

УДК 633.62:636.085.51

ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ САХАРНОГО СОРГО НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ И САХАРИСТОСТЬ СТЕБЛЕЙ

ASSESSMENT OF SPECIES OF SUGAR SORGO FOR YIELD OF GREEN WEIGHT AND SUGARITY OF STEPS

Д.С. Кадралиев, доктор сельскохозяйственных наук,
З.С. Щебарскова, кандидат сельскохозяйственных наук

D.S. Kadraliev, doctor of agricultural sciences,
Z.S. Shchebarskova, candidate of agricultural sciences

Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства – филиал Прикаспийского аграрного федерального научного центра РАН

All-Russian Research Institute of Irrigated Vegetable Growing and Melon-Growing – branch of the Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences

При создании высокопродуктивных агрофитоценозов решающая роль принадлежит подбору видов и сортов с учетом природно-климатических особенностей региона. В статье описано значение сахарного сорго и обосновано внедрение высокосахаристых сортов для повышения продуктивности кормового сорго и лучшего его использования. Представлены результаты оценки сортобразцов сахарного сорго в условиях орошения Нижнего Поволжья по основным хозяйственно ценным признакам. В результате селекционной работы во ВНИИООб создана перспективная сортовая линия сахарного сорго Астраханское сахарное, отличающаяся высокой продуктивностью зеленой массы, зерна и сахаристостью сока. Для сравнительной оценки потенциальных возможностей нового сорта были выбраны высокоурожайные, адаптивные к климатическим условиям зоны сорта сахарного сорго Зерноградский янтарь, Дебют, Лиственит. По результатам изучения все сорта показали высокую приспособленность к условиям аридной зоны. Определена средняя продолжительность вегетационного периода сортобразцов от всходов до полной спелости зерна. Представлена средняя урожайность зеленой массы изучаемых сортов, определен выход сухой массы и зерна. При оценке сортов на сахаристость сока стеблей прослежена динамика ее накопления от выхода в трубку до полной спелости. Доказано преимущество новой сортовой линии сахарного сорго Астраханское сахарное по основным хозяйственно ценным признакам.

When creating highly productive agrophytocenosis, the decisive role belongs to the selection of species and varieties, taking into account the natural and climatic characteristics of the region. The article gives the value of sugar sorghum and justified the introduction of high-sugar varieties to increase the productivity of forage sorghum and better him use. The results of the evaluation of varieties of sugar sorghum in the conditions of irrigation of the Lower Volga region on the main economically valuable features are presented. As a result of selection work, a promising varietal sorghum line Astrakhan sugar, characterized by high productivity of green mass, grain, and sugar content of juice, was created at VNIIOOB. For a comparative assessment of the potential of the new variety, high-yielding, adaptive to climatic conditions zones of the sorghum varieties Zernogradsky Amber, Debut. According to the results of the study, all varieties showed high adaptability to the conditions of the arid zone. The average length of the growing season from seedling to full ripeness of the grain was determined. The presents the average yield of green mass of the studied varieties, determined the yield of dry mass and grain. When evaluating varieties on the sugar content of the juice of the stems, the dynamics of its accumulation are traced from going out of the tube to full ripeness. The advantage of the new varietal line of sugar sorghum Astrakhan sugar on the main economically valuable traits.

Ключевые слова: сахарное сорго, селекция, конкурсный питомник, зеленая масса, сухая масса, сахаристость сока

Key words: sugar sorghum, selection, competitive nursery, green mass, dry weight, sugar content of juice

Введение. Сахарное сорго является одной из высокоурожайных культур, выращиваемых на юге России, отличающихся универсальностью использования. К преимуществам сахарного сорго относятся высокая продуктивность зеленой массы и зерна, использование

его на зеленую подкормку, сено, сенаж, силос.

В.В. Вахненко считает, что важным резервом повышения продуктивности кормового сорго является внедрение в производство высокосахаристых сортов и правильный подбор их с учетом кон-

кретных почвенно-климатических условий [2].

Высокосахаристые сорта используют для приготовления гранул, которые предназначены для сбалансированного кормления сельскохозяйственных животных [5, 7, 8]. Для лучшего использо-



Сорго сахарное (сорт Дебют)



Сорго сахарное (сорт Юбилейное)



Сорго сахарное (сортовая линия Астраханское сахарное)



вания сахарное сорго лучше высевать в смеси с высокобелковыми культурами [9]. Эту культуру можно использовать при организации культурного пастбища, а также применять при получении различных видов сиропа. Кроме этого, сахарное сорго может стать одной из вероятных культур для производства биоэтанола в России [14].

В 100 кг зеленой массы содержится 20-25 кормовых единиц. В стеблях содержится: 11,25% сахарозы и 2,75% других сахаров; 7,32% клетчатки; 5,15% крахмала; 2,6% белка; 3,31% камеди; 0,6% пектиновых веществ. Количество сока составляет 80-85% от массы стеблей. Большое содержание сахара в клеточном соке обуславливает хорошую поедаемость всей надземной массы сорго.

В результате оценки исходного материала Ю.В. Перуанским и И.М. Савичем на содержание сахара и белка в соке стеблей сахарного сорго установлено, что наибольшим количеством сахара в соке стеблей отличаются сорта Янтарь красный 279 и Туркменский 1 (37,4% и 36,0% соответственно), а высоким содержанием белка характеризуется сорт Медовое 163 (0,78%). В соке сорта КОС ВИР-1 сочетается высокое содержание сахара (33,6%) и белка (0,63%) при соотношении этих веществ равном 53 [12].

Почвенно-климатические условия Нижнего Поволжья являются благоприятными для выращивания сахарного сорго как для получения зеленой массы, так и для переработки его в различные виды корма.

Целью исследований являлось изучение продуктивности и основных хозяйственно ценных признаков сортов сахарного сорго и перспективной сортовой линии и их сравнительная оценка по выходу зеленой массы и сахаристости сока в стеблях в условиях орошения.

Материалы и методы. Изучали сорта сахарного сорго селекции института зерновых культур им. Калиненко: Юбилейное (принятое за стандартный сорт), Зерноградский янтарь, Дебют, Лиственит и сортовую линию сахарного сорго селекции ФГБНУ ВНИИОБ Астраханское сахарное.

Исследования по оценке сортообразцов сахарного сорго проводили на аллювиально-луговых почвах дельты Волги в 2016-2018 годах.

Качество зеленой массы и зерна определяли в лаборатории массовых анализов ФГБНУ ВНИИОБ. Сахаристость сока в стеблях оценивали по полевому рефрактометру.

При проведении исследований руководствовались общепринятыми методиками полевого опыта [3], методическими указаниями, разработанными ВНИИ

Таблица 1 – Оценка по основным хозяйственно ценным признакам сортов сахарного сорго в условиях орошения Астраханской области (средние данные за 2016-2018 годы)

Показатель	Сорт, линия				
	Юбилейное (стандартный сорт)	Зерноградский янтарь	Дебют	Лиственит	Астраханское сахарное
Вегетационный период, дни	100,0	104,0	104,0	110,0	105,0
Высота растений, см	226,0	235,0	225,0	245,0	274,0
Количество листьев, шт.	10,0	8,5	7,1	9,3	11,2
Длина листа, см	65,0	73,5	70,0	68,2	75,0
Ширина листа, см	4,9	5,5	7,1	6,0	6,1
Толщина стебля, см	2,00	1,42	1,20	1,35	1,60
Высота метелки (без ножки), см	22,3	24,4	28,4	24,0	21,6
Масса растения, г	380,2	462,0	315,0	315,0	505,0
Содержание сахара в соке стебля, %	11,8	9,0	10,5	16,8	19,6

кормов им. Вильямса [11] и методикой Госсортоиспытания [10].

Для комплексной оценки результатов исследований полевые опыты сопровождали фенологическими наблюдениями, учетами и почвенными и биохимическими анализами [4].

Отбор почвенных образцов опытного участка для агрохимического анализа проводили буром в двух несмежных повторениях на глубине 0-20 см, также определяли содержание гумуса (%) по методу И.В. Тюрина [13], легкогидролизуемого азота (мг/кг) [1], подвижного фосфора (мг/кг) и обменного калия (мг/кг), измеряли pH водной и солевой вытяжек [15].

Фенологические наблюдения проводили систематически визуально и одновременно на всех вариантах опыта, отмечая календарные даты прохождения основных фенологических фаз.

Сорта и гибрид оценивали по: выходу зеленой массы, зерна, сухого вещества, продолжительности вегетационного периода, длине межфазных периодов, высоте растений, кустистости, облиственности, устойчивости к полеганию, содержанию питательных веществ в зеленой массе, устойчивости к неблагоприятным погодным условиям.

Учет урожая зеленой и сухой массы проводили путем сплошного скашивания на учетных делянках по вариантам опыта. Урожай приводили к 100% чистоте и контрольной влажности.

Основные мероприятия по уходу за растениями заключались в прополках, поливах, сортовых прочистках.

Орошение проводили методом капельного полива. Поливная норма составляла 50-60 м³/га. Суммарное водопотребле-

Таблица 2 – Накопление сахара в соке стеблей сахарного сорго Астраханское сахарное в динамике, %

Фаза развития сахарного сорго				
выход в трубку	цветение	молочная спелость	восковая спелость	полная спелость
Содержание сахара в соке стебля, %				
7,1	9,5	13,3	16,9	19,6

Таблица 3 – Сравнительная продуктивность сортообразцов сахарного сорго (средние данные за 2016-2018 годы)

Сорт, линия	Продуктивность, т/га		
	зеленой массы	сухого вещества	зерна
Юбилейное (стандарт)	72,5	18,3	2,9
Зерноградский янтарь	83,0	20,2	3,0
Дебют	67,5	18,0	2,1
Лиственит	63,2	17,8	2,0
Астраханское сахарное	89,0	22,1	3,2

ние рассчитывали по методу водного баланса. Сроки и норму полива определяли по предполивной влажности почвы в расчетных слоях. Нормы полива рассчитывали по А.Н. Костякову [6].

Результаты и обсуждение. Оценка роста и развития изучаемых сортообразцов показала, что продолжительность их вегетационных периодов от всходов до полной спелости зерна была примерно одинакова и в зависимости от сортообразца составляла от 100 до 110 дней. Однако значения остальных показателей существенно различались (таблица 1).

Следует отметить, что сортовая линия Астраханское сахарное превосходила другие сортообразцы по большинству изучаемых показателей: по высоте растений (274,0 см), количеству листьев (11,2 шт.), длине листа (75,0 см), толщине стебля (1,60 см), массе растения (505 г). Кроме этого, она отличалась максимальным содержанием сахара в соке стебля – 19,6%. Из изучаемых сортов также высоким накоплением сахара в соке стебля характеризовался сорт Лиственит – 16,8%.

Анализ динамики накопления сахара в соке стебля по мере роста рас-

тения у сортовой линии Астраханское сахарное показал, что в фазу выхода в трубку содержание сахара составляло 7,1%, далее с вступлением культуры в очередную фазу развития оно увеличивалось на 2-3 единицы и достигало пика в фазу полной спелости зерна (таблица 2).

В результате проведенных исследований по сортоиспытанию сахарного сорго было установлено, что в условиях орошения дельты Волги в зависимости от сортовых особенностей сорта и линия формировали различную урожайность. Так, в среднем за три года полевого эксперимента высокой урожайностью отличались сортовая ли-

ния Астраханское сахарное – 89,0 т/га зеленой массы и сорт Зерноградский янтарь – 83,0 т/га зеленой массы. Продуктивность стандартного сорта Юбилейное составляла 72,5 т/га зеленой массы (таблица 3).

Заключение. На основании изучения сортообразцов сахарного сорго дана оценка их основных хозяйственно ценных признаков.

Сортовая линия Астраханское сахарное характеризуется высокой урожайностью (89,0 т/га зеленой массы), максимальным содержанием сахара в соке стебля (19,6%), а также большим выходом сухого вещества (22,1 т/га) и зерна (3,2 т/га).

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о широкой перспективе использования этой культуры по различным направлениям. В настоящее время идет работа по подготовке новой сортовой линии Астраханское сахарное для передачи в Госсортоиспытание.

Среди испытываемых сортообразцов Астраханское сахарное и Зерноградский янтарь также характеризовались наибольшим выходом сухого вещества (соответственно 22,1 ц/га и 20,2 т/га) и зерна (соответственно 3,2 т/га и 3,0 т/га).

Библиографический список

1. Александрова, Л.Н. Лабораторно-практические занятия по почвоведению / Л.Н. Александрова, Б.А. Найденова. – Л.: 1986. – 80 с.
2. Вахненко, В.В. Экологическое испытание кормового сорго / В.В. Вахненко // Кукуруза и сорго. – 1996. – №3. – С. 8-9.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 351 с.
4. Ермаков, А.И. Методы биохимического анализа растений / А.И. Ермаков. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 25 с.
5. Кадыров, С.В. Сорго в ЦЧР (научное издание) / С.В. Кадыров и др. – Ростов н/Д: «Ростиздат», 2008. – 80 с.
6. Костяков, А.Н. Избранные труды / А.Н. Костяков. – М., 1961. – Т. 1. – 805 с. – Т. 2. – 742 с.
7. Кравцов, В.А. Сорго – перспективная культура для кормопроизводства / В.А. Кравцов, Н.М. Котова // Кукуруза и сорго. – 2004. – №6. – С. 21-22.
8. Малиновский, Б.Н. Сорго на Северном Кавказе / Б.Н. Малиновский. – Ростов на Дону, 1992. – 208 с.
9. Медяников, Н.В. Сахарное сорго в совместном посеве с соей / Н.В. Медяников, М.В. Позигунов // Сб. науч. тр. – Ставрополь, 1986. – С. 78-85.
10. Методика Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур – выпуск второй. – М., 1989. – 194 с.
11. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М., 1987. – 197 с.
12. Перуанский, Ю.В. Оценка исходного материала по содержанию сахара и белка в соке стеблей сахарного сорго / Ю.В. Перуанский, И.М. Савич // Селекция и семеноводство. – 1990. – №4. – С. 20-21.
13. Тюрин, И.В. Вопросы генезиса и плодородия почв / И.В. Тюрин. – М., 1966. – 288 с.
14. Федоренко, В.Ф. Состояние и развитие производства биотоплива: Науч. аналит. обзор / В.Ф. Федоренко, Ю.Л. Колчинский, Е.П. Шилова. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 130 с.
15. Ягодин, Б.А. Практикум по агрохимии / Б.А. Ягодин. – М.: Агропромиздат, 1987. – 98 с.

Дополнительные сведения об авторах:

Дамир Смагилович Кадралиев, заведующий отделом селекции и семеноводства, ведущий научный сотрудник, kadraliev.damir@yandex.ru

Зоя Сергеевна Щебарскова, старший научный сотрудник отдела селекции и семеноводства, shebarskova@yandex.ru

Bibliographic list

1. Aleksandrova, L.N. Laboratory and practical classes in soil science / L.N. Aleksandrova, B.A. Naydenova. – L.: 1986. – 80 p.
2. Vakhnenko, V.V. Ecological test of forage sorghum / V.V. Vakhnenko // Corn and sorghum. – 1996. – №3. – P. 8-9.
3. Dospekhov, B.A. Methods of field experience / B.A. Dospekhov. – M.: Kolos, 1985. – 351 p.
4. Ermakov, A.I. Methods of biochemical analysis of plants / A.I. Yermakov. – L.: Agropromizdat, 1987. – 25 p.
5. Kadyrov, S.V. Sorghum in the Central Chernozem Region (scientific publication) / S.V. Kadyrov et al. – Rostov n / D: «Rostizdat», 2008. – 80 p.
6. Kostyakov, A.N. Selected Works / A.N. Kostyakov. – M., 1961. – T. 1. – 805 p., – T. 2. – 742 p.
7. Kravtsov, V.A. Sorghum – promising culture for fodder production / V.A. Kravtsov, N.M. Kotova // Corn and sorghum. – 2004. – №6. – P. 21-22.
8. Malinovsky, B.N. Sorghum in the North Caucasus / B.N. Malinovsky. – Rostov on Don, 1992. – 208 p.
9. Medyanikov, N.V. Sugar sorghum in joint sowing with soybean / N.V. Medyanikov, M.V. Pozigunov // Coll. scientific tr. – Stavropol, 1986. – P. 78-85.
10. Methodology of the State Commission on crop testing of crops – the second issue. – M., 1989. – 194 p.
11. Guidelines for conducting field experiments with feed crops. – M., 1987. – 197 p.
12. Peruansky, Yu.V. Evaluation of the source material on the content of sugar and protein in the juice of the stalks of sugar sorghum / Yu.V. Peruansky, I.M. Savich // Selection and Seed Production. – 1990. – №4. – P. 20-21.
13. Tyurin, I.V. Problems of Genesis and Soil Fertility / I.V. Tyurin. – M., 1966. – 288 p.
14. Fedorenko, V.F. The state and development of biofuel production: Scientific. analyte review / V.F. Fedorenko, Yu.L. Kolchinsky, E.P. Shilov. – M.: FGNU «Rosinformagrotekh», 2007. – 130 p.
15. Yagodin, B.A. Workshop on agrochemistry / B.A. Yagodin. – M.: Agropromizdat, 1987. – 98 p.

Additional information about the authors:

Damir Smagilovich Kadraliev, head of the department of breeding and seed production, leading researcher, kadraliev.damir@yandex.ru

Zoay Sergeevna Schebarskova, senior researcher breeding and seed production, shebarskova@yandex.ru