. Сбор

белка вырос до 716 кг на гектар, а на контроле получено 465 кг/га.

3. Внесение минеральных удобрений в дозе N₁₂₀P₁₂₀K₄₀ сопоставимо по уровню урожайности кукурузы с внесением перепревшего индюшиного помёта в дозе 10 т/га.

Список литературы

1. Иванова З. А., Шогенов Ю. М., Нагудова Ф. Х. Технологические свойства зерна и посевные качества семян кукурузы в зависимости от способов сушки // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 5. С. 750.
2. Топалова З. Х., Шогенов Ю. М., Шибзухов З. С. Урожайность початков сахарной кукурузы в зависимости от уровня минерального питания в Кабардино-Балкарской Республике // Проблемы развития АПК региона. 2018. № 2(34). С. 97–102.
3. Топалова З. Х., Шогенов Ю. М., Шибзухов З. С. Продуктивность сахарной кукурузы в зависимости от сроков внесения ЖКУ в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарии // Проблемы развития АПК региона. 2018. № 3(35). С. 82–86.

4. Топалова З. Х., Шогенов Ю. М., Шибзухов З. С. Урожайность початков сахарной кукурузы в зависимости от доз агропитательных веществ и флавобактерина в Кабардино-Балкарской Республике // Проблемы развития АПК региона. 2019. № 1(37). С. 121–125.
5. Ханиева И. М., Шибзухов З. С., Шогенов Ю. М. Влияние сортовых особенностей и сроков посева на урожайность сахарной кукурузы в Кабардино-Балкарии // Проблемы развития АПК региона. 2018. № 2(34). С. 102–108.
6. Шибзухов З.-Г. С., Шогенов Ю. М., Гадиева А. А. Влияние уровня влагообеспеченности почв на урожайность сахарной кукурузы // Новые технологии. 2019. № 4. С. 199–208.
7. Шибзухов З. С., Шогенов Ю. М. Урожайность гибридов разных групп спелости кукурузы в зависимости от сортовых особенностей, сроков посева, густоты стояния и биопрепаратов в Кабардино-Балкарии // Проблемы развития АПК региона. 2018. № 4(36). С. 116–121.
8. Шогенов Ю. М., Ханиев М. Х. Фотосинтетическая деятельность новых гибридов кукурузы в предгорной зоне КБР // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2005. № 4. С. 2.
9. Чекаев Н. П., Новикова С. В. Азотный режим чернозема выщелоченного и продуктивность подсолнечника при ежегодном внесении индюшиного помета // Сурский вестник. 2021. № 4(16). С. 22–27. DOI: 10.36461/2619-1202_2021_04_004
10. Чекаев Н. П., Куликова Е. Г., Леснов А. В. Действие птичьего помета и известкового мелиоранта на кислотно-основные свойства чернозема выщелоченного и урожайность сельскохозяйственных культур // Нива Поволжья. 2020. № 3(56). С. 65–72.
11. Chekaev N. Application of anhydrous ammonia as nitrogen fertilizer, its influence on soil properties and yield of agricultural crops // *Scientific Papers-Series A-Agronomy*. 2020. Vol. 63. No. 1. Pp. 56–61.

References

1. Ivanova Z.A., Shogenov Yu.M., Nagudova F.Kh. Technological properties of grain and sowing qualities of corn seeds depending on drying methods. *Modern problems of science and education*. 2014;(5):750. (In Russ.)
2. Topalova Z.Kh., Shogenov Yu.M., Shibzukhov Z.S. Sugar corn yield depending on the level of mineral food in Kabardino-Balkarian republic. *Development problems of regional agro-industrial complex*. 2018;2(34):97–102. (In Russ.)
3. Topalova Z.Kh., Shogenov Yu.M., Shibzukhov Z.S. The productivity of sweet corn depending on the timing of the introduction of HCS in the conditions of the foothill zone of Kabardino-Balkaria. *Development problems of regional agro-industrial complex*. 2018;3(35):82–86. (In Russ.)
4. Topalova Z.Kh., Shogenov Yu.M., Shibzukhov Z.S. Yield of sugar corn ear depending on doses of agrovitcor and flavobacterin in the Kabardino-Balkarian republic. *Development problems of regional agro-industrial complex*. 2019;1(37):121–125. (In Russ.)
5. Khanieva I.M., Shibzukhov Z.S., Shogenov Yu.M. Influence of varietal characteristics and sowing dates on the yield of sweet corn in Kabardino-Balkaria. *Development problems of regional agro-industrial complex*. 2018;2(34):102–108. (In Russ.)
6. Shibzukhov Z.-G.S., Shogenov Yu.M., Gadieva A.A. The effect of soil water availability level on sugar corn yield. *New technologies*. 2019;(4):199–208. (In Russ.)
7. Shibzukhov Z.S., Shogenov Yu.M. Productivity of hybrids of different groups of corn maturity depending on varietal characteristics, sowing dates, planting density and biological products in Kabardino-Balkaria. *Development problems of regional agro-industrial complex*. 2018;4(36):116–121. (In Russ.)
8. Shogenov Yu.M., Khaniev M.Kh. Photosynthetic activity of new maize hybrids in the foothill zone of the KBR. *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2005;(4):2. (In Russ.)
9. Chekaev N.P., Novichkov S.V. Nitrogen regime of leached chernozem and sunflower productivity at annual industrial litter. *Surskiy Vestnik* [Sura Messenger]. 2021;4(16):22–27. DOI: 10.36461/2619-1202_2021_04_004. (In Russ.)
10. Chekaev N.P., Kulikova E.G., Lesnov A.V. The effect of poultry manure and lime ameliorant on acid-basic properties of leached black soil (chernozem) and the yield of crops. *Niva Povolzhya*. 2020;3(56):65–72. (In Russ.)
11. Chekaev N. Application of anhydrous ammonia as nitrogen fertilizer, its influence on soil properties and yield of agricultural crops. *Scientific Papers-Series A-Agronomy*. 2020;63(1):56–61.

Сведения об авторах

Шогенов Юрий Мухамедович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», SPIN-код: 5840-7710, Author ID: 483281

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, Author ID: 343309

Information about authors

Yuri M. Shogenov – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 5840-7710, Author ID: 483281

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, Author ID: 343309

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

Author's contribution. All authors were directly involved into the planning, execution and analysis of this study. All authors of this article have read and approved the submitted final version.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

*Статья поступила в редакцию 09.11.2022;
одобрена после рецензирования 30.11.2022;
принята к публикации 05.12.2022.*

*The article was submitted 09.11.2022;
approved after reviewing 30.11.2022;
accepted for publication 05.12.2022.*