

## Продуктивность перспективных сортов зернового и сахарного сорго в условиях лесостепной зоны Республики Ингушетия

М. У. Гамботова<sup>✉</sup>, М. А. Базгиев, Р. А. Оздоев

Ингушский научно-исследовательский институт сельского хозяйства  
386203, Россия, г. Сунжа, ул. Осканова, 50

**Аннотация.** Рост продукции растениеводства должен сопровождаться повышением урожайности сельхозкультур, что невозможно без совершенствования технологии возделывания. Эти технологии должны быть эффективными и экономически обоснованными. Целью наших исследований было изучение особенностей формирования урожая различных сортов сорго. Исследования проводились в лесостепной зоне Республики Ингушетия на опытном поле Ингушского научно-исследовательского института сельского хозяйства с 2022 по 2024 год. В данной статье дана сравнительная оценка показателей роста, развития и продуктивности различных сортов зернового и сахарного сорго. Для правильного размещения сортов изучен их адаптивный потенциал. Чтобы сорт смог реализовать себя, важен не только его генотип, но и взаимодействие с окружающей средой. В наших исследованиях изучались биологические особенности роста и развития растений сорго, их требования к теплу, увлажнению, а также зависимость урожайности различных сортов от сроков сева. Установлено, что неблагоприятные условия летнего сезона лесостепной зоны Ингушетии вполне благоприятны для возделывания культуры сорго. Определен оптимальный срок сева для зоны – первая декада мая. При посеве в этот срок обеспечиваются более благоприятный температурный режим и своевременное прохождение фаз развития растений. Из изучаемых сортов сорго наиболее продуктивными по урожаю зерна оказались сорта зернового сорго Аванс и сахарного сорго Галия, а по урожаю зеленой массы лидируют сорта Галия и Ларец. Внедрение в производство данных сортов позволит увеличить производство кормов с единицы площади.

**Ключевые слова:** сорго, сорта, срок сева, полевая всхожесть, урожайность, зеленая масса

Поступила 02.09.2024, одобрена после рецензирования 09.09.2024, принята к публикации 23.09.2024

**Для цитирования.** Гамботова М. У., Базгиев М. А., Оздоев Р. А. Продуктивность перспективных сортов зернового и сахарного сорго в условиях лесостепной зоны Республики Ингушетия // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2024. Т. 26. № 5. С. 160–168. DOI: 10.35330/1991-6639-2024-26-5-160-168

## Productivity of promising varieties of grain and sugar sorghum under the conditions of the forest-steppe zone of the Republic of Ingushetia

M.U. Gambotova<sup>✉</sup>, M.A. Bazgiev, R.A. Ozdoev

Ingush Scientific Research Institute of Agriculture  
386203, Russia, Sunzha, 50 Oskanov street

**Abstract.** The growth of crop production should be accompanied by an increase in the yield of agricultural cultures. This is impossible without improving the cultivation technology. These technologies must be efficient and economically feasible. The purpose of our research was to study the features of the formation of the various sorghum varieties yield. The research was carried out in the

forest-steppe zone of the Republic of Ingushetia on the experimental field of the Ingush Research Institute of Agriculture from 2022 to 2024. This article gives a comparative assessment of the growth, development and productivity indicators of various varieties of grain and sugar sorghum. For the correct placement of varieties, their adaptive potential has been studied. In order for a variety to be able to realize itself, not only its genotype is important, but also its interaction with the environment. In our studies, we studied the biological features of the growth and development of sorghum plants, their requirements for warmth, moisture, as well as the dependence of the various sorghum varieties yield on the sowing dates. It has been established that the unfavorable conditions of the summer season of the forest-steppe zone of Ingushetia are quite favorable for the cultivation of sorghum. The optimal sowing date for the zone has been determined – the first decade of May. When sowing during this period, a more favorable temperature regime and timely passage of phases of plant development are ensured. Among the sorghum varieties that were studied, the most productive in terms of grain yield were the varieties of grain sorghum Avans and sugar sorghum Galiya, and in terms of the yield of green mass, the varieties Galia and Larets are in the lead. The introduction of these varieties into production will increase the production of feed per unit area.

**Keywords:** sorghum, varieties, sowing date, field germination, yield, green mass

Submitted 02.09.2024,

approved after reviewing 09.09.2024,

accepted for publication 23.09.2024

**For citation.** Gambotova M.U., Bazgiev M.A., Ozdoev R.A. Productivity of promising varieties of grain and sugar sorghum under the conditions of the forest-steppe zone of the Republic of Ingushetia. *News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of RAS*. 2024. Vol. 26. No. 5. Pp. 160–168. DOI: 10.35330/1991-6639-2024-26-5-160-168

#### АКТУАЛЬНОСТЬ РАБОТЫ

Для насыщения внутреннего рынка мясомолочной продукцией необходимо восстанавливать поголовье КРС, что невозможно без создания хорошей кормовой базы. Естественные кормовые угодья не могут полностью удовлетворить потребность в кормах [1]. Острозасушливые годы снижают эффективность с.-х. производства, что ведет к нестабильности ведения сельского хозяйства. Это ведет к необходимости корректировать возделываемые площади в пользу засухоустойчивых культур, в частности сорговых.

В хозяйствах, где уделяется внимание сбалансированности кормов по протеину, сахару, микро- и макроэлементам, получают наибольшую прибавку по удоям молока, снижают расход на кормовые цели [2]. Поэтому возделывание кормовых культур для получения высококачественных, сбалансированных по питательности кормов носит актуальный характер.

Почвенно-климатические условия являются основополагающими для успешного ведения хозяйства. Лесостепная зона Ингушетии характеризуется засушливым климатом и недостаточной влагообеспеченностью. Стабильность производства с.-х. продукции во многом определяется погодными условиями вегетационного периода. Особенно негативно на рост и развитие растений влияют повышенный температурный режим и длительные бездождевые периоды [3]. Для эффективного решения данной проблемы необходимо вводить в производство жаростойкие и засухоустойчивые культуры, которые богаты питательными веществами и обеспечивают высокий уровень урожайности при любых погодных условиях [4]. К таким культурам относят сорго. Это свойство обеспечивается благодаря мощной корневой системе, восковому слою на растении, а также из-за устьиц, находящихся в нижней части листьев [5, 6]. Особенно значимость сорго возросла в условиях заметного потепления климата на планете.

Сорго нетребовательно к воде, почвам и дает высокий урожай. Из-за короткого вегетационного периода оно может использоваться на зеленый корм как поукосная и пожнивная культура. По сравнению с кукурузой сорговые культуры более пластичные и

неприхотливые, способны давать урожай там, где кукуруза выгорает от засухи и высоких температур.

Сорго содержит в достаточном количестве основные питательные вещества, поэтому его зерно отличается высокими кормовыми достоинствами. Оно малотребовательно к почвам и обладает низким коэффициентом водопотребления [7, 8].

Зерно сорго богато белками, аминокислотами, углеводами, каротином, витаминами. Кроме фуражного направления использования, сорго применяется в пищевой промышленности (сироп, патока), а также для получения спирта и биоэтанола [9].

Благодаря высокой кустистости и быстрому отрастанию сорговые культуры могут эффективно использоваться в зеленом конвейере [10]. В фазе молочно-восковой спелости сорго содержит до 14–20 % сахаров. Культура неприхотлива и хорошо развивается в регионах недостаточного и неустойчивого увлажнения. Кроме обыкновенной злаковой тли, у сорго практически нет вредителей. Сильно разрастающаяся корневая система рыхлит почву и способствует транспорту влаги на глубину до 1,10–1,20 см, препятствуя вымыванию азота [11].

Одна из уникальных особенностей сорго – впадение в состояние анабиоза при высоких температурах. При температуре 35<sup>0</sup>С и более сорго приостанавливает рост и при выпадении даже небольшого количества осадков опять продолжает вегетацию, в то время как, например, у растений кукурузы от такой жары листья скручиваются и впоследствии подсыхают (выгорают). Сорго способно расти при незначительном количестве влаги в почве благодаря уникальной по мощности развития корневой системе. Поэтому значимость сорго особенно возрастает в районах, где затруднено выращивание основных зерновых культур из-за сильных летних засух.

В республике, да и в целом по стране, культуре сорго не отводится должного внимания, хотя ученые всего мира признают целесообразность расширения площадей под сорговыми культурами в условиях потепления и усиления засушливости климата, в которых сорго может формировать высокие и устойчивые урожаи вплоть до границ сухих степей и полупустынь.

Сдерживающим фактором является недостаточная информированность сельхозтоваропроизводителей о потенциале культуры, отсутствие зональных сортовых технологий возделывания сорговых культур.

**Цель исследований:** изучение особенностей формирования урожая различных сортов сорго в условиях лесостепной зоны РИ.

**Задачи исследований:**

- изучить количественные признаки показателей продуктивности сортов зернового и сахарного сорго;
- выявить наиболее пластичные сорта сорго с высоким потенциалом продуктивности и наиболее целесообразные сроки сева культуры

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в лесостепной зоне Республики Ингушетия на опытном поле ФГБНУ ИнгНИИСХ с 2022 по 2024 год. Географические координаты опытного поля – 43<sup>0</sup>14'18"с.ш. и 45<sup>0</sup>03'01" в.д.

Климат республики – умеренно континентальный. Лето сопровождается высокими температурами (до 35–37<sup>0</sup>С), самый жаркий месяц – август. Максимальное количество осадков выпадает в мае-июне, минимальное – в июле и августе, и даже то, что выпало, очень быстро испаряется и не используется растениями. Среднегодовое количество осадков составляет 600 мм, среднегодовая температура воздуха +9–9,6<sup>0</sup>С, а средняя сумма активных температур за вегетацию – 3000<sup>0</sup>С.

Опытный участок расположен в зоне выщелоченных черноземов с мощностью гумусового горизонта до 110 см. Содержание гумуса более 7 %.

В задачу исследований входило определение оптимальных сроков сева и ранжирование по урожайности сортов сорго. В опыте использовались сорта сорго сахарного – Ларец и Галия (ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», г. Ставрополь) и зернового – Зерста-97, Ким и Аванс (ФГБНУ « Российский НИПТИ сорго и кукурузы», г. Саратов).

Сроки сева – 25 апреля и 5 мая. Способ посева – широкорядный (45 см). Норма высева – 250 тыс. растений на гектар. Площадь учетной делянки – 15 м<sup>2</sup>. Повторность – четырехкратная. Предшественник – озимая пшеница.

Измерение морфометрических признаков проводили по общепринятым методикам. При проведении фенологических наблюдений отмечались фазы: всходы, кущение, выход в трубку, выметывание, цветение, молочная, молочно-восковая и полная спелость.

Для контроля сорной растительности в посевах сорго на делянках опыта в период вегетации проводились ручная прополка и рыхление. Скашивание на зеленую массу проводилось в фазе молочно-восковой спелости вручную с взвешиванием массы со всей учетной площади. Математическая обработка опытных данных выполнялась по методике Б. А. Доспехова [12].

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Рост и развитие растений сорго зависит от температуры воздуха и почвы. Ростовые процессы ускоряются при повышенных температурах, а межфазные периоды укорачиваются.

Прорастание семян растений сорго происходит при температуре почвы 8–10<sup>0</sup>С, а оптимальная температура для прорастания семян составляет не менее 12–15<sup>0</sup>С [12]. Такая температура в регионе устанавливается в конце апреля. Всходы растений сорго появляются в среднем на 9–11 день после посева. Если температура ниже, то и период появления всходов затягивается, иногда до 16–18 дней. Особенно это было очевидно в 2022 году. Кущение у растений сорго в зависимости от скороспелости продолжается 14–20 дней у раннеспелых и до 25 дней у среднеспелых. При пониженных температурах развитие растений сорго заметно замедляется, и наступление очередных фенофаз происходит в более поздние сроки. После наступления фазы кущения рост растений сорго значительно усиливается.

Период вегетации у раннеспелых сортов в среднем за годы исследований составлял от 95 до 105 дней, а у среднеспелых – до 110–115 дней.

Интенсивный рост растений приходился на середину июля, когда среднесуточный прирост достигал 2–4 см. Именно тогда начинается интенсивный рост растений и формирование биомассы. В исследованиях отмечена высокая пластичность изучаемых сортов сорго и их перспективность для выращивания в республике.

Погодные условия в 2023 году были более благоприятными для развития растений сорго, чем в 2022 году. На протяжении мая стояла теплая и влажная погода, которая способствовала быстрому прорастанию семян и получению дружных всходов. В мае-июне (200 мм) частые дожди и оптимальная температура воздуха способствовали своевременному прохождению фаз развития и формированию высокопродуктивных посевов.

2024 год был наиболее жарким, температура редко опускалась в дневные часы ниже 30–32<sup>0</sup>С, осадки выпадали крайне редко. В предыдущие два года именно в июне количество осадков было достаточным. Практически по всем летним месяцам вегетации культуры температура воздуха значительно превышала среднеголетние значения.

Величина урожая определяется структурными элементами. Основные из них – длина метелки, высота растений, масса зерна с одной метелки, масса 1000 зерен (табл. 1).

**Таблица 1.** Формирование элементов структуры урожая зернового и сахарного сорго в зависимости от сроков сева в условиях лесостепной зоны Республики Ингушетия

**Table 1.** Elements formation of the structure of the grain and sugar sorghum harvest depending on the timing of sowing under the conditions of the forest-steppe zone of the Republic of Ingushetia

Сорт	Срок сева	Полевая всхожесть, %	Высота раст., см	Масса метелки, г	Длина метелки, см	Масса 1000 зерен, г	Урожайность зеленой массы, т/га	Спелость
Ким	25.04	81,2	158,4	67,6	28,2	24,4	20,0	Средне-спелый
	05.05	81,8	161,2	70,3	28,9	25,1	20,3	
Аванс	25.04	83,4	162,4	65,3	29,0	28,1	18,9	Ранне-спелый
	05.05	84,0	165,3	68,4	29,3	28,3	19,5	
Зерста-97	25.04	80,9	142,4	64,0	25,4	23,1	17,6	Средне-ранний
	05.05	81,3	145,1	65,2	26,2	23,6	17,8	
Галия	25.04	81,7	180,0	56,8	23,0	23,4	28,3	Средне-ранний
	05.05	82,1	181,3	57,3	23,3	24,1	28,8	
Ларец	25.04	79,8	173,4	54,6	22,1	23,0	23,6	Средне-спелый
	05.05	80,4	175,3	54,0	22,8	23,5	24,2	

В среднем за годы исследований установлено, что высота растений изучаемых сортов варьировала от 142 до 181 см. Самые высокорослые растения у сорта сахарного сорго Галия второго срока сева – 181,3 см, что на 6,0 см (3,4 %) выше в сравнении с сортом Ларец, взятым за стандарт. Высота растений зернового сорго Аванс составила 165,3 см, или на 20,2 см (13,9 %) выше, чем у сорта Зерста-97. Растения зернового сорго сорта Ким и Аванс значительно превышали по высоте сорт-стандарт Зерста-97 (на 16,1 см (11,1 %) и 20,2 см (13,9 %) соответственно). Полевая всхожесть семян изучаемых генотипов варьировала в пределах от 81,2 до 84,0 % у сортов зернового сорго и от 79,8 до 82,1 % – у сортов сахарного сорго.

В среднем за годы опыта масса 1000 зерен заметно варьировала по всем сортам (от 23,0 до 28,0 г) и наиболее высокой была у саратовского сорта Аванс при втором сроке сева – 28,3 г, что в среднем на 4,7 г (19,9 %) выше, чем у ставропольского сорта Зерста-97, взятого за стандарт, а масса 1000 зерен у сорта Ким выше стандарта на 1,3–1,5 г (6,4 %). По срокам сева более крупными оказались семена второго срока сева. Самым легковесным было сформировано зерно сахарного сорго сорта Ларец посева 25 апреля – 23,0 г.

Зерновое сорго имеет более длинную метелку. К примеру, у сорта Аванс второго срока сева она составила 29,3 см. У сорта Ким длина метелки была меньше на 0,4 см, у сорта Зерста-97 меньше на 3,1 см, чем у сорта Аванс. У сортов сахарного сорго длина метелки была меньше, чем у зерновых сортов, и колебалась в зависимости от сроков сева в пределах 23,0–24,1 см. Независимо от сроков сева и сортовых особенностей наибольший урожай зеленой массы получен в 2023 году. В период вегетации культуры

именно в этот год выпало максимальное количество осадков. Из-за благоприятных условий в период вегетации растения более интенсивно прорастали, лучше кустились и сохранялись к уборке.

Наиболее высокая урожайность зеленой массы была сформирована у сахарного сорго сорта Галия при втором сроке сева (5 мая), что превысило данный показатель по сорту Ларец на 4,6 т/га (16 %). По обоим срокам сева среди зерновых сортов выделяется сорт Ким – 20,0 и 20,3 т/га. У остальных двух сортов эти цифры варьируют от 17,6 т/га до 19,5 т/га.

Урожайность зерна – комплексный показатель, определяющийся сочетанием различных количественных значений элементов структуры [13]. Установлено, что наиболее урожайными в наших исследованиях были сорта Ким и Аванс (табл. 2). Практически во все годы исследований они давали более высокую продуктивность. Оптимальный срок сева (5 мая) позволил растениям не только лучше подготовиться к аномально резким и неблагоприятным колебаниям погодных условий, но и лучше обеспечить влагой растения в критический период развития.

**Таблица 2.** Урожайность различных сортов зернового и сахарного сорго в зависимости от сроков сева в условиях лесостепной зоны Республики Ингушетия.

**Table 2.** Yields of various varieties of grain and sugar sorghum depending on the timing of sowing under the conditions of the forest-steppe zone of the Republic of Ingushetia.

Сорт	Срок сева	Урожайность зерна по годам, ц/га			Средняя урожайность за 3 года, ц/га
		2022	2023	2024	
Аванс	25.04	27,7	28,4	26,2	27,4
	05.05	28,0	29,2	26,9	28,0
Ким	25.04	27,1	28,0	25,3	26,8
	05.05	27,6	28,9	25,9	27,2
Зерста-97	25.04	23,3	24,6	21,4	23,1
	05.05	24,0	25,2	22,0	23,7
Галия	25.04	25,2	26,9	23,4	25,1
	05.05	25,7	27,5	23,9	26,0
Ларец	25.04	23,0	24,0	21,2	22,7
	05.05	23,6	24,8	21,8	23,4
НСР <sub>05</sub>		0,53	0,66	0,49	0,56

За годы проведения исследований наиболее благоприятные условия для растений сложились в 2023 году. Урожайность сорго сорта Аванс при посеве в начале мая составила 29,2 ц/га, а сорта Ким – 28,9 ц/га. Это на 4,0 (15,9 %) и 3,7 ц/га (14,7 %) выше, чем у сорта Зерста-97. Лидером по урожайности сахарного сорго выявлен сорт Галия второго срока сева – 27,5 ц/га. Наименее урожайным был последний год проведения исследований. Здесь сорт Аванс показал 26,9 ц/га, а Ким – 25,9 ц/га, что превысило стандарт соответственно на 4,9 (22,3 %) и 3,9 ц/га (17,7 %). Сорт Ларец, взятый за стандарт, показал урожайность 21,8 ц/га, что на 2,1 ц/га (9,6 %) выше, чем у сорта Галия.

В среднем за годы исследований самая высокая урожайность среди сортов зернового сорго получена у сорта Аванс – 27,4 ц/га при посеве 25 апреля и 28,0 ц/га при посеве 5 мая. Немного уступает ему сорт Ким – 26,8 и 27,3 ц/га на двух сроках сева соответственно. Самую низкую урожайность в среднем за три года дал сорт Зерста-97, взятый за стандарт. При посеве 25 апреля его урожайность составила 23,1 ц/га. При посеве 5 мая урожайность Зерста-97 – 23,7 ц/га, что значительно ниже, чем у других сортов.

Среди сортов сахарного сорго более урожайным за три года выявился сорт Галия, который дал при первом сроке сева урожайность 25,1 ц/га, а при втором сроке сева урожайность выше на 0,9 ц/га. Сорт Ларец существенно уступал ему – на 2,4 ц/га при первом сроке и на 2,6 ц/га при втором.

#### Выводы

1. Условия лесостепной зоны Республики Ингушетия являются благоприятными для возделывания перспективной и высокоадаптированной к неблагоприятным условиям среды культуры сорго.

2. На продолжительность межфазных периодов основное влияние оказывают температура почвы и воздуха. При раннем севе из-за низких температур всходы появляются только через 12–14 дней, в то время как при оптимальной температуре они появляются через 7–8 дней.

3. Оптимальным сроком сева для лесостепи республики Ингушетия является первая декада мая.

4. Установлено, что самым продуктивным по урожаю зерна из исследуемых сортов является сорт Аванс. Его урожайность при посеве в оптимальный срок (5 мая) составила 28,0 ц/га. Из сортов сахарного сорго самым урожайным выявлен сорт Галия – 26,0 ц/га. Эти сорта обеспечили более высокую продуктивность, чем остальные.

5. По урожаю зеленой массы лидирует сорт сахарного сорго Галия – 28,8 т/га. На втором месте сорт Ларец – 24,2 т/га. Самую низкую урожайность зеленой массы показал сорт Зерста – 97–17,8 т/га.

#### РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

Хозяйствам лесостепной зоны Республики Ингушетия рекомендуется шире включать в полевые севообороты сорговые культуры. Их внедрение в производство позволит значительно увеличить производство кормов. По комплексу показателей адаптивности и урожайности предпочтение следует отдавать сортам Аванс, Ким и Галия. Посев семян сорго проводить в первой декаде мая.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шорин П. М. Перспективы возделывания и использование ценной кормовой культуры сорго в предгорьях Северного Кавказа // Горные и предгорные земли Северного Кавказа: пути предотвращения деградации и восстановления их плодородия. Владикавказ: Сев.-Кав. НИИ горного и предгорного сел. хоз-ва, 2006. С. 386.

2. Алабушев А. В. Технологические приемы возделывания и использования сорго. Ростов-на-Дону, 2007. С. 224.

3. Ахметов М. Г., Давлетшин Т. З. и др. Возделывание и использование сахарного сорго в Татарстане. Казань, 2001. С. 56.

4. Боева Г. А. Норма и срок посева сахарного сорго в Центральном Черноземье // Земледелие. 2008. № 8. С. 37–38. EDN: KBASVJ

5. Власов В. Г. Результаты экологического испытания сорговых // Кормопроизводство. 2005. № 1. С. 23–24

6. Володин А. Б. Новые сорта и гибриды сахарного сорго для возделывания на силос и зеленый корм // Кормопроизводство. 2015. № 4. С. 16–19. EDN: TPVNLF

7. Воскобулова Н. И. Экологическое испытание сахарного сорго в Центральной зоне Оренбуржья // Материалы международной конференции «Наука – сельскому хозяйству». Оренбург, 2000. С. 267.

8. Икоева В. А., Шорин П. М., Зангиева Ф. Т. и др. Продуктивность сорго в зависимости от сроков сева и удобрений в предгорьях РСО-Алания // Известия Горского ГАУ. 2010. Т. 47. № 2. С. 22–25. EDN: NCZPJZ
9. Ковтунов В. В., Ковтунова Н. А., Лушпина О. А. и др. Питательная ценность зерна сорго // Зерновое хозяйство России. 2017. № 3(51). С. 51–54. EDN: YTBEVZ
10. Дронов А. В., Дьяченко В. В. Химический состав и кормовая ценность сахарного сорго в чистых и смешанных посевах // Главный агроном. 2005. № 7. С. 66–69.
11. Жукова М. П., Гончар-Зайкин П. П. Выбор и обоснование элементов технологии возделывания сорго // Кормопроизводство. 2002. № 4. С. 22–24
12. Малиновский Б. Н. Сорго на Северном Кавказе. Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского университета, 1992. 208 с.
13. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

## REFERENCES

1. Shorin P.M. *Perspektivy vozdel'yvaniya i ispol'zovaniye tsennoy kormovoy kul'tury sorgo v predgor'yakh Severnogo Kavkaza* [Prospects for cultivation and use of valuable fodder culture of sorghum in the foothills of the North Caucasus]. Mountainous and foothill lands of the North Caucasus: ways to prevent degradation and restore their fertility. Vladikavkaz: Sev.-Kav. NII gornogo i predgornogo sel. khoz-va, 2006. P. 386. (In Russian)
2. Alabushev A.V. *Tekhnologicheskie priyomy vozlodyvaniya i ispol'zovaniya sorgo* [Technological methods of cultivation and use of sorghum]. Rostov-on-Don, 2007. 224 p. (In Russian)
3. Akhmetov M.G., Davletshin T.Z. *Vozdel'yvaniye i ispol'zovaniye sakharnogo sorgo v Tatarstane* [Cultivation and use of sugar sorghum in Tatarstan]. Kazan, 2001. P. 56. (In Russian)
4. Boeva G.A. Norm and term of sowing sugar sorghum in the Central Black Earth Region. *Zemledeliye* [Agriculture]. 2008. № 8. Pp. 37–38. EDN: KBASVJ. (In Russian)
5. Vlasov V.G. Results of ecological testing of sorghums. *Kormoproizvodstvo* [Feed production]. 2005. No. 1. Pp. 23–24. (In Russian)
6. Volodin A.B. New varieties and hybrids of sugar sorghum for cultivation for silage and green fodder. *Kormoproizvodstvo* [Feed production]. 2015. No. 4. Pp. 16–19. EDN: TPVNLf. (In Russian)
7. Voskobulova N.I. Ecological Testing of Sugar Sorghum in the Central Zone of Orenburg. *Materialy mezhdunarodnoy konferentsii "Nauka – sel'skomu khozyaystvu"* [Science for Agriculture: Materials of the International Conference]. Orenburg, 2000. P. 267. (In Russian)
8. Ikoeva V.A., Shorin P.M., Zangieva F.T. et al. Sorghum Productivity Depending on the Timing of Sowing and Fertilizers in the Foothills of the North Ossetia-Alania. *Izvestiya Gorskogo GAU* [Bulletin of the Gorsky State Agrarian University]. 2010. Vol. 47. No. 2. Pp. 22–25. EDN: NCZPJZ. (In Russian)
9. Kovtunov V.V., Kovtunova N.A., Lushpina O.A. et al. Nutritional value of sorghum grains. *Zernovoye khozyaystvo Rossii* [Grain economy of Russia]. 2017. No. 3 (51). Pp. 51–54. EDN: YTBEVZ. (In Russian)
10. Dronov A.V., Dyachenko V.V. Chemical composition and feed value of sugar sorghum in clean and mixed crops. *Glavnyy agronom* [Chief agronomist]. 2005. No. 7. P. 66–69. (In Russian)
11. Zhukova M.P., Gonchar-Zaikin P.P. Choice and justification of elements of sorghum cultivation technology. *Kormoproizvodstvo* [Forage production]. 2002. No. 4. Pp. 22–24. (In Russian)



12. Malinovsky B.N. *Sorgo na Severnom Kavkaze* [Sorghum in the North Caucasus]. Rostov-on-Don: Rostov University Publishing House, 1992. 208 p. (In Russian)

13. Dospekhov B.A. *Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy* [Methods of field experience with the basics of statistical processing of research results]. 5th ed., revised and supplemented. Moscow: Agropromizdat Publ., 1985. 351 p. (In Russian)

**Вклад авторов:** все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Contribution of the authors:** the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

**Финансирование.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**Funding.** The study was performed without external funding.

### Информация об авторах

**Гамботова Марет Умат-Гириевна**, канд. с.-х. наук, зав. отделом «Агроэкология и богарное земледелие», Ингушский научно-исследовательский институт сельского хозяйства;

386203, Россия, г. Сунжа, ул. Осканова, 50;

maret.gambotova@bk.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4433-3195>;

**Базгиев Магомед Алаудинович**, канд. с.-х. наук, гл. науч. сотр., директор Ингушского научно-исследовательского института сельского хозяйства;

386203, Россия, г. Сунжа, ул. Осканова, 50;

ishos06@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7529-6171>, SPIN-код: 1632-1966;

**Оздоев Рустам Абоязитович**, науч. сотр. отдела «Агроэкология и богарное земледелие», Ингушский научно-исследовательский институт сельского хозяйства;

386203, Россия, г. Сунжа, ул. Осканова, 50;

g1alg1a069573@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6134-3561>

### Information about the authors

**Maret U.-G. Gambotova**, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Agroecology and Dry Farming, Ingush Scientific Research Institute of Agriculture;

386203, Russia, Sunzha, 50 Oskanova street;

maret.gambotova@bk.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4433-3195>;

**Magomed A. Bazgiev**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Director of the Ingush Scientific Research Institute of Agriculture;

386203, Russia, Sunzha, 50 Oskanova street;

ishos06@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7529-6171>, SPIN-код: 1632-1966;

**Rustam A. Ozdoev**, Researcher, Department of Agroecology and Dry Farming, Ingush Scientific Research Institute of Agriculture;

386203, Russia, Sunzha, 50 Oskanova street;

g1alg1a069573@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6134-3561>