

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.066.01 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ БИОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ФАНО РОССИИ) ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

Аттестационное дело № _____

Решение диссертационного совета от 25.11.16 г. № 9

О присуждении Журиковой Елене Михайловне, гражданину РФ, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Исследование участия альфа-карбоангидразы 2 и альфа-карбоангидразы 4 в фотосинтетическом метаболизме *Arabidopsis thaliana*» по специальности 03.01.04 – биохимия принята к защите 15.09.2016, протокол №6, диссертационным советом Д 002.066.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института фундаментальных проблем биологии Российской академии наук (ФАНО России); 142290, Московская область, г. Пушкино, ул. Институтская, 2. Совет утвержден приказами Рособрнадзора № 1925-1288 от 09.09.2009, № 105/нк от 11.04.2012.

Соискатель Журикова Елена Михайловна, 1989 года рождения, в 2012 году окончила Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тулский государственный университет» по специальности «Биотехнология». С 2012 по 2016 гг. Журикова Е.М. проходила обучение в очной аспирантуре, на данный момент работает в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте фундаментальных проблем биологии Российской академии наук (ФАНО России) в должности младшего научного сотрудника.

Научный руководитель – доктор биологических наук, Иванов Борис Николаевич, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт фундаментальных проблем биологии РАН, заведующий лабораторией фотосинтетического электронного транспорта

Второй научный руководитель – кандидат биологических наук, Игнатова Людмила Казимировна, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт фундаментальных проблем биологии РАН, ведущий научный сотрудник лаборатории фотосинтетического электронного транспорта.

Официальные оппоненты:

1. Погосян Сергей Иосифович, доктор биологических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», биологический факультет, профессор кафедры биофизики;
2. Войцеховская Ольга Владимировна, кандидат биологических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук, зав. лабораторией экологической физиологии дали положительные отзывы по диссертации.

Ведущая организация Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» г. Нижний Новгород, в своем положительном заключении, подписанном Воденевым Владимиром Анатольевичем, доктором биологических наук, заведующим кафедры биофизики «НИ ННГУ им. Н.И. Лобачевского» и Суховым Владимиром Сергеевичем, кандидатом биологических наук, доцентом кафедры биофизики «НИ ННГУ им. Н.И. Лобачевского» указала: «Результаты исследований имеют важное, как фундаментальное, так, и в перспективе, прикладное значение для биохимии и могут быть использованы в учебном процессе в высших учебных заведениях при разработке и модернизации курсов по физиологии растений, а также спецкурсов, посвященных фотосинтезу и адаптации растений. Диссертационная работа Журиковой Е.М. представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу на актуальную тему. По своей актуальности, объёму выполненной работы, высокому методическому уровню экспериментов и новизне полученных результатов она вполне соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук ВАК РФ».

По материалам диссертации опубликовано 3 статьи в реферируемых российских научных журналах, 2 из которых рекомендованы ВАК.

В диссертационной работе впервые показано, что α КА2 и α КА4 участвуют в процессе фотосинтеза высшего растения *Arabidopsis thaliana*, разнонаправлено участвуя в регуляции энергозависимого нефотохимического тушения флуоресценции хлорофилла *a*. Используя выделенные тилакоиды и мембраны, обогащенные ФС2 или ФС1, установлено местонахождение двух карбоангидраз в хлоропласте высшего растения *A. thaliana*: Вблизи ФС2 располагается карбоангидраза, принадлежащая к α семейству, а именно α КА4. Впервые были получены данные, свидетельствующие, что α КА2 расположена в тилакоидной мембране хлоропластов.

Наиболее значимыми работами Журиковой Е.М. являются:

1. Журикова Е.М., Игнатова Л.К., Руденко Н.Н., Мудрик В.А., Ветошкина Д.В., Иванов Б.Н. (2016) Участие двух карбоангидраз альфа семейства в фотосинтетических реакциях *Arabidopsis thaliana*. Биохимия, 81 (10), с.1463-1470.
2. Журикова Е.М., Игнатова Л.К., Семенова Г.А., Руденко Н.Н., Мудрик В.А., Иванов Б.Н. Влияние нокаута гена α -карбоангидразы 4 на фотосинтетические характеристики *Arabidopsis thaliana* и накопление крахмала в листьях. Физиология растений. 2015, 62 (4), с. 564-569.

На диссертацию и автореферат поступило 5 отзывов от:

1. Бульчева А.А. д.б.н. профессора кафедры биофизики Биологического факультета «МГУ им. М.В. Ломоносова»
2. Кренделевой Т.Е. д.б.н. профессора, главного научного сотрудника кафедры биофизики Биологического факультета «МГУ им. М.В. Ломоносова»
3. Дымовой О.В. к.б.н. с.н.с. лаборатории экологической физиологии растений ФГБУН Института биологии Коми НЦ УрО РАН
4. Шитова А.В. к.б.н. с.н.с. лаборатории фотосинтетического окисления воды ИФПБ РАН
5. Лазовой Г. д.б.н. Института физиологии растений и генетики Болгарской Академии наук

Все отзывы положительные. В некоторых отзывах имеются вопросы и замечания. В отзыве Шитова А.В.: «...отсутствие в автореферате результатов измерения некоторых параметров флуоресценции хлорофилла *a*, упоминаемых в разделе «Объекты и методы исследования», а также отсутствие расшифровок некоторых параметров фотосинтетической активности, вычисленных на основе измерений флуоресценций. Кроме того, в таблице 4 приведены числовые значения, которые не соответствуют информации в тексте, касающийся данной таблицы, что, по-видимому, является опiskой...». В отзыве Дымовой О.В.: «...в таблице 1 и 2 корректно было бы привести данные по содержанию крахмала в расчете на сухую массу. На стр. 12, 9-ая строка снизу, хотелось бы отредактировать «...к изменению при изменении...» Практически по всему тексту автореферата пропущены запятые в словосочетании «...в листьях растений, мутантных по...». На стр. 19, 6-я строка снизу: «...аппарата растений, необходимую для...». Автор пишет об измерении морфофизиологических показателей, однако в автореферате представлены только результаты биохимических анализов по определению крахмала, перекиси водорода...».

Во всех отзывах отмечена актуальность, новизна научных результатов, теоретическая и практическая значимость. Все авторы присланных отзывов рекомендуют присвоить Журиковой Елене Михайловне искомую степень кандидата биологических наук.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты являются ведущими отечественными специалистами в области биохимии, биофизики и физиологии растений, а в ведущей организации проводятся исследования в области изучения механизмов нефотохимического тушения флуоресценции хлорофилла *a* и функционирования электрон-транспортной цепи высших растений

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- 1) Установлено, что карбоангидразы α КА2 и α КА4 участвуют в регуляции диссипации световой энергии, поглощенной пигментным аппаратом фотосинтеза, что проявляется в изменении в мутантах по этим карбоангидразам величины нефотохимического тушения флуоресценции хлорофилла *a* листьев, обусловленное концентрацией протонов во внутритилакоидном пространстве.
- 2) Выявлено, что карбоангидразы α КА2 и α КА4 находятся в тилакоидных мембранах: причем, α КА4 располагается вблизи ФС2.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

Впервые показано, что α КА2 и α КА4 имеют важное значение для фотосинтетического метаболизма высшего растения *A. thaliana*, участвуя в регуляции энергозависимого нефотохимического тушения флуоресценции хлорофилла *a*. Установлено, что две исследованные карбоангидразы имеют противоположное влияние на этот тип нефотохимического тушения, что позволяет оперативно устанавливать величину тушения, необходимую для оптимального функционирования фотосинтетического аппарата растений в конкретных условиях окружающей среды.

Впервые установлено местонахождение двух карбоангидраз в хлоропласте высшего растения *A. thaliana*. Данные, полученные в работе, свидетельствуют о присутствии вблизи ФС 2 карбоангидразы, принадлежащей к α семейству, а именно α КА4. До настоящего времени не было известно местоположение и функций α КА2 в растительной клетке. Впервые были получены данные, свидетельствующие, что α КА2 расположена в тилакоидной мембране.

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

- 1) Полученные данные расширяют фундаментальные знания о роли карбоангидраз в процессе фотосинтеза высших растений.
- 2) Разработанный методологический подход и использованная совокупность методов сбора и оценки показателей фотосинтеза могут быть полезными при исследовании функций различных белков в фотосинтезе высших растений, так как дает комплексную характеристику световой и темновой стадий фотосинтеза.

Достоверность результатов работы подтверждается большим числом экспериментов, проведенных с использованием сертифицированного оборудования и современных методов исследования, которые соответствуют поставленным в работе целям и задачам.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном получении исходных данных научных экспериментов, личном участии в апробации результатов работы, математической обработке и интерпретации полученных данных, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

На заседании 25 ноября 2016 г. диссертационный совет принял решение присудить Журиковой Е.М. ученую степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 4 докторов наук по специальности биохимия, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту – нет, проголосовали: за – 16, против – нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель
диссертационного совета,
академик, д.б.н.



Шувалов Владимир Анатольевич

Ученый секретарь диссертационного совета
к.б.н.

Назарова Галина Николаевна

25 ноября 2016 г.