

УТВЕРЖДАЮ



Директор ФГБНУ «Северо-Кавказский

ФНАЦ», д-р с.-х. наук

В.В. Кулинцев

« 08 » августа 2023 г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертации Юдиной Виктории Николаевны «Создание и морфо-биологическое изучение исходного материала для селекции сорго сахарного в условиях Республики Крым», представленной на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений (сельскохозяйственные науки)

**1. Актуальность избранной темы.** Сорго сахарное – перспективная культура, у которой минимальные потребности в удобрениях и воде, а также относительно высокая продуктивность биомассы. Кроме того, сорго имеет короткий вегетационный период, а его стебли богаты легко сбраживаемыми сахарами. Растение способно накапливать до 20-25 % сахаров в соке стеблей, при этом, коэффициент водопотребления составляет 260-300 частей воды на образование единицы сухого вещества.

Интерес к сорго сахарному возрастает в условиях Юга Российской Федерации, в том числе и Крыму, представляя собой важный источник по увеличению производства кормов в этом засушливом регионе. Культура может быть использована на силос, зеленый корм и сенаж. Зеленую массу сортов сорго сахарного, убранную до фазы выметывания, можно использовать в качестве корма для сельскохозяйственных животных. По питательной ценности корм из сорго не уступает кукурузе.

Однако, несмотря на большие преимущества сорго сахарного, площади посевов в Крыму остаются незначительными. Это объясняется следующими

основными причинами: отсутствие технологии выращивания новых сортов и гибридов; мелкосемянность; медленный рост в начале вегетации, что приводит к сильному засорению посевов сорняками.

Важно отметить проблемы в селекции сорго сахарного: 1) малое количество исходного материала с необходимыми признаками: высокой урожайностью надземной массы, повышенным содержанием сахаров в соке стеблей, быстрыми темпами роста на начальных этапах развития растений и др.; 2) недостаток стерильных аналогов линий, участвующих в селекционном процессе в качестве материнских форм; 3) получение ранне- и среднеспелых высокоурожайных сортов и гибридов; 4) медленное внедрение в производство.

В связи с вышеизложенным, актуальным является создание и изучение нового исходного материала сорго сахарного с применением современных методов генетики и селекции, а на его основе получение новых сортов и гибридов с необходимыми селекционно-ценными признаками.

**2. Новизна исследования и полученных результатов.** В результате селекционно-генетических исследований впервые в Крыму изучены образцы коллекции ВИР сорго сахарного. Проведена целенаправленная гибридизация и отбор для создания самоопыленных форм. Созданы новые гибриды F<sub>1</sub> с селекционно-ценными признаками. Установлена комбинационная способность и реакция на ЦМС новых форм сорго сахарного. Выявлены формы с интенсивным начальным ростом и повышенным содержанием сахаров. Выявлено три новых гибрида F<sub>1</sub> сорго сахарного с высокой энергетической и экономической эффективностью, перспективные для селекционных исследований с дальнейшей передачей в Госсорткомиссию РФ на сортоиспытания.

**3. Степень обоснованности и достоверности выводов и заключений соискателя, сформулированных в диссертации.** Соискателем проведены исследования в 2018-2021 гг. на кафедре земледелия и растениеводства в селекционном севообороте на опытном поле Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского». В результате селекционно-генетических исследований изучены сорта, линии и формы сорго

сахарного коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова и селекции Института «Агротехнологическая академия» по морфо-биологическим признакам и урожайности. Проведена оценка фертильных и стерильных форм сорго на комбинационную способность. При изучении цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС) обнаружены образцы восстановители и полуносители фертильности. В исследованиях между большинством признаков у образцов сорго существуют средние или слабые положительные корреляционные связи. Создан 101 новый гибрид F<sub>1</sub> сорго сахарного, из которых выделено 27 форм по селекционно-ценным признакам. В результате изучения интенсивности начального роста у сорго сахарного выявлены гибриды с наибольшими темпами роста и средней интенсивностью начального роста. В результате селекционной работы выделены формы с содержанием сахаров в соке стеблей выше 17 %. Выявлены наиболее высокогетерозисные гибриды, существенно превышающие сорт-контроль Памяти Шепеля по изученным показателям. Проведены оценка экономической эффективности новых гибридов сорго сахарного и расчет энергетической питательности зеленых кормов для сельскохозяйственных животных.

Полученные автором данные обрабатывались с помощью дисперсионного и корреляционного анализа. В ходе выполнения исследований и оформлении диссертационной работы использованы пакеты офисных программ Microsoft Office 2007 и WPS Office.

**4. Оценка содержания диссертации.** На основе проведенных исследований установлено:

1. В течение 2018-2021 гг. из 42 отцовских сортов, линий, форм и 8 материнских аналогов линий сорго по хозяйственно ценным признакам выделено:

- 12 сортов, линий и форм: 5 – коллекции ВИР (Early Fulgar, Лиственист, Early Amber, Сорго Абхазия и Lango, Olwa) и 7 – селекции АТА (Памяти Шепеля, Просвет 1/1, Крымский сладкий, Крысакор 12/1, ПНС 2-13, Крымское 15, Питательное) для гибридизации и дальнейшей селекционной работы. Они использованы как отцовские компоненты при гибридизации.

- 5 материнских аналогов линий сорго: 3 стерильных аналога линий сорго зернового (Бурана 24С, Искра 2С, Перспектива 80С), 2 стерильных гибрида ((Коричневая 11С x ГОС 11)С, (Искра 2С x ГОС 11)С).

2. Из изученной 21 формы сорго по реакции на ЦМС установлено, что 15 образцов (71,0 %) являются восстановителями фертильности и 6 (29,0 %) – полувосстановителями фертильности.

3. По результатам оценки комбинационной способности по урожайности зеленой массы сортов, линий, форм сорго сахарного высокую ОКС показали – Крымское 15 и (Искра 2С x ГОС 11)С. С высокой СКС выделены – Лиственит, Крымский сладкий, Early Fulgar, ПНС 2-13, Памяти Шепеля и Lango, Olwa, Бурана 24С и (Коричневая 11С x ГОС 11)С, Искра 2С и (Искра 2С x ГОС 11)С. Выделенные сорта, линии, формы рекомендовано применять в скрещиваниях для создания высокогетерозисных по урожайности надземной массы гибридов.

4. Выделены сорта, линии и формы с высоким содержанием сахаров (более 17 %): Питательное, Крысакор 12/1, Крымское, Lango, Olwa, Памяти Шепеля, ПНС 2-13, Крымский сладкий, Лиственит, Kansas orange, Rox orange.

5. Определены корреляционные связи между количественными признаками сортов, линий и форм сорго сахарного:

- установлено, что высокие ( $r > 0,70$ ) положительные связи сформированы между шириной листа и диаметром стебля; количеством междоузлий и диаметром стебля; количеством междоузлий и периодом «всходы-полная спелость»;

- средние корреляционные связи ( $r = 0,30 - 0,70$ ) сформированы между продолжительностью вегетационного периода и диаметром стебля; высотой растений и динамикой начального роста, высотой растений и содержанием сахаров в соке стеблей, высотой и количеством междоузлий; урожайностью и биометрическими показателями; шириной листовых пластин и количеством междоузлий.

6. В результате изучения интенсивности начального роста у сорго сахарного рекомендовано дальнейшее изучение гибридов с наибольшим суточным приростом в период «20-30 сутки после всходов»: (Коричневая 11С x

ГОС 11)С x Крысакор 12/1 (2,41 см/сут.) и (Искра 2С x ГОС 11)С x Питательное (2,45 см/сут.). В период «30 сутки после всходов» выявлен гибрид со средней интенсивностью начального роста: (Искра 2С x ГОС 11)С x Питательное – 46,8 см, который рекомендовано использовать для создания форм с более интенсивными темпами начального роста.

7. При определении продуктивности надземной массы выявлены высокоурожайные гибриды сорго сахарного: (Искра 2С x ГОС 11)С x Крымское 15 (52,1 т/га), (Коричневая 11С x ГОС 11)С x Лиственит (46,4 т/га), (Искра 2С x ГОС 11)С x Памяти Шепеля (45,2 т/га), (Искра 2С x ГОС 11)С x Early Amber (44,8 т/га).

8. В результате селекционной работы по созданию высокосахаристых гибридов сорго сахарного, были выделены:

- простой гибрид F<sub>1</sub>: Бурана 24С x Early Fulgar (17,9 %);
- трехлинейные гибридные F<sub>1</sub>: (Коричневая 11С x ГОС 11)С x Просвет 1/1 (17,8 %), (Коричневая 11С x ГОС 11)С x Крысакор 12/1 (17,2 %), (Искра 2С x ГОС 11)С x Питательное (16,7 %), (Искра 2С x ГОС 11)С x Просвет 1/1 (16,6 %).

9. При изучении эффекта гетерозиса у новых гибридов выявлены:

- истинный гетерозис на позднеспелость у Бурана 24С x Lango, Olwa (7,4 %), (Коричневая 11С x ГОС 11)С x Lango, Olwa (7,4 %);
- по высоте растений наибольший показатель истинного гетерозиса у Бурана 24С x Lango, Olwa, (Искра 2С x ГОС 11)С x Просвет 1/1;
- превышение высокоурожайных гибридов над лучшей родительской формой составило до 37,0 % (Искра 2С x ГОС 11)С x Early Amber. Трансгетерозис позволил выявить высокопродуктивный гибрид (Искра 2С x ГОС 11)С x Крымское 15 (30,3 %).

10. При изучении наследования признаков установлены гибridы с эффектом сверхдоминирования признаков ( $h_p > 1,0$ ):

- по продолжительности периода «всходы - полная спелость»: (Искра 2С x ГОС 11)С x Питательное;
- по высоте растений: Бурана 24С x Сорго Абхазия,

Перспектива 80С × Просвет 1/1, Бурана 24С × Early Fulgar, (Искра 2С × ГОС 11)С × Питательное и Бурана 24С × Просвет 1/1;

- по количеству междуузлий: (Коричневая 11С × ГОС 11)С × Крысакор 12/1, Бурана 24С × Просвет 1/1, Бурана 24С × Сорго Абхазия, (Искра 2С × ГОС 11)С × Early Amber, (Искра 2С × ГОС 11)С × Питательное;
- при изучении наследования содержания сахаров в соке стеблей сорго сахарного выявлен гибрид Бурана 24С × Early Fulgar.

11. Расчет кормовой ценности зеленой массы форм сорго сахарного для крупного рогатого скота, позволил определить, что простой гибрид Искра 2С × Early Fulgar обладает наибольшим содержанием обменной энергии, энергетических кормовых единиц и кормо-протеиновых единиц.

12. При исследовании экономической эффективности себестоимости 1 т КПЕ в условиях Республики Крым, новые гибриды F<sub>1</sub> сорго сахарного (Искра 2С × ГОС 11)С × Early Fulgar, Искра 2С × ПНС 2-13, Искра 2С × Early Fulgar рекомендованы для селекционных исследований с дальнейшей передачей в Госсорткомиссию для испытания и последующего районирования.

**5. Значимость для науки и практики выводов и рекомендаций диссертанта.** Новизна и направленная практическая значимость исследований достаточно весомы. В качестве источников ценных хозяйственных признаков для использования в селекции автором рекомендуются следующие сорта, линии, формы, гибриды сорго сахарного:

1. По результатам оценки комбинационной способности рекомендованы для использования в селекционной работе сорта, линии, формы сорго сахарного Крымское 15, Лиственик, Крымский сладкий, Early Fulgar, ПНС 2-13, Памяти Шепеля и Lango, Olwa и стерильные аналоги линий сорго: (Искра 2С × ГОС 11)С, Бурана 24С, (Коричневая 11С × ГОС 11)С, Искра 2С. Выделенные сорта, линии, формы рекомендовано применять в скрещиваниях для создания высокогетерозисных по урожайности надземной массы гибридов.

2. Сорта, линии, формы с высоким содержанием сахаров (более 17 %): Питательное, Крысакор 12/1, Крымское, Lango, Olwa, Памяти Шепеля, ПНС 2-13,

Крымский сладкий, Лиственит, Kansas orange, Rox orange, Просвет 1/1 рекомендовано использовать при создании высокосахаристых форм сорго сахарного.

3. В селекционной практике рекомендовано особое внимание уделять гетерозисным гибридам сорго с повышенной урожайностью надземной массы: Искра 2С x ГОС 11)С x Early Amber, (Коричневая 11С x ГОС 11)С x Лиственит, (Искра 2С x ГОС 11)С x Памяти Шепеля, (Искра 2С x ГОС 11)С x Крымское 15.

4. Рекомендованы для селекции на высокосахаристость гибриды F<sub>1</sub> Бурана 24С x Early Fulgar (17,9 %), (Коричневая 11С x ГОС 11)С x Просвет 1/1 (17,8 %), (Коричневая 11С x ГОС 11)С x Крысакор 12/1 (17,2 %), (Искра 2С x ГОС 11)С x Питательное (16,7 %), (Искра 2С x ГОС 11)С x Просвет 1/1 (16,6 %).

5. При исследовании экономической эффективности себестоимости 1 т КПЕ в условиях Республики Крым, новые гибриды F<sub>1</sub> сорго сахарного (Искра 2С x ГОС 11)С x Early Fulgar, Искра 2С x ПНС 2-13, Искра 2С x Early Fulgar рекомендованы для селекционных исследований с дальнейшей передачей в Госсорткомиссию для испытания и последующего районирования.

**6. Соответствие работы требованиям Положения ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям.** Научные положения, выводы и рекомендации производству, изложенные в диссертации Юдиной Виктории Николаевны «Создание и морфо-биологическое изучение исходного материала для селекции сорго сахарного в условиях Республики Крым», представленной на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук соответствуют требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук и паспорту специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений (сельскохозяйственные науки).

Содержание диссертации в полной мере отражено в автореферате, основные результаты диссертационной работы опубликованы в открытой печати и апробированы на конференциях различного уровня.

**7. Личный вклад соискателя.** Соискатель самостоятельно и успешно провел анализ научной литературы по изучаемым объектам, исследовательские работы в полевых и лабораторных условиях, в которых:

1. В результате селекционно-генетических исследований изучены сорта, линии и формы сорго сахарного коллекции ФГБУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ВИР им. Н.И. Вавилова) и селекции Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» по морфо-биологическим признакам и урожайности.

2. Проведена оценка фертильных и стерильных форм сорго на комбинационную способность. Выделены образцы с высокой ОКС и СКС.

3. При изучении цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС) обнаружены образцы восстановители и полуносители фертильности.

4. В исследованиях между большинством признаков у образцов сорго существуют средние ( $r = 0,30 - 0,70$ ) или слабые ( $r < 0,30$ ) положительные корреляционные связи.

5. Создан 101 новый гибрид  $F_1$  сорго сахарного, из которых выделено 27 форм по селекционно ценным признакам.

6. В результате изучения интенсивности начального роста у сорго сахарного выявлены гибриды с наибольшими темпами роста (2,41 – 2,45 см/сут.) и средней интенсивностью начального роста (46-60 см).

7. Анализ содержания сахаров в соке стеблей сорго сахарного в течение 2019–2021 гг. показал эффективность целенаправленного отбора на сахаристость. В результате селекционной работы выделены формы с содержанием сахаров в соке стеблей выше 17 %.

8. Изучен эффект гетерозиса у гибридов  $F_1$  по морфо-биологическим признакам и урожайности. Выявлены наиболее высокогетерозисные гибриды, существенно превышающие сорт-контроль Памяти Шепеля по изученным показателям.

9. Проведены оценка экономической эффективности новых гибридов

сорго сахарного и расчет энергетической питательности зеленых кормов для сельскохозяйственных животных. Выявлено три новых гибрида F<sub>1</sub> сорго сахарного с высокой энергетической и экономической эффективностью, перспективные для селекционных исследований с дальнейшей передачей в Госсорткомиссию и районирования.

По материалам диссертации опубликовано 14 печатных работ, в т.ч. 1 научная статья в журнале, индексируемом в Scopus, 6 научных статей в журналах, зарегистрированных в ВАК РФ, 7 тезисов докладов.

**8. Структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, 5 разделов, выводов, предложений для селекционной работы, списка сокращений, списка литературы (168 источников, из них 68 иностранных), 10-ти приложений и изложена на 157 страницах компьютерного текста. Текст сопровождается 32 таблицами и 17 рисунками.

Наряду с несомненными достоинствами рассматриваемой диссертационной работы в ней имеется ряд замечаний и вопросов:

1. Во Введении и далее по тексту диссертации указано: «в качестве отцовского компонента использованы так же образцы селекции АТА «КФУ им. В.И. Вернадского». Необходимо уточнить, все сорта и линии сорго Института «Агротехнологическая академия», указанные в диссертационном исследовании, созданы сотрудниками данной академии?

2. В Разделе 3 приведены фотографии форм сорго сахарного в полевых условиях, что не вполне корректно. Рекомендовано, для большей информативности, приводить фотографирование растений на белом фоне.

3. В комбинациях скрещиваний в качестве материнского компонента использованы помимо простых стерильных аналогов сорго зернового, стерильные гибриды сорго (Коричневая 11С x ГОС 11)С и (Искра 2С x ГОС 11)С. В чем заключалась задача использования двухлинейных стерильных гибридов для создания новых гибридов сорго сахарного?

4. На стр.52 указано, что при скрещиваниях в качестве материнского компонента использовано 5 стерильных аналогов линий сорго, а на стр. 56 в

расчетах комбинационной способности приведено 4 стерильных аналога линий сорго. В чем причина несоответствия количества используемых линий?

5. В работе рекомендовано применять формулировку «содержание сахаров в соке стеблей сорго», а не «содержание сахаров в стеблях сорго».

6. Большое внимание уделено гетерозису. Подраздел 4.3 Гетерозис по морфологическим признакам и урожайности сорго сахарного можно было сделать более кратким и меньшим по объему.

7. Автор в Заключении (пункты 3, 11, 12) оперирует общими фразами при описании признаков, без указания конкретных цифровых значений.

8. В тексте диссертации и автореферата имеются технические ошибки и опечатки.

**Заключение.** В целом диссертация Юдиной Виктории Николаевны «Создание и морфо-биологическое изучение исходного материала для селекции сорго сахарного в условиях Республики Крым», выполненная лично соискателем, представляет собой решение научной проблемы, имеющей прикладное значение в селекции одной из важных кормовых культур в Российской Федерации – сорго сахарного.

Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, вносит существенный вклад в селекционный процесс сорго сахарного в Республике Крым. Работа полностью отвечает требованиям ВАК РФ п. 9-14, предъявляемым к кандидатским диссертациям и заслуживает положительной оценки, а автор Юдина Виктория Николаевна – достойна присуждения ей ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений (сельскохозяйственные науки).

Отзыв подготовлен старшим научным сотрудником лаборатории селекции и первичного семеноводства сорго, кандидатом сельскохозяйственных наук Сергеем Ивановичем Капустиным.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании лаборатории селекции и первичного семеноводства сорго (протокол № 7 от 04 августа 2023 г.).

Старший научный сотрудник лаборатории  
селекции и первичного семеноводства  
сорго Селекционно-семеноводческого  
центра в сфере зерновых и кормовых  
культур ФГБНУ «Северо-Кавказский  
федеральный научный аграрный центр»,  
кандидат сельскохозяйственных наук



С.И. Капустин

Подпись С.И. Капустина заверяю:

Главный ученый секретарь

ФГБНУ «Северо-Кавказский  
федеральный научный аграрный центр»,  
кандидат сельскохозяйственных наук



С.Н.Шкабарда

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»  
356241, Российская Федерация, Ставропольский край, Шпаковский район,  
г. Михайловск, ул. Никонова, 49.

E-mail: [info@fnac.center](mailto:info@fnac.center)

Тел.: (865-2) 611-773