

Протокол № 115
заседания диссертационного совета 24.2.288.02
по защите кандидатской диссертации на соискание ученой степени кандидата
биологических наук от 6.10.2022

Состав совета утвержден в количестве 22 человек.

Присутствовало на заседании 16 человек, в т.ч. по специальности 1.5.4. – 8 докторов наук, по специальности 1.5.21. – 3 доктора наук.

Председатель: д.б.н., профессор Артюхов Валерий Григорьевич

Присутствовали: д.б.н., профессор Артюхов Валерий Григорьевич; д.б.н., доцент Вашанов Геннадий Афанасьевич; д.б.н., профессор Грабович Маргарита Юрьевна; д.б.н., профессор Епринцев Александр Трофимович; д.м.н., профессор Алабовский Владимир Владимирович; д.б.н., профессор Калаев Владислав Николаевич; д.б.н., профессор Корнеева Ольга Сергеевна; д.б.н., профессор Наквасина Марина Александровна; д.б.н., профессор Попов Василий Николаевич; д.б.н., профессор Попова Татьяна Николаевна; д.б.н., профессор Путинцева Ольга Васильевна; д. фарм.н., профессор Сливкин Алексей Иванович; д.б.н., профессор Холявка Марина Геннадьевна; д.б.н., доцент Голденкова-Павлова Ирина Васильевна; д.б.н. Носов Александр Владимирович; д.б.н., профессор Загоскина Наталья Викторовна

Официальные оппоненты:

- Любимов Валерий Юрьевич, доктор биологических наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник группы экологии и физиологии фототрофных организмов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Пушкинский центр биологических исследований» Российской академии наук, Институт фундаментальных проблем биологии (ФГБУН ИФПБ РАН) – присутствовал .

- Тютерева Елена Владимировна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории экологической физиологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук – присутствовала.

Ведущая организация:

Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского».

Слушали: защиту диссертационной работы Анохиной Галины Борисовны «Анализ механизмов действия стрессовых факторов на функционирование ферментов метаболизма

2-оксоглутарата в листьях кукурузы» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по двум специальностям: 1.5.4 – Биохимия и 1.5.21 – Физиология и биохимия растений.

Вопросы по защищаемой диссертации задали: д.б.н., профессор Попов Василий Николаевич; д.б.н., доцент Голденкова-Павлова Ирина Васильевна; д.б.н. Носов Александр Владимирович; к.б.н., доцент Федорин Дмитрий Николаевич; д.б.н., профессор Загоскина Наталья Викторовна; д.м.н., профессор Алабовский Владимир Владимирович; д.б.н., профессор Артюхов Валерий Григорьевич.

В дискуссии приняли участие: д.б.н. Носов Александр Владимирович; д.б.н., профессор Артюхов Валерий Григорьевич; к.б.н., Войцеховская Ольга Владимировна.

Постановили: на основании протокола №1 счётной комиссии считать, что диссертация Анохиной Галины Борисовны отвечает всем требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения степени кандидата биологических наук по двум специальностям: 1.5.4 – Биохимия и 1.5.21 – Физиология и биохимия растений.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Артюхов В.Г.

Грабович М.Ю.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.288.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ», МИНОБРНАУКИ РОССИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 06.10.2022 г. №115

О присуждении Анохиной Галине Борисовне, гражданину РФ, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация Анохиной Галины Борисовны «Анализ механизмов действия стрессовых факторов на функционирование ферментов метаболизма 2-оксоглутарата в листьях кукурузы» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по двум специальностям: 1.5.4 – Биохимия и 1.5.21 – Физиология и биохимия растений принята к защите 5.07.2022 г. (протокол № 113), диссертационным советом 24.2.288.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет» Минобрнауки России, 394018, г. Воронеж, Университетская пл., 1; приказ № 717/нк от 09.11.2012.

Решением диссертационного совета 24.2.288.02 (протокол заседания № 114) от 06.07.2022, для проведения разовой защиты по двум специальностям дополнительно введены: Голденкова-Павлова Ирина Васильевна, доктор биологических наук, доцент (диссертационный совет по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук 24.1.138.01, созданный на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт физиологии растений им. Тимирязева Российской академии наук по специальности 1.5.21. – Физиология и биохимия растений), Носов Александр Владимирович, доктор биологических наук (диссертационный совет по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук 24.1.138.01, созданный на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт физиологии растений им. Тимирязева Российской академии наук по специальности 1.5.21. – Физиология и биохимия растений), Загоскина Наталья Викторовна, доктор биологических наук, профессор

(диссертационный совет по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук 24.1.138.01, созданный на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт физиологии растений им. Тимирязева Российской академии наук по специальности 1.5.21. – Физиология и биохимия растений).

Соискатель Анохина Галина Борисовна, 08.02.1993 года рождения, работает ассистентом кафедры биохимии и физиологии клетки медико-биологического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет» Минобрнауки России.

В 2015 г. окончила бакалавриат федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет».

В 2017 г. окончила магистратуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет».

В 2021 году окончила очную аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет».

Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана в 2022 году Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Воронежский государственный университет».

Диссертация выполнена на кафедре биохимии и физиологии клетки медико-биологического факультета в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Воронежский государственный университет» Минобрнауки России.

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор Епринцев Александр Трофимович, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет», медико-биологический факультет, кафедра биохимии и физиологии клетки, заведующий.

Официальные оппоненты:

- Любимов Валерий Юрьевич, доктор биологических наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник группы экологии и физиологии фототрофных организмов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Пушчинский центр биологических исследований» Российской академии наук, Институт фундаментальных проблем биологии (ФГБУН ИФПБ РАН).

- Тютерева Елена Владимировна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории экологической физиологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук (БИН РАН)

- дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация: Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», Нижний Новгород, в своем положительном заключении, подписанным Брилкиной Анной Александровной, кандидатом биологических наук, доцентом, заведующей кафедрой биохимии и биотехнологии ИББМ ННГУ, указала, что диссертационная работа Анохиной Галины Борисовны на тему: «Анализ механизмов действия стрессовых факторов на функционирование ферментов метаболизма 2-оксоглутарата в листьях кукурузы», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальностям: 1.5.4 – биохимия и 1.5.21 – физиология и биохимия растений, является законченным научно-исследовательским трудом, который был выполнен автором самостоятельно. Работа выполнена на стыке двух специальностей и содержит новые сведения о регуляции активности ферментативных систем углеродного и азотного обменов, ключевого звена физиологии и биохимии растений. Данные, полученные с помощью адекватных методов, достоверны и репрезентативны. Выводы о физиологической роли ферментов, метаболизирующих 2-оксоглутаровую кислоту при адаптации растительных организмов к действию некоторых абиотических стрессовых факторов, обоснованы.

Диссертационная работа Анохиной Г.Б. соответствует требованиям пунктов 9-14 Положения «О порядке присуждения ученых степеней» № 842, утвержденного Правительством РФ от 24 сентября 2013 года (с изменениями от 01.10.2018 г.), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук, а ее автор Анохина Галина Борисовна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата биологических наук по специальностям: 1.5.4 – биохимия и 1.5.21 – физиология биохимия растений.

Соискатель имеет 31 опубликованную работу, в том числе по теме диссертации опубликовано 18 работ, из них 8 – в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 6 – в рецензируемых журналах в системе Web of Science и Scopus. Все работы посвящены исследованию функционирования ферментов азотного и углеродного метаболизма в растительных организмах. Авторский вклад составляет 90%. Общий объем - 9 печ. л.

Наиболее значительные научные работы:

1. Eprintsev, A. T., Fedorin, D. N., Anokhina, G. B., Igamberdiev, A. U. Effects of light, anoxia and salinity on the expression of dihydroxyacid dehydratase in maize // *Journal of Plant Physiology*. – 2021. – V. 265. – p. 153507.

2. Епринцев, А. Т., Федорин, Д. Н., Анохина, Г. Б., Гатауллина, М. О. Роль эпигенетических механизмов в регуляции активности 2-ОГДГ и МДГ в листьях кукурузы (*Zea mays* L.) при гипоксии // *Физиология растений*. – 2021. – Т. 68. – №. 2. – С. 187-193.

3. Епринцев А. Т., Федорин, Д. Н., Анохина, Г. Б., Седых, А. В. Молекулярно-биохимические аспекты световой регуляции 2-оксоглутаратдегидрогеназы в растениях // *Физиология растений*. – 2020. – Т. 67. – №. 2. – С. 206-213.

4. Епринцев А. Т., Анохина, Г. Б., Оя П. С., Дедов, Я. И. Каталитические и молекулярные аспекты функционирования изоформ глутаматдегидрогеназы в кукурузе *Zea mays* L. // *Прикладная биохимия и микробиология*. – 2021. – Т. 57. – №. 2. – С. 163-171.

5. Анохина Г. Б., Дедов Я. И., Епринцев А. Т. Использование ионообменной хроматографии для получения гомогенного препарата глутаматдегидрогеназы из проростков пшеницы // *Сорбционные и хроматографические процессы*. – 2021. – Т. 21. – №. 3. – С. 400-407.

6. Епринцев А.Т., Анохина Г.Б., Федорин Д.Н. Регуляция активности глутаматдегидрогеназы в листьях кукурузы *Zea mays* L. при изменении светового режима/ А.Т. Епринцев, Г.Б. Анохина, Д.Н. Федорин // *Известия РАН. Серия биологическая*. – 2021. - №6. - с 1-8

На диссертацию и автореферат поступило 8 положительных отзывов от: 1) Юлии Ивановны Дерябиной, к.б.н., старшего научного сотрудника, руководителя лаборатории экологической и эволюционной биохимии Института биохимии им. А.Н. Баха РАН; 2) Машкиной Ольги Сергеевны, к.б.н., зав. лабораторией биотехнологии Всероссийского научно-исследовательского института лесной генетики, селекции и биотехнологии; 3) Федуловой Татьяны Петровны, д.б.н., ведущий научный сотрудник лаборатории маркер-ориентированной селекции «Всероссийского НИИ сахарной свеклы сахара им. А.Л. Мазлумова»; 4) Наконечной Ольги Валерьевны, к.б.н., старший научный сотрудник, и.о. зав. сектора микроклонального размножения лесных, сельскохозяйственных и декоративных культур Федерального научного центра биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии Дальневосточного отделения Российской академии наук; 5) Марты Юрьевны Петюренко, к. с-х. наук, научного сотрудника отд. лесной генетики и биотехнологии, лаборатории биохимии,

молекулярной генетики и физиологии растений ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции биотехнологии»; б) Леонтьевского Алексея Аркадьевича, д.б.н., заведующего лабораторией микробной энзимологии Института биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина - обособленное подразделение Федерального исследовательского центра «Пушкинский научный центр биологических исследований РАН; 7) Глубшевой Татьяны Николаевны, к. с.-х.н. по специальности 06.01.05-селекция семеноводство (2000 г.), доцента, заведующий кафедры биологии Института фармации, химии и биологии ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» и Думачевой Елены Владимировны, д.б.н. по специальности 03.02.14 – биологические ресурсы (2015), профессора кафедры биологии Института фармации, химии и биологии ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»; 8) Машенко Зинаиды Евгеньевны, к. фарм. н., доцента кафедры «Технология пищевых производств и биотехнология» ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

Все отзывы положительные, в них отмечается актуальность работы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость результатов. Замечания носят рекомендательный характер.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью по тематике диссертационного исследования, наличием публикаций по данной тематике в рецензируемых научных изданиях, включенных в перечень ВАК Минобрнауки России, содержанием диссертационной работы и формулами паспортов специальностей 1.5.4 – Биохимия и 1.5.21 – Физиология и биохимия растений.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

адаптирована к физиолого-биохимическим особенностям объекта исследований методика выделения и очистки глутаматдегидрогеназы благодаря изменению параметров фракционирования сульфатом аммония, а также за счёт проведения стадии ионообменной хроматографии на колонке ДЭАЕ-Sephacel с десорбцией линейным градиентом NaCl от 0.15 до 0.35 М. **модифицированная** автором методика выделения оксидитратдегидратазы декарбоксилирующей и определения её активности может применяться в научных исследованиях в качестве метода определения активности изофермента дегидратазы дигидроксикислот, который в хлоропластах обеспечивает превращение оксидитрата в 2-оксоглутарат

доказано, что при стрессовом воздействии (засоление хлоридом натрия, гипоксия) происходит индукция «стрессового пути» посредством изменения активности глутаматдегидрогеназы, которая регулируется путем модуляции экспрессии генов *GDH1* и *GDH2*.

показано разнонаправленное влияние света различного спектрального состава на экспрессию генов *DHAD1* и *DHAD2* оксидитратдегидратазы декарбоксилирующей. Для 2-оксоглутаратдегидрогеназы и глутаматдегидрогеназы характерна более высокая активность в темноте.

выявлен фитохром-А-зависимый механизм регуляции активности 2-оксоглутаратдегидрогеназы, глутаматдегидрогеназы и одного из изоферментов оксидитратдегидратазы декарбоксилирующей.

показана регулирующая роль метилирования CpG-нуклеотидов в промоторах генов *OGDH1*, *OGDH3*, *GDH1*, *GDH2*, *DHAD1* на их экспрессию в листьях кукурузы в условиях солевого стресса и гипоксии *in vivo*.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения диссертационной работы: Установлена хлоропластная локализация изоферментов оксидитратдегидратазы декарбоксилирующей. Показано значение изоферментов оксидитратдегидратазы декарбоксилирующей в протекании реакции синтеза 2-оксоглутарата за счёт экспрессии гена *DHAD1* и его метаболизации для образования аминокислот с разветвленными боковыми цепями за счёт синтеза полипептида, кодируемого геном *DHAD2*. Изменения в функционировании 2-оксоглутаратдегидрогеназного комплекса, глутаматдегидрогеназы и оксидитратдегидратазы декарбоксилирующей в различных условиях обусловлены дифференцировкой экспрессии их генов, при этом ключевую роль в перераспределении потока 2-оксоглутарата играет глутаматдегидрогеназа. Солевой стресс и гипоксия вызывают индукцию пути «стрессового ответа». Регуляция функционирования энзимов, участвующих в метаболизме 2-оксоглутарата, в этом случае осуществляется на биохимическом, молекулярно-генетическом и эпигенетическом уровнях. Показано, что кратковременное воздействие NaCl активирует синтез α -субъединицы глутаматдегидрогеназы посредством транскрипции гена *GDH2*, длительное засоление снижает его экспрессию и индуцирует синтез β -субъединицы глутаматдегидрогеназы. Выявлено, что гипоксия ингибирует активность 2-оксоглутаратдегидрогеназного комплекса и активирует функционирование глутаматдегидрогеназы. Активность изучаемых энзимов при дефиците кислорода регулируется путём изменения экспрессии их генов (*OGDH1*, *OGDH3*, *GDH1*, *GDH2*, *DHAD1*, *DHAD2*). Белый свет ингибирует функционирование 2-оксоглутаратдегидрогеназного ферментного комплекса

и глутаматдегидрогеназы, разнонаправленно воздействуя на активность изоферментов оксидитратдегидратазы декарбоксилирующей. Трансдукция светового сигнала осуществляется с участием фитохрома А, криптохромов. Метилирование CpG-динуклеотидов в составе промотора играет ключевую роль в регуляции транскрипции генов, кодирующих компоненты 2-оксоглутаратдегидрогеназного комплекса, глутаматдегидрогеназы и оксидитратдегидратазы декарбоксилирующей при адаптации клеточного метаболизма к действию стрессовых факторов.

Применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов)

использованы биохимические методы для получения ферментного препарата глутаматдегидрогеназы и изучения ее свойств, а также для исследования субклеточной локализации 2-оксоглутаматдегидрогеназного ферментного комплекса, глутаматдегидрогеназы и оксидитратдегидратазы декарбоксилирующей в листьях кукурузы, выявления влияния различных стрессовых факторов (засоление хлоридом натрия, гипоксия, облучение светом различного спектрального состава) на активность этих энзимов. Используются методы молекулярной биологии для определения уровня экспрессии генов исследуемых ферментов при воздействии стрессоров различной природы на листья кукурузы *in vivo*, и также для оценки влияния степени метилирования CpG-динуклеотидов промотора на транскрипционную активность генов ферментов 2-оксоглутаратдегидрогеназного комплекса, глутаматдегидрогеназы, оксидитратдегидратазы декарбоксилирующей.

изложены механизмы регуляции активности ферментов, принимающих участие в метаболизме 2-оксоглутаровой кислоты при воздействии стрессоров различной природы.

раскрыты способы регуляции работы 2-оксоглутаратдегидрогеназы, глутаматдегидрогеназы, оксидитратдегидратазы декарбоксилирующей кукурузы в различных условиях, а также механизм трансдукции светового сигнала к генам исследованных ферментов.

изучено влияние солевого стресса, вызванного хлоридом натрия, низких концентраций кислорода в среде инкубации и света различного спектрального состава на функционирование ферментов, принимающих участие в метаболизме 2-оксоглутаровой кислоты в листьях кукурузы. проведена модернизация методики выделения оксидитратдегидратазы декарбоксилирующей и определения её активности

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

и глутаматдегидрогеназы, разнонаправленно воздействуя на активность изоферментов оксидитратдегидратазы декарбоксилирующей. Трансдукция светового сигнала осуществляется с участием фитохрома А, криптохромов. Метилирование CpG-динуклеотидов в составе промотора играет ключевую роль в регуляции транскрипции генов, кодирующих компоненты 2-оксоглутаратдегидрогеназного комплекса, глутаматдегидрогеназы и оксидитратдегидратазы декарбоксилирующей при адаптации клеточного метаболизма к действию стрессовых факторов.

Применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов)

использованы биохимические методы для получения ферментного препарата глутаматдегидрогеназы и изучения ее свойств, а также для исследования субклеточной локализации 2-оксоглутаматдегидрогеназного ферментного комплекса, глутаматдегидрогеназы и оксидитратдегидратазы декарбоксилирующей в листьях кукурузы, выявления влияния различных стрессовых факторов (засоление хлоридом натрия, гипоксия, облучение светом различного спектрального состава) на активность этих энзимов. Используются методы молекулярной биологии для определения уровня экспрессии генов исследуемых ферментов при воздействии стрессоров различной природы на листья кукурузы *in vivo*, и также для оценки влияния степени метилирования CpG-динуклеотидов промотора на транскрипционную активность генов ферментов 2-оксоглутаратдегидрогеназного комплекса, глутаматдегидрогеназы, оксидитратдегидратазы декарбоксилирующей.

изложены механизмы регуляции активности ферментов, принимающих участие в метаболизме 2-оксоглутаровой кислоты при воздействии стрессоров различной природы.

раскрыты способы регуляции работы 2-оксоглутаратдегидрогеназы, глутаматдегидрогеназы, оксидитратдегидратазы декарбоксилирующей кукурузы в различных условиях, а также механизм трансдукции светового сигнала к генам исследованных ферментов.

изучено влияние солевого стресса, вызванного хлоридом натрия, низких концентраций кислорода в среде инкубации и света различного спектрального состава на функционирование ферментов, принимающих участие в метаболизме 2-оксоглутаровой кислоты в листьях кукурузы. проведена модернизация методики выделения оксидитратдегидратазы декарбоксилирующей и определения её активности

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

разработан и внедрен способ выделения и очистки глутаматдегидрогеназы из растительных организмов, а также метод оценки метильного статуса CpG-динуклеотидов в составе промоторов генов 2-оксоглутаратдегидрогеназы, глутаматдегидрогеназы, оксидитратдегидратазы декарбоксилирующей.

определены возможности практического использования полученных результатов, которые могут служить основой для разработки новых генно-модифицированных линий растений, обладающих повышенной продуктивностью, урожайностью, и устойчивых к действию различных стрессоров.

созданы гипотетические схемы регуляции функционирования ферментов, метаболизирующих 2-оксоглутарат в листьях кукурузы при действии солевого стресса, гипоксии и при облучении светом различного спектрального состава.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:
для экспериментальных работ результаты воспроизводимы, получены на сертифицированном оборудовании, подвергнуты статистической обработке при использовании лицензионных компьютерных программ.

теория построена на новых экспериментальных данных и согласуется с опубликованными результатами по исследованиям механизма регуляции функционирования ферментов, принимающих участие в метаболизме 2-оксоглутарата при воздействии различных стрессовых факторов.

идея базируется на анализе полученных экспериментальных данных и практике мирового опыта по изучению дыхательного и азотного метаболизма растений при адаптивной реакции клеточного метаболизма к действию стрессовых факторов.

использованы сравнения авторских результатов и данных, полученных ранее при изучении функционирования 2-оксоглутаратдегидрогеназного комплекса, глутаматдегидрогеназы, оксидитратдегидратазы декарбоксилирующей в растительных организмах при действии различных стрессовых факторов.

установлено, что полученные автором результаты согласуются с имеющимися данными по изучению механизмов регуляции метаболизма 2-оксоглутарата в растительной клетке в стрессовых условиях.

использованы современные методики сбора и математической обработки исходной информации, обоснован подбор объектов наблюдения и измерения.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии автора в разработке программы исследований, постановке и проведении лабораторных экспериментов, статистической обработке и интерпретации

экспериментальных данных по изучению механизмов регуляции и функционирования ферментов, принимающих участие в метаболизме 2-оксоглутаровой кислоты в растениях при действии стрессовых факторов, и подготовке основных публикаций по выполненной работе. Материалы диссертации были доложены: на Всероссийских и Международных научно-практических конференциях.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, непротиворечивой методологической платформой, концептуальностью и взаимосвязью выводов.

В ходе заседания критических замечаний не было.

Соискатель Анохина Г.Б. ответила на задаваемые вопросы и привела собственную аргументацию выводов для исследования о механизмах действия стрессовых факторов на функционирование ферментов метаболизма 2-оксоглутарата в листьях кукурузы.

На заседании 06.10.2022 г. диссертационный совет принял решение: за решение научной задачи по изучению механизмов действия стрессовых факторов на функционирование ферментов метаболизма 2-оксоглутарата в листьях кукурузы, имеющее значение для биохимии и физиологии растений, присудить Анохиной Г. Б. ученую степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет 24.2.288.02 в количестве 16 человек, из них 11 докторов наук (8 докторов наук по специальности 1.5.4. и 3 доктора наук по специальности 1.5.21.), участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 3 человека, проголосовали: «за» - 16, «против» - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель
диссертационного совета

Учёный секретарь
диссертационного совета
06.10.2022



Артюхов Валерий Григорьевич

Грабович Маргарита Юрьевна