

Отзыв

на автореферат диссертации Бычковой Веры Валерьевны по теме: «Влияние типа стерильной цитоплазмы на параметры фотосинтетической активности и селекционную ценность гибридов зернового сорго», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2 – Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Одним из ключевых факторов, снижающих урожайность сельскохозяйственных культур является засуха. В регионах, подверженных засухе, эффективным путём решения данной проблемы является возделывание сортов и гибридов сорго. Научные исследования, направленные на создание новых высокопродуктивных гибридов сорго зернового, в том числе адаптированных к почвенно-климатическим условиям региона их возделывания являются актуальными.

Автором проведено изучение влияния генетически различных типов стерильных цитоплазм на основные параметры фотосинтетической активности и питательную ценность зерна у ЦМС-линий и гибридов F₁ сорго. Даны предложения и рекомендации для селекционной практики по созданию новых гибридов с высокой урожайностью биомассы, а также питательной ценности зерна.

Структура работы и построение разделов отвечают принятым требованиям, а содержание отражает логику исследований. Все защищаемые положения в автореферате подтверждены табличным и графическим материалом.

В ходе исследований применялись современные научные методы планирования и методики. Автор выполнил большой объем работы и с поставленными задачами справился. Особенно хочется отметить, что результаты исследования прошли широкую апробацию на Всероссийских и Международных научно-практических конференциях, а также опубликовано 22 научные работы, из которых 3 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ и 3 статьи в журналах, входящих в Международные реферативные базы данных.

Однако, при подготовке отзыва на автореферат появился вопрос: Чем объясняется отмеченная в таблице 3 более высокая урожайность биомассы всех гибридов, полученных на основе ЦМС-линий А4 Ж10, 9Е Ж10, а также гибридов М35-1А П614 × Меркурий и 9Е П614 × Пищевое 35 в засушливом 2010 году по сравнению с более увлажнёнными 2012 и 2013 гг.?

Поставленный вопрос не снижает достоинства и значимость выполненной работы.

Актуальность темы, научная новизна, высокий методический уровень исследований позволяют сделать заключение, что диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней»), а её автор

заслуживает присуждения учёной степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2 – Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

7.11.2022 г.

Ковтунов Владимир Викторович,

кандидат с.-х. наук по специальности 06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства сорго зернового Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Аграрный научный центр «Донской», 347740, Ростовская область, г. Зерноград, ул. Научный городок, дом 3
Тел./факс: 8(86359) 41-4-68, e-mail: vniizk30@mail.ru

Подпись, должность и учёную степень
заверяю, учёный секретарь
ФГБНУ «АНЦ «Донской»,
кандидат с.-х. наук



А.В. Гуреева

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бычковой Веры Валерьевны на тему: «Влияние типа стерильной цитоплазмы на параметры фотосинтетической активности и селекционную ценность гибридов зернового сорго», представленной на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.2 Селекция, семеноводство и биотехнология растений (сельскохозяйственные науки).

Сорго относится к числу наиболее ценных засухоустойчивых сельскохозяйственных культур, способных давать устойчивые урожаи зерна и зеленой массы в условиях значительного дефицита осадков. Для получения высоких урожаев зерна и зеленой массы у сорго используют гибриды F₁, полученные на основе линий с цитоплазматической мужской стерильностью (ЦМС). В настоящее время выявлен широкий спектр генетически различных типов стерильных цитоплазм: А2, А3, А4, 9Е, М35 и др. Использование новых типов стерильных цитоплазм позволяет создавать разные комбинации ядерных и цитоплазматических генов, что значительно расширяет спектр ЦМС-линий, облегчает подбор родительских пар и увеличивает генетическое разнообразие гибридов F₁.

Автором изучено влияние типа стерильной цитоплазмы на гетерозис по признакам фотосинтетического потенциала и урожайность биомассы и сухого вещества у линий и гибридов сорго на разных типах стерильных цитоплазм; изучено влияние разных типов стерильных цитоплазм на содержание белка и крахмала и их перевариваемость в условиях *in vitro* и содержание общего и перевариваемого белка и крахмала у гибридов разных ЦМС-линий на цитоплазме А2 с линиями-восстановителями фертильно.

Вместе с тем, при прочтении автореферата возникли некоторые пожелания и замечания: 1. К сожалению, автореферате не указано по какому предшественнику проводились полевые исследования. 2. Не отражена ситуация с болезнями и вредителями на посевах зернового сорго.

Судя по автореферату, в диссертационной работе Бычковой Веры Валерьевны успешно решены, изучены и интерпретированы задачи, поставленные в исследовании. По результатам диссертационного исследования опубликовано 22 печатные работы, из них 3 публикации в печатных изданиях перечня ВАК РФ, 3 статьи в журналах, входящих в Международные реферативные базы данных.

В целом диссертационная работа представляет определенную научную и практическую ценность, выполнена на современном методическом уровне. Считаем, что работа отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п.9-14 «Положение о присуждении ученых степеней»), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.2 Селекция, семеноводство и биотехнология растений (сельскохозяйственные науки).

Зав. кафедрой «Селекция, семеноводство
и биология растений» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,
профессор, доктор с.-х. наук по специальности
06.01.05 – Селекция и семеноводство
сельскохозяйственных растений



Кошеляев

Виталий Витальевич

Доцент кафедры «Растениеводство и лесное хозяйство»
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, доцент,
кандидат с.-х. наук по специальности
06.01.09 – Растениеводство



Володкин

Алексей Анатольевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»
440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30.

Тел. (8412) 628565. E-mail: volodkin.a.a@psau.ru

2.12.2022 г.



нующую подпись
доверяю
Начальник управления кадров
Ю.В. Матвеева

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации БЫЧКОВОЙ Веры Валерьевны на тему
«Влияние типа стерильной цитоплазмы на параметры фотосинтетической активности и селекционную ценность гибридов зернового сорго», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Актуальность выполненной работы сомнений не вызывает, т.к. изучение влияния генетически различных типов стерильных цитоплазм на основные параметры фотосинтетической активности растений и питательную ценность зерна у гетерозисных гибридов сорго, полученных с использованием ЦМС-линий позволяет реализовывать современные селекционные программы по созданию новых адаптивных гибридов, характеризующихся высоким качеством и продуктивностью. Актуальным является и сам объект исследования, поскольку сорго *Sorghum bicolor* относится к редким представителям семейства злаков, обладающих высокой продуктивностью как кормовая, так и зерновая культура в условиях засухи и дефицита влаги, что представляет особый интерес на фоне происходящего в мире глобального потепления.

Автором проделана колоссальная работа по оценке влияния типа стерильной цитоплазмы у линий и гибридов зернового сорго на различные параметры фотосинтетической активности, на урожайность биомассы, содержание белка и крахмала, перевариваемость запасных белков, при этом оценки проводились при различных гидротермических режимах и степени засухи. Для этого автором были исследованы гибриды F1, полученные на основе двух наборов изо-ядерных ЦМС-линий зернового сорго с генетически различными цитоплазмами. В качестве опылителей использовалось несколько генотипов. В работе использованы современные статистические методы, позволившие автору выявить закономерности связи между разными характеристиками.

Автором впервые установлено влияние типа стерильной цитоплазмы на фотосинтетический потенциал и его производные, такие как показатели истинного и гипотетического гетерозиса. Установлены типы цитоплазмы, участвующие в формировании таких селекционно-важных признаков, как урожайность, содержание белка, его перевариваемость. Установлена зависимость цитоплазматических эффектов от генотипа гибрида. Сделаны конкретные предложения для селекционных программ по созданию новых высокоэффективных гибридов.

В качестве замечания хотелось бы указать на не вполне четкое объяснение под таблицами, как трактовать достоверность между сравниваемыми группами. А также неточности использовании термина «глутенины» в разделе «Актуальность...» - правильное было бы использовать термин «глютен».

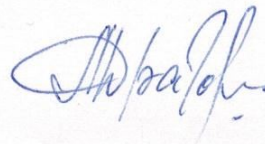
Все вышеизложенное, несмотря на замечания, определяет научную новизну, теоретическую и практическую значимость диссертационной работы, представленной к защите. Основные материалы автореферата отражены в статьях, опубликованных в рецензируемых журналах, список которых представлен в автореферате.

В целом представленная диссертантом работа является актуальным научным исследованием, полностью соответствующим критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям согласно пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней»,

утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (ред. от 11.09.2021). Совокупность сформулированных в диссертации научных положений и сделанных выводов позволяет с полным основанием считать ее автора, БЫЧКОВУ Веру Валерьевну заслуживающей присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2 – Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Согласна на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации Бычковой Верой Валерьевной, исходя из нормативных документов Правительства РФ, Минобрнауки РФ и ВАК при Минобрнауки РФ, в том числе на размещение их в сети Интернет на сайте ФГБНУ «Федеральный научный центр риса», на сайте ВАК, в единой информационной системе.

Александра Юрьевна Драгович,
доктор биологических наук по специальности 1.5.7 – Генетика.
Зав. лабораторией генетических основ идентификации растений.
Федеральное государственное учреждение науки
Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН (ИОГен РАН),
адрес: г. Москва, ГСП-1, ул. Губкина, д. 3
Тел.: 8(499)135-62-13;
e-mail: iogen@vigg.ru; сайт: www. vigg.ru



Подпись д.б.н. А.Ю. Драгович удостоверяю.
Ученый секретарь ИОГен РАН, доктор биологических наук
И.И. Горячева

01.12.2022.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Бычковой Веры Валерьевны** на тему «Влияние типа стерильной цитоплазмы на параметры фотосинтетической активности и селекционную ценность гибридов зернового сорго», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Диссертация Бычковой В.В. выполнена на весьма актуальную тему, так как повышение урожайности гибридов зернового сорго за счет использования стерильных линий с новым типом цитоплазмы может обеспечить получение высоких и стабильных по годам урожаев зерна..

Цель и задачи исследования сформулированы четко и охватывают весь круг вопросов по изучаемой тематике.

Автором изучен набор стерильных линий с различным типом цитоплазмы. и гибридов F1 по активности фотосинтетического аппарата и качества полученного зерна с применением современных методов исследований.

Результаты проведенного исследования являются ценным вкладом в селекцию гибридов зернового сорго. Рекомендованные автором линии с ценным типом цитоплазмы могут быть использованы в селекционном процессе.

Основные результаты исследований, полученные соискателем, опубликованы в 22 научных работах, из них 3 публикации в печатных изданиях перечня ВАК РФ, 3 статьи в журналах, входящих в Международные реферативные базы данных.

Практическая ценность исследования заключается в том, что полученные автором результаты и сделанные на их основании выводы и рекомендации, а также выделенные ценные стерильные линии могут быть использованы для получения высокопродуктивных гибридов.

Замечание по автореферату диссертации. Работа выполнена почти 10 лет назад, автором выявлены перспективные гибридные комбинации на цитоплазмах А2 и 9Е, однако в автореферате нет сведений о районировании гибридов Пищевое 614 и Желтозерное 10 . Неясно, получили ли применение рекомендованные автором стерильные линии в селекции гибридов сорго.

Автореферат диссертации Бычковой В.В. оформлен в соответствии с требованиями, тщательно отредактирован, хорошо иллюстрирован.

Диссертация Бычковой Веры Валерьевны на тему «Влияние типа стерильной цитоплазмы на параметры фотосинтетической активности и селекционную ценность гибридов зернового сорго» представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, которая по своей актуальности, методическому решению поставленных задач, объёму выполненной работы, научной новизне и практической значимости соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней» (постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 года №

842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Бычкова Вера Валерьевна заслуживает присуждения учёной степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Доктор биологических наук, профессор;
профессор кафедры «Агрономия и селекция
сельскохозяйственных культур»
Азово-Черноморского инженерного института
ФГБОУ ВО Донской ГАУ,
(специальность 06.01.05)

 А.С. Казакова

Почтовый адрес: 347740, Ростовская область, г. Зерноград, ул. Ленина, д. 21
Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ
Телефон 8(863-59) 41-3-65, Факс: 43-3-80
Электронная почта: achgaa@achgaa.ru

Подпись Алии Сабировны Казаковой удостоверяю:
Учёный секретарь Азово-Черноморского инженерного
института ФГБОУ ВО Донской ГАУ,

кандидат экономических наук, доцент  Н.С. Гужвина
«09» декабря 2022 г.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации «Влияние типа стерильной цитоплазмы на параметры фотосинтетической активности и селекционную ценность гибридов зернового сорго» Бычковой Веры Валерьевны, представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. – Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Цитоплазматическая мужская стерильность (ЦМС) – это ключ к промышленному получению семян гетерозисных гибридов. В свою очередь, использование гибридов позволяет получать более высокие урожаи. Сорго (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) является одним из главных источников фуражного зерна, и, на сегодняшний день, для создания гетерозисных гибридов сорго используют ряд ЦМС-линий с генетически различными типами стерильных цитоплазм. Поиск и анализ новых типов цитоплазм позволит расширить список известных ЦМС-линий, пригодных для создания гибридов, обладающих определенными хозяйственно-ценными признаками. Работа Веры Валерьевны посвящена изучению влияния генетически различных типов стерильных цитоплазм (А2, А3, А4, 9Е, М35-1А) на основные параметры фотосинтетической активности и питательную ценность зерна у ЦМС-линий и гибридов F1 сорго. Питательная ценность является основным параметром, определяющим хозяйственное использование гибридов сорго, и обусловлена она содержанием белка и сахаров, накопление которых в растении происходит в результате фотосинтеза. Таким образом, изучение параметров фотосинтетической активности логично вписывается в данную работу.

Автором выполнен большой объем работы по изучению ряда параметров у ЦМС-линий и гибридов F1 зернового сорго, полученных на основе ЦМС-линий с генетически различными типами стерильных цитоплазм. Для всех полученных комбинаций приведены показатели продуктивности, урожайность биомассы и сухого вещества, содержание белка и крахмала, а также состав крахмала. Изучено влияние типа цитоплазмы на перечисленные признаки. В ходе трехлетнего изучения линий и гибридов F1 зернового сорго автором впервые установлено влияние типа стерильной цитоплазмы на величину фотосинтетического потенциала и, соответственно, на количество белка и крахмала в зерне. Отмечена связь проявления эффектов стерильных цитоплазм с погодными условиями, а также с межфазными периодами. Так цитоплазма А3 снижает фотосинтетический потенциал в фазе «кущение – выметывание», в то время как цитоплазма 9Е и родственная ей А4 повышают данный показатель. Автором не выявлены различия по содержанию общего белка и крахмала у ЦМС-линий и гибридов зернового сорго, несущих различные типы цитоплазмы, однако отмечено влияние на данный параметр генотипа опылителя. Особенно интересные результаты в данной работе получены по цитоплазме Е9. Так, цитоплазма 9Е повышает содержание белка в обоих наборах изо-ядерных ЦМС-линий, но снижает его во всех гибридных комбинациях на основе ЦМС-линий с геномом Желтозерного 10. Также цитоплазма 9Е улучшает перевариваемость белков зерна у гибридов с опылителем Пищевое 35, полученных на основе обоих изученных наборов ЦМС-линий с разными ядерными геномами (Желтозерного 10 и Пищевого 614), и повышает урожайность биомассы в гибридной комбинации F1 Желтозерное 10/Меркурий. Для Е9 отмечено увеличение показателей истинного гетерозиса по признаку урожайности биомассы и сухого вещества на всех фазах развития, а также повышение устойчивости гибридов F1 к засухе. Из полученных результатов логично вытекает рекомендация автора использовать в селекции гибридов сорго для получения зеленого корма именно цитоплазму 9Е. В результатах автор отмечает высокое содержание крахмала в зерне гибридов F1, полученных на основе ЦМС-линий с геномом Желтозерное 10 на цитоплазме 9Е с опылителем Пищевое 35. При этом в выводах гибридные комбинации, полученные на цитоплазме А2, отмечены в качестве

перспективных по признаку наиболее высокого выхода перевариваемого белка и крахмала с гектара. Возникает вопрос, проводилось ли измерение данного параметра у комбинаций с типом цитоплазмы E9? Если нет, то планируется ли проведение данного анализа?

Полученные в работе данные свидетельствуют о влиянии цитоплазмы на ассимиляционную способность гибридов сорго, а также указывают на существенное влияние генотипа опылителя на проявление цитоплазматических эффектов. Безусловно, полученные данные будут полезны в селекционных работах, тем более, что автором сформулированы конкретные предложения и рекомендации.

Соискателем выполнен большой объем работы, результаты которой неоднократно были представлены на международных конференциях, а также опубликованы в рецензируемых изданиях ВАК РФ и в журналах, входящих в Международные реферативные базы данных. Считаем, что диссертационная работа Бычковой Веры Валерьевны соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. – Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Гаврилова Вера Алексеевна
главный научный сотрудник отдела Генетических ресурсов
масличных и прядильных культур,
доктор биологических наук по специальности 03.00.15 - Генетика



Хафизова Галина Васильевна,
младший научный сотрудник отдела Генетических ресурсов
масличных и прядильных культур



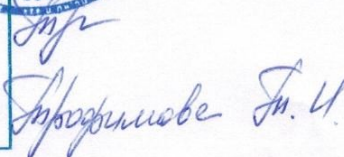
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ВИР)

Адрес – 190031, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская 42, 44.
Email: g.khafizova@vir.nw.ru, v.gavrilova@vir.nw.ru
+7(812)3147836

29.11.2022



Подпись *Гавриловой В. А.*
Хафизовой Г. В.
УДОСТОВЕРЯЕТСЯ
Зав. канцелярией ВИР



29.11.2022

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Бычковой Веры Валерьевны «Влияние типа стерильной цитоплазмы на параметры фотосинтетической активности и селекционную ценность гибридов зернового сорго», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности: 4.1.2. - Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Актуальность темы. В настоящее время засуха является ключевым фактором, значительно снижающим урожайность сельскохозяйственных культур. В таких условиях наиболее перспективным направлением становится возделывание сортов и гибридов зернового сорго, которые при проявлении своих потенциальных возможностей, физиологически благоприятном использовании фотосинтетических ресурсов, пластичности, неприхотливости, способности противостоять засухе при наличии научно обоснованной технологии возделывания способны давать высокий и стабильный урожай зерна и зеленой массы. Зерно сорго служит источником фуражного зерна, а также сырьем для продуктов питания во многих странах мира, в том числе диетических. Селекционной практикой подтверждается тот факт, что высокие урожаи зерна и биомассы свойственны в большей степени гетерозисным гибридам F_1 , а промышленное семеноводство сорговых культур успешнее при использовании ЦМС-линий. В гетерозисной селекции все чаще применяют ЦМС - линии с генетически разными типами стерильных цитоплазм, что позволяет создавать гибриды с высокими показателями хозяйственно-ценных признаков и свойств. Важным параметром, определяющим использование гибридов сорго, является питательная ценность, которая, в первую очередь, обусловлена содержанием белка и сахаров, накопление которых происходит за счет протекания процессов фотосинтеза. В разных типах стерильных цитоплазм сорго наблюдаются значительные различия митохондриального и хлоропластного геномов, что может оказывать влияние на фотосинтетический аппарат, ассимиляционную способность, а в итоге на урожайность гибридов. В современном мире интерес к ЦМС - линиям со стерильной цитоплазмой растет, так как увеличивается потребность в гетерозисных гибридах сорго, поэтому считаю данную работу актуальной для развития биологической науки и отрасли растениеводства в целом.

Цели и задачи исследований: изучение влияния генетически различных типов стерильных цитоплазм (A2, A3, A4, 9E, M35-1A) на основные параметры фотосинтетической активности и питательную ценность зерна у ЦМС-линий и гибридов F_1 сорго.

Научная новизна исследований. Впервые, в результате проведенной научно-исследовательской работы получены данные результаты:

1. У сорго установлено влияние типа стерильной цитоплазмы на фотосинтетический потенциал (ФП), чистую продуктивность фотосинтеза (ЧПФ), урожайность биомассы и сухого вещества (УСВ), содержание общего белка и крахмала в зерне.

2. Изучен эффект гетерозиса по параметрам ФП и ЧПФ у сорго. При этом установлен высокий положительный истинный гетерозис по ФП и отрицательный гетерозис по величине ЧПФ. Наименьший эффект отрицательного гетерозиса наблюдается у гибридов на цитоплазме A4.

3. Установлено влияние цитоплазмы на перевариваемость запасных белков зерна сорго в системе *in vitro*, при этом цитоплазма 9E улучшает перевариваемость запасных белков у гибридов с опылителем Пищевое 35, полученных на основе обоих изученных наборов ЦМС-линий с разными ядерными геномами (Желтозерного 10 (Ж10) и Пищевого 614 (П614)).

4. Установлено, что проявление цитоплазматических эффектов у сорго зависит от гидротермического режима выращивания растений: наиболее сильные различия между гибридами по изученным признакам наблюдаются в условиях засухи, тогда как во влажных условиях эти различия выражены менее отчетливо.

Теоретическая и практическая значимость. Показана высокая эффективность использования изо-ядерных ЦМС-линий для выявления влияния цитоплазмы на селекционно-ценные признаки у сорго. Установлена зависимость проявления цитоплазматических эффектов от условий внешней среды. Показано влияние цитоплазмы 9Е на повышение устойчивости растений сорго к стрессу засухи. Гибридные комбинации на стерильной цитоплазме типа 9Е, отличающиеся высоким урожаем биомассы, могут быть использованы для получения кормов для сельскохозяйственных животных. К их числу относится гибрид F1 9Е Желтозерное 10/Меркурий, способный давать высокие урожаи биомассы, особенно в условиях засухи и повышенных температур. Выявлены гибридные комбинации на цитоплазме А2 с высоким выходом перевариваемого белка и крахмала с гектара (А2 АГС/Топаз; А2 АГС/ Пищевое 614; А2 О-1237/ Пищевое 614

Апробация работы и публикации. Достоверность полученных результатов подтверждается методически выдержанной постановкой многолетних исследований, статистической обработкой экспериментальных данных, взаимосвязью выводов с полученными результатами; практической реализацией результатов исследований.

По результатам диссертационной работы опубликовано 22 печатные работы, из них 3 публикации в печатных изданиях перечня ВАК РФ, 3 статьи в журналах, входящих в Международные реферативные базы данных.

Диссертация представляет законченную квалифицированную научную работу, отвечающую требованиям Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней», а соискатель Бычкова Вера Валерьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. - Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Начальник отдела маркетинга ООО «Лайф Форс Групп»,
Ведущий специалист по направлению растениеводства,
кандидат сельскохозяйственных наук (06.01.05)



Е.А. Жук

Адрес: г. Саратов, ул. Большая Садовая, д. 239.
Тел. +7(8452) 44-40-40, e-mail: info@silazhizni.ru

Подпись Жук Екатерины Александровны заверяю



Специалист отдела кадров ООО «Лайф Форс Групп»

Л.В. Корноварова

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бычковой Веры Валерьевны на тему: «Влияние типа стерильной цитоплазмы на параметры фотосинтетической активности и селекционную ценность гибридов зернового сорго», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Развитие сельскохозяйственного производства в регионах Российской Федерации зависит от подбора полевых культур, ориентированного на почвенно-климатические условия. Засухоустойчивым культурам, способным формировать стабильно высокие урожаи в условиях рискованного земледелия Нижнего Поволжья уделяется особое внимание. Зерновое сорго относят именно к таким культурам и расширение посевных площадей в сельскохозяйственном производстве возможно путем увеличения разнообразия создаваемых гибридов и сортов.

Таким образом, научная работа Бычковой В.В., посвященная изучению влияния стерильных цитоплазм на проявление различных признаков у растений сорго, в том числе имеющих важное биологическое и хозяйственное значение представляется весьма актуальной и своевременной.

Автором в результате многолетних научных исследований проработан обширный материал, созданный с использованием генетически чистых изолядных ЦМС-линий, с разными типами стерильных цитоплазм. Установлено влияние разных типов стерильной цитоплазмы на: величину фотосинтетического потенциала и чистую продуктивность фотосинтеза; урожайность сухого вещества (УСВ) у гибридов сорго и проявление истинного гетерозиса по данному признаку; урожайность биомассы; содержание общего белка и крахмала у ЦМС-линий и гибридов; перевариваемость запасных белков у зернового сорго. В результате научных исследований выявлены перспективные гибридные комбинации.

Полевые и лабораторные исследования соискателем проведены на высоком методическом уровне. Достоверность результатов не вызывает сомнения, так как полученные данные проанализированы и систематизированы с помощью прикладных компьютерных программ.

Основные положения диссертации опубликованы в 22 научных работах, 3 из которых – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ и 3 – в журналах, входящих в Международные реферативные базы данных. Выводы по диссертационной работе являются результатом обобщения экспериментального материала. Рекомендации и предложения производству обоснованы и практически доказаны.

Представленный автореферат не даёт оснований для существенных замечаний к его содержанию и оформлению и свидетельствует о высокой научно-теоретической и практической значимости выполненной автором работы.

Диссертация Бычковой Веры Валерьевны на тему: «Влияние типа стерильной цитоплазмы на параметры фотосинтетической активности и селекционную ценность гибридов зернового сорго» соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп.9-11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней»), а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

15.11.2022 г.

Вертикова Елена Александровна



доктор сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.05 – Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений, доцент, профессор кафедры генетики, селекции и семеноводства

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49

Тел.8(499)976-12-72; e-mail: selection@rgau-msha.ru

Подпись
заверяю

Руководитель службы кадровой
политики и приема персонала



О Т З Ы В

на автореферат диссертации **Бычковой Веры Валерьевны** «Влияние типа стерильной цитоплазмы на параметры фотосинтетической активности и селекционную ценность гибридов зернового сорго», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности **4.1.2. - селекция, семеноводство и биотехнология растений**

Диссертационная работа **Бычковой Веры Валерьевны**, посвященная изучению влияния генетически различных типов стерильных цитоплазм на основные параметры фотосинтетической активности и питательную ценность зерна у ЦМС-линий и гибридов F1 сорго, является, безусловно, **актуальным исследованием**. Выполнение работы на высоком методическом уровне привело к получению целого ряда результатов, для которых характерна **научная новизна и практическая значимость**.

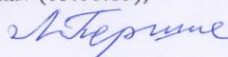
Благодаря изучению генетически чистого материала – изо-ядерных ЦМС-линий с разными типами стерильных цитоплазм установлено влияние цитоплазмы на ряд селекционно-ценных признаков у линий и гибридов зернового сорго, в том числе, ассимиляционную способность, урожайность биомассы и сухого вещества, содержание общего белка и крахмала в зерне. Впервые выполненное изучение эффекта гетерозиса по параметрам фотосинтетического потенциала (ФП) и чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) у сорго позволило получить оригинальные данные о высоком положительном истинном гетерозисе по ФП и отрицательный гетерозис по величине ЧПФ. Также впервые установлено влияние цитоплазмы на перевариваемость запасных белков зерна сорго в системе *in vitro*. Важными являются данные о генетическом влиянии цитоплазмы на устойчивость растений к стрессу засухи. Так, выявлена зависимость цитоплазматических эффектов у сорго от гидротермического режима выращивания растений: наиболее сильные различия между гибридами по изученным признакам наблюдаются в условиях засухи, а менее отчетливо – во влажных условиях выращивания. В результате проведенных исследований четко произведена дифференцировка типов изо-ядерных ЦМС-линий по эффекту цитоплазмы на проявление изученных признаков, что позволило диссертанту сформулировать обоснованные предложения и рекомендации. Кроме того, из работы следует, что наборы изо-ядерных ЦМС-линий, включенные в исследования, являются уникальными генетическими моделями.

Автореферат диссертации написан четко, включает информативные рисунки и таблицы, а также дает полное представление о проведенном исследовании, в котором все задачи выполнены, а выводы и основные положения, выносимые на защиту, корректны и обоснованы. Результаты диссертационной работы были представлены на многочисленных Всероссийских и Международных конференциях. По теме диссертации опубликовано 22 печатные работы, 3 из которых – в печатных изданиях перечня ВАК РФ, а 3 статьи в журналах, входящих в Международные реферативные базы данных.

По актуальности выполненного исследования, методическому уровню, научной новизне, практической ценности диссертационная работа **Бычковой Веры Валерьевны** «Влияние типа стерильной цитоплазмы на параметры фотосинтетической активности и селекционную ценность гибридов зернового сорго» соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней»), а её автор

Бычкова В.В. заслуживает присуждения учёной степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Г.н.с., и.о. зав. лабораторией
хромосомной инженерии злаков
Федерального государственного бюджетного
учреждения «Федеральный центр
Институт цитологии и генетики Сибирского
отделения Российской академии наук»,
(ИЦиГ СО РАН)
доктор биологических наук
по специальности «генетика» (03.00.15),
профессор



Першина Лидия Александровна
02.12.2022

630090, Новосибирск, Россия,
пр. ак. Лаврентьева, 10
Сл. тел. +7(383)3634963*3203
E-mail: pershina@bionet.nsc.ru

Подпись Першиной Лидии Александровны заверяю

Ученый секретарь
Федерального государственного бюджетного
учреждения «Федеральный центр
Институт цитологии и генетики Сибирского
отделения Российской академии наук»,
(ИЦиГ СО РАН)
К.б.н.



Орлова Галина Владимировна

630090, Новосибирск, Россия,
пр. ак. Лаврентьева, 10
Сл. тел. +7(383)3634963*3203
E-mail: pershina@bionet.nsc.ru



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Бычковой Веры Валерьевны «Влияние типа стерильной цитоплазмы на параметры фотосинтетической активности и селекционную ценность гибридов зернового сорго»**, представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2 – Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Тема диссертационной работы посвящена изучению влияния типа стерильной цитоплазмы на параметры фотосинтетической активности и селекционную ценность гибридов зернового сорго. Как известно, засуха – один из главных факторов, снижающих урожайность сельскохозяйственных культур. Возделывание сортов и гибридов зернового сорго позволяет снижать и эффективно противодействовать данному фактору в регионах, где засуха имеет наибольшее распространение. Как пищевое растение, сорго занимает третье место в мире после пшеницы и риса. Зерно в переработанном виде (крупа, мука) служит пищей для населения (хлеб, каша), а также сырьем для крахмало-паточной, винокуренной и пивоваренной промышленности. По питательности зерно сорго может быть приравнено к зерну хлебных злаков (содержание сырого протеина свыше 5%) и является хорошим концентрированным кормом для скота. Для кормовых целей сорго возделывают не только на зерно, но и на сено, зеленый корм и силос.

В основу данной работы положены многолетние (2010, 2012 и 2013 гг.) исследования Бычковой В.В. на опытном поле ФГБНУ РосНИИСК «Россорго». Впервые у сорго в результате анализа гибридов F₁, полученных на основе генетически чистого материала – двух наборов изо-ядерных ЦМС-линий, установлено влияние типа стерильной цитоплазмы на фотосинтетический потенциал (ФП), чистую продуктивность фотосинтеза (ЧПФ), урожайность биомассы и сухого вещества (УСВ), содержание общего белка и крахмала в зерне. Выявлено, что стерильная цитоплазма типа 9Е повышает урожайность биомассы у гибридов F₁, увеличивает УСВ в фазах

«кущение-выметывание» и «выметывание-полная спелость», тогда как цитоплазма АЗ снижает урожайность биомассы и УСВ в фазу «кущение – выметывание». Впервые изучен эффект гетерозиса по параметрам ФП и ЧПФ у сорго. При этом установлен высокий положительный истинный гетерозис по ФП и отрицательный гетерозис по величине ЧПФ. Наименьший эффект отрицательного гетерозиса наблюдается у гибридов на цитоплазме А4. Впервые установлено влияние цитоплазмы на перевариваемость запасных белков зерна сорго в системе *in vitro*, при этом цитоплазма 9Е улучшает перевариваемость запасных белков у гибридов с опылителем Пищевое 35, полученных на основе обоих изученных наборов ЦМС-линий с разными ядерными геномами (Желтозерного 10 (Ж10) и Пищевого 614 (П614). Установлено, что проявление цитоплазматических эффектов у сорго зависит от гидротермического режима выращивания растений: наиболее сильные различия между гибридами по изученным признакам наблюдаются в условиях засухи, тогда как во влажных условиях эти различия выражены менее отчетливо. Цитоплазма 9Е повышает устойчивость гибридов F1 к стрессу засухи, повышая параметры ФП и ЧПФ и УСВ, а также увеличивая показатели истинного и гипотетического гетерозиса по этим признакам, тогда как в условиях прохладных и влажных сезонов гибриды на цитоплазме АЗ имеют более высокие показатели ЧПФ в фазу «кущение-выметывание» и урожайность биомассы. Полученные данные свидетельствуют о генетическом влиянии цитоплазмы на устойчивость растений к стрессу засухи. Выявлены гибридные комбинации на цитоплазме А2 с высоким выходом перевариваемого белка и крахмала с гектара (А2 АГС/Топаз; А2 АГС/ Пищевое 614; А2 О-1237/ Пищевое 614).

Автором даны практические рекомендации, которые очень важны и весьма актуальны для выращивания сорго в производстве. Работа представляет собой законченное научное исследование, имеющее существенное народно-хозяйственное значение. Выводы, сделанные Верой

Валерьевной, соответствуют поставленным задачам и отражают основное содержание работы.

Основные положения диссертации опубликованы в 22 работах, в том числе 3 статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ, а также 3 публикации в журналах входящих в Международные реферативные базы данных.

В целом, в работе Бычковой Веры Валерьевны **«Влияние типа стерильной цитоплазмы на параметры фотосинтетической активности и селекционную ценность гибридов зернового сорго»** решена актуальная научно-практическая задача в области селекции и семеноводстве зернового сорго по влиянию стерильной цитоплазмы у гибридов сорго на параметры фотосинтетической активности и селекционную ценность.

Считаю, что диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней», а её автор Бычкова В.В. заслуживает присуждения учёной степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2 – Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

28.11.2022 г.

Матвиенко Евгений Владимирович,

кандидат биологических наук по специальности 06.01.07 – защита растений

Младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства
крупяных

и сорговых культур Самарский Федеральный Исследовательский Центр РАН
Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства
им. П.Н. Константинова.

446442, Самарская область, п. Усть-Кинельский, ул. Шоссейная 76.

тел. 89179443751; e-mail: opel0076687@yandex.ru

Подпись Евгения Владимировича Матвиенко заверяю:
Нач. отдела кадров Н.В. Колоярская



Отзыв

на автореферат Бычковой Веры Валерьевны, на тему: «Влияние типа стерильной цитоплазмы на параметры фотосинтетической активности и селекционную ценность зернового сорго» на соискание ученой степени кандидата биологических наук, по специальности 4.1.2 – селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Производство зерновых культур в аридных зонах ведется в сложных агроклиматических условиях, требующих тщательного подбора культур с определенным набором признаков, позволяющим формировать урожай у возделываемых культур в условиях дефицита почвенной влаги. Одним из таких ресурсов, направленных на обеспечение кормовой базы животноводства является расширение посевов сорго. Благодаря высокой засухоустойчивости, невысокой требовательности к почвам, отзывчивости на орошение и высокой урожайности, сорго может возделываться как культура универсального использования. Введение в культуру гибридного сорго является перспективным направлением мировой селекции с высоким потенциалом продуктивности, которая требует создания инбредных линий и их стерильных аналогов для ведения промышленного семеноводства. Исследования разных типов стерильности сорго и характера их взаимодействия с хозяйственно ценными фенотипическими признаками актуально.

Исследования, проведенные Бычковой В.В., посвящены одной из сложных и многогранных проблем сельского хозяйства – изучению влияния типа стерильной цитоплазмы на параметры фотосинтетической активности и селекционную ценность зернового сорго. В процессе выполнения исследований были решены ряд задач связанных с изучением сложных взаимодействий стерильной цитоплазмы изо-ядерных ЦМС-линий с основными параметрами фотосинтетической активности растений и питательной ценности зерна, была изучена роль ЦМС в проявлении гетерозиса на продукционный процесс фотосинтеза, роли различных типов цитоплазм в формировании урожая биомассы и сухого вещества, его биохимический состав и перевариваемость в условиях *in vitro*. Изучены содержание общего и переваримого белка в гибридных комбинациях между ЦМС-линиями созданными на цитоплазме А2 и линиями-восстановителями стерильности.

Особенная ценность проведенных Бычковой В.В., исследований заключается в том, что впервые исследован эффект гетерозиса по параметрам ФП и ЧФП у сорго, установлено влияние типа стерильной цитоплазмы на фотосинтетический потенциал, чистую продуктивность фотосинтеза, урожайность биомассы и сухого вещества, содержание общего белка и

крахмала в зерне. Автором установлена различная реакция цитоплазм 9Е и АЗ на урожайность биомассы у гибридов F1, уровень УСВ на определенных этапах органогенеза, доказано, что цитоплазма 9Е влияет на повышение устойчивости растений сорго к засухе. Автором созданы высокоурожайные гибриды зернового сорго, характеризующиеся питательной ценностью и повышенной устойчивостью к засушливому агрофону.

Результаты исследований Бычковой В.В. достаточно полно отражены в 22 научных статьях, из которых 3 опубликованы в рекомендованных ВАК РФ изданиях и 3 статьи в изданиях, входящих в Международные реферативные базы данных, доложены на заседаниях ученого совета ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» и 20 научно-практических конференциях Всероссийского и Международного уровня.

В целом исследования, проведенные Бычковой В.В., по своей актуальности и связанных с нею задач, соответствуют современным исследованиям в области селекции, семеноводства и биотехнологии культуры сорго, цель и задачи ясны и охватывают большую часть проблемных мест для различных программ по селекции и семеноводству сельскохозяйственных растений. Полученные автором научные и практические результаты обладают необходимой новизной и практической значимостью. Выводы и рекомендации изложены лаконично и достаточно полно отражают суть проведенных исследований. Структура диссертации, ее изложение, публикации автора соответствуют требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертационным исследованиям, а ее автор Бычкова Вера Валерьевна заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2 – селекция, семеноводство и биотехнология растений



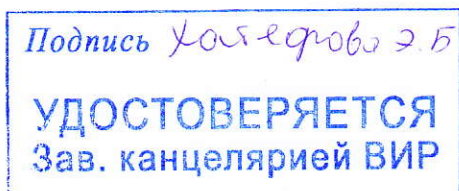
25.11.2022.

Хатефов Эдуард Балилович,

Доктор биологических наук по специальности 06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений, 03.02.07 – генетика, ведущий научный сотрудник отдела генетических ресурсов крупяных культур ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийский научно-исследовательский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова».

Адрес. 190000. Россия. Санкт-Петербург. ул. Большая Морская 42-44. ВИР.

Тел.: 89650352427, E-mail: haed1967@rambler.ru



Труничов Р.Ч. М



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Бычковой Веры Валерьевны** "Влияние типа стерильной цитоплазмы на параметры фотосинтетической активности и селекционную ценность гибридов зернового сорго", представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук.

Сорго служит источником фуражного зерна и основным продуктом питания для многих миллионов людей в более чем 30 странах мира. Для дальнейшего повышения урожайности сорго, обладающего высокими качественными параметрами, необходимо проводить всестороннее изучение исходного материала. В данной работе автором изучено влияние генетически различных типов цитоплазм на основные параметры фотосинтетической активности и питательную ценность зерна у ЦМС-линий и гибридов сорго. Для этого были проведены достаточно объемные полевые и лабораторные исследования. Полевые изучения выполнены в контрастных по метеоусловиям годы, что способствовало всестороннему раскрытию потенциала изученных образцов. В результате проведенных исследований показана высокая эффективность использования изо-ядерных ЦМС-линий для выявления влияния цитоплазмы на селекционно ценные признаки у сорго. Установлена зависимость проявления цитоплазматических эффектов от условий внешней среды. Показано влияние цитоплазмы 9Е на повышение устойчивости растений сорго к стрессу засухи. Выявлены ценные гибридные комбинации на разных типах цитоплазм для дальнейшего использования в селекции.

Работа широко апробирована на научных конференциях и в печати, имеет достаточный объем, хорошо иллюстрирована таблицами и рисунками.

По актуальности темы, ее новизне, объему и результативности исследований работа *соответствует* современным требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор *заслуживает* присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. *Селекция, семеноводство и биотехнология растений.*

17.11.2022 г.

Филь Ирина Владимировна, Филь
кандидат сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.05 – селекция и семеноводство, ведущий научный сотрудник филиала Майкопская опытная станция ВИР Федерального Государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова», 385746, Республика Адыгея, Майкопский район, п. Подгорный, ул. Научная, д. 1. Тел. 8(87777)5-64-32 ; e-mail: mosvir@mail.ru

Подпись Филь И. В. удостоверяю:

Зам директора по науке Филиппа

Добренков Е. А.



О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы Бычковой Веры Валерьевны **«Влияние типа стерильной цитоплазмы на параметры фотосинтетической активности и селекционную ценность гибридов зернового сорго»**, представленной в диссертационный совет Д 24.1.258.01 при ФГБНУ «ФНЦ риса» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2 – селекция, семеноводство и биотехнология растений

Для засушливых регионов юга Российской Федерации среди возделываемых однолетних растений наиболее перспективной культурой является сорго. Одной из основных причин, сдерживающих распространение сорговых культур, является ограниченный выбор сортов и гибридов, хорошо приспособленных к условиям выращивания. Использование новых типов ЦМС – индуцирующих цитоплазм расширяет спектр линий, облегчает подбор родительских пар, увеличивает генетическое разнообразие гибридов с улучшенным проявлением признаков скороспелости, урожайности, устойчивости к стрессовым факторам внешней среды. Диссертационная работа имеет актуальное значение. Её целью является изучение влияния различных типов стерильных цитоплазм (А2, А3, А4, 9Е, М15-1А) на основные параметры фотосинтетической активности и питательную ценность зерна.

В результате проведенных исследований установлено, что цитоплазма А3 снижает фотосинтетический потенциал в фазе «кущение-выметывание». Цитоплазмы А4 и 9Е повышают показатели чистой продуктивности фотосинтеза. Полученные автором данные свидетельствуют о влиянии цитоплазмы на ассимиляционную способность гибридов сорго. Цитоплазма линии 9Е повышает урожайность биомассы у гибридов F_1 .

Проявление цитоплазматических эффектов у сорго зависит от гидротермических условий выращивания. При этом цитоплазма 9Е повышает устойчивость комбинаций F_1 к засухе. Во влажных условиях гибриды на цитоплазме А3 обеспечивают более высокие значения продуктивности фотосинтеза в фазу «кущение-выметывание» и урожайность биомассы. Впервые установлено влияние цитоплазмы на перевариваемость запасных белков у сорго. Наименьший эффект отрицательного гетерозиса установлен у гибридов на цитоплазме А4.

Результаты проведенных исследований апробированы на заседаниях ученого совета ФГБНУ РОСНИИСК Россорго» в 2013-2020 гг., а также на 10 Международных и Всероссийских научно-практических конференциях.

Основные положения диссертационной работы опубликованы в 22 печатных работах, из которых 3 публикации в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Диссертационная работа изложена на 140 страницах компьютерного текста, состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, предложений и рекомендаций. Включает 31 таблицу и 24 рисунка. Перечень использованной

литературы содержит 224 источника, в том числе 180 ссылок на иностранном языке.

Считаю, что диссертационная работа «Влияние типа стерильной цитоплазмы на параметры фотосинтетической активности и селекционную ценность гибридов зернового сорго» имеет научную новизну, актуальное значение, соответствует требованиям предъявляемых ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а её автор Бычкова Вера Валерьевна заслуживает присвоения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2 – селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Капустин Сергей Иванович, старший научный сотрудник лаборатории селекции и первичного семеноводства сорго ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», кандидат сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.01 – общее земледелие, доцент кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства им. профессора Ф.И. Бобрышева ФГБОУ ВО Ставропольского ГАУ

356241, Ставропольский край,
г. Михайловск, ул. Никонова, д. 49,
ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»

info@fnac.center

тел.8-988-67-89-857

E-mail:hppLus@bk.ru

Подпись, ученую степень и
должность Капустина С.И.
удостоверяю

Главный ученый секретарь
ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»,
кандидат сельскохозяйственных наук
Шкабарда Светлана Николаевна

356241, Ставропольский край,
г. Михайловск, ул. Никонова, д. 49,
ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»

info@fnac.center

тел./факс: 8 (865-53) 2-32-97

01.12.2022г.



Handwritten signature in blue ink.

Handwritten signature in blue ink.

Отзыв

на автореферат диссертации Бычковой В.В., представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений «Влияние типа стерильной цитоплазмы на параметры фотосинтетической активности и селекционную ценность гибридов зернового сорго».

Актуальность темы выполненной работы не вызывает сомнений, так как посвящена она решению проблемы борьбы с засухой при возделывании такой ценной культуры как зерновое сорго. В связи с этим автором на изучение поставлен ряд важных задач: определить влияние типа стерильной цитоплазмы на фотосинтетическую деятельность, гетерозис и урожайность биомассы гибридов сорго.

Научная новизна исследований определяется изучением влияния цитоплазмы на переваримость белка зерна сорго в системе *in vitro*, а цитоплазматические эффекты сорго зависят от гидротермического режима выращивания растений, что особенно проявляется в условиях засухи, тогда как во влажные годы эти различия выражены менее отчетливо.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в разработке гибридных комбинаций на стерильной цитоплазме типа 9Е, отличающаяся формированием высоких урожаев биомассы и могут быть использованы для получения кормов. Выявлены гибридные комбинации на цитоплазме А2 с высоким выходом переваримого белка и крахмала.

В результате проведения большого объема исследований автором впервые установлено, что тип стерильной цитоплазмы влияет на величину фотосинтетического потенциала и чистую продуктивность фотосинтеза линий и гибридов зернового сорго. Цитоплазма А4 способствует увеличению гетерозиса в фазы кущения-выметывания и выметывания-полная спелость, что характерно для влажных вегетационных периодов, а в засушливые годы цитоплазма 9 Е повышает эти показатели.

Особую ценность представляют данные автора о влиянии цитоплазмы на переваримость запасных белков сорго, при этом цитоплазма 9Е улучшает

переваримость белков зерна у гибридов с опылителем Пищевое 35, полученных на основе изученных наборов ЦМС-линий с разными ядерными геномами (Желтозерное 10 и Пищевое 614).

На основании исследований, проведенных на высоком научном и методическом уровнях Бычковой В.В. сделаны обоснованные предложения производству: цитоплазму 9Е в селекции гибридов сорго использовать для получения высоких урожаев зеленого корма (Желтозерное 10 / Меркурий), а для повышения питательной ценности рекомендуется применять линии и гибриды с высоким содержанием белка (9Е Желтозерное 10, Пищевое 614, А2 АГС/Топаз).

Считаем, что по актуальности проблемы, научной новизне и практической значимости, ценности полученных результатов для создания засухоустойчивых гибридов сорго с высокой питательной ценностью, рецензируемая работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней»), а её автор, Бычкова Вера Валерьевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

08.11.2022 г.

Дронова Тамара Николаевна,
доктор сельскохозяйственных наук по специальности
06.01.09 – растениеводство, профессор, главный научный
сотрудник ФГБНУ «Всероссийский НИИ орошаемого
земледелия», заслуженный деятель науки РФ
400002, г. Волгоград, ул. Тимирязева 9
Тел. 8(442)60-24-31; e-mail tam.dronowa@yandex.ru

Молоканцева Елена Ивановна,
кандидат сельскохозяйственных наук по специальности
06.01.09 – растениеводство, старший научный сотрудник
ФГБНУ «Всероссийский НИИ орошаемого земледелия»
400002, г. Волгоград, ул. Тимирязева 9
Тел. 8(442)60-24-26; e-mail elena-molok@yandex.ru



ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Бычковой Веры Валерьевны по теме: «Влияние типа стерильной цитоплазмы на параметры фотосинтетической активности и селекционную ценность гибридов зернового сорго» представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. – Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Производство семян и гибридов, отвечающих современным требованиям, является одним из важных направлений селекции, значимость этого направления определяется в расширении ассортимента сортового разнообразия семян. Особенно важны разработки по выведению сортов, которые обеспечивают белковой продукцией потребности Саратовской области.

Объектом исследований являлась сельскохозяйственная культура – зерновое сорго, которое не уступает по биологической ценности и кормовым качествам, традиционным культурам, также обладает высоким потенциалом урожайности зерна на богарных землях в условиях аридного климата с дефицитом почвенной влаги.

Целью представленной диссертационной работы являлось изучение влияния генетически различных типов стерильных цитоплазм (А2, А3, А4, 9Е, М35-1А) на основные параметры фотосинтетической активности и питательную ценность зерна у ЦМС-линий и гибридов F1 сорго. Одним из ведущих факторов, определяющим высокие урожаи зерна и биомассы у сорго, является возделывание гетерозисных гибридов F1.

При проведении исследований, автором использованы новые типы ЦМС-индуцирующих цитоплазм, которые значительно расширяют спектр ЦМС-линий, облегчают подбор родительских пар, увеличивают генетическое разнообразие гибридов F1 и тем самым, позволяют создать новые гибриды сорго с улучшенным проявлением селекционно-ценных признаков – скороспелость, урожайность, устойчивость к дефициту влаги, высокое содержание протеина и крахмала.

Диссертационная работа выполнена в рамках изучения влияния типа стерильной цитоплазмы на фотосинтетический потенциал, продуктивность, урожайность зернового сорго. Изучено влияние разных типов стерильных цитоплазм на содержание белка и крахмала и их перевариваемость в условиях *in vitro*.

Результаты работы выявили высокую эффективность использования изо-ядерных ЦМС-линий на селекционные – ценные признаки у сорго. Установлена зависимость проявления цитоплазматических эффектов от условий окружающей среды. Выделенные гибридные комбинации на стерильной цитоплазме типа 9Е, отличающиеся высоким урожаем биомассы, могут быть использованы для получения кормов. Автором работы выявлены гибридные комбинации сорго (АГС/Топаз, АГС/Пищевое 614, О-1237/Пищевое 614) на цитоплазме А 2 с высоким выходом перевариваемого белка и крахмала. Даны предложения и рекомендации по применению цитоплазмы 9 Е в селекции гибридов сорго (9 Е Желтозерное 10/Меркурий) применяемые для получения зеленого корма.

Для увеличения питательной ценности кормов автор рекомендует

использовать линии и гибриды с высоким содержанием белка (Е Желтозерное 10, Пищевое 614, А 2 АГС/Топаз). Лучше перевариваемый белок выявлен у 9 Е Желтозерное 10/Пищевое 35, Топаз, а крахмалосодержание выявлено у А 3 Желтозерного 10/Меркурий, А 2 Карликовое белое/КП-70.

Основные положения исследовательской работы апробировались на экспериментальных участках и докладывались на заседаниях учёного совета ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», международных конференциях, научно-практических конференциях, международных научно-практических конференциях, всероссийских научно-практических конференциях, международных школах молодых ученых.

По материалам диссертации опубликовано 22 печатные работы, в том числе 3 в изданиях перечня ВАК РФ, 3 статьи в журналах, входящих в Международные реферативные базы данных.

Автору диссертационной работы, хотелось пожелать расширить свои исследования на орошаемых землях Саратовского Заволжья, так как основная кормовая база формируется на орошении.

Сделанное пожелание не уменьшает значимость выполненной работы.

Представленная диссертационная работа «Влияние типа стерильной цитоплазмы на параметры фотосинтетической активности и селекционную ценность гибридов зернового сорго» отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, соответствует специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений, а ее автор Бычкова Вера Валерьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук.

Канд. биол. наук,
Ведущий науч. сотр.
ФГБНУ «ВолжНИИГиМ»

В.О. Пешкова

«07» ноября 2022 г.

Контактные данные:

ФИО: Пешкова Виктория Олеговна

Должность: ведущий научный сотрудник

Ученая степень: кандидат биологических наук

Ученое звание: старший научный сотрудник

Специальность, по которой защищена кандидатская диссертация: 03.02.01 – Ботаника; 03.01.05–Физиология и биохимия растений.

Полное наименование организации: федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Волжский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации»

Почтовый адрес: 413123, р.п. Приволжский, Энгельсский район, Саратовская область, ул. Гагарина, 1

Контактные телефоны: (8453) 75-44-20

E-mail: volzniigim@bk.ru

Подпись Пешковой В.О.

заверяю

Зав. отделом кадров



«07» ноября 2022 г.

Л.М. Бондарь

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бычковой Веры Валерьевны
«Влияние типа стерильной цитоплазмы на параметры фотосинтетической активности и селекционную ценность гибридов зернового сорго»,
представленной на соискание учёной степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. – Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Сорго это одна из сельскохозяйственных культур, которая прекрасно переносит засушливые условия и является источником фуражного зерна и основным источником питания. При возделывании гетерозисных гибридов сорго важное значение имеет использование линий с цитоплазматической мужской стерильностью (ЦМС) с генетически различными типами стерильных цитоплазм, а также использование новых типов ЦМС-индуцирующих цитоплазм. Также важно при использовании этих различных типов ЦМС выяснить их влияние на проявление таких признаков, как питательная ценность зерна и биомассы

Актуальность, научная новизна, теоретическая и практическая значимость диссертационной работы Бычковой В. В. не вызывает сомнений, так как она посвящена изучению влияния генетически различных типов стерильных цитоплазм (А2, А3, А4, 9Е, М35-1А) на параметры фотосинтетической активности и питательную ценность зерна у ЦМС-линий и гибридов F1 сорго.

Автором работы проведён ряд исследований по изучению влияния типа стерильной цитоплазмы на фотосинтетический потенциал, чистую продуктивность фотосинтеза, урожайность биомассы и сухого вещества у гибридов F1, полученных на основе генетически чистого материала (двух наборов изо-ядерных ЦМС-линий); впервые изучен эффект гетерозиса по параметрам фотосинтетического потенциала и чистой продуктивности фотосинтеза у сорго; установлено влияние цитоплазмы на перевариваемость запасных белков зерна сорго в системе *in vitro* (цитоплазма 9Е); установлено проявление зависимости цитоплазматических эффектов у сорго от гидротермического режима: цитоплазма 9Е повышает устойчивость гибридов

F1 к стрессу засухи, повышая параметры фотосинтетического потенциала, чистую продуктивность фотосинтеза и урожайность биомассы и сухого вещества.

Важно, что автором выделена цитоплазма 9Е, которая повышает урожайность сухого вещества у гибридов F1 сорго в фазу «выметывание - полная спелость», а также повышает засухоустойчивость гибридов культуры.

Верой Валерьевной представлены в работе теоретически и практически значимые данные:

- тип стерильной цитоплазмы влияет на урожайность сухого вещества у гибридов сорго и проявление истинного гетерозиса по данному признаку. Цитоплазма 9Е увеличивает этот показатель в фазах «кущение – выметывание» и «выметывание – полная спелость»;

- цитоплазма 9Е повышает устойчивость гибридов F1 к стрессу засухи, а гибриды на цитоплазме АЗ имеют более высокие показатели чистой продуктивности фотосинтеза и урожайности биомассы в условиях прохладных и влажных сезонов фазу «кущение-выметывание»;

- цитоплазма 9Е повышает содержание белка в обоих наборах изоядерных ЦМС-линий, но снижает его во всех гибридных комбинациях на основе ЦМС-линий с геномом Желтозерного 10; цитоплазма АЗ повышает содержание крахмала в гибридных комбинациях с опылителем Меркурий и ЦМС-линиями на основе генома Желтозерного 10; цитоплазма 9Е повышает содержание крахмала у гибридов с опылителем Пищевое 35, полученных на основе обоих наборов ЦМС-линий;

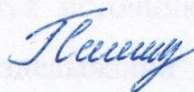
- впервые установлено, что цитоплазма 9Е улучшает перевариваемость белков зерна;

- выведены перспективные гибридные комбинации на цитоплазме А2 с наиболее высоким выходом перевариваемого белка и крахмала с гектара.

В целом считаю, что диссертационная работа Бычковой В. В. отвечает требованиям пп. 9, 10 «Положения о присуждении учёных степеней» (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (ред. от 01.10.2018), а

соискатель заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. – селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Старший научный сотрудник
лаборатории селекции и семеноводства сои
отдела сои ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК,
кандидат биологических наук



Галина Михайловна
Саенко

Подпись Г.М. Саенко заверяю:

Учёный секретарь ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК,
кандидат биологических наук



Мария Владимировна
Захарова

31.10.2022 г.

350038, Краснодарский край, город Краснодар, улица им. Филатова, дом 17
Телефон 8 (861) 255-59-33; факс 8 (861) 254-27-80, E-mail vniimk@vniimk.ru
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта»

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации
БЫЧКОВОЙ ВЕРЫ ВАЛЕРЬЕВНЫ

по теме: «Влияние типа стерильной цитоплазмы на параметры
фотосинтетической активности и селекционную ценность гибридов
зернового сорго», представленной на соискание учёной степени
кандидата сельскохозяйственных наук по специальности
4.1.2 – селекция, семеноводство и биотехнология растений

Изучение влияния генетически различных типов стерильных цитоплазм (А2, А3, А4, 9Е, М35-1А) на основные параметры фотосинтетической активности и питательную ценность зерна у ЦМС-линий и гибридов F1 сорго, чему и посвящена диссертационная работа Бычковой Веры Валерьевны, является актуальным, своевременным и полезным.

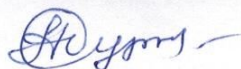
Автором установлено влияние типа стерильной цитоплазмы на селекционно-ценные признаки у сорго, изучен эффект гетерозиса по параметрам фотосинтетического потенциала и чистой продуктивности фотосинтеза, показано влияние цитоплазмы 9Е на повышение устойчивости растений сорго к стрессу засухе. Установлено влияние цитоплазмы на переваримость запасных белков зерна сорго в системе *in vitro*. Выявлены перспективные гибридные комбинации, которые рекомендуется использовать в селекции зернового сорго.

Выводы и предложения, сделанные Бычковой В.В. в результате исследований, несомненно, имеют теоретическое и большое практическое значение.

Считаю, что диссертационная работа Бычковой В.В. соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.2 – селекция, семеноводство и биотехнология растений.

25.11.2022 г.

Сурков Андрей Юрьевич



кандидат сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией селекции проса

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Воронежский федеральный аграрный научный центр имени В.В. Докучаева» (ФГБНУ «Воронежский ФАНЦ им. В.В. Докучаева»)

397463, Воронежская обл., Таловский р-н, пос. 2-го участка Института им. Докучаева, квартал V, дом 81, тел. 8 (47352) 4-55-37. E-mail: nishlc@mail.ru

Подпись А.Ю. Суркова заверяю:

Начальник отдела кадров

ФГБНУ «Воронежский ФАНЦ им. В.В. Докучаева»



Н.С. Балюнова

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бычковой Веры Валерьевны
«Влияние типа стерильной цитоплазмы на параметры фотосинтетической активности и
селекционную ценность гибридов зернового сорго»
на соискание ученой степени кандидата биологических наук
по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Актуальность диссертационного исследования Бычковой В.В. определяется тем, что она вносит вклад в решение проблемы создания высокопродуктивных засухоустойчивых сортов и гибридов зернового сорго (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) – важной продовольственной и кормовой культуры. В настоящее время для получения гибридов сорго в качестве материнских форм широко используются линии с цитоплазматической мужской стерильностью (ЦМС). В связи с этим, при проведении селекционно-генетических работ важно знать и учитывать особенности влияния различных типов ЦМС на фотосинтезирующий аппарат клеток, а, следовательно, и на питательную ценность зерна. Целью рецензируемой работы являлось изучение влияния генетически различных типов стерильных цитоплазм (А2, А3, А4, 9Е, М35-1А) на основные параметры фотосинтетической активности и питательную ценность зерна у ЦМС-линий и гибридов F1 сорго.

В результате проведенного исследования диссертантом были получены данные о влиянии типа ЦМС на фотосинтетический потенциал и чистую продуктивность фотосинтеза, на урожайность биомассы и сухого вещества, на содержание белка и крахмала и их перевариваемость в условиях *in vitro*. Показано, что цитоплазма 9Е повышает урожайность сухого вещества у гибридов F1 сорго в фазу «выметывание – полная спелость» по сравнению с цитоплазмами А3, А4 и М35-1А. Установлено, что проявление цитоплазматических эффектов у сорго зависит от гидротермического режима выращивания растений, при этом генетически различные типы стерильных цитоплазм способны как повышать (9Е), так и понижать (А3, А4, М35-1А) засухоустойчивость гибридов сорго. Доказано влияние типа ЦМС на содержание общего белка и крахмала у линий и гибридов F1 зернового сорго и зависимость проявления цитоплазматических эффектов от генотипа гибрида. Выявлены перспективные гибридные комбинации на цитоплазме А2 с наиболее высоким выходом перевариваемого белка и крахмала с гектара.

Результаты исследования имеют как теоретическое, так и практическое значение. Автореферат в полной мере дает представление о проведенном исследовании.

Диссертационная работа «Влияние типа стерильной цитоплазмы на параметры фотосинтетической активности и селекционную ценность гибридов зернового сорго» соответствует требованиям п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Бычкова Вера Валерьевна, заслуживает присуждения степени кандидата биологических наук по специальности 14.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Юдакова Ольга Ивановна

доктор биологических наук (03.00.05 – ботаника),

доцент, декан биологического факультета,

заведующая кафедрой генетики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский национальный

исследовательский государственный университета имени Н.Г. Чернышевского»

410010, г. Саратов, ул. Астраханская, д. 83

Тел.: 8 (8452) 511630

E-mail: yudakova oi@info.sgu.ru

17 ноября 2022 года



О Т З Ы В

на автореферат диссертации Бычковой Веры Валерьевны
«Влияние типа стерильной цитоплазмы на параметры фотосинтетической
активности и селекционную ценность гибридов зернового сорго»,
представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук
по специальности 4.1.2. –
селекция, семеноводство и биотехнология растений

Сорго, обладающее высоким потенциалом урожайности зерна и биомассы, используется на фуражные цели и служит источником белка для населения. Это особенно важно для той его части, которая подвержена целиакии (непереносимости протеинов клейковины (глютенов) пшеницы и других злаков).

Безусловно, комплекс процессов, влияющих на уменьшение степени увлажнения отдельных регионов (аридизация), вызывает сокращение биологической продуктивности сельскохозяйственных культур и агроэкосистемы в целом.

Одним из определяющих факторов получения высоких урожаев зерна и биомассы сорго является возделывание в производстве гетерозисных гибридов F₁ (гибридов первого поколения). Получение семян таких гибридов сорго основано на использовании линий с цитоплазматической мужской стерильностью (ЦМС). Использование же новых типов ЦМС-индуцирующих цитоплазм позволяет расширить спектр ЦМС-линий, увеличить генетическое разнообразие гибридов F₁ с проявлением важных хозяйственно-ценных признаков, таких как урожайность и качество получаемой продукции.

Целью исследований являлось изучение влияния генетически различных типов стерильных цитоплазм на основные параметры фотосинтетической активности и питательную ценность зерна сорго у ЦМС-линий и гибридов F₁.

Новизна и значимость работы в научном и практическом плане не вызывают сомнения. Установленная зависимость проявления цитоплазматических эффектов от условий выращивания показывает возможность получения высокого урожая биомассы сорго при засухе и повышенных температурах (гибрид F₁ 9Е Желтозерное 10/Меркурий). С целью повышения питательной ценности кормов рекомендовано использовать линии и гибриды с высоким содержанием белка и крахмала. В процессе исследований выявлены перспективные гибридные комбинации на цитоплазме А2 с наиболее высоким выходом переваримого белка и крахмала с единицы площади.

Достоверность полученных результатов обеспечена использованием автором современных методов исследований, статистической обработкой данных и большим объемом экспериментального материала. Основные положения диссертационной работы, выносимые на защиту, доложены на заседаниях ученого совета ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» (2013, 2020 гг.) и апробированы на научно-практических конференциях различного уровня (2011-2022 гг.). По материалам диссертации опубликованы 22 печатные работы, из них 3 – в периодических изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 3 – в журналах, входящих в Международные реферативные базы данных.

Считаю, что диссертация Бычковой Веры Валерьевны представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, имеющую научный и практический интерес, соответствует требованиям пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения искомой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. – селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Коробов Андрей Петрович,
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства гороха
ФГБНУ ФРАНЦ
(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
"Федеральный Ростовский аграрный научный центр")

346735, Ростовская область, Аксайский район,
п. Рассвет, ул. Институтская, 1
телефон: 8(86350) 37-3-89
e-mail: dzni@mail.ru

Подпись кандидата биологических наук
Коробова А.П. заверяю:

Заместитель директора по
управлению персоналом



Н.В. Кононова

01.12.2022.