

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА НАДЗЕМНОЙ БИОМАССЫ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

А.М. ТАРАБРИН<sup>1</sup>, К.С. КОНДАКОВ<sup>1</sup>, Е.А. ВЕРТИКОВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы»  
<sup>2</sup>Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

*Важной кормовой культурой для микрорзон России с недостаточным увлажнением является суданская трава. В настоящее время повышается спрос на зеленую массу суданской травы, так как высокая урожайность и уникальная засухоустойчивость способствуют в этих регионах активному развитию животноводства. Создание сортов и гибридов, адаптированных к засушливым регионам РФ кормового направления использования с высокой продуктивностью и качеством надземной биомассы, отвечает потребностям отрасли. В селекционном процессе с этой целью необходимо расширять генетическое разнообразие вовлекаемых новых форм в качестве доноров ценных признаков. В статье приведены результаты сравнительного анализа урожайности, кормовой и энергетической ценности надземной биомассы 118 сортов и селекционных линий суданской травы. По результатам исследований установили, что сортообразцы Л-106, Л-45, Л-176/14, Л-79/14, Амбиция, Кулундинская и Спутница статистически достоверно превысили по урожайности надземной биомассы первого укоса сорт-стандарт Спартанка в среднем на 47,2%. По содержанию протеина в надземной биомассе выделили селекционную линию МЕВ-728 (11,19%) и сорт Мечта Поволжья (9,16%); по содержанию клетчатки – сорта Александрина (36,48%); Ташебинская (38,72%); Кулундинская (38,41%) и Фортуна (36,52%); по содержанию жира – селекционную линию Л-106 (5,00%); по содержанию золы – селекционную линию МЕВ-728 (9,21%) и сорт Мечта Поволжья (8,2%); по содержанию безазотистых экстрактивных веществ – селекционную линию Л-45 (58,55%); по содержанию каротиноидов – сортообразцы Л-92/14, Л-92/14, Л-45, МЕВ-728, Евгения, Мечта Поволжья. Наиболее урожайные по биомассе сорта Амбиция, Аллегория, Евгения, Кулундинская, Спутница, Александрина, а также селекционные линии Л-33–1/17, Л-176/14, Л-106, Л-45, Л-79/14 формировали высокий выход валовой энергии посевов суданской травы 1-го укоса. Сортообразцы МЕВ-728 и Мечта Поволжья статистически достоверно превысили сорт-стандарт по урожайности надземной биомассы во втором укосе на 46,4% и 39,1% соответственно.*

**Ключевые слова:** суданская трава, надземная биомасса, урожайность, выход валовой энергии, сортообразец.

### Введение

Для кормопроизводящих районов Юго-Востока России суданская трава имеет определенное значение, так как является засухоустойчивой культурой, способной обеспечить устойчивые урожаи надземной биомассы [1, 15]. Суданскую траву на зеленую массу скашивают в фазу выметывания. Корм для животных, приготовленный с использованием суданской травы, характеризуется высоким содержанием каротина и протеина [2, 14]. Важными особенностями данной культуры являются хорошее отращивание после скашивания и формирование 2–3 укосов за летний период.

В качестве зеленого корма суданскую траву можно использовать с середины лета и до наступления осенних заморозков, когда большинство кормовых культур в Нижнем Поволжье закончило свою вегетацию [9, 10]. Зеленую биомассу сортов и гибридов

суданской травы скармливают в виде сена, сенажа и в составе силоса скоту всех видов [1, 13]. Расширение посевных площадей суданской травы представляет первоочередную задачу кормопроизводства, но тесно связано с созданием высокопродуктивных сортов и гибридов, адаптированных к климатическим условиям региона [1, 10].

Основными задачами селекции остаются выделение и изучение исходного материала для создания сортов и гибридов, приспособленных к стрессовым факторам среды, обладающих комплексом хозяйственно-важных признаков. В селекционном процессе с этой целью необходимо расширять генетическое разнообразие вовлекаемых новых форм в качестве доноров ценных признаков.

**Цель исследований:** изучение сортов и селекционных линий суданской травы по биохимическим показателям, выходу валовой энергии и выходу кормовых единиц.

### Материал и методика исследований

Полевые исследования проводили на опытном поле ФГБНУ Российского научно-исследовательского и проектно-технологического института сорго и кукурузы в 2021–2022 гг. Площадь делянки составила 7,7 м<sup>2</sup>. Расположение делянок рендомизированное [8]. Повторность в опыте – трехкратная. Густота стояния – 100–150 тыс. раст/га. В коллекционном питомнике изучали 118 сортообразцов суданской травы инорайонной селекции и селекции института. В качестве стандарта использовали районированный сорт Спартанка.

По сочетанию важнейших погодных факторов 2021 и 2022 годы характеризовались как благоприятные для роста и развития сельскохозяйственных культур и в среднем соответствовали среднепогодным данным по температурному режиму, но отличались режимом и количеством осадков.

Все учеты и наблюдения проводили по общепринятым методикам [12], на основании «Широкого унифицированного классификатора СЭВ и международного классификатора СЭВ возделываемых видов рода *Sorghum Moench*» [16]. Фенологические наблюдения включали в себя определение сроков появления фаз: всходов, выметывания, цветения, восковой и полной спелости зерна. Определяли морфометрические параметры: высота растения через 30 сут. после всходов и при созревании, размеры и количество листьев, параметры, характеризующие соцветия и элементы продуктивности суданской травы при созревании растений.

Укосы сортообразцов суданской травы производили в фазу выметывания, определяя урожайность и качество надземной биомассы по содержанию питательных компонентов и оценке биоэнергетической ценности [11]. Содержание в надземной биомассе суданской травы каротина определяли по методике зоотехнического анализа кормов, содержание сухого вещества, протеина, жира, золы и сырой клетчатки – по ГОСТ [3–6]. Выход кормовых единиц с урожаем определяли, используя коэффициент 0,88. Энергетическую оценку определяли по Г.С. Посыпанову. Выход валовой энергии надземной биомассы и зерна рассчитывали по формуле:

$$Y = 23,60 \cdot z_1(\text{протеин}) + 39,65 \cdot z_2(\text{жир}) + 17,59 \cdot z_3(\text{клетчатка}) + 16,96 \cdot z_4(\text{БЭВ}),$$

где  $z_n$  – значение параметра.

Полученные данные обработаны с помощью прикладных программ статистического и биометрико-генетического анализа в растениеводстве и селекции «Agros» версии 2.09.

### Результаты и их обсуждение

Анализ элементов продуктивности надземной биомассы первого укоса сортообразцов суданской травы показал значительное варьирование по высоте растений в интервале от 105,7 до 224,0 см и облиственности в интервале от 49,2 до 89,6%, что повлияло

и на вариабельность урожайность надземной биомассы: от 4,95 до 26,95 т/га (табл. 1). Сортообразцы Л-106, Л-45, Л-176/14, Л-79/14, Амбиция, Кулундинская и Спутница статистически достоверно превысили по урожайности надземной биомассы первого укоса сорт-стандарт Спартанка в среднем на 47,2%. Остальные сортообразцы существенно не отличались от стандарта по изучаемому признаку (табл. 2).

Высокая облиственность отмечена у сортообразцов Евгения, Фаина, Л-257, Л-252–2/13, Л-45, Саратовская 1183, Волга, Л-79/14, Юбилейная 20. Сортообразцы Амбиция, Спартанка, Элегия, Новосибирская 84 и Л-45 характеризовались высокой общей кустистостью. Вариабельность данного признака составила от 4,00 до 5,00 побегов/раст. (табл. 1). Признак «Содержание каротина» характеризовался высокой вариабельностью, так как коэффициент вариации составил 53,0. По остальным изучаемым признакам коэффициент вариации изменялся от 7,2 до 29,5 (табл. 1).

Таблица 1

**Анализ статистических параметров выборки сортообразцов суданской травы первого укоса по элементам продуктивности и качеству надземной биомассы (2021–2022 гг.)**

| Признак   | Значение признака (min...max) | Средняя и ее ошибка | Коэффициент вариации |
|---|-------------------------------|---------------------|----------------------|
| Высота растений, см   | 105,8–224,1                   | 153,9 ± 3,8         | 18,5                 |
| Общая кустистость   | 1,8–5,1                       | 3,0 ± 0,1           | 25,8                 |
| Облиственность, %   | 49,3–89,7                     | 70,8 ± 1,3          | 13,1                 |
| Содержание питательных компонентов в сухом веществе биомассы, % |                               |                     |                      |
| - сырого протеина   | 3,64–12,57                    | 6,99 ± 0,29         | 29,4                 |
| - сырой клетчатки   | 24,96–38,74                   | 33,02 ± 0,42        | 8,9                  |
| - сырого жира   | 1,34–3,99                     | 2,37 ± 0,09         | 24,5                 |
| - сырой золы  | 5,18–9,70                     | 6,56 ± 0,16         | 16,8                 |
| - БЭВ   | 40,74–58,56                   | 51,07 ± 0,51        | 7,2                  |
| Содержание каротина, мг/кг                                      | 3,67–30,72                    | 12,52 ± 0,93        | 53,0                 |
| Содержание в биомассе сухого вещества, %                        | 22,49–46,77                   | 33,60 ± 0,89        | 19,1                 |
| Урожайность зеленой биомассы, т/га                              | 4,96–26,96                    | 14,70 ± 0,61        | 29,5                 |
| Урожайность сухого вещества, т/га                               | 1,18–8,31                     | 4,77 ± 0,19         | 27,4                 |
| Выход валовой энергии, ГДж/га                                   | 20,89–150,75                  | 86,35 ± 3,28        | 27,4                 |
| Выход корм. ед., т/га   | 1,06–7,48                     | 4,29 ± 0,17         | 27,4                 |

По содержанию протеина в надземной биомассе выделили селекционную линию МЕВ-728 (11,19%) и сорт Мечта Поволжья (9,16%), которые превысили сорт-стандарт на 6,53 и 4,6% соответственно. Сорты Александрина (36,48%),

Ташебинская (38,72%), Кулундинская (38,41%) и Фортуна (36,52%) превысили стандарт по содержанию клетчатки в среднем на 1,8% (табл. 2).

По содержанию жира выделили селекционную линию Л-106 (5,00%); по содержанию золы – селекционную линию МЕВ-728 (9,21%) и сорт Мечта Поволжья (8,21%); по содержанию безазотистых экстрактивных веществ – селекционную линию Л-45 (58,55%).

Содержание каратиноидов у сорта-стандарта Спартанка составило 9,69 мг/кг. Сортообразцы Л-92/14, Л-92/14, Л-45, МЕВ-728, Евгения, Мечта Поволжья существенно превысили стандарт в среднем на 43%.

Селекционная линия Л-176/14 имела значение признака достоверно ниже на 58,11%. Остальные сортообразцы статистически достоверно не отличались от сорта Спартанка.

Содержание абсолютно сухого вещества в надземной биомассе у сорта-стандарта отмечено на уровне 32,89%. Селекционная линия Л-45 и сорта Саратовская 1183 и Спутница превысили стандарт по изучаемому признаку на 5,43; 12,12; 6,52% соответственно. Сорт Спартанка имел урожайность сухого вещества на уровне 5,30 т/га. Селекционные линии Л-45 и Л-33–1/17 и сорт Спутница и Кулундинская статистически достоверно превысили сорт-стандарт в среднем на 44,1%. Остальные сортообразцы не имели статистически значимых отличий от сорта Спартанка.

Оценка сортообразцов по урожайности и биохимическому составу сухого вещества надземной биомассы позволила определить выход валовой энергии суданской травы первого укоса. Значение данного признака у сортообразцов в среднем за два года варьировало от 20,88 до 150,74 ГДж/га. Наиболее урожайные по биомассе сортообразцы Амбиция, Аллегория, Евгения, Кулундинская, Спутница, Александрина, а также селекционные линии Л-33–1/17, Л-176/14, Л-106, Л-45, Л-79/14 формировали высокий выход валовой энергии посевов суданской травы первого укоса. Он составил более 100,0 ГДж/га (табл. 2).

По выходу корм. ед. с 1 га статистически достоверно превысили сорт-стандарт Спартанка сортообразцы Л-45 (7,05 т/га), Кулундинская (7,47 т/га) и Спутница (9,56 т/га) – в среднем на 64,6%.

В среднем за два года большинство изученных сортообразцов суданской травы сформировало второй укос (табл. 3).

Некоторые сортообразцы суданской травы слабо формировали отаву. Высота растений второго укоса варьировала в интервале 72,3–160,7 см (табл. 3).

Сорт Спартанка имел высоту растения 117,2 см. Селекционные линии Л-48/16 и Л-96–3/19 статистически достоверно не отличались от сорта-стандарта по изучаемому признаку. Сортообразцы Л-45, Л-45, Л-106, Л-118/17, Александрина и Евгения имели значение изучаемого признака существенно ниже в среднем на 17,04%. Остальные сортообразцы статистически достоверно превысили сорт-стандарт Спартанка в среднем на 16,45%. По признаку «Общая кустистость» выделили сорт Спутница, который превысил стандарт на 1,65%. Высокой облиственностью характеризовались сортообразцы Л-79/14, Александрина и Евгения.

Сорт Спартанка имел урожайность надземной биомассы на уровне 6,86 т/га. Сортообразцы МЕВ-728 и Мечта Поволжья статистически достоверно превысили сорт-стандарт по изучаемому признаку на 46,4 и 39,1% соответственно. Селекционные линии Л-33–1/17, Л-45, Л-79/14 и сорта Саратовская 1183, Спутница и Чишминская ранняя статистически достоверно не отличались по изучаемому признаку от сорта-стандарта Спартанка. Остальные сортообразцы имели значение признака существенно ниже, чем сорт-стандарт, – в среднем на 67,5%.

Таблица 2

**Биохимический состав надземной биомассы и выход валовой энергии лучших сортов и селекционных линий суданской травы, первый укос (2021–2022 гг.)**

| Наименование образца | Содержание сырых питательных веществ в сухом веществе биомассы, % |           |      |      |       | Каротиноиды, мг/кг | Содержание абс.сухого вещества, % | Урожайность биомассы, т/га | Урожайность сухого в-ва, т/га | Выход валовой энергии, ГДж/га | Выход корм. ед., т/га |
|----------------------|---|-----------|------|------|-------|--------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
|                      | протеин   | клетчатка | жир  | зола | БЭВ   |                    |                                   |                            |                               |                               |                       |
| Спартанка (st.)      | 4,56  | 35,76     | 2,67 | 6,59 | 50,42 | 9,69               | 32,89                             | 16,10                      | 5,30                          | 95,99                         | 4,77                  |
| Л-33–1/17            | 5,94  | 33,92     | 1,91 | 6,13 | 52,10 | 10,51              | 36,62                             | 19,10                      | 6,99                          | 126,46                        | 6,29                  |
| Л-45                 | 8,88  | 24,95     | 1,84 | 5,78 | 58,55 | 19,36              | 38,32                             | 20,45                      | 7,84                          | 141,71                        | 7,05                  |
| Л-48/16              | 6,31  | 32,09     | 2,18 | 5,95 | 53,47 | 10,05              | 32,54                             | 15,70                      | 5,11                          | 92,71                         | 4,60                  |
| Л-79/14              | 8,25  | 26,68     | 1,84 | 6,47 | 56,76 | 9,01               | 30,92                             | 21,15                      | 6,54                          | 117,50                        | 5,89                  |
| Л-92/14              | 7,25  | 34,63     | 3,57 | 6,48 | 48,07 | 16,19              | 29,64                             | 15,00                      | 4,45                          | 82,22                         | 4,00                  |
| Л-96–3/19            | 7,31  | 29,96     | 2,70 | 7,74 | 52,29 | 25,79              | 32,65                             | 16,35                      | 5,34                          | 95,88                         | 4,80                  |
| Л-106                | 4,94  | 32,07     | 5,00 | 6,24 | 51,75 | 5,60               | 28,57                             | 20,70                      | 5,91                          | 110,22                        | 5,32                  |
| Л-118/17             | 5,62  | 31,02     | 2,69 | 6,39 | 54,28 | 7,34               | 22,48                             | 19,55                      | 4,39                          | 79,60                         | 3,96                  |
| Л-176/14             | 5,68  | 33,98     | 1,59 | 5,95 | 52,80 | 4,06               | 29,33                             | 20,90                      | 6,13                          | 110,49                        | 5,52                  |
| МЕВ-728              | 11,19   | 30,94     | 2,88 | 9,21 | 45,78 | 20,04              | 23,02                             | 15,65                      | 3,14                          | 56,63                         | 2,83                  |
| Александрина         | 5,06  | 36,48     | 2,08 | 5,69 | 50,69 | 6,43               | 30,71                             | 18,00                      | 5,53                          | 100,63                        | 4,98                  |
| Амбиция              | 4,87  | 34,97     | 1,61 | 7,46 | 51,09 | 6,84               | 27,86                             | 20,75                      | 5,78                          | 102,55                        | 5,20                  |
| Аллегория            | 5,12  | 33,50     | 2,79 | 5,99 | 52,60 | 8,04               | 32,40                             | 17,20                      | 5,57                          | 101,63                        | 5,02                  |
| Евгения              | 4,62  | 35,37     | 2,41 | 5,74 | 51,86 | 22,62              | 37,11                             | 16,70                      | 6,20                          | 112,86                        | 5,58                  |
| Кулундинская         | 5,44  | 38,41     | 1,68 | 5,91 | 48,56 | 10,09              | 33,76                             | 24,60                      | 8,30                          | 150,74                        | 7,47                  |
| Мечта Поволжья       | 9,16  | 32,99     | 1,89 | 8,21 | 47,76 | 30,71              | 31,13                             | 14,95                      | 3,41                          | 61,01                         | 3,07                  |
| Саратовская 1183     | 6,44  | 31,49     | 1,32 | 6,25 | 54,50 | 13,67              | 45,01                             | 10,40                      | 4,68                          | 83,78                         | 4,21                  |
| Спутница             | 5,81  | 33,57     | 3,05 | 5,29 | 52,28 | 9,08               | 39,41                             | 26,95                      | 10,62                         | 196,10                        | 9,56                  |
| Ташебинская          | 5,31  | 38,72     | 1,98 | 6,29 | 47,7  | 13,39              | 38,62                             | 11,15                      | 4,31                          | 78,16                         | 3,88                  |
| Чишминская ранняя    | 6,31  | 34,45     | 1,36 | 6,14 | 51,74 | 9,78               | 40,54                             | 13,30                      | 5,39                          | 97,02                         | 4,85                  |
| Фортуна              | 5,75  | 36,52     | 2,90 | 5,59 | 49,24 | 18,02              | 32,47                             | 16,55                      | 5,37                          | 99,15                         | 4,84                  |
| F <sub>факт.</sub>   | -   | -         | -    | -    | -     | 8,364*             | -                                 | 11,701*                    | 7,439*                        | 15,111*                       | 8,379*                |
| НСР <sub>05</sub>    | -   | -         | -    | -    | -     | 4,10               | -                                 | 3,81                       | 1,37                          | 13,24                         | 2,13                  |

\*Значимо на 5%-ном уровне.

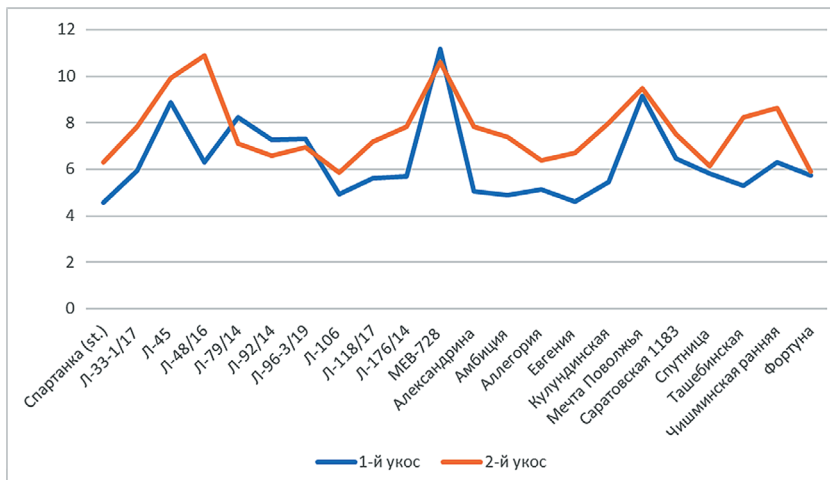
Таблица 3

## Анализ элементов продуктивности суданской травы, второй укос, 2021–2022 гг.

| Сортообразец       | Высота, см | Кустистость общая, % | Облиственность, % | Урожайность биомассы, т/га |
|--------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------------------|
| Спартанка (st.)    | 117,20     | 5,91                 | 57,67             | 6,86                       |
| Л-33–1/17          | 151,30     | 1,81                 | 51,01             | 5,01                       |
| Л-45               | 105,10     | 3,65                 | 35,55             | 6,06                       |
| Л-48/16            | 113,40     | 1,83                 | 63,52             | 3,71                       |
| Л-79/14            | 127,40     | 3,51                 | 70,22             | 4,71                       |
| Л-92/14            | 109,40     | 2,95                 | 52,01             | 3,76                       |
| Л-96–3/19          | 114,10     | 2,86                 | 67,06             | 4,41                       |
| Л-106              | 96,10      | 4,18                 | 71,63             | 3,71                       |
| Л-118/17           | 91,20      | 4,45                 | 64,39             | 3,66                       |
| Л-176/14           | 144,10     | 4,65                 | 62,69             | 7,11                       |
| МЕВ-728            | 125,80     | 6,48                 | 54,94             | 14,21                      |
| Александрина       | 110,10     | 5,29                 | 72,59             | 3,11                       |
| Амбиция            | 109,40     | 2,81                 | 56,11             | 2,06                       |
| Аллегория          | 122,80     | 2,41                 | 56,59             | 3,81                       |
| Евгения            | 85,10      | 2,08                 | 76,75             | 2,16                       |
| Кулундинская       | 122,10     | 1,49                 | 27,50             | 2,01                       |
| Мечта Поволжья     | 133,00     | 5,84                 | 62,01             | 9,54                       |
| Саратовская 1183   | 148,10     | 2,85                 | 41,76             | 5,16                       |
| Спутница           | 121,80     | 7,56                 | 49,47             | 4,66                       |
| Ташебинская        | 129,40     | 3,62                 | 59,66             | 2,86                       |
| Чишминская ранняя  | 136,10     | 4,18                 | 55,22             | 4,81                       |
| Фортуна            | 123,10     | 3,150                | 32,44             | 3,71                       |
| F <sub>факт.</sub> | 63,790*    | -                    | -                 | 22,192*                    |
| НСР <sub>05</sub>  | 4,1        | -                    | -                 | 2,3                        |

\*Значимо на 5%ном уровне.

По причине более высокой облиственности растений в среднем за два года сорта и линии суданской травы второго укоса характеризовались повышенным содержанием сырого протеина (рис. 1), а также каротиноидов.



**Рис. 1.** Содержание сырого протеина в сухом веществе биомассы в среднем за два года, %

Выход валовой энергии посевов суданской травы второго укоса варьировал в пределах 9,25–77,54 ГДж/га.

Высоким значением выхода валовой энергии характеризовалась селекционная линия МЕВ-728 (77,45 ГДж/га), которая имела и самую высокую урожайность надземной биомассы (табл. 3).

### Выводы

Сорта суданской травы, характеризующиеся достаточно высокими показателями урожайности, качества продукции и накопления валовой энергии посевов, целесообразно использовать в кормопроизводстве в условиях Нижнего Поволжья. По результатам исследований выделили перспективные для селекции сортообразцы.

Сортообразцы Л-106, Л-45, Л-176/14, Л-79/14, Амбиция, Кулундинская и Спутница рекомендовано использовать в селекции на высокую урожайность надземной биомассы.

Сортообразцы МЕВ-728, Л-45, Евгения и Мечта Поволжья рекомендовано использовать в селекции на высокое качество и питательную ценность надземной биомассы. Селекционную линию МЕВ-728 и сорт Мечта Поволжья целесообразно использовать в селекционных программах для создания сортов и гибридов с хорошей отрастаемостью после первого укоса.

*The article was made with support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation in accordance with agreement № 075–15–2022–317 date April 20, 2022 on providing a grant in the form of subsidies from the Federal budget of Russian Federation. The grant was provided for state support for the creation and development of a World-class Scientific Center “Agrotechnologies for the Future”.*

### Библиографический список

1. Вертикова Е.А., Морозов Е.В., Ермолаева Г.И. Селекция зернового сорго на скороспелость и урожайность биомассы в условиях Нижнего Поволжья // Сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 128-й

- годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова / ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». – 2015. – С. 101–103.
2. *Горпиниченко С.И., Метлина Г.В., Васильченко С.А., Ковтунова Н.А.* Продуктивность и энергетическая эффективность возделывания новых сортов суданской травы и сорго-суданковых гибридов // *Зерновое хозяйство России*. – 2016. – № 2 (44). – С. 37–41.
3. ГОСТ 10846–91. Межгосударственный стандарт. Метод определения белка. Зерно и продукты его переработки. Издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2009. – 6 с.
4. ГОСТ 13496.15–2016. Межгосударственный стандарт. Метод определения сырого жира. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Взамен ГОСТ 13496.15–97. Введ. 01.01.2018. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – М.: Стандартинформ, 2016. – 12 с.
5. ГОСТ 26226–95. Межгосударственный стандарт. Метод определения сырой золы. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Взамен ГОСТ 26226–84. Введ. 01.01.1997. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1995. – 8 с.
6. ГОСТ 31675–2012. Корма. Методы определения содержания сырой клетчатки с применением промежуточной фильтрации. – М.: Изд-во стандартов, 2012. – 39 с.
7. *Григорьев Н.Г., Скоробогатых Н.Н., Косолапов В.М.* Оценка качества кормов по обменной энергии // *Кормопроизводство*. – 2008. – № 9. – С. 21–22.
8. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М., 2011. – 352 с.
9. *Кибальник О.П., Ефремова И.Г., Семин Д.С., В.С. Горбунов, Каменева О.Б., Старчак В.И., Куколева С.С.* Оценка качества зерна и биомассы сорго с целью использования в кормопроизводстве // *Зерновое хозяйство России*. – № 4 (64). – 2019. – С. 3–7.
10. *Куколева С.С., Семин Д.С., Кибальник О.П., Старчак В.И.* Скрининг сортообразцов суданской травы в условиях Саратовской области // *Зерновое хозяйство России*. – 2016. – № 4 (46). – С. 8–11.
11. *Куперман Ф.М.* Морфофизиология растений. Морфофизиологический анализ этапов органогенеза различных жизненных форм покрытосеменных растений: М. – М.: Высшая школа, 1984. – 240 с.
12. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1985. – 267 с.
13. *Семин Д.С., Костина Г.И., Ляцева С.В., Кибальник О.П., Гаршин А.Ю., Куколева С.С.* Подбор и оценка исходного материала для селекции суданской травы в условиях Саратовской области // *Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Стратегические задачи аграрного образования и науки»*. – Екатеринбург: УрГАУ, 2015. – С. 378–384.
14. *Сизова Ю.В., Борисова Е.Е.* Использование суданской травы в кормлении молочных коров // *Новая наука: современное состояние и пути развития*. – 2016. – № 5. – С. 19–22.
15. *Степанченко Д.А., Куколева С.С.* Оценка морфологических признаков и урожайности суданской травы // *Сборник тезисов Международной конференции «125 лет прикладной ботаники в России»*, Санкт-Петербург. – СПб., 2019. – С. 262.
16. *Якушевский Е.С., Варадинов Г., Корнейчук В.А., Баня Л.* Широкий унифицированный классификатор СЭВ возделываемых видов рода *sorghum moench* / Все-союзный научно-исследовательский институт растениеводства им. Н.И. Вавилова (ВИР). – Ленинград, 1982. – 35 с.



# EVALUATION OF THE QUALITY OF ABOVE-GROUND BIOMASS OF SUDAN GRASS FOR BREEDING IN THE CONDITIONS OF THE LOWER VOLGA REGION

A.M. TARABRIN<sup>1</sup>, K.S. KONDAKOV<sup>1</sup>, E.A. VERTIKOVA<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Russian Research and Design and Technology Institute of Sorghum and Corn,

<sup>2</sup>Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy)

*Sudanese grass is an important fodder crop for microzones of Russia with insufficient moisture. Currently, the demand for green mass of Sudanese grass is increasing, as high yields and unique drought resistance contribute to the active development of animal husbandry in these regions. The creation of varieties and hybrids adapted to the arid regions of the Russian Federation for fodder use with high productivity and quality of above-ground biomass meets the needs of the industry. In the breeding process, for this purpose, it is necessary to expand the genetic diversity of new forms involved as donors of valuable traits. The article presents the results of a comparative analysis of the yield, fodder and energy value of the above-ground biomass of 118 varieties and breeding lines of Sudanese grass. According to the results of the study, it was found that the varieties L-106, L-45, L-176/14, L-79/14, Ambitsiya, Kulundinskaya and Sputnitsa statistically significantly exceeded the standard variety Spartanka by an average of 47.2%. According to the protein content in the aboveground biomass, the breeding line MEV-728 (11,19%) and the Mechta Povolzh'ya variety (9,16%) were distinguished; according to the fiber content – varieties: Aleksandrina (36,48%), Tashebinskaya (38,72%), Kulunda (38,41%), and Fortuna (36,52%); according to the fat content – the breeding line L-106 (5,00%); according to the ash content – the breeding line MEB-728 (9,21%) and the Mechta Povolzh'ya variety (8,21%); according to the content of nitrogen-free extractives – the breeding line L-45 (58,55%); according to the content of carotenoids variety samples L-92/14, L-92/14, L-45, MEV-728, Evgeniya, Mechta Povolzh'ya. The most productive biomass varieties Ambitsiya, Allegory, Evgeniya, Kulundinskaya, Sputnitsa, Aleksandrina, as well as breeding lines L-33–1/17, L-176/14, L-106, L-45, L-79/14, formed a high yield of gross energy of crops of Sudanese grass of the 1st cutting. Variety samples MEV-728 and Mechta Povolzh'ya statistically significantly exceeded the standard variety in terms of aboveground biomass yield in the second cut by 46.4% and 39.1%, respectively.*

**Key words:** Sudanese grass, aboveground biomass, productivity, gross energy output, variety sample.

## References

1. Vertikova E.A., Morozov E.V., Ermolaeva G.I. Seleksiya zernovogo sorgo na skorpelost' i urozhaynost' biomassy v usloviyakh Nizhnego Povolzh'ya [Selection of grain sorghum for early maturity and biomass yield in the conditions of the Lower Volga region]. Sb. statey mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 128-y godovshchine so dnya rozhdeniya akademika N.I. Vavilova. FGBOU VO "Saratovskiy gosudarstvenniy agrarniy universitet imeni N.I. Vavilova". 2015: 101–103. (In Rus.)
2. Gorpichenko S.I., Metlina G.V., Vasil'chenko S.A., Kovtunova N.A. Produktivnost' i energeticheskaya effektivnost' vozdeleyvaniya novykh sortov sudanskoy travy i sorgo-sudankovykh gibridov [Productivity and energy efficiency of cultivation of new varieties of Sudan grass and sorghum-Sudan hybrids]. Zernovoe khozyaystvo Rossii. 2016; 2 (44): 37–41. (In Rus.)
3. GOST 10846–91 Mezhhgosudarstvenniy standart. Metod opredeleniya belka. Zerno i produkty ego pererabotki. Izdanie ofitsial'noe [Interstate standard. Method for determination of protein. Official edition]. Moscow: Standartinform, 2009: 6. (In Rus.)

4. GOST 13496.15–2016 Mezhhgosudarstvenniy standart. Metod opredeleniya syrogo zhira. Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'e [Interstate standard. Methods for determining the raw fat content. Feeds, mixed feeds, feed raw material]. Instead of GOST 13496.15–97; Introduced 01.01.2018. Interstate Council for Standardization, Metrology and Certification; Moscow: Standartinform, 2016: 12. (In Rus.)
5. GOST 26226–95 Mezhhgosudarstvenniy standart. Metod opredeleniya syroy zoly. Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'e [Interstate standard. Methods for determination of raw ash. Fodder, mixed fodder and mixed fodder raw material]. Instead of GOST 26226–84; Introduced 01.01.1997. Minsk: Interstate Council for Standardization, Metrology and Certification, 1995: 8. (In Rus.)
6. GOST 31675–2012 Korma. Metody opredeleniya soderzhaniya syroy kletchatki s primeneniem promezhutochnoy fil'tratsii [Feeds. Methods for determination of crude fibre content with intermediate filtration]. M.: Izd-vo standartov, 2012: 39. (In Rus.)
7. *Grigor'ev N.G., Skorobogatykh N.N., Kosolapov V.M.* Otsenka kachestva kormov po obmennoy energii [Evaluation of feed quality by exchange energy]. *Kormoproizvodstvo*. 2008; 9: 21–22. (In Rus.)
8. *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)]. M., 2011: 352. (In Rus.)
9. *Kibal'nik O.P., Efremova I.G., Semin D.S., Gorbunov V.S., Kameneva O.B., Starchak V.I., Kukoleva S.S.* Otsenka kachestva zerna i biomassy sorgo s tsel'yu ispol'zovaniya v kormoproizvodstve [Assessment of the quality of grain and biomass of sorghum for the purpose of using it in feed production]. *Zernovoe khozyaystvo Rossii*. 2019; 4 (64): 3–7. (In Rus.)
10. *Kukoleva S.S., Semin D.S., Kibal'nik O.P., Starchak V.I.* Skrining sortoobraztsov sudanskoj travy v usloviyakh Saratovskoy oblasti [Screening of varieties of Sudanese grass in the conditions of the Saratov region]. *Zernovoe khozyaystvo Rossii*. 2016; 4 (46): 8–11. (In Rus.)
11. *Kuperman F.M.* Morfofiziologiya rasteniy. Morfofiziologicheskij analiz etapov organogeneza razlichnykh zhiznennykh form pokrytosemennykh rasteniy [Morphophysiology of plants. Morphophysiological analysis of the stages of organogenesis of various life forms of angiosperms]. M.: Vysshaya shkola, 1984: 240. (In Rus.)
12. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur [Methods of state variety testing of agricultural crops]. M., 1985: 267. (In Rus.)
13. *Semin D.S., Kostina G.I., Lyashcheva S.V., Kibal'nik O.P., Garshin A.Yu., Kukoleva S.S.* Podbor i otsenka iskhodnogo materiala dlya selektsii sudanskoj travy v usloviyakh Saratovskoy oblasti [Selection and evaluation of the source material for the selection of Sudanese grass in the conditions of the Saratov region] *Sb. po materialam Mezhd. nauch.-prak. konf. "Strategicheskie zadachi agrarnogo obrazovaniya i nauki"*. Ekaterinburg: UrGAU. 2015: 378–384. (In Rus.)
14. *Sizova Yu.V., Borisova E.E.* Ispol'zovanie sudanskoj travy v kormlenii molochnykh korov [The use of Sudanese grass in feeding dairy cows]. *Novaya nauka: sovremennoe sostoyanie i puti razvitiya*. 2016; 5: 19–22. (In Rus.)
15. *Stepanchenko D.A., Kukoleva S.S.* Otsenka morfologicheskikh priznakov i urozhaynosti sudanskoj travy [Evaluation of morphological characteristics and productivity of Sudanese grass]. *Sb. tezisov mezhd. konf. 125 let prikladnoy botaniki v Rossii*. St. Petersburg, 2019: 262. (In Rus.)
16. *Yakushevskiy E.S., Varadinov G., Korneychuk V.A., Banyai L.* Shirokiy unifikirovanniy klassifikator SEV vozdel'yaemykh vidov roda sorghum moench [Wide unified CMEA classifier of cultivated species of the genus sorghum moench]. *Vsesoyuz. nauch.-issled. inst. rast-va im. N.I. Vavilova (VIR)*. Leningrad, 1982: 35. (In Rus.)

**Тарабрин Александр Михайлович**, научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы»; 410050, Российская Федерация, г. Саратов, 1-й Институтский проезд, 4 (пос. Зональный).; соискатель на кафедре генетики, селекции и семеноводства, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»; 127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49

**Кондаков Константин Сергеевич**, директор, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы»; 410050, Российская Федерация, г. Саратов, 1-й Институтский проезд, 4 (пос. Зональный)

**Вертикова Елена Александровна**, д-р с.-х. наук, доцент, кафедра генетики, селекции и семеноводства Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»; 127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: vertikovaea@yandex.ru; тел.: (985) 611–63–88

**Aleksandr M. Tarabrin**, Research Associate, Russian Research and Design and Technology Institute of Sorghum and Corn (4 Perviy Institutskiy proezd, Zonalniy v., Saratov, 410050, Russian Federation); external PhD student, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (49 Timiryazevskaya Str., Moscow, 127434, Russian Federation)

**Konstantin S. Kondakov**, Director, Russian Research and Design and Technology Institute of Sorghum and Corn (4 Perviy Institutskiy proezd, Zonalniy v., Saratov, 410050, Russian Federation)

**Elena A. Vertikova**, DSc (Ag), Associate Professor of the Department of Genetics, Breeding and Seed Production, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (49 Timiryazevskaya Str., Moscow, 127434, Russian Federation); phone: (985) 611–63–88; E-mail: vertikovaea@yandex.ru)