

Ескова В.С., старший научный сотрудник, к.с.-х.н.,  
Гусев В.В., ведущий сотрудник, к.с.-х.н.,  
Халикова М.М., старший научный сотрудник, к.с.-х.н.,  
Храмов А.В., научный сотрудник,  
Бахарева Н.В., научный сотрудник, Мустафина Т.Ш., лаборант  
ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока», г. Саратов  
E-mail: [raiser\\_saratov@mail.ru](mailto:raiser_saratov@mail.ru)

**Аннотация.** Проведен ряд исследований для создания и изучения новых селекционных форм сорго, отличающиеся повышенной урожайностью, стабильной семенной продуктивностью и эффективно использующие природные ресурсы. Наряду с анализом продуктивности сортов сорго и сорго-суданковых гибридов определено также содержание сахаров. Выделены наиболее перспективные образцы.

**Ключевые слова:** сорго, селекция, сорго-суданковые гибриды, урожайность, сахаристость.

Засушливые условия Поволжья требуют постоянного поиска путей повышения уровня и устойчивости кормопроизводства.

Как показывают опыты научно-исследовательских учреждений и практики хозяйств, важное место в кормовом балансе засушливых районов могут и должны занимать сорговые культуры. Сорго – культура разностороннего использования. Его значение особенно велико в районах с высокими температурами и низкой влагообеспеченностью, благодаря особенностям сорго – способности экономно расходовать влагу, приостанавливать рост при недостатке ее и возобновлять при выпадении осадков.

По морфологическим особенностям и хозяйственному использованию культурное сорго подразделяют на четыре группы:

1. Травянистое – на зеленый корм, сено, сенаж, силос.
2. Сахарное – на зеленый корм, силос, спирт.
3. Зерновое – на зерно, комбикорм, крахмал.
4. Веничное – на технические цели (веники).

Травянистое сорго - это суданская трава и сорго-суданковые гибриды. Для них характерны хорошая кустистость, тонкий стебель и сравнительно большая облиственность, а также способность в благоприятных условиях давать несколько укусов. Оно наиболее приемлемо для возделывания на зеленый корм и сено.

Сорго-суданковые гибриды отличаются повышенной засухоустойчивостью и жаростойкостью, переносят засоленные почвы и обеспечивают получение высокого и стабильного урожая зеленой массы. Уборочная спелость у них наступает в сухой и жаркий период, когда другие культуры приостанавливают свое развитие и не дают корма. Сорго-суданковые гибриды - отличные источники для приготовления высококачественного сена, витаминной муки, сенажа.

Наряду с высокой продуктивностью, зеленая масса сорго отличается хорошими питательными свойствами. В сухом веществе зеленого корма содержится 7-12% протеина, 200-250 мг/кг каротина, до 18% сахаров. Способность сорго накапливать в соке стеблей водорастворимые сахара реализуется в кормопроизводстве и пищевой промышленности в качестве источника сырья [1, 7].

Сахар из сорго, в отличие от свекольного, является диетическим продуктом, который можно употреблять больным сахарным диабетом. В состав сладких сорговых сиропов входят легкоусвояемые микроэлементы и витамины, которых нет в сахаре свёклы и тростника. Эти факторы делают сахар из сорго уникальным и напоминают по своему действию на организм человека биологически активные добавки или мёд. Кроме того, при выращивании сорго

используется значительно меньше пестицидов, чем при выращивании сахарной свёклы [5, 11].

Засухоустойчивость и солевыносливость, универсальность использования и хорошие кормовые достоинства культуры, несомненно, будут способствовать укреплению кормовой базы животноводства. Успешному внедрению сорговых культур в производство в основном препятствуют недостаток высокоурожайных сортов и гибридов с гарантированным получением их семян в зоне возделывания и отсутствие налаженного семеноводства [2, 3].

Основной целью наших исследований является создание нового исходного материала его формирование и оценка в селекционных питомниках, изучение перспективных образцов в предварительном и конкурсном сортоиспытаниях и размножение перспективных линий.

**Материалы и методы исследований:** исследования проводились лабораторией селекции и семеноводства кормовых культур, располагающей необходимым для выполнения НИР селекционно-семеноводческим оборудованием. Селекционные питомники, питомники отбора, а также предварительного размножения перспективных линий и гибридов размещались на полях кормового и селекционного севооборотов ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока», Экспериментального хозяйства НИИСХ Юго-Востока.

Все работы проводили на основе методик, разработанных Всероссийскими научно-исследовательскими институтами – кормов им. В.Р. Вильямса и растениеводства им. Н.И.Вавилова. Основными методами в селекционном процессе остаются для сортов - межсортовая и межвидовая гибридизация, инцухт, индивидуальный отбор; для гибридов - использование ЦМС, сортолинейная и межлинейная гибридизация. В качестве исходного материала использовались высокоадаптивные сорта и линии местной селекции и других селекционных центров РФ, а также из мировой коллекции ВИРа, отличающихся комплексной устойчивостью к селекционным признакам и свойствам [4, 6, 10].

**Научная новизна.** В результате проведенных исследований созданы и изучаются сорго-суданковые гибриды, отличающиеся повышенной урожайностью, стабильной семенной продуктивностью родительских форм и эффективно использующие природные ресурсы. Они технологичны и устойчивы к неблагоприятным факторам среды

**Результаты научных исследований.** По морфологическим признакам растения сорго-суданковых гибридов занимают промежуточное положение между сахарным сорго и суданской травой. Кустистость, способность к активному отрастанию после скашивания, чистая продуктивность фотосинтеза у сорго-суданковых гибридов такие же, как и суданской травы. Сорго-суданковые гибриды первого поколения отличаются большой мощностью растений и быстрыми темпами роста, они превосходят родительские формы по фотосинтетическому потенциалу, высоте растений.

В ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» в селекции сорго-суданковых гибридов для гибридизации используют мужскостерильные линии зернового и сахарного сорго, которые опыляются суданской травой. К гибридам, полученным таким путем, относятся: Саркин, Азимут, Хопер, Болдинский и новый гибрид (F<sub>1</sub> Саратовская 776-2с x Кинельская 90).

В конкурсном сортоиспытании (КСИ) сорго-суданковых гибридов и суданской травы изучалось 7 сортообразцов и гибридов. Из изучаемых сортов суданской травы самыми раннеспелыми были сорта Кинельская 90 и Саратовская 1183, из гибридов – фазы выметывания раньше из изучаемых достиг Болдинский, более позднеспелыми в сравнении со стандартом - гибридом Хопер - были гибрид Азимут и гибрид F<sub>1</sub> Саратовское 776-2с x Кинельское 90. Наибольший урожай зеленой массы был у сорго-суданкового гибрида F<sub>1</sub> Саратовское 776-2с x Кинельское 90 (26,0 т/га), он существенно превышал все изучаемые сорта суданской травы и гибриды. По сбору сухого вещества выделились также этот сорго-суданковый гибрид и гибрид Болдинский, но превышение было существенным только по сравнению с сорго-суданковым гибридом Хопер и суданками Зональская 6 и Кинельская 90 (таблица 1).

Наряду с изучением урожайности начали проводить определение сахаристости данных образцов (представлены данные за 2018 г). В перспективе перед нами стоит задача

продолжить и расширить исследования. Для определения содержания сахаров в клеточном соке стеблей сорго использовали рефрактометрический метод. Лабораторный рефрактометр RL-1 предназначен для измерения показателей преломления и средней дисперсии жидкостей и твердых тел, а также определения процентного содержания сахара в водных растворах. Благодаря высокой точности, получаемой при употреблении лишь нескольких капель исследуемого вещества, рефрактометрические измерения являются удобным и экономным методом испытаний [8, 9].

Таблица 1. Урожай зеленой массы и абсолютно сухого вещества в КСИ сорго-суданковых гибридов и суданской травы, т с 1 га, 2018 г.

№ п/п	Сорта, гибриды	Зеленая масса	Абс. сухое вещ-во
1	Саратовская 1183	17.9	6.77
2	Зональская 6	14.9	4.72
3	Кинельская 90	12.2	5.06
4	ССГ Хопер	19.8	5.36
5	ССГ Болдинский	18.3	7.58
6	Сар.776-2с x Кин.90	26.0	7.32
7	ССГ Азимут	20.0	6.52
	НСР <sub>05</sub>	3,3	1,0

Из литературных источников известно, что наибольший выход клеточного сока соответствовал фазе полного выметывания, тогда и отбирались образцы для измерений. Чтобы определить среднее значение во всем стебле, отбирали пробы на анализ по принципу смешанного образца. От каждой части стеблей отбирали по два междоузлия, измельчали и составляли смешанный образец. Полученный клеточный сок круглой стеклянной палочкой переносили на измерительную плоскость рефрактометрической призмы так, чтобы после закрытия призм вся измерительная плоскость была покрыта жидкостью. Исследования проводили в четырехкратной повторности.

Одногодичные данные изучения сахаристости (2018 г) показали, что гибрид F<sub>1</sub> Саратовская 776-2с x Кинельская 90 и ССГ Болдинский превосходили другие образцы по содержанию сахаров – 15,2 и 14,5 % соответственно (рисунок 1).

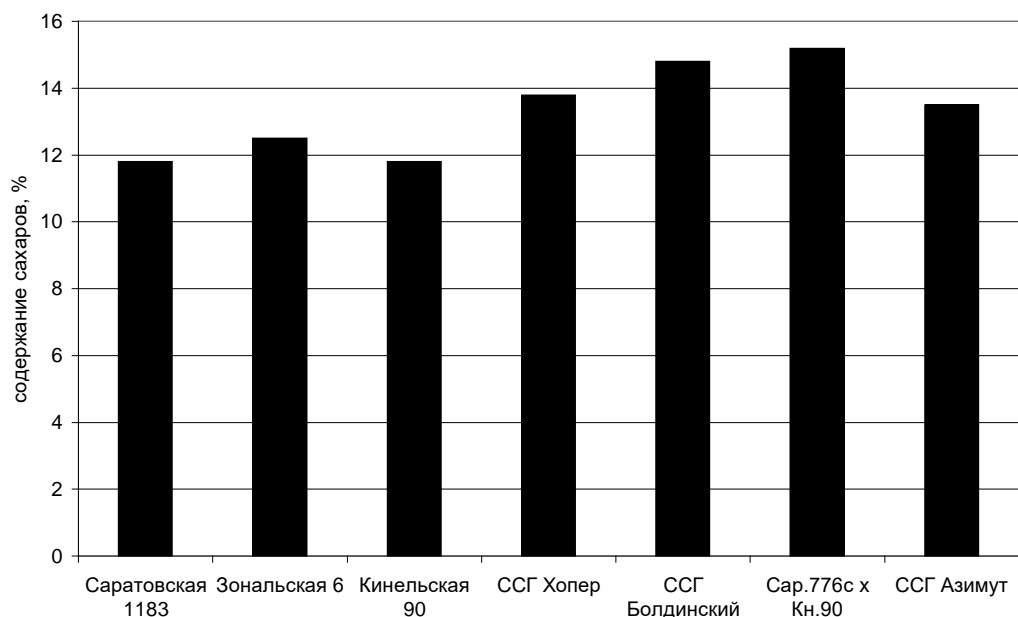


Рисунок 1. Содержание сахаров в растениях ССГ и суданки (%), КСИ 2018 г.

В контрольном питомнике (КП) сорго-суданковых гибридов изучались 18 гибридов, полученных от скрещивания МС-линий сахарного, зернового, веничного сорго и суданской травы с опылителями - новыми линиями суданской травы и тонкостебельного сахарного сорго нашей селекции. Из них было 12 гибридов для использования на зеленый корм и 6 гибридов зернового направления. В таблице 2 представлены наиболее перспективные образцы, используемые на зеленый корм. Наибольший урожай зеленой массы получен на вариантах от скрещивания линии Белозерное 5с на №45-23 и составил - 22,0 т/га (таблица 2). По абсолютно-сухому веществу наибольший урожай имел гибрид F<sub>1</sub>Саратовское 770с х №33-27 и составил 6,5 т/га. Этот показатель существенно превосходил все гибриды, включая стандарты. Следует отметить, что этот гибрид и по урожаю зеленой массы был одним из наиболее продуктивных (19,8 т/га).

Таблица 2. Урожай зеленой массы и абсолютно сухого вещества в КП сорго-суданковых гибридов, т с 1 га, 2018 г.

№ п/п	Гибриды	Зеленая масса	Абс. сухое вещ-во
1	Сар.35с х 32-14	8.6	2.80
2	Сар.770с х 33-16	11.6	4.01
3	Сар.770с х 33-27	19.8	6.50
4	Хопер	17.3	2.68
5	Азимут	20.5	3.77
6	Белозерное 5с х 35-21	15.5	4.76
7	Белозерное 5с х 45-23	22.0	4.25
	НСР <sub>05</sub>	3,3	1,0

По содержанию сахаров выделялись образцы Белозерное 5с х 35-21, Белозерное 5с х 45-23 и Сар.770с х 33-16. Содержание сахаров составило - 13,2, 12,3 и 10,9 % соответственно (рисунок 2).

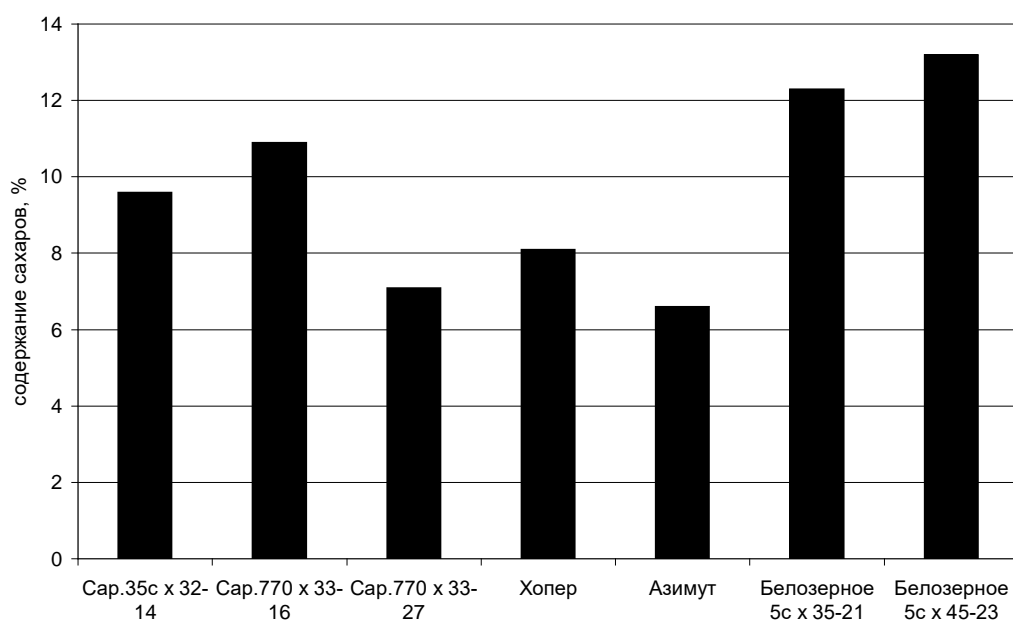


Рисунок 2. Содержание сахаров в растениях ССГ, КП 2018 г.

Выводы: Новый исходный материал для создания гибридов сочетает повышенный потенциал продуктивности, высокое качество кормовой массы, устойчивость к полеганию, биотическим и абиотическим стрессорам. Он обладает оптимальной технологичностью возделывания и имеет стабильное семеноводство родительских форм. Выделившиеся

образцы будут использованы для дальнейшей селекционной работы.

### Список литературы

1. Алабушев А.В., Анипенко Л.Н., Гурский Н.Г., Коломиец Н.Я., Костылев П.И., Мангуш П.А., Алабушева О.И. Сорго (селекция, семеноводство, технология, экономика). – Ростов н/Д: Книга, 2003. – 368 с.
2. Гусев В.В. Новый сорт белозерного сорго Белочка В.В. Гусев, В.В. Ларина, А.В. Храмов, М.М. Халикова, Р. А. Эленбергер, В.С. Ескова // Кормопроизводство. – 2016. - №10. – С. 36-39.
3. Гусев В.В. История создания исходного материала сорго и многолетних трав в ФГБНУ «НИИ СХ Юго-Востока». В. В. Гусев, В. В. Ларина, К. В. Петрова, А. В. Храмов, М. М. Халикова, Р. А. Эленбергер. В. С. Ескова, Н. В. Бахарева // Аграрный Вестник Юго-Востока. – 2017. - №1(16). – С. 18-21.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
5. Кадыров С.В., В. А. Федотов, А. З. Большаков и др. Сорго в ЦЧР (научное издание). Ростов н/Д: ЗАО «Ростиздат», 2008. - 80 с.
6. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – 2-е изд. – М.: ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса, 1987. – 197 с.
7. НИИСХ «Юго-Востока» МСХ Саратовской обл. Пути увеличения производства растениеводческой продукции в Саратовской области: Рекомендации. – Саратов: 1998. – 180 с.
8. Практикум по росту и устойчивости растений / В. В. Полевой, Т. В. Чиркова, Л. А. Лутова, Т. С. Саламатова, Э. А. Барашкова, Н. Н. Кожушко, В. Н. Синельникова, И. А. Косырева. СПб.: изд. СПГУ, 2001 – 209 с.
9. Сальников А. И. Физиология и биохимия растений: практикум / А. И. Сальников, И. Л. Маслов, М-во с.-х. РФ, ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА – Пермь: Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2014. – 300 с.
10. Филатов Ф. И. Подбор опылителей сорго с целью создания высокоурожайных гибридов / Ф.И. Филатов, В. В. Ларина // Науч. тр./ НИИСХ Юго-Востока.- 1972.- Вып. 30.- С. 88-93.
11. Corn R.J. Heterosis and composition of sweet sorghum dissertation. Kansas state University, 2009. 103 p.