

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.088.01
(Д 002.214.01) НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА ОБЩЕЙ
ГЕНЕТИКИ ИМ. Н.И. ВАВИЛОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК**

Аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 02.11.2023 г. протокол № 26
О присуждении Черноок Анастасии Геннадьевне, гражданке РФ, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Молекулярно-генетический и фенотипический анализ генов-регуляторов роста и развития у короткостебельных форм пшеницы и тритикале» по специальности 1.5.7. – генетика принята к защите «29» августа 2023 г., протокол № 16, диссертационным советом 24.1.088.01 (Д 002.214.01) на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова российской академии наук (ИОГен РАН), 119991, ГСП-1, Москва, ул. Губкина, д. 3, приказ Минобрнауки РФ №105/нк от 11.04.2012.

Соискатель Черноок Анастасия Геннадьевна, 1994 года рождения, в 2018 году окончила федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», факультет генетики, селекции и биотехнологии, ей присуждена квалификация «агроном».

Диссертационная работа Черноок Анастасии Геннадьевны выполнена в лаборатории прикладной геномики и частной селекции сельскохозяйственных растений Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии», г. Москва.

В период подготовки диссертации Черноок А.Г. работала в должности младшего научного сотрудника в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии».

Удостоверения о сдаче кандидатских экзаменов выданы 26 апреля 2022 года и 27 сентября 2022 года в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии».

Научный руководитель – Дивашук Михаил Георгиевич, кандидат биологических наук (1.5.7 – Генетика), заведующий лабораторией прикладной геномики и частной селекции сельскохозяйственных растений Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии», г. Москва.

Официальные оппоненты:

Леонова Ирина Николаевна, доктор биологических наук (1.5.7 – Генетика), заведующий лабораторией биофортификации пшеницы, старший научный сотрудник лаборатории геномной селекции растений Федерального исследовательского центра Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск

Тюрин Александр Александрович, кандидат биологических наук (1.5.7 – Генетика), старший научный сотрудник лаборатории функциональной геномики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт физиологии растений имени К.А. Тимирязева Российской академии наук, г. Москва

Официальные оппоненты дали положительные отзывы. Заданы вопросы, высказаны незначительные замечания и комментарии, в основном, носящие дискуссионный характер. Высказанные замечания не являются принципиальными и не снижают научной и практической значимости представленных в диссертации результатов.

Ведущая организация: дала положительное заключение, подписанное Берёзкиным Анатолием Николаевичем, доктором сельскохозяйственных наук, профессором кафедры генетики, селекции и семеноводства, проректором по науке и инновационному развитию Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева Журавлёвым Алексеем Владимировичем, доктором технических наук, доцентом кафедры машины и аппараты пищевых производств. В заключении указано, что диссертационная работа по своей актуальности, научной новизне, объему и достоверности выполненных исследований, теоретической и практической значимости полученных результатов полностью отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Диссертационная работа является завершённым научным исследованием, выполненным на высоком методическом уровне. Достоверность результатов не вызывает сомнений, выводы и заключения обоснованы. Диссертация не вызывает серьезных замечаний. Ответ на отзыв представлен в стенограмме заседания.

Выбор официальных оппонентов определялся их большим опытом в области генетики и молекулярной биологии, наличием публикаций в ведущих рецензируемых журналах. Выбор ведущей организации обусловлен ее фундаментальными и прикладными достижениями в сфере исследования соискателя, а также высоким профессиональным уровнем сотрудников.

Публикации в научных журналах:

Соискатель имеет 8 публикаций в рецензируемых научных журналах, индексируются в международных базах Scopus и Web of science и рекомендованных ВАК, а также 13 публикации тезисов докладов, представленных на международных и российских конференциях.

Публикации в рецензируемых научных журналах:

1. **Chernook A.G.**, Kroupin P.Yu., Karlov G.I., Divashuk M.G., Soloviev A.A., Korshunova A.D., Rubets V.S., Igonin V.N. Effects of *Rht-B1b* and *Ddw1* dwarfing genes in two connecting populations of spring triticale under greenhouse experiment conditions/ A.G. Chernook et al.// Agriculture. 2019. Т. 9. № 6. P. 119. (квартиль Q1)
2. **Chernook, A. G.**, Bazhenov, M. S., Kroupin, P. Y., Ermolaev, A. S., Kroupina, A. Y., Vukovic, M., Avdeev, S. M., Karlov, G. I., Divashuk, M. G. Compensatory effect of the *ScGrf3-2R* gene in semi-dwarf spring triticale (x *Triticosecale* Wittmack)/ A.G. Chernook et al. // Plants. 2022. Т. 11. №22. P. 3032. (квартиль Q1)
3. Крупин П.Ю., **Черноок А.Г.**, Карлов Г.И., Соловьев А.А., Коршунова А.Д., Дивашук М.Г. Изучение эффекта генов короткостебельности пшеницы (*Triticum aestivum* L.) и ржи (*Secale cereale* L.) на примере расщепляющейся популяции яровой тритикале в условиях вегетационного опыта/ П.Ю. Крупин и др.// Сельскохозяйственная биология. 2019. Т. 54. № 5. С. 920-933. (квартиль Q4)
4. Bazhenov M.S., **Chernook A.G.**, Karlov G.I., Nazarova L.A., Divashuk M.G., Bepalova L.A., Gritsay T.I., Polevikova N.A. Alleles of the *GRF3-2A* gene in wheat and their agronomic value/ M.S. Bazhenov et al. //International Journal of Molecular Sciences. 2021. Т. 22. № 22. P. 12376. (квартиль Q1)
5. Divashuk M.G., **Chernook A.G.**, Kroupina A.Yu., Vukovic M., Karlov G.I., Ermolaev A.S., Shirnin S.Yu., Igonin V.N., Kroupin P.Yu., Avdeev S.M., Pylnev V.V. *TaGRF3-2A* improves some agronomically valuable traits in semi-dwarf spring triticale/ M. G. Divashuk et al. //Plants. 2021. Т. 10. № 10. P.2012. (квартиль Q1)
6. Kroupin P.Yu., **Chernook A.G.**, Bazhenov M.S., Karlov G.I., Divashuk M.G., Goncharov N.P., Chikida N.N. Allele mining of *TaGRF-2D* gene 5'-utr in triticum aestivum and aegilops tauschii genotypes/ P.Yu. Kroupin et al. //PLOS ONE. 2020. Т. 15. № 4. P. e0231704. (квартиль Q1)

7. Litvinov D.Y., **Chernook A.G.**, Kroupin P.Y., Bazhenov M.S., Karlov G.I., Divashuk M.G., Avdeev S.M. A convenient co-dominant marker for height-reducing *Ddw1* allele useful for marker-assisted selection/ D.Y. Litvinov et al.// Agriculture. 2020. Т.10. № 4. Р. 110. (квартиль Q1)
8. Kroupin P.Yu., **Chernook A.G.**, Karlov G.I., Divashuk M.G., Soloviev A.A. Effect of dwarfing gene *Ddw1* on height and agronomic traits in spring triticale in greenhouse and field experiments in a non-black earth region of Russia/ P.Yu. Kroupin et al.// Plants. 2019. Т. 8. № 5. Р. 131. (квартиль Q1)

Публикации тезисов докладов, представленных на международных и российских конференциях:

1. **Chernook A.G.**, Bazhenov M.S., Kroupina A.Yu., Divashuk M.G. Analyzing influence of the *TaGrf3-2B* gene on agronomically valuable traits in semi-dwarf spring triticale // The 7th International Scientific Conference PlantGen. 2023. С. 91, *Стендовый доклад*
2. **Черноок А.Г.**, Панченко В.В. Изучение разнообразия аллелей гена *ScGRF3-2R* в коллекциях яровой тритикале и ржи // Проблемы селекции – 2022. 2022. С.60, *Устный доклад*
3. **Черноок А.Г.**, Панченко В.В. Перспективы использования генов регуляторов факторов роста *ScGRF3-2R* в селекции тритикале и ржи // V Вавиловская Международная конференция. 2022. С. 456, *Стендовый доклад*
4. Divashuk M.G., Litvinov D.Y., **Chernook A.G.**, Karlov G.I., Bazhenov M.S. Effect of allelic forms of *GRFs* genes on the development of common wheat under different conditions of nitrogen supplementation // The 6th International Scientific Conference PlantGen. 2021. С. 53, *Стендовый доклад*
5. **Черноок А.Г.** Изучение влияния генов-регуляторов факторов роста (*GRF*) на хозяйственно ценные признаки у тритикале // Биотехнология в растениеводстве, животноводстве и сельскохозяйственной микробиологии. 2020. С.143-144, *Устный доклад*

6. **Черноок А.Г.** Влияние сочетания различных аллелей генов *DDW1*, *RHT1* и *VRNA1* на хозяйственно ценные признаки яровой тритикале // Вавиловские Чтения – 2019. 2019. С. 111-112, *Устный доклад*
7. **Chernook A.G.**, Bespalova L.A., Panchenko V.V., Kovtunenkov V.Ya., Kalmysh A.P., Nazarova L.A., Kroupin P.Yu., Karlov G.I., Kroupina A.Yu., Divashuk M.G. Phenotypic effects of the *Rht-17* dwarfing gene in spring wheat under two climatic conditions // The 5th International Scientific Conference PlantGen. 2019. С. 54, *Устный доклад*
8. **Chernook A.G.** Dwarfing genes as a basis of creating highly productive cereal crops// Международная научная конференция молодых учёных и специалистов, посвящённая 150-летию А.В. Леонтовича. 2019. С. 212-214, *Устный доклад*
9. **Черноок А.Г.** Потенциал совместного использования различных аллелей генов *VRNA1* и *DDW1* в селекции яровой тритикале // Биотехнология в растениеводстве, животноводстве и сельскохозяйственной микробиологии. 2019. С. 9-10, *Устный доклад*
10. **Черноок А.Г.**, Крупин П.Ю., Карлов Г.И., Дивашук М.Г. Совместное проявление генов *DDW1* и *VRN-A1* в геноме яровой тритикале в условиях полевого опыта // VII Съезд Вавиловского общества генетиков и селекционеров. 2019. С. 874, *Стендовый доклад*
11. Дивашук М.Г., **Черноок А.Г.**, Карлов Г.И., Крупин П.Ю. Плейотропный эффект гена низкостебельности *DDW1* ржи у яровой тритикале // Генофонд и селекция растений. 2018. С.101-103, *Стендовый доклад*
12. **Черноок А.Г.**, Дивашук М.Г. Разработка CAPS маркера, ассоциированного с геном короткостебельности *DDW1* // Биотехнология в растениеводстве, животноводстве и ветеринарии. 2018. С. 129-130, *Устный доклад*
13. **Черноок А.Г.** Фенотипическое проявление гена *DDW1(=HL)* у яровой тритикале в условиях полевого опыта Нечернозёмной зоны // 71-я международная студенческая научно-практическая конференция, посвященная 130-летию со дня рождения А.В. Чайнова. 2018. С. 13-15, *Устный доклад*

На автореферат диссертации отзывы прислали:

1. Александров Олег Сергеевич – кандидат биологических наук (1.5.7 – Генетика), старший научный сотрудник лаборатории клеточной инженерии растений Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии». Отзыв положительный, есть незначительные замечания. Отмечается, что автором в тексте используются неточные формулировки: «выявленные полиморфизмы» (стр.26), следовало использовать «выявленные полиморфные участки», «связано с более низким числом» (стр.16), корректнее использовать «связано с меньшим числом».
2. Бадаева Екатерина Дмитриевна – доктор биологических наук (1.5.3 – Молекулярная биология и 1.5.7 – Генетика), ведущий научный сотрудник лаборатории генетических основ идентификации растений Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН. Отзыв положительный, есть незначительные замечания. Отмечается, что в таблице 1 не указан вид пшеницы *Chris Mutant*, для используемой в работе пшеницы спельты не указан номер образца, задаётся вопрос об использованной автором таксономической классификации для *Ae. tauschii*, также следовало указать количество образцов каждого подвида. Имеется замечание про некорректную формулировку «отбор на разнообразие», корректнее использовать «оценку на биоразнообразии».
3. Ковтуненко Виктор Яковлевич – доктор сельскохозяйственных наук (06.01.05 — Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений), главный научный сотрудник Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Национальный Центр Зерна им. П.П. Лукьяненко» и Панченко Владимир Владимирович – кандидат сельскохозяйственных наук (06.01.05 — Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений), ведущий научный сотрудник

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Национальный Центр Зерна им. П.П. Лукьяненко». Отзыв положительный, без замечаний.

4. Киселёва Анна Витальевна – кандидат биологических наук (1.5.7 – Генетика), ведущий научный сотрудник и руководитель лаборатории молекулярной генетики Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Минздрава России. Отзыв положительный, без замечаний.
5. Мухордова Мария Евгеньевна – кандидат сельскохозяйственных наук (06.01.05 – Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений), доцент, заведующий лабораторией молекулярно-генетических исследований Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Омский аграрный научный центр». Отзыв положительный, без замечаний.
6. Рубец Валентина Сергеевна – доктор биологических наук (06.01.05 — Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений), профессор кафедры генетики, селекции и семеноводства Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева. Отзыв положительный, без замечаний.
7. Чикида Надежда Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук (06.01.05 – Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений), ведущий научный сотрудник отдела ГР пшеницы, куратор коллекции эгилопсов, специалист в области селекции тритикале, Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР), г. Санкт-Петербург. Отзыв положительный, без замечаний.

Диссертационный совет отмечает, что соискателем проведено масштабное генетическое и фенотипическое исследование генов-регуляторов факторов роста (*GRF*) у короткостебельных форм пшеницы и тритикале, проведено исследование фенотипического проявления генов образа жизни (*Vrn*, *Ppd*) и получены важные результаты, имеющие как научно-фундаментальную, так и практическую значимость.

Теоретическая значимость исследования обусловлена тем, что получены данные о системном и разностороннем влиянии генов-регуляторов роста *TaGRF3-2A* и *TaGRF3-2D* на архитектуру растения, наступление фенологических фаз и развитие репродуктивных органов у пшеницы и (только *TaGRF3-2A*) тритикале. Показано взаимодействие генов-регуляторов роста *TaGRF3-2A* с генами реакции растений на температурный режим *Vrn-A1* и фотопериодизм *Ppd-D1*, с генами гормонального статуса, обеспечивающих низкостебельный габитус пшеницы и тритикале. Полученные данные расширяют представление о взаимодействии между генами ответа растений на внешние и внутренние сигналы в ходе онтогенеза.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики. Полученные соискателем результаты предоставляют возможность использования разработанных молекулярных маркеров для генов *Ddw1*, *TaGRF3-2A*, *TaGRF3-2B*, *TaGRF3-2D* при создании новых коммерчески успешных сортов тритикале и пшеницы. Получен ценный семенной материал яровой гексаплоидной тритикале, охарактеризованный по аллельным вариантам генов *TaGRF3-2A*, *Ddw1*, *Vrn-A1*, и яровой мягкой пшеницы, охарактеризованный по аллельным вариантам генов *TaGRF3-2A*, *Rht-B1*, *Ppd-D1*, *Vrn-B1*, который можно использовать в селекционном процессе.

Оценка достоверности результатов исследования: достоверность результатов обеспечена использованием современных молекулярно-генетических, биоинформатических и математико-статистических методов при выполнении исследования. Все методы, использованные в работе,

подробно описаны в тексте диссертации. Основные результаты представлены в 8 статьях, опубликованных в рецензируемых научных изданиях.

Личный вклад соискателя. Диссертация выполнена и написана автором лично. Автор принимал непосредственное участие на всех этапах исследования. Лабораторная работа выполнялись непосредственно автором. Полевые работы: посев, учёт фенологических фаз, уборка урожая вручную проводились под контролем и участием автора. Статистическая обработка и представление результатов проводились автором самостоятельно. Обработка результатов секвенирования и подбор праймеров проводились совместно с к.б.н. Баженовым Михаилом Сергеевичем (ФГБНУ ВНИИСБ). Семена мягкой озимой пшеницы, тритикале и ржи из коллекции НЦЗ имени П.П. Лукьяненко и данные полевого фенотипирования по выращиванию мягкой озимой пшеницы предоставлены д.б.н. Беспаловой Людмилой Андреевной. Семена яровой мягкой пшеницы предоставлены к.б.н. Семёновым Олегом Григорьевичем (РУДН). Семена *Aegilops tauschii* предоставлены к. с-х. н. Чикидой Надеждой Николаевной (ФИЦ ВИР), д.б.н. Гончаровым Николаем Петровичем (ИЦиГ СО РАН) и д.б.н. Бадаевой Екатериной Дмитриевной (ИОГен РАН).

Диссертация Черноок Анастасии Геннадьевны «Молекулярно-генетический и фенотипический анализ генов-регуляторов роста и развития у короткостебельных форм пшеницы и тритикале» полностью соответствует критериям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней» №842 от 24 сентября 2013 года.

На заседании 02 ноября 2023 года диссертационный совет принял решение присудить Черноок Анастасии Геннадьевне ученую степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 12 человек, из них 12 докторов наук по специальности 1.5.7. - генетика, участвовавших в заседании, из 17 человек, входящих в состав

совета, проголосовали: за – 12 человек, против – 0, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета
Ученый секретарь
диссертационного совета
«02» ноября 2023 года


Захаров-Гезехус И.А.

Горячева И.И.

Подписи Захарова-Гезехуса И.А. и Горячевой И.И. удостоверяю
Директор ИОГен РАН

