

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ

БЕЛОВЫМ Сергеем Николаевичем

диссертации «Селекция огурца для весенних плёночных теплиц с использованием классических и биотехнологических методов», по специальности 4.1.2 – Селекция, семеноводство и биотехнология растений (сельскохозяйственные науки).

Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации:

На заседании 20.06.2024 года диссертационный совет принял решение присудить Белову Сергею Николаевичу ученую степень кандидата сельскохозяйственных наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 11 (одиннадцать) человек, из них 11 (одиннадцать) докторов наук по специальности 4.1.2 – Селекция, семеноводство и биотехнология растений, участвовавших в заседании, из 14 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 11 (одиннадцать), против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Состав совета по защите докторских и кандидатских диссертаций 24.1.256.01 утвержден ВАК РФ в количестве 14 человек. Присутствует на заседании 11 членов совета.

Пивоваров Виктор Фёдорович - доктор с.-х. наук (4.1.2)

Бондарева Людмила Леонидовна - доктор с.-х. наук (4.1.2)

Балашова Ирина Тимофеевна - доктор биол. наук (4.1.2)

Домблидес Артур Сергеевич - доктор с.-х. наук (4.1.2)

Иванова Мария Ивановна - доктор с.-х. наук (4.1.2)

Кочиева Елена Зауровна - доктор биол. наук (4.1.2)

Лапочкина Инна Фёдоровна - доктор биол. наук (4.1.2)

Мамедов Мубариз Иса оглы - доктор с.-х. наук (4.1.2)

Мусаев Фархад Багадыр оглы - доктор с.-х. наук (4.1.2)

Поляков Алексей Васильевич - доктор биол. наук (4.1.2)

Пышная Ольга Николаевна - доктор с.-х. наук (4.1.2)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

диссертационного совета 24.1.256.01, созданного на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО Минобрнауки РФ), по диссертации на соискание учёной степени кандидата наук

Аттестационное дело № _____

Решение диссертационного совета от 20.06.2024 г., № 3

О присуждении Белову Сергею Николаевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук.

Диссертация «Селекция огурца для весенних плёночных теплиц с использованием классических и биотехнологических методов» по специальности 4.1.2 – Селекция, семеноводство и биотехнология растений (сельскохозяйственные науки) принята к защите 16 апреля 2024 года, протокол заседания № 2, диссертационным советом 24.1.256.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО Минобрнауки РФ) (143072, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д. 14), утверждённый приказом Минобрнауки России от 26 сентября 2023 г. № 1819/нк.

Соискатель Белов Сергей Николаевич родился 6 февраля 1995 года.

В 2016 году окончил агрономический факультет Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, присвоена квалификация Бакалавр. В 2018 году окончил Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева по направлению подготовки 35.04.05 Садоводство, присвоена квалификация Магистр.

Соискатель окончил очную аспирантуру в ФГБНУ ФНЦО в 2023 году.

С 2016 по 2019 годы работал в должности младшего научного сотрудника лаборатории селекции и семеноводства тыквенных культур ФГБНУ ФНЦО. С 2019 года по настоящее время работает в должности младшего научного сотрудника лаборатории репродуктивной биотехнологии в селекции сельскохозяйственных растений.

Диссертация выполнена с 2019 по 2023 годы в лаборатории селекции и семеноводства тыквенных культур и лаборатории репродуктивной биотехнологии в селекции сельскохозяйственных растений ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства».

Научный руководитель – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, заведующая лабораторией селекции и семеноводства тыквенных культур ФГБНУ ФНЦО Коротцева Ирина Борисовна.

Официальные оппоненты:

Калашникова Елена Анатольевна, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры биотехнологии «Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева» (ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева);

Пискунова Татьяна Миновна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела генетических ресурсов овощных и бахчевых культур, куратор коллекции огурца, тыквы, дыни, ФГБНУ Федеральный исследовательский центр «Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н. И. Вавилова» (ВИР)

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр риса» (ФГБНУ «ФНЦ риса») в своем положительном отзыве, подписанном кандидатом сельскохозяйственных наук, заведующим отделом овощекортофелеводства, ведущим научным сотрудником Королевой Светланой Викторовной и утверждённым директором ФГБНУ «ФНЦ риса», доктором сельскохозяйственных наук, член-корреспондентом РАН Гаркушей Сергеем Валентиновичем, указала, что диссертационная работа Белова Сергея Николаевича заслуживает положительной оценки, т.к. задачи, поставленные перед соискателем в ходе выполнения работы, успешно решены. Выводы, изложенные в «Заключении», соответствуют полученным результатам. Проведенные исследования имеют научно-практическую значимость. Диссертант Белов Сергей Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.2 – Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Соискатель имеет 9 опубликованных работ по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях, общий объем опубликованных работ – 3,12 п.л., все работы по теме диссертации, в т.ч. 6 научных статей опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК РФ. В диссертации нет недостоверных сведений об опубликованных работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Белов С.Н. Получение удвоенных гаплоидов огурца (*Cucumis sativus* L.) / Е.А. Домблides, С.Н. Белов, А.В. Солдатенко, В.Ф. Пивоваров // Овощи России. – 2019. – № 5. – С. 3-14. DOI:10.18619/2072-9146-2019-5-3-14

2. Белов С.Н. Получение ДН-растений огурца (*Cucumis sativus* L.) в культуре неопыленных семян *in vitro* / Е.А. Домблидес, Н.А. Шмыкова, С.Н. Белов, И.Б. Коротцева, А.В. Солдатенко // Овощи России. – 2019. – № 6. – С. 3-9. DOI:10.18619/2072-9146-2019-6-3-9

3. Белов С.Н. Влияние различного гелеобразующего агента в составе питательной среды на индукцию гиногенного развития неопыленных семян огурца (*Cucumis sativus* L.) / С.Н. Белов // Овощи России. – 2022. – № 5. – С. 15-23. DOI:10.18619/2072-9146-2022-5-15-23

4. Белов С.Н. Селекция огурца на партенокарпию для весенних теплиц / И.Б. Коротцева, С.Н. Белов // Овощи России. – 2022. – № 6. – С. 29-34. DOI:10.18619/2072-9146-2022-6-29-34

5. Белов С.Н. Оценка перспективных линий огурца партенокарпического типа на устойчивость к ложной мучнистой росе в условиях открытого грунта Подмосковья / И.Б. Коротцева, С.Н. Белов, М.Е. Слетова, Н.А. Сакара, И.А. Ванюшкина, Т.С. Тарасова, Н.А. Синиченко // Овощи России. – 2023. – № 6. – С. 5-10. DOI:10.18619/2072-9146-2023-6-5-10

6. Белов С.Н. Селекция огурца для весенних пленочных теплиц на устойчивость к настоящей мучнистой росе / И.Б. Коротцева, С.Н. Белов, М.Е. Слетова // Овощи России – 2024. – № 1 – С. 61-67. DOI:10.18619/2072-9146-2024-1-61-67

Подано заявление на допуск селекционного достижения к использованию «гибрид огурца Денди» (дата регистрации 25.10.2023, № заявки 90001/7653558).

На автореферат диссертации поступило 13 отзывов. Отзывы прислали следующие организации и лица: ФГБУ ВО Омский ГАУ, Казыдуб Н.Г., доктор с.-х. наук, профессор, профессор кафедры садоводства, лесного хозяйства и защиты растений; ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, Жаркова С.В., доктор с.-х. наук, доцент, профессор кафедры общего земледелия, растениеводства и защиты растений; ФГБОУ ВО Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, Коцарева Н.В., доктор с.-х. наук, профессор, профессор агрономического факультета; Крымская ООС - филиал ВИР, Кузьмин С.В., кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник отдела генетических ресурсов и селекции овощных культур; ФГБОУ ВО Нижегородский ГАУ, Курьянова И.В., кандидат с.-х. наук, доцент кафедры «Земледелие и растениеводство»; ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Терехова В.И., кандидат с.-х. наук, доцент, доцент кафедры «Овощеводство»; ФГБУ «Госсорткомиссия», Заблоцкая Е.А., кандидат с.-х. наук, заместитель начальника отдела овощных, плодово-ягодных, и декоративных культур; Западно-Сибирская ООС - филиал

ФГБНУ ФНЦО, Одерова Е.В., кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории пасленовых культур; Дагестанская опытная станция - филиал ВИР, Гаджимустапаева Е.Г., кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник группы частной генетики и генетических ресурсов овощных культур; Быковская БСОС - филиал ФГБНУ ФНЦО, Карабаев В.Н., кандидат с.-х. наук, исполняющий обязанности руководителя; ООО «Гетерозисная селекция», Штайнерт Т.В., кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства; ВНИИО - филиал ФГБНУ ФНЦО, Азопкова М.А., кандидат с.-х. наук, научный сотрудник предбридингового центра лаборатории репродуктивной биотехнологии сектора агробиотехнологий; ФГБОУ ВО Костромская ГСХА, Болнова С.В., кандидат с.-х. наук, доцент, доцент кафедры земледелия, растениеводства и селекции.

Все отзывы положительные. В отзывах отмечена актуальность и востребованность исследовательской работы, проведенной диссертантом, а также ее научная новизна, теоретическая и практическая значимость, достоверность полученных результатов. Во многих отзывах сказано, что выводы диссертационной работы обоснованы и достоверны. В четырех из них имеются замечания дискуссионного характера, в том числе, о методике проведения исследований, способе формирования растений огурца, модели сорта, использовании исходного материала для получения удвоенных гаплоидов.

На все замечания соискатель дал аргументированные ответы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой квалификацией и компетентностью, многолетним опытом работы, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны этапы технологии получения ДН-растений у огурца, в культуре неопыленных семян *in vitro*, что позволило достичь индукции гиногенеза более 60%;

предложен оригинальный метод механического раскрытия завязи с использованием препаровальной иглы, снижающий уровень травмирования семян, что позволяет увеличить количество индуцированных семян в 1,5-1,8 раза по сравнению с традиционными методами поперечного и продольного разрезания завязи скальпелем;

доказано, что включение нитрата серебра (AgNO_3) в концентрации 10 мг/л и тидиазуона (TDZ) 0,04 и 0,2 мг/л в индукционные питательные среды

способствует увеличению количества неопыленных семяпочек образующих морфогенный каллус, из которого развиваются ДН-растения;

выделены ДН-линии из 12 генотипов огурца, демонстрирующие высокую однородность по основным морфологическим признакам;

созданы оригинальные гиноцийные линии огурца, которые сочетают высокую степень партенокарпии (>50%), с устойчивостью к настоящей и ложной мучнистой росе.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

раскрыта возможность ускорения создания гомозиготных линий огурца с 6-и до 2-х лет, по сравнению с традиционными методами селекции, за счет использования оптимизированной технологии получения удвоенных гаплоидов огурца в культуре неопыленных семяпочек *in vitro*;

предложен принципиально новый исходный материал для селекции и генетических исследований – удвоенные гаплоидные линии огурца;

изучено наследование признака партенокарпии гибридами F₁, положительный гетерозисный эффект по этому признаку отмечен у 45 % гибридных комбинаций, что указывает на возможность отбора линий с высокой комбинационной способностью;

показано, что жесткий отбор селекционных образцов по степени партенокарпии позволил улучшить этот признак в среднем на 10,3-17,1 % в год, в зависимости от года исследований и генотипов изучаемых образцов.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

определены генетические источники высокой степени партенокарпии – Лель F₁, Артист F₁, Монисиа F₁, Эксельсиор F₁, а также источники букетного расположения завязей – Три танкиста F₁, Маринда F₁, Кураж F₁, Санькина любовь F₁, Могучая кучка F₁;

созданы селекционные линии, получившие всестороннюю хозяйственно-биологическую оценку: с высокой степенью партенокарпии: Л-132, Л-135, Л-157, Л-161, Л-178, Л-211; толерантные к ложной мучнистой росе: Л-48, Л-161, Л-170, Л-188-2, Л-196, Л-210-1; устойчивые к мучнистой росе: Л-129, Л-130, Л-143, Л-168, Л-208; с повышенной устойчивостью к настоящей и ложной мучнистой росе: Л-196, Л-210-1;

рекомендованы для производственных испытаний в пленочных теплицах новые высокоурожайные партенокарпические гибридные комбинации огурца: Л-210-1 x Л-64, Л-28 x Л-167, Л-196 x Л-35, а также переданный в ФГБУ «Госсорткомиссия» в 2023 году гибрид Денди F₁;

предложено использовать для ускорения селекционного процесса усовершенствованную технологию получения удвоенных гаплоидов огурца в

культуре неопыленных семян *in vitro*, включающую: использование семян из завязи раскрытого женского цветка во время цветения; стерилизацию эксплантов в растворе гипохлорита натрия в течение 15 минут; механическое разрушение завязи с использованием препаровальной иглы; использование в составе индукционной питательной среды агар-агара в качестве гелеобразующего агента, тиадиазурона (TDZ) в концентрации 0,04 мг/л и 0,2 мг/л и нитрата серебра (AgNO_3) в концентрации 10 мг/л; в качестве регенерационной питательной среды использовать MS с добавлением 3 мг/л 6-бензиламинопурина (БАП) и 0,05 мг/л 1-Нафталинуксусной кислоты (НУК).

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

экспериментальные данные подтверждены статистической обработкой, выполнены с применением современных методов, результаты получены на сертифицированном оборудовании, доказана воспроизводимость полевых и лабораторных экспериментов, установлена оригинальность результатов диссертационного исследования;

теория построена на основе анализа российских и зарубежных научных результатов, классических методов селекции (самоопыление, гибридизация и отбор), методах культивирования *in vitro* клеток, тканей и органов растений, фитопатологической оценки, новых экспериментальных данных;

идея базируется на анализе и обобщении передового опыта научных учреждений;

установлено, что основные результаты исследований согласуются с опубликованными данными других исследователей, работающих в данном направлении;

использованы научно-обоснованные методы и методики, современные стандарты и ГОСТы, методы математического и статистического анализа.

Полученные результаты являются достоверными, а выводы и рекомендации для практического использования – обоснованными.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах работы: при анализе литературы по теме диссертации, постановке задач исследований, проведении лабораторных и полевых экспериментов, обобщении результатов и их апробации на конференциях различного уровня, оформлении публикаций и диссертации.

С главными результатами научной работы были представлены доклады на Всероссийской научно-практической конференции «Генетические ресурсы растений для генетических технологий: к 100-летию Пушкинских лабораторий ВИР» (2022 г., Россия, г. Санкт-Петербург, ВИР); IX Международной научно-практической конференции «Современные

тенденции в селекции и семеноводстве тыквенных культур. Традиции и перспективы» (2022 г., Россия, п. ВНИИССОК, ФГБНУ ФНЦО); V Международной научной конференции «Генетика и биотехнология XXI века проблемы, достижения, перспективы» (2022 г., Республика Беларусь, г. Минск, ГНУ ИГиЦ НАНБ); XXIII Международной конференции молодых ученых «Биотехнология в растениеводстве, животноводстве и сельскохозяйственной микробиологии» (2023 г., Россия, г. Москва, ФГБНУ ВНИИСБ) и на отчетных сессиях аспирантов ФГБНУ ФНЦО в 2019-2023 годах.

Диссертационная работа отражает решение поставленных научных задач на основе четкого плана исследований, логично завершена аргументированным заключением и рекомендациями по практическому применению результатов исследований. Актуальность диссертационной работы и достижения поставленной цели не вызывает сомнений.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания. Доктор биол. наук Лапочкина И.Ф. задала вопрос о соответствии гибрида огурца F₁ Денди модели сорта для пленочных теплиц. Доктор биол. наук Балашова И.Т. поинтересовалась улучшаемыми признаками и затронула проблему устойчивости огурца к мучнистой росе. В своем выступлении доктор биол. наук Поляков А.В. спросил об исходном материале, использованном соискателем в процессе работы, и полученных генотипах.

Соискатель Белов С.Н. согласился с замечаниями, ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию

На заседании 20 июня 2024 года диссертационный совет постановил:

за решение научной задачи по созданию принципиально нового исходного материала, с высокой степенью партенокарпии и устойчивостью к болезням, на основе которого созданы новые гибридные комбинации огурца;

за решение научной проблемы по усовершенствованию элементов технологии получения ДН-линий растений огурца в культуре неопыленных семяпочек *in vitro* для ускоренного получения принципиально нового селекционного материала огурца;

за решение научной проблемы по интеграции биотехнологических методов с классическими методами селекции при создании новых гомозиготных родительских линий огурца для выведения гибридов F₁, имеющих важное хозяйственное значение,

присудить Белову Сергей Николаевичу ученую степень кандидата сельскохозяйственных наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 11 (одиннадцать) человек, из них 11 (одиннадцать) докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации 4.1.2 – Селекция, семеноводство и биотехнология растений, участвовавших в заседании, из 14 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 11 (одиннадцать), против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель совета по защите диссертаций
на соискание ученой степени кандидата наук,
на соискание ученой степени доктора наук
диссертационного совета 24.1.256.01,
доктор с.-х. наук, академик РАН

В.Ф. Пивоваров

Ученый секретарь совета по защите диссертаций
на соискание ученой степени кандидата наук,
на соискание ученой степени доктора наук
диссертационного совета 24.1.256.01,
доктор с.-х. наук, ст. н. с

Л.Л. Бондарева

20 июня 2024 года