

СТАТЬЯ

УДК 633.174:631.531

**НОВЫЕ СОРТА И ГИБРИДЫ ТРАВЯНИСТОГО СОРГО
И ИХ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫЕ ПРИЗНАКИ**

**Бахарева Н.В., Гусев В.В., Халикова М.М., Храмов А.В.,
Ескова В.С., Мустафина Т.Ш., Дустанов И.В.**

ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока», Саратов, e-mail: raiser_saratov@mail.ru

Задачей исследований была оценка нового исходного материала для последующего размножения наиболее перспективных линий. Исследования проводились в 2018–2022 гг. на селекционных севооборотах ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока» (г. Саратов) на черноземах южных и темно-каштановых почвах. В результате проведенных исследований оценены 3 сорта суданской травы и 4 сорго-суданковых гибрида, которые выделяются стабильной семенной продуктивностью родительских форм и высокой урожайностью и эффективно используют природные ресурсы. Они устойчивы к неблагоприятным условиям среды и технологичны. Сорго-суданковые гибриды Азимут, Болдинский, Хопер, Ларинский и сорт суданской травы Саратовская 1183 целесообразны для возделывания, так как имеют высокую продуктивность корма и хорошее качество зеленой массы. Гибрид стерильной линии суданской травы Бродская 2с с образцом 37–140 (суданская трава) и другие суданковые гибриды интересны с технологической точки зрения и требуют дальнейшего изучения. Травянистое сорго является перспективной кормовой культурой в условиях континентального климата нашей страны с периодическими засухами. Новые сорта травянистого сорго Ларинский, Азимут, Хопер и сорт суданской травы Саратовская 1183, а также сорт суданской травы Бродская 2с х 37–140 экономически эффективны для выращивания, это связано с высокой продуктивностью кормов и хорошим качеством силоса.

Ключевые слова: травянистое сорго, сорго-суданковые гибриды, суданская трава, сорта, селекция, урожайность, протеин, сахар

**NEW VARIETIES AND HYBRIDS OF HERBACEOUS SORGHUM
AND THEIR ECONOMICALLY USEFUL SIGNS**

**Bakhareva N.V., Gusev V.V., Khalikova M.M., Khramov A.V.,
Eskova V.S., Mustafina T.S., Dustanov I.V.**

*Federal Center of Agriculture Research of South – East Region, Saratov,
e-mail: raiser_saratov@mail.ru*

The objective of the research was to evaluate a new source material for the subsequent reproduction of the most promising lines. The research was carried out in 2018–2022 on breeding crop rotations of the FSBSO «Federal Center of Agriculture Research of the South-East Region» (Saratov) on southern chernozems and dark chestnut soils. As a result of the conducted research, 3 varieties of Sudanese grass and 4 sorghum-Sudanese hybrids were evaluated, distinguished by high yields, stable seed productivity of parent forms and efficient use of natural resources. They are resistant to adverse environmental conditions and technologically advanced. Sorghum-Sudanese hybrids Azimut, Boldinsky, Koper, Larinsky and the variety of Sudanese grass Saratov 1183 are suitable for cultivation, as they have high feed productivity and good quality of green mass. The hybrid of the sterile line of Sudanese grass Brodskaya 2c with sample 37–140 (Sudanese grass) and other Sudanese hybrids are interesting from a technological point of view and require further study. Herbaceous sorghum is a promising forage crop in the conditions of the continental climate of our country with periodic droughts. New varieties of herbaceous sorghum Larinsky, Azimut, Hopper and the variety of Sudanese grass Saratov 1183, as well as the variety of Sudanese grass Brodskaya 2c x 37–140 are economically effective for cultivation, this is due to high feed productivity and good silage quality.

Keywords: herbaceous sorghum, sorghum-Sudanese hybrids, Sudanese grass, variety, selection, yield, qualitative characteristics, protein, sugar

Травянистое сорго – это суданская трава и сорго-суданковые гибриды (ССГ). По концентрации природных сахаров и протеинов они превосходят большинство злаков. В сухом веществе зеленого корма, по литературным данным, содержится 7–12% протеина, 200–250 мг/кг каротина, до 18% сахаров [1, 2]. Это позволяет создать в рационе крупного рогатого скота и других видов животных оптимальное сахаропротеиновое соотношение. Кроме того, из зеленой массы сорговых культур заготавливают сенаж и силос, который по показателям питательности успешно соперничает с кукурузным, заго-

товленным в наиболее подходящей фазе молочно-восковой спелости. Благодаря способности растений накапливать в соке стеблей большое количество растворимых сахаров расширяются и потенциальные возможности этой культуры как источника сырья для производства кормового и пищевого сахара [3–5].

Как одни из наиболее засухоустойчивых культур особую ценность сорговые представляют для регионов с небольшим количеством осадков, в основном южных и юго-восточных. Выгодной биологической характеристикой сорго-суданковых гибридов является их способность быстро отрас-

тать после скашивания и выпаса крупного рогатого скота. В течение летнего периода в богарных условиях гибрид дает 2–3 укоса, а при условии систематического орошения – 3–4. Успешному внедрению травянистого сорго в производство в основном препятствуют недостаток высокоурожайных сортов, а также гибридов, с гарантированным получением их семян в зоне возделывания и, в большей степени, отсутствие налаженного семеноводства.

Засухоустойчивость и отличные кормовые признаки сорговых культур, безусловно, способствуют восстановлению кормовой базы животноводства [6, 7, 8].

Целью исследований является оценка нового исходного материала для последующего размножения наиболее перспективных в кормопроизводстве линий. Исследования проводились в 2018–2022 гг. на селекционных севооборотах ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока» (г. Саратов) на черноземах южных и темно-каштановых почвах. В результате проведенных исследований оценены 3 сорта суданской травы и 4 сорго-суданковых гибрида, выделяющихся высокой урожайностью, стабильной семенной продуктивностью родительских форм и эффективно использующих природные ресурсы. Они устойчивы к неблагоприятным условиям среды и технологичны. Сорго-суданковые гибриды Азимут, Болдинский, Хопер, Ларинский и сорт суданской травы Саратовская 1183 целесообразны для возделывания, так как имеют высокую продуктивность корма и хорошее качество зеленой массы. Гибрид стерильной линии суданской травы Бродская 2с с образцом 37–140 (суданская трава) и другие суданковые гибриды интересны с технологической точки зрения и требуют дальнейшего изучения.

Материалы и методы исследований

Селекционные питомники, питомники отбора, а также предварительного размножения перспективных линий и гибридов располагались на полях кормового и селекционного севооборотов ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока».

Все работы проведены в 2018–2022 гг. по методикам Всероссийских научно-исследовательских институтов – кормов им. В.Р. Вильямса и растениеводства им. Н.И. Вавилова. В селекционном процессе ключевыми методами были для сортов – межсортная и межвидовая гибридизация, инцухт, индивидуальный отбор; для гибридов – сортолинейная и межлинейная гибридизация,

применение цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС). В качестве исходного материала применялись адаптивные, имеющие перспективные селекционные признаки и свойства сорта и линии местной селекции и других селекционных центров РФ (Кинельский НИИСС, Россорго, Зерноград), а также из мировой коллекции ВИРа, отличающиеся комплексной устойчивостью к неблагоприятным факторам среды [3]. Содержание сахаристости определяли в фазе полного выметывания рефрактометрическим методом на рефрактометре RL-2. Чтобы определить среднее значение сахаристости во всем стебле, отбирали пробы на анализ по принципу смешанного образца. Для составления смешанного образца от каждой части стеблей отбирали по два междоузлия и измельчали зеленую массу. Исследования проводили в четырехкратной повторности.

В конкурсном сортоиспытании (КСИ) исследовалось 3 сорта суданской травы и 4 сорго-суданковых гибрида. В ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока» в селекции сорго-суданковых гибридов использовали мужскостерильные линии зернового и сахарного сорго, которые опылялись суданской травой. К полученным таким способом гибридам относятся: Азимут, Хопер, Болдинский, Ларинский.

Родительские формы сорго-суданкового гибрида Азимут и Ларинский – материнская – раннеспелые мужскостерильные линии зернового сорго Саратовская 35с и Саратовская 776-2с, отцовская – среднеспелые сорта суданской травы Камышинская скороспелая и Кинельская 90. У сорго-суданковых гибридов Хопер и Болдинский – материнская форма – мужскостерильная линия сахарного сорго Саратовская 3с, отцовские формы – суданские травы Воронежская 1 и Тугай соответственно [7].

Суданская трава Саратовская 1183 – многолинейный сорт-популяция – получен методом индивидуального отбора из F2 гибрида Саратовский силосный, свободно опыленного сортами суданской травы. Были выделены сложные сорго-суданковые гибриды. Дальнейший их инцухт и индивидуальный отбор с уклоном на повышенную семенную продуктивность дали ряд линий, наилучшие из которых были объединены в популяцию [7, 9, 10].

Зона проведения исследований характеризуется засушливо-континентальным климатом с преобладанием в течение года ясных и малооблачных дней. По средним многолетним данным, за год выпадает 391 мм осадков, среднегодовая температу-

ра +4,8°C, максимальная +41°C, минимальная –41°C [7].

У сорго корневая система мочковатая. От узла кущения корни расходятся во все стороны тонкими длинными нитями до 60–100 см. Корни, изменяя направление вниз, проникают вглубь почвы до 2–2,5 м. Проникновение корней на большую глубину – одно из свойств, объясняющих большую выносливость и высокую засухоустойчивость растения. Питание и влага добываются из более глубоких слоев почвы, которые недоступны для многих других растений. Корень сорго уже через 3 дня после всходов проникает глубже пахотного слоя [11].

В течение 30–35 дней после появления всходов у сорго идет интенсивный рост корневой системы – до 2–3 см в сутки, надземная же часть «сидит» и лишь после соответствующего развития корневой системы начинает быстро развиваться [11].

Результаты исследования и их обсуждение

Сорта суданской травы были более раннеспелыми в сравнении с сорго-суданковыми гибридами. Фазы выметывания в разные годы раньше других из изучаемых гибридов достигли Болдинский и Хопер, более позднеспелыми были гибрид Азимут и новый сорго-суданковый гибрид Ларинский.

Растения гибрида первого поколения сходны с растениями суданской травы. Гибрид отличается от раннеспелых сортов су-

данской травы более поздним, на 4–6 дней, выметыванием метелок, большей длиной и шириной листьев. Высота растений гибрида – 124–175 см, стебель с 8–9 междоузлиями, желтовато-зеленый. Листья линейные, длина 35–55 см, ширина – 3–6 см, окраска листовой пластины – темно-зеленая с белой жилкой. Метелка эллиптической формы, рыхлая темно-коричневая, почти черная. Зерно овальное пленчатое, колосковая чешуя черная. Гибрид Ларинский выделяется высокой облиственностью (22,5%) и повышенным содержанием сырого протеина – 9,72%. Гибрид устойчив к пыльной головне.

На рисунке 1 видно, что сорго-суданковые гибриды при большей высоте растений имели меньше стеблей с учетной площади. Тем не менее, урожайность их была больше, это говорит о том, что растения были более мощные. Урожайность сорго-суданковых гибридов выше, чем у суданской травы, по зеленой массе, а по сухому веществу примерно одинакова (табл. 1).

Максимальный урожай зеленой массы был у сорго-суданкового гибрида Ларинский (39,7 т/га), он превосходил все изучаемые сорта суданской травы и гибриды, причем значимое превышение было по сравнению с сортами суданской травы. Сбор сухого вещества сорго-суданкового гибрида Болдинский (14,68 т/га) существенно превышал все изучаемые варианты (8–14 т/га) (табл. 1).

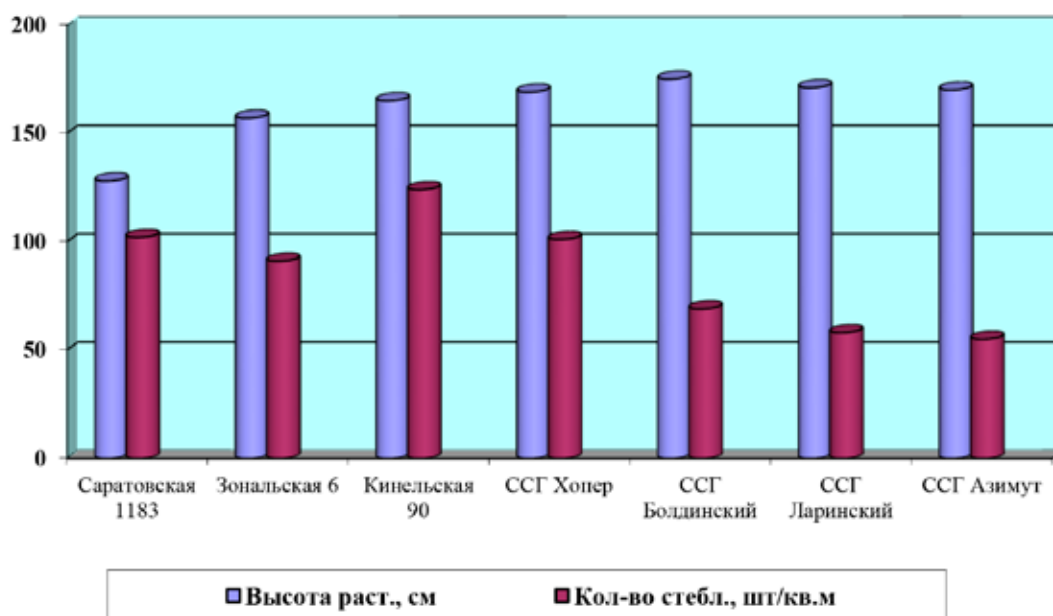


Рис. 1. Высота растений и количество стеблей в КСИ суданской травы и сорго-суданковых гибридов в среднем за 2019–2021 гг.

Таблица 1

Урожай зеленой массы и сухого вещества в КСИ суданской травы
и сорго-суданковых гибридов в 2019–2021 г., т/га

№ п/п	Сорт, гибрид	Зеленая масса	Сухое вещество
1	Суданская трава Саратовская 1183	33,3	13,13
2	Суданская трава Зональская 6	26,6	8,74
3	Суданская трава Кинельская 90	27,5	11,29
4	Сорго-суданковый гибрид Хопер	34,3	12,37
5	Сорго-суданковый гибрид Болдинский	36,5	14,68
6	Сорго-суданковый гибрид Ларинский	39,7	11,76
7	Сорго-суданковый гибрид Азимут	35,9	11,74
НСР		5,2	2,4

Таблица 2

Качество зеленой массы суданской травы и сорго-суданковых гибридов, %

п/п	Сорт, гибрид	Облиственность*	Протеин**
1	Суданская трава Саратовская 1183	17,8	5,54
2	Суданская трава Зональская 6	20,2	5,69
3	Суданская трава Кинельская 90	20,7	5,22
4	Сорго-суданковый гибрид Хопер	18,8	5,51
5	Сорго-суданковый гибрид Болдинский	14,8	6,25
6	Сорго-суданковый гибрид Ларинский	22,5	9,72
7	Сорго-суданковый гибрид Азимут	16,7	5,35
НСР		4,6	3,4

Примечание: * – данные за 2019–2021 гг., ** – данные за 2018–2020 гг.

Такой морфологический признак, как облиственность, указывает на наличие в зеленой массе наиболее качественного компонента корма – листьев. Следует отметить, что в среднем за 2019–2020 гг. облиственность сорго-суданкового гибрида Ларинский была 22,5%, что оказалось выше остальных сортов и гибридов (14,8–20,7%) (табл. 2).

По содержанию протеина в корме лучшие показатели были у сорго-суданкового гибрида Ларинский (9,72%). Одной из причин такого превышения была хорошая облиственность у растений этого гибрида.

Быстрыми темпами роста и наибольшей мощностью растений отличаются сорго-суданковые гибриды первого поколения. Скороспелые родительские формы позволяют получать семена сорго-суданкового гибрида не только в Поволжском регионе, но и в некоторых зонах Волго-Вятского и Средне-волжского регионов.

При изучении наличия сахаров в корме отмечалось, что наибольшее их количество

содержалось у сорго-суданковых гибридов Хопер и Болдинский (13,6 и 13,2%), у гибридов Азимут и Ларинский их было 10,9% (рис. 2).

Следует отметить, что материнской формой гибридов Болдинский и Хопер была стерильная линия сахарного сорго Саратовское 3с, а у гибридов Азимут и Ларинский – стерильные линии зернового сорго Саратовское 35с и Саратовское 776-2с соответственно. Поскольку растения сахарного сорго содержат большее количество сахара в сравнении с зерновым сорго, эта качественная характеристика, по-видимому, передалась следующему поколению, то есть гибридам.

В контрольном питомнике сорго-суданковых гибридов изучались 8 гибридов, полученных от скрещивания МС-линий зернового, веничного сорго и суданской травы с опылителями – новыми линиями суданской травы и тонкостебельного сахарного сорго нашей селекции (табл. 3).

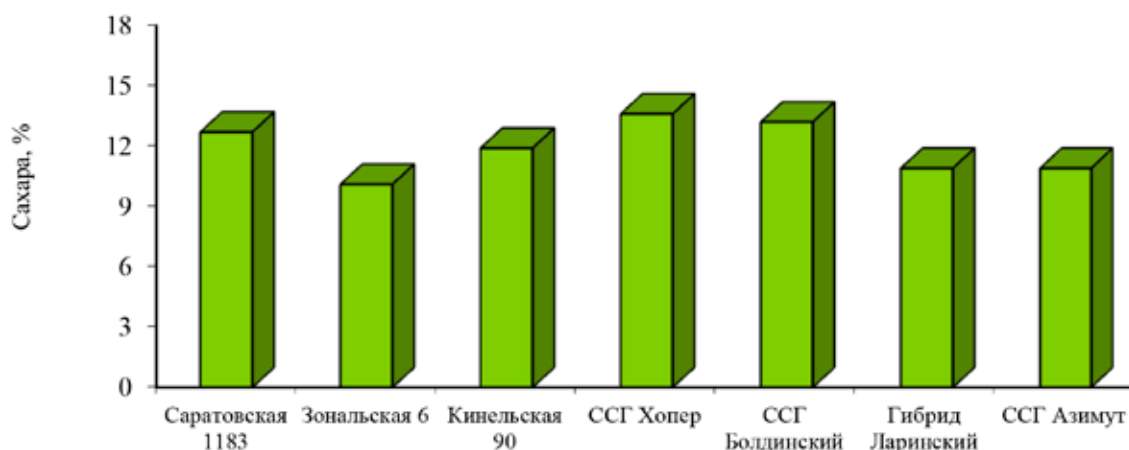


Рис. 2. Содержание сахаров в растениях суданской травы и сорго-суданковых гибридов, в среднем за 2019–2022 гг., %

Таблица 3

Урожай зеленой массы и сухого вещества сорго-суданковых гибридов в 2020 г., т/га

№ п/п	Сорт, гибрид	Зеленая масса	Сухое вещество
1	Сар.35с x 17-141 (191 г)	25,25	12,27
2	Сар.770с x 31-25 (209 г)	20,25	7,95
3	Сар.770с x 31-133 (248 г)	29,00	8,30
4	Сар.770с x 31-24 (208 г)	19,25	6,45
5	Хопер	31,25	10,62
6	Азимут	35,50	13,48
7	Бродская 2с x 37-140	29,25	10,68
8	Венич.МС x 38х6 (51 г)	25,25	11,95
	НСР	6,56	2,43

Особый интерес вызывают суданко-сорговые и суданковые гибриды, полученные от скрещивания сорго и суданки со стерильной линией суданской травы Бродская 2с. Эти гибриды интересны с технологической точки зрения, поскольку суданскую траву на семена можно убирать раздельным способом, исключая сушку. Так, в контрольном питомнике гибрид Бродская 2с x 37-140 (образец суданской травы) по урожаю зеленой и сухой массы был на уровне стандарта – сорго-суданкового гибрида Хопер (29 и 10,7 против 31 и 10,6 т/га). Полученные данные указывают на то, что необходимо продолжать работу в этом направлении.

Заключение

Допущенные к использованию сорго-суданковые гибриды (Азимут, Хопер и Болдинский) и новый гибрид Ларинский име-

ют раннеспелые родительские формы и при внедрении их в производство способны обеспечить животноводство стабильным и качественным кормом.

Гибрид Ларинский является более перспективным и имеет максимальные показатели по основным параметрам оценки сорго и сорго-суданковых сортов и гибридов.

Из контрольного питомника суданской травы и сорго-суданковых гибридов выделен перспективный гибрид стерильной линии суданской травы Бродская 2с x 37-140 (образец суданской травы), предназначенный на силос и зеленый корм, и он заслуживает внимания и изучения в дальнейшей селекционно-семеноводческой работе.

Список литературы

1. Муслимов М.Г. Агробиологические основы ресурсосберегающей технологии возделывания сорговых культур

на силос и зеленую массу в условиях Дагестана: дис. ... докт. с.-х. наук. Махачкала, 2003. 315 с.

2. Никитин И.А., Свечников А.Ю., Зоц А.Д., Алфимова А.Д., Татраев Д.А., Мириев М.О. Анализ применения зерна сорго и продуктов его переработки в технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий // Технические науки – от теории к практике. 2016. № 12(30). С. 123-129.

3. Алабушев А.В., Шишова Е.А., Романюкин А.Е., Ермолина Г.М., Горпиниченко С.И. Происхождение сорго и развитие его селекции // Научный журнал КубГАУ. 2017. № 127(03). С. 18-22.

4. Дронов А.В., Бельченко С.А., Андрияшин Е.Н. Совершенствование технологии возделывания сорговых культур // Агрохимический вестник. 2015. № 5. С. 22-24.

5. Гаршин А.Ю. Изучение комбинационной способности сахарного сорго в тестерных скрещиваниях: дис. ... канд. с.-х. наук. Саратов, 2014. 315 с.

6. Гусев В.В., Ларина В.В., Петрова К.В., Храмов А.В., Халикова М.М., Эленбергер Р.А., Ескова В.С., Бахарева Н.В. История создания исходного материала сорго и многолетних трав в ФГБНУ «НИИ СХ Юго-Востока» // Аграрный Вестник Юго-Востока. 2017. № 1(16). С. 18-21.

7. Гусев В.В., Халикова М.М., Ескова В.С., Бахарева Н.В., Храмов А.В., Мустафина Т.Ш., Воронцова О.А. Сорговые культуры в кормопроизводстве // Аграрный вестник Юго-Востока. 2018. № 1(18). С. 59-62.

8. Рухлевич Н.В. Совершенствование приёмов возделывания сорго на зерно в условиях лесостепи среднего Поволжья: автореф. дис... канд. с.-х. наук 06.01.01. Кинель, 2017. 18 с.

9. Ескова В.С., Гусев В.В., Халикова М.М., Храмов А.В., Бахарева Н.В., Мустафина Т.Ш. Урожайность и качество сорго-суданковых гибридов // Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция: сборник докладов 3-й Всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. 2019. С. 24-29.

10. Морозов Е.В., Вертикова Е.А. Изучение исходного материала для селекции сорго-суданковых гибридов в условиях Поволжья // Вестник Саратовского агроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 10. С. 54-58.

11. Турулев В.В. Регулирование водного режима орошаемых обыкновенных черноземов при близком залегании уровня грунтовых вод: дис. ... д-ра с.-х. наук: Новочеркасск, 2008. 383 с.