

Научная статья
УДК 633.283:631
doi: 10.48612/vch/abff-38uh-6g21

УРОЖАЙНОСТЬ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ В ПРЕДКАМЬЕ

Рузаль Ринатович Сабирзянов¹⁾, Макарим Махасимович Нафиков²⁾, Айдар Равилевич Нигматзянов¹⁾,
Леонид Геннадьевич Шашкаров³⁾

¹⁾Казанский государственный аграрный университет
420015, г. Казань, Российская Федерация

²⁾Казанский (Приволжский) федеральный университет
420008, г. Казань, Российская Федерация

³⁾Чувашский государственный аграрный университет
428003, г. Чебоксары, Российская Федерация

Аннотация. В статье приведены данные полевых исследований 2024–2025 гг. на серых лесных почвах северной зоны соргоосеяния. Содержание гумуса – 2,3 % по Тюрину, обменного калия – 120 мг/кг, подвижного фосфора – 130 мг/кг по Чирикову. Предшественник – яровая пшеница. Технология возделывания сорго травянистого общепринятая для зоны. Стандарт в опыте – районированный в 7 зоне сорт Аида. Изучались восемь сортов суданской травы на двух фонах питания. Наибольшая урожайность зеленой массы по сумме двух укосов сформировалась у сорта Дёмская и составила 18,2 т/га. Стандарт сорт Аида отставал от лидера на 2,1 т/га. Наибольшая урожайность семян сформировалась у сорта Констанция – 1,7 т/га и Юбилейная 20 – 1,6 т/га, что превышает стандарт на 0,4 и 0,3 т/га соответственно. Различий у сортов по полеганию практически не наблюдалось. Интенсивное кущение наблюдалось у сортов Констанция – 4,4 шт. и у Юбилейная 20 – 3,7 шт. на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$, тогда как на безудобренном фоне (контроле) они были ниже на 2,5 и 1,9 шт. соответственно на одно растение суданской травы. Внесенные удобрения повлияли и на высоту сортов. Сорт Кинельская 100 отличается своей высокорослостью на безудобренном фоне и на фоне внесения минеральных удобрений. Биохимический анализ кормовой массы показал, что лидирующие позиции и на безудобренном фоне, и на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ по содержанию питательных составляющих в сухом веществе оказались у сортов Констанция и Юбилейная 20. По содержанию протеина сорт Констанция превышает на безудобренном фоне стандарт Аида на 0,12 %, а Юбилейная 20 – на 0,15 %.

Ключевые слова: сорго травянистое, сорт, кустистость, удобрение, полегаемость, урожайность.

Для цитирования: Сабирзянов Р. Р., Нафиков М. М., Нигматзянов А. Р., Шашкаров Л. Г. Урожайность и биохимический состав суданской травы в Предкамье // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. 2026 №3(38). С. 33–39.

doi: 10.48612/vch/abff-38uh-6g21

Original article

YIELD AND BIOCHEMICAL COMPOSITION OF SUDAN GRASS IN THE PRE-KAMSK REGION

Ruzal R. Sabirzyanov¹⁾, Makarim M. Nafikov²⁾, Aidar R. Nigmatzyanov¹⁾, Leonid G. Shashkarov³⁾

¹⁾Kazan State Agrarian University
420015, Kazan, Russian Federation

²⁾Kazan (Volga Region) Federal University
420008, Kazan, Russian Federation

³⁾Chuvash State Agrarian University
428003, Cheboksary, Russian Federation

Abstract. The article presents data from field studies conducted in 2024–2025 on gray forest soils in the northern zone of sorghum cultivation. The humus content is 2.3 % according to Tyurin, the content of exchangeable potassium is 120 mg/kg, and the content of mobile phosphorus is 130 mg/kg according to Chirikov. The predecessor crop is spring wheat. The cultivation technology for herbaceous sorghum is the standard one for the zone. The standard in the experiment is the Aida variety, zoned for zone 7. Eight varieties of Sudan grass were studied on two nutrient levels. The highest yield of green mass, based on the sum of two cuttings, was recorded for the Demskaya variety and amounted to 18.2 t/ha. The standard variety, Aida, lagged behind the leader by 2.1 t/ha. The highest seed yield was recorded for the Konstantsiya variety – 1.7 t/ha and for Yubileynaya 20 – 1.6 t/ha, which exceeds the standard by 0.4 and 0.3 t/ha, respectively. No significant differences were observed among the varieties in terms of lodging. Intensive tillering was observed in the Konstantsiya variety – 4.4 plants per plant, and in the Yubileynaya 20 variety – 3.7 plants per plant, on the $N_{60}P_{60}K_{60}$ fertilizer treatment, whereas on the unfertilized background (control), they were lower by 2.5 and 1.9 plants respectively per Sudan grass plant. The applied fertilizers also affected the height of the varieties. The Kinelskaya 100 variety is distinguished by its tall stature both on an unfertilized background and on a background of mineral fertilization. Biochemical analysis of the forage mass showed that the Konstantsiya and Yubileynaya 20 varieties held the leading positions both on an unfertilized background and on a background of $N_{60}P_{60}K_{60}$ in terms of the content of nutritional

components in dry matter. In terms of protein content, the Konstantsiya variety exceeds the Aida standard by 0.12 % on an unfertilized background, and the Yubileynaya 20 variety by 0.15 %.

Keywords: grass sorghum, variety, bushiness, fertilizer, lodging resistance, yield.

For citation: Sabirzyanov R. R., Nafikov M. M., Nigmatzyanov A. R., Shashkarov L. G. Yield and biochemical composition of Sudan grass in the Pre-Kamsk region // Vestnik Chuvash State Agrarian University. 2026 No. 3(38). Pp. 33-39.

doi: 10.48612/vch/abff-38uh-6g21

Введение.

Суданская трава (**сорго суданское – *Sorghum sudanense***) благодаря таким ценным биологическим свойствам, как засухоустойчивость, хорошее образование побегов после многократного скашивания, высокая степень отрастания после выпаса животных, высокая урожайность и кормовые достоинства, а также получение семян в северной зоне соргосеяния, должна найти свою нишу во многих регионах Российской Федерации.

Сельхозтоваропроизводители Татарстана, ведущие свою деятельность в условиях богарного земледелия, основным источником кормов в летний пастбищный период пользуются сенокосами и пастбищами и часто страдают от засух. По запасам культур они неоднородны, поэтому запросы животноводства зачастую удовлетворяют недостаточно, особенно во второй половине лета. Основная кормовая культура зоны – кукуруза – формирует урожайность в конце августа, начале сентября и использование в ранние сроки на корм ее экономически нецелесообразно. Дефицит кормов в этот период может успешно покрываться за счет выращивания сорговых в кормовых севооборотах. Поэтому в условиях резко континентального климата с этой целью следует шире внедрять культуры, не только дающие высокие урожаи, но и содержащие в каждой кормовой единице большое количество перевариваемого протеина, витаминов и незаменимых аминокислот. Отлично сочетает в себе все необходимые качества суданская трава [3, 4, 9].

Академик А. А. Жученко отмечал, что важнейшей особенностью интенсификации растениеводства является его ориентация на наиболее эффективное использование адаптивных (приспособительных) и адаптирующих (средоулучшающих) свойств важнейших биотических компонентов полевых агробиоценозов и, в первую очередь, культивируемых видов и сортов растений, используемых в кормопроизводстве [6].

В Татарстане из пяти лет три приходится на засушливые и традиционные посевы однолетних трав в одновидовых и смешанных посевах в таких условиях часто не оправдывают себя. К тому же у этих культур высокие нормы высева и они не обладают таким важным свойством, как многоукосность и отавность [2, 7].

Для удовлетворения запросов животноводства необходимо стабильно увеличивать производство кормов в богарном кормопроизводстве, постоянно совершенствовать структуру посевов, повышать квалификацию, перенимать передовой опыт и внедрять их на базе своих хозяйств. Традиционный набор кормовых культур, интродукция и внедрение новых, сортовое разнообразие и тщательное соблюдение агротехнических мероприятий при их возделывании в одновидовых и смешанных посевах, хранение, учет и сбалансированное кормление животных, позволяют

вести эффективно агробизнес в условиях современного рынка [5, 10, 11].

Увеличивающаяся аридизация климата в лесостепной зоне наталкивает специалистов хозяйств и ученых аграрников продолжать поиски растений, обладающих высокой питательностью и урожайностью, отличающихся неприхотливостью к условиям вегетации, дорожающими минеральными удобрениями и топливо-смазочными материалами.

В результате многолетних исследований отмечено, что на формирование урожайности сельскохозяйственных культур активное влияние оказывают такие факторы, как повышение температуры среднесуточной, так и годовой, снижение количества выпадающих осадков в осенне-зимний и весенне-летний периоды, засушливые явления, различные виды эрозии. Травянистое сорго – однолетняя культура, способная переносить жару и засуху, неприхотливая к условиям произрастания и отличающаяся способностью формировать 2–3 полноценных урожая зеленой массы в благоприятные годы. Продолжительность вегетационного периода «всходы – 1 укос (начало выметывания)» у современных сортов составляет от 40 до 60 суток, «всходы – полная спелость зерна в метелке» – от 100 до 110 дней при урожайности зеленой массы и семян за 2 укоса от 40 т/га и более. Главное препятствие к распространению суданской травы в регионах Российской Федерации – это недостаточная изученность ее сортов и агротехнологии применительно к условиям зоны возделывания. При сравнении с кукурузой, суданская трава более засушлива благодаря хорошо развитой вторичной корневой системе. Наиболее важна в наших условиях суданская трава во второй половине лета и начале календарной осени, являясь надежным источником кормовой массы для животноводства [7, 8, 12].

Сравнительная оценка кукурузы и сорго травянистого показывает, что суданка менее затратна, она отличается тонкостью стеблей и большей облиственностью, а, следовательно, и хорошей поедаемостью. Сорго травянистое интенсивно развивается после прохождения фазы кущения и при благоприятных условиях может вырастать до 5–7 см в сутки. Культура отличается высокой отавностью, хорошей побегообразовательной способностью, обильной кустистостью и быстротой отрастания. По суточному ритму роста суданская трава значительно превосходит такую культуру, как кукуруза [1, 13, 14].

В связи с появлением на рынке новых сортов сорго травянистого появилась необходимость их испытания в условиях Предкамья северной зоны Республики Татарстан.

Материалы и методы исследования.

Полевые исследования проводились в 2024–2025 гг. на серых лесных почвах с содержанием 2,3 % гу-

муса по Тюрину (ГОСТ 26213-2021), 120 мг/кг обменного калия, 130 мг/кг подвижного фосфора по Чирикову (ГОСТ 26204-91).

Предшественник – яровая пшеница. Технология возделывания сорго травянистого общепринятая для зоны. Стандарт в опыте – районированный в 7 зоне сорт Аида. Изучались восемь сортов суданки на двух фонах питания: 1) без удобрений (контроль); 2) фон минерального питания $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Статистическую обработку данных проводили методом дисперсионного анализа по методике Б. А. Доспехова [4].

Результаты исследований и их обсуждение.

Сорго травянистое – нетипичное растение для северных районов Республики Татарстан.

В то же время стоит отметить, что за последние годы в связи с появлением на рынке новых сортов

этой культуры с коротким периодом вегетации возделывание ее становится реальным и в районах, где начало весеннего сева начинается примерно на две недели позже, чем в Закамье. Также необходимо отметить, что сорго травянистое обладает способностью фотопериодизма.

Метеорологические условия 2024–2025 гг. способствовали благоприятной вегетации культуры в зоне проведения опытов.

По данным Арской метеостанции от среднелетней нормы осадков, которая в зоне проведения исследований составляет 62,7 мм, в июне выпало около 27,0 мм (или 43 % от нормы), в то же время температура воздуха была на 1 °C выше средних многолетних значений.

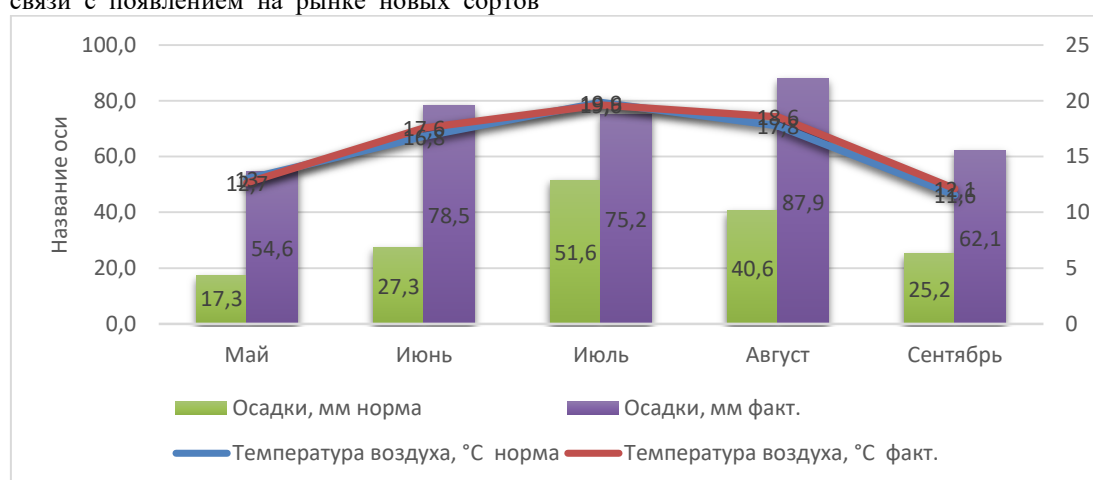


Рис. 1. Метеорологические условия вегетационного периода 2024–2025 гг. (по данным метеостанции Арск)

Fig. 1. Meteorological conditions of the growing season in 2024–2025 (according to the Arsk meteorological station)

Июль отмечался засушливостью и количеством осадков около 45 % по сравнению с многолетними данными.

В августе выпало 65,0 мм осадков при норме 52,8 мм, температура наблюдалась на уровне нормы для точки метеонаблюдений – 17,4 °C.

Сентябрь был крайне засушливым и осадки выпали при норме 40 мм только 2 мм, что составляет всего 0,05 % от нормы, а температура составила 15,4 °C при норме 11,4 °C, что также выше от многолетних средних значений на 4,0 °C.

Продуктивность биоценоза определяли отдельно по сортам в фазе выметывания метелки (первый укос) и в фазе трубкования культуры (второй укос).

В таблице 1 приведены данные по урожайности сортов сорго травянистого на безудобренном фоне и на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Таблица 1. Агробиологические показатели сортов суданской травы (средние за два года)

Table 1. Agrobiological indicators of Sudan grass varieties (average over two years)

№ п/п	Изучаемые сорта суданской травы	Урожайность, т/га				Полега- емость, баллы	Кустис- тость, шт.	Высота, м
		зеленой мас- сы 1-го уко- са	зеленой мас- сы 2-го уко- са	всего за 2 укоса	зерна			
Фон без удобрений								
1.	Аида (st.)	7,8	8,3	16,1	0,61	5	1,7	1,63
2.	Дёмская	8,9	9,3	18,2	0,54	5	1,8	1,60
3.	Кинельская 100	8,1	9,4	17,5	0,79	5	1,9	1,70
4.	Констанция	8,2	9,0	17,2	0,89	5	1,9	1,69
5.	Тиганская	8,1	9,4	17,5	0,72	5	1,8	1,65
6.	Удача	6,8	8,6	15,6	0,66	5	1,7	1,67
7.	Чишминская ранняя	8,4	9,6	18,0	0,58	5	1,7	1,67

№ п/п	Изучаемые сорта суданской травы	Урожайность, т/га				Полегаемость, баллы	Кустистость, шт.	Высота, м
		зеленой массы 1-го укоса	зеленой массы 2-го укоса	всего за 2 укоса	зерна			
8.	Юбилейная 20	8,3	9,6	17,9	0,78	5	1,8	1,68
Фон питания – N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀								
1.	Аида (st.)	15,2	16,1	31,3	1,3	5	3,1	1,82
2.	Дёмская	14,9	15,7	30,6	1,2	5	2,6	1,79
3.	Кинельская 100	17,0	18,3	35,3	1,5	5	3,5	1,87
4.	Констанция	16,4	17,3	33,7	1,7	5	4,4	1,85
5.	Тиганская	15,0	16,0	31,0	1,4	5	3,4	1,81
6.	Удача	13,3	13,7	27,0	1,3	5	2,9	1,85
7.	Чишминская ранняя	15,1	15,8	30,9	1,1	5	2,7	1,80
8.	Юбилейная 20	17,1	18,0	35,1	1,6	5	3,7	1,83
	НСР ₀₅			2,11	0,18			

Данные показывают, что наибольшая урожайность на безудобренном фоне сформировалась при первом укосе у сорта Демская и составила 8,1 т/га, другие сорта ненамного отставали от лидера. По результатам второго укоса лидирующая позиция у сортов Чишминская ранняя и Юбилейная 20 – 9,6 т/га. По сумме двух укосов наибольшая урожайность зеленой массы сформировалась у сорта Дёмская и составила 18,2 т/га. Стандарт сорт Аида отставал от лидера на 2,1 т/га.

На фоне внесения N₆₀P₆₀K₆₀ по сумме двух укосов наибольшая урожайность сформировалась у сорта Кинельская 100 – 35,3 т/га и Юбилейная 20 – 35,1 т/га, что указывает на их отзывчивость на внесение удобрений, незначительно отстает от них сорт Констанция – 33,7 т/га.

По сборам зерна (семян) наибольшая урожайность сформирована у сорта Констанция – 1,7 т/га и Юби-

лейная 20 – 1,6 т/га. Они выше, чем у стандарта, на 0,4 и 0,3 т/га соответственно.

По полегаетости различий у сортов не наблюдалось. Наибольшая кустистость наблюдается у сортов Констанция – 4,4 шт. и Юбилейная 20 – 3,7 шт. на удобренном фоне, тогда как в контроле (без удобрений) они ниже на 2,5 и 1,9 шт. соответственно на одно растение. Внесенные удобрения повлияли и на высоту растений по сортам. Из испытываемых сортов отличается своей высокорослостью Кинельская 100.

Для оценки кормовой ценности важным показателем травянистого сорго является оценка химического состава, ее питательности и соответственно качества.

Данные по биохимическому составу растений приведены в таблице 2.

Таблица 2. Биохимический состав кормовой массы за один укос в фазе выметывания (среднее за два года)
Table 2. Biochemical composition of the fodder mass per one cut in the shedding phase (average over two years)

Table 2. Biochemical composition of the fodder mass per one ear in the shedding phase (average over two years)								
№ п/п	Изучаемые сорта суданской травы	Содержание питательных составляющих в сухом веществе биомассы, %					Каротиноиды, мг/кг	Содержание абсолютного сухого вещества, %
		протеин	клетчатка	жир	зола	БЭВ		
Фон без удобрений								
1.	Аида (st.)	3,56	33,85	1,74	5,44	47,40	11,70	31,80
2.	Дёмская	3,53	33,91	1,66	5,15	48,17	10,55	32,14
3.	Кинельская 100	3,50	30,91	1,86	5,70	48,32	13,28	30,29
4.	Констанция	3,68	33,16	1,97	5,97	48,47	13,69	32,59
5.	Тиганская	3,18	34,28	1,39	5,41	49,79	10,21	30,17
6.	Удача	3,09	33,43	1,55	5,25	47,28	12,10	29,97
7.	Чишминская ранняя	3,47	30,56	1,87	5,18	48,30	10,84	32,28
8.	Юбилейная 20	3,71	32,18	1,88	5,49	49,71	13,91	32,40
Фон питания – N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀								
1.	Аида (st.)	4,87	34,25	2,10	6,44	51,49	12,32	32,16
2.	Дёмская	4,80	34,93	2,54	6,15	52,84	11,58	32,73
3.	Кинельская 100	4,95	34,09	2,44	5,70	54,51	14,61	31,51
4.	Констанция	5,12	33,98	2,57	5,97	53,64	14,83	33,90
5.	Тиганская	4,98	35,17	2,42	5,41	54,91	11,17	31,76
6.	Удача	4,88	34,63	2,75	6,25	50,63	13,07	30,07
7.	Чишминская ранняя	4,72	34,48	2,80	6,18	51,78	11,80	31,24
8.	Юбилейная 20	5,28	33,88	2,89	6,49	53,94	14,88	33,96

Биохимический состав зеленой массы по сортам травянистого сорго определяли в фазе выметывания.

Из данных биохимического анализа кормовой массы сорго необходимо отметить, что и на безудобренном фоне, и на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ по питательным составляющим в сухом веществе в % лидируют сорта Констанция и Юбилейная 20. Так, по содержанию протеина сорт Констанция превышает на безудобренном фоне стандарт Аида на 0,12 %, а Юбилейная – на 0,15 %. Эти же сорта главенствуют по содержанию каротиноидов и абсолютного сухого вещества.

На фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ видно увеличение накопления питательных составляющих по всем изучаемым в опытах сортам. По протеину наибольшее накопление у сорта Юбилейная 20 – 5,28 % в сухом веществе корма, у сорта Констанция – 5,12 %, что выше стандарта на 0,41 и 0,25 %. По сравнению с неудобренным

вариантом опыта увеличение происходит на 1,31 % у стандарта Аида, Констанция – на 0,25 % и Юбилейная 20 – на 0,41 %. Такая же тенденция отмечается и по каротиноидам, и по содержанию абсолютного сухого вещества.

Выводы.

Результаты исследований показали, что по урожайности кормовой массы в сумме за два укоса, а также по содержанию питательных составляющих, среди изучаемых сортов хорошо зарекомендовали сорта Кинельская 100 – 35,3 т/га, Юбилейная 20 – 33,7 и Констанция – 35,1 т/га.

Сорта Кинельская 100, Юбилейная 20 и Констанция по результатам исследований можно рекомендовать для возделывания в условиях Предкамья в семеноводческих посевах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алабушев, А. В. Кормовая ценность суданской травы в зависимости от срока уборки. / А. В. Алабушев, Н. А. Ковтунова, В. В. Ковтунов, А. Е. Романюкин, Е. А. Шишова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2019;20(4):343-350. – DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2019.20.4.343-350>.
2. Биктимиров, Р. А. Результаты селекции суданской травы и сорго-суданкового гибрида в Башкирском НИИСХ / Р. А. Биктимиров, А. Х. Шакирзянов, А. А. Низаева // Известия Уфимского научного центра РАН. – 2018. – № 3-6. – С. 51-53. – DOI 10.31040/2222-8349-2018-6-3-51-53.
3. Влияние способов основной обработки почвы и удобрений на динамику влажности почвы, водопотребление и урожайность кукурузы при выращивании на силос / В. Н. Фомин, М. М. Нафиков, В. В. Медведев [и др.] // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т.31. № 12. – С. 12-16.
4. Габдрашитов, З. А. Климат и урожай. / З. А. Габдрашитов, С. П. Реутов. – Казань : Таткнигоиздат, 1986. – 106 с.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). / Б. А. Доспехов. – Москва, 2011. – 352 с.
6. Жученко, А. А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы). В 2 т. / А. А. Жученко. – Москва : Изд-во РУДН, 2001. – 490 с.
7. Кадычегова, В. И. Суданская трава в степной зоне юга средней Сибири. / В. И. Кадычегова, А. Н. Бородыня, А. Н. Кадычегов; // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 7(117). – С. 18.
8. Ковтунова, Н. А. Влияние метеорологических условий на урожайность и качество зеленой массы суданской травы. / Н. А. Ковтунова, В. В. Ковтунов, Е. А. Шишова; // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2016, №3. – С.39-40.
9. Ковтунова, Н. А. Продуктивный и питательный потенциал суданской травы / Н. А. Ковтунова, Е. А. Шишова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2023. – Т. 24, № 4. – С. 646-655. – DOI 10.30766/2072-9081.2023.24.4.646-655. – EDN DJSOEJ.
10. Нафиков, М. М. Влияние сроков посева и доз удобрений на засоренность и урожайность сахарного сорго / М. М. Нафиков, А. Р. Нигматзянов, С. Г. Смирнов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 1(57). – С. 54-58.
11. Некоторые результаты изучения адаптивной технологии возделывания сахарного сорго в лесостепи Среднего Поволжья / М. М. Нафиков, А. Р. Нигматзянов, С. Г. Смирнов, Л. Г. Шашкаров // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 3(18). – С. 26-33.
12. Подбор и оценка исходного материала для селекции суданской травы в условиях Саратовской области/ Д. С. Семин, Г. И. Костина, С. В. Ляцева, [и др.] // Стратегические задачи аграрного образования и науки : сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Екатеринбург : УрГАУ, 2015. – С. 378–384.
13. Сизова, Ю. В. Использование суданской травы в кормлении молочных коров / Ю. В. Сизова, Е. Е. Борисова // Новая наука: современное состояние и пути развития. – 2016. – № 5. – С. 19–22.
14. Шишова, Е. А. Качество зеленой массы суданской травы / Е. А. Шишова/ Текст : электронный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – № 2(46). – С. 145–151. – Режим доступа : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30513909> (дата обращения : 12.08.2026.)

REFERENCES

1. Alabushev, A. V. Kormovaya cennost` sudanskoj travy` v zavisimosti ot sroka uborki. / A. V. Alabushev, N. A. Kovtunova, V. V. Kovtunov, A. E. Romanyukin, E. A. Shishova // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. 2019;20(4):343-350. – DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2019.20.4.343-350>.

2. Biktimirov, R. A. Rezul'taty` selekcii sudanskoj travy` i sorgo-sudankovogo gibrida v Bashkirskom NIISX / R. A. Biktimirov, A. X. Shakirzyanov, A. A. Nizaeva // Izvestiya Ufimskogo nauchnogo centra RAN. – 2018. – № 3-6. – S. 51-53. – DOI 10.31040/2222-8349-2018-6-3-51-53.
3. Vliyanie sposobov osnovnoj obrabotki pochvy` i udobrenij na dinamiku vlazhnosti pochvy`, vodonapotreblenie i urozhajnost` kukuruzy` pri vy`ra-shhivani na silos / V. N. Fomin, M. M. Nafikov, V. V. Medvedev [i dr.] // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2017. T.31. № 12. – S. 12-16.
4. Gabdrashitov, Z. A. Klimat i urozhaj. / Z. A. Gabdrashitov, S. P. Reutov. – Kazan` : Tatknigoizdat, 1986. – 106 s.
5. Dospexov, B. A. Metodika polevogo opy`ta (s osnovami statisticheskoy ob-rabotki rezul'tatov issledovanij). / B. A. Dospexov. – Moskva, 2011. – 352 s.
6. Zhuchenko, A. A. Adaptivnaya sistema selekcii rastenij (e`kologo-geneticheskie osnovy`). V 2 t. / A. A. Zhuchenko. – Moskva : Izd-vo RUDN, 2001. – 490 s.
7. Kady`chegova, V. I. Sudanskaya trava v stepnoj zone yuga srednej Sibiri. / V. I. Kady`chegova, A. N. Borody`nya, A. N. Kady`chegov; //Vestnik Altajsko-go gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 7(117). – S. 18.
8. Kovtunova, N. A. Vliyanie meteorologicheskix uslovij na urozhajnost` i kachestvo zelenoj massy` sudanskoj travy`. / N. A. Kovtunova, V. V. Kovtu-nov, E. A. Shishova; // Vestnik Rossijskoj sel'skoxozyajstvennoj nauki. – 2016, №3. – S.39-40.
9. Kovtunova, N. A. Produktivny`j i pitatel`ny`j potencial sudanskoj travy` / N. A. Kovtunova, E. A. Shishova // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. – 2023. – T. 24, № 4. – S. 646-655. – DOI 10.30766/2072-9081.2023.24.4.646-655. – EDN DJSOEJ.
10. Nafikov, M. M. Vliyanie srokov poseva i doz udobrenij na zasorennost` i urozhajnost` saxarnogo sorgo / M. M. Nafikov, A. R. Nigmatzyanov, S. G. Smirnov // Vestnik Ul`yanovskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2022. – № 1(57). – S. 54-58.
11. Nekotory`e rezul'taty` izucheniya adaptivnoj tekhnologii vozdel`vaniya saxarnogo sorgo v lesostepi Srednego Povolzh'ya / M. M. Nafikov, A. R. Nigmatzyanov, S. G. Smirnov, L. G. Shashkarov // Vestnik Chuvashskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2021. – № 3(18). – S. 26-33.
12. Podbor i ocenka isходного материала dlya selekcii sudanskoj travy` v usloviyax Saratovskoj oblasti/ D. S. Semin, G. I. Kostina, S. V. Lyashhe-va, [i dr.] // Strategicheskie zadachi agrarnogo obrazovaniya i nauki : sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Ekaterinburg : UrGAU, 2015. – S. 378–384.
13. Sizova, Yu. V. Ispol'zovanie sudanskoj travy` v kormlenii molochny`x korov / Yu. V. Sizova, E. E. Borisova // Novaya nauka: sovremennoe sostoyanie i puti razvitiya. – 2016. – № 5. – S. 19–22.
14. Shishova, E. A. Kachestvo zelenoj massy` sudanskoj travy` / E. A. Shishova/ Tekst : e`lektronny`j // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vy`shee professional`noe obrazovanie. – 2017. – № 2(46). – S. 145–151. – Rezhim dostupa : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30513909> (data obrashheniya : 12.08.2026.)

Информация об авторах

1. **Сабирзянов Рузаль Ринатович**, аспирант кафедры растениеводства и плодовоовощеводства, Казанский государственный аграрный университет, 420015, г. Казань, ул. К. Маркса, д. 65, Республика Татарстан, Россия; e-mail: sabir1999@mail.ru.

2. **Нафиков Макарим Махасимович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биомедицинской инженерии и искусственного интеллекта в биотехнических системах, Казанский федеральный университет, 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, д. 18, Республика Татарстан, Россия; e-mail: Nafikov_Makarim@mail.ru.

3. **Нigmatzyanov Айдар Равилевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры таксации и экономики лесной отрасли, Казанский государственный аграрный университет, 420015, г. Казань, ул. К. Маркса, д. 65, Республика Татарстан, Россия; e-mail: arnig76@ya.ru.

4. **Шашкаров Леонид Геннадьевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д. 29, Чувашская Республика, Россия; e-mail: 89379581220@yandex.ru.

Information about the authors

1. **Sabirzyanov Ruzal Rinatovich**, post-graduate student of the Department of Crop and Horticulture, Kazan State Agrarian University, 420015, Kazan, K. Marx st., 65, Republic of Tatarstan, Russia; e-mail: sabir1999@mail.ru.

2. **Makarim Makasimovich Nafikov**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Biomedical Engineering and Artificial Intelligence in Biotechnical Systems, Kazan Federal University, 420008, Kazan, Kremlevskaya st., 18, Republic of Tatarstan, Russia; e-mail: Nafikov_Makarim@mail.ru.

3. **Nigmatzyanov Aidar Ravilevich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Taxation and Economics of the Forest Industry, Kazan State Agrarian University, 420015, Kazan, K. Marx st., 65, Republic of Tatarstan, Russia; e-mail: arnig76@ya.ru.

4. **Shashkarov Leonid Gennadevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agriculture, Crop Production, Breeding and Seed Production, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, K. Marx st., 29, Chuvash Republic, Russia; e-mail: 89379581220@yandex.ru.

Вклад авторов

Сабирзянов Р. Р. – определение цели исследования, организация и проведение исследования, анализ результатов исследования, написание статьи.

Нафиков М. М. – определение цели исследования, организация и проведение исследования, анализ результатов исследования, написание статьи.

Нигматзянов А. Р. – определение цели исследования, организация и проведение исследования, анализ результатов исследования, написание статьи.

Шашкаров Л. Г. – определение цели исследования, организация и проведение исследования, анализ результатов исследования, написание статьи.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors

Sabirzyanov R. R. – definition of the research goal, organization and conduct of the research, analysis of the research results, writing the article.

Nafikov M. M. – definition of the research goal, organization and conduct of the research, analysis of the research results, writing the article.

Nigmatzyanov A. R. – definition of the research goal, organization and conduct of the research, analysis of the research results, writing the article.

Shashkarov L. G. – definition of the research objective, organization and conduct of the research, analysis of the research results, writing the article.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 11.05.2026. Одобрена после рецензирования 15.05.2026. Дата опубликования 30.09.2026.

The article was received by the editorial office on 11.05.2026. Approved after review on 15.05.2026. Date of publication: 30.09.2026.