

Протокол № 54
Заседания диссертационного совета Д 212.038.03
при Воронежском государственном университете
от 20 декабря 2016 г.

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 19 человек. На заседании присутствовало 13 членов совета, в том числе по специальности – 6 докторов наук.

Защита диссертации Тютяева Евгения Владимировича «Исследование физико-химических свойств каротиноидов при действии температуры и изменения генетического профиля клетки», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.02 – «биофизика».

Вопросы по защищаемой диссертации заданы:

1. д.б.н., доц. Путинцева О.В.;
2. д.б.н., доц. Вашанов Г.А.;
3. д.б.н., проф. Попова Т.Н.;
4. д.б.н., проф. Епринцев А.Т.;
5. д.б.н., проф. Артюхов В.Г.

В дискуссии приняли участие:

1. д.б.н., проф. Епринцев А.Т.;

Результаты голосования по вопросу о присуждении ученой степени кандидата биологических наук Тютяеву Евгению Владимировичу:

«за» - 13,

«против» - 0 (нет),

недействительных бюллетеней – нет.

(протокол счетной комиссии прилагается)

Председатель диссертационного совета

Д 212.038.03

д.б.н., профессор

Ученый секретарь

диссертационного совета

д.б.н., профессор

20.12.2016



Артюхов В.Г.

Грабович М.Ю.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.038.03 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 20.12.16 № 54

О присуждении Тютяеву Евгению Владимировичу ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Исследование физико-химических свойств каротиноидов при действии температуры и изменении генетического профиля клетки» по специальности 03.01.02– биофизика принята к защите 05.09.2016 г., протокол № 46 диссертационным советом Д 212.038.03 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет», Министерство образования и науки РФ, 394018, г. Воронеж, Университетская площадь, 1; приказ №717/нк от 09.11.2012.

Соискатель, Тютяев Евгений Владимирович, 1990 года рождения, аспирант очной формы обучения Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва», Министерство образования и науки РФ. В 2012 г. окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва» по специальности «Биохимия».

Диссертация выполнена на кафедре биотехнологии, биоинженерии и биохимии факультета биотехнологии и биологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Националь-

ный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва», Министерство образования и науки РФ.

Научный руководитель - доктор биологических наук, профессор Максимов Георгий Владимирович ФГБОУ ВО «МГУ им. М.В. Ломоносова», биологический факультет, кафедра биофизики, профессор.

Официальные оппоненты:

Креславский Владимир Данилович, доктор биологических наук, профессор, ФГБУН Институт фундаментальных проблем биологии РАН, группа экологии и физиологии фототрофных организмов, ведущий научный сотрудник;

Зотов Василий Сергеевич, кандидат биологических наук, ФИЦ Биотехнологии РАН, лаборатория биохимии азотфиксации и метаболизма азота, научный сотрудник

- дали положительные отзывы на диссертацию

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт физиологии растений им. К. А. Тимирязева Российской академии наук», г. Москва, в своем положительном отзыве, подписанном доктором биологических наук Лосем Дмитрием Анатольевичем, заведующим лабораторией молекулярных основ внутриклеточной регуляции указала, что диссертация Тютяева Е.В. полностью соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Тютяев Е.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.02 – «Биофизика».

Соискатель имеет 16 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 16; работ, опубликованных в рецензируемых изданиях – 3.

Наиболее значительные научные работы:

1. Maksimov G.V. Investigation of Fluorescence Intensity and Distribution of Wheat Leaf on Exposure to Temperature/ G. V. Maksimov, E.V. Tyutyayev, T.S. Kolmykova [et al.] // Moscow University Biological Sciences Bulletin. – 2014. – Vol. 69 – No. 1. – P. 6–9.

2. Radenovic C.N. Detecting the phase transition in thylakoid membranes of maize inbred lines by means of delayed fluorescence/ C.N. Radenovic, G.V.

Maksimov, E.V. Tyutyayev, [et al.] // Plant Physiology and Biochemistry. – Vol.81. – 2014. – P. 208-211.

3. Шутова В.В. ИК-спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния при исследовании каротиноидов водоросли *Cladophora rivularis* (Linnaeus) Ноек / В.В. Шутова, Е.В. Тютяев, А.А. Чурин, [и др.] // Биофизика. – 2016. – Т.61. – Вып.4. – С. 711-716.

На диссертацию поступило 7 отзывов от: 1) заместителя директора по науке НИИ Биомедицинских технологии ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная медицинская академия» Минздрава России, профессора, доктора медицинских наук Гладковой Натальи Дорофеевны; 2) профессора кафедры биохимии, биотехнологии и бионженерии ФГАОУ ВО «Самарский государственный университет имени академика С.П. Королева», доктора биологических наук Макуриной Ольги Николаевны; 3) доцента кафедры общей и экспериментальной физики Физико-технического института Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Амосова, кандидата физико-математических наук Мамаевой Саргыланы Николаевны; 4) профессора и заведующего кафедрой биофизики Института физики университета Марии Складовской-Кюри (Польша), доктора биологических наук Виеслава Грушевского; 5) заведующего кафедрой биофизики Института биологии и медицины ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», доцента, доктора биологических наук Воденеева Владимира Анатольевича; 6) младшего научного сотрудника физического факультета ФГБОУ ВО «МГУ им. М.В. Ломоносова», кандидата физико-математических наук Ширшина Евгения Александровича; 7) старшего научного сотрудника Федерального исследовательского центра «Фундаментальные основы биотехнологии» Российской академии наук Института микробиологии им. С.Н. Виноградского, доктора биологических наук Васильевой Лины Анатольевны.

Все отзывы положительные.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается высокой квалификацией рецензентов по тематике диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая научная концепция о роли каротиноидов в регуляции флуоресценции хлорофилла *a* и вязкости тилакоидных мембран.

предложен новый подход для изучения физико-химического состояния тилакоидных мембран фотосинтезирующих организмов.

установлено, что степень делокализации π -электронов в молекулах каротиноидов увеличивается при уменьшении температуры культивирования в клетках, в которых присутствуют ферменты — десатуразы А и D жирных кислот, модифицирующие микроокружение каротиноидов в липидной фазе.

введены представления о роли каротиноидов как чувствительных биосенсоров физико-химического состояния тилакоидных мембран в клетках фотосинтезирующих организмов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения диссертационной работы: у мутанта *Synechocystis sp. PCC6803*, дефицитного по ФС2 ($\Delta\text{ФС2}$), содержание каротиноидов увеличено и их молекулы в клетке распределены более равномерно, чем в диком типе. В фотосинтетических системах мутанта *Synechocystis sp. PCC6803*, дефицитного по оранжевому каротин-белку ($\Delta\text{ОСР}$), и дикого типа обнаружены изменения конформации каротиноидов и параметров флуоресценции пигментов: у хлорофилла *a* возрастает среднее время жизни флуоресценции, а у каротиноидов уменьшается степень делокализации π -электронов. Присутствие десатураз А и D жирных кислот в условиях холодового шока у дикого типа *Synechocystis sp. PCC6803* приводит к делокализации π -электрона в полиеновой цепочке каротиноидов как в фотосинтетических системах, так и в тилакоидной мембране. В клетках листьев фотосинтезирующих организмов функционирование фотосистем зависит от вязкости тилакоидной мембраны, что важно для их адаптации к действию температур. У генетически модифицированных гибридов и инбредных линий пигменты отличаются по составу и конформации: у гибридов меняется конформация каротиноидов и не меняется состав светособирающего комплекса (ССК), а у инбредных линий меняется состав ССК.

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

использованы методы спектроскопии комбинационного рассеяния, пикосекундной флуориметрии, оптической визуализации, замедленной флуоресценции хлорофилла *a*, абсорбционной и ИК-Фурье спектроскопии. Использован широкий круг генетически модифицированных мутантов цианобактерий — *ΔФС1/ΔФС2* (мутант дефектный по ФС1 и ФС2), *ΔФС2*, *ΔОСР*, *desA⁻/desD⁻* (мутант дефектный по десатуразам А и D жирных кислот), водоросли, перспективные инбредные линии, гибриды кукурузы и сорта пшеницы.

изложены доказательства изменения конформации каротиноидов у дикого типа *Synechocystis sp. PCC6803* при действии температуры, зависимости между временем жизни флуоресценции хлорофилла *a*, антенных комплексов и степенью делокализации π-электронной системы молекул каротиноидов.

раскрыты возможные пути изменения замедленной флуоресценции хлорофилла *a*, в частности, показана корреляция между амплитудой быстрой компоненты миллисекундной замедленной флуоресценции хлорофилла *a* и изменением микровязкости фотосинтетических мембран в листьях инбредных линий кукурузы.

изучено влияние повышения экстраклеточного рН с 8,0 до 9,0 на клетки водоросли *Cladophora rivularis*, которое приводило как к увеличению содержания каротиноидов в клетках водоросли, так и к изменению их конформации.

проведена модернизация подходов, обеспечивающих раскрытие закономерностей, лежащих в основе изменения физико-химических свойств каротиноидов при изменении генетического профиля фотосинтезирующих организмов.

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

разработаны и внедрены новые подходы к раскрытию механизмов, лежащих в основе изменения физико-химических свойств каротиноидов в фотосинтезирующих организмах.

определены перспективы практического использования полученных результатов, которые могут служить основой для повышения эффективности существ-

вующей, а также разработки новой методологии тестирования процессов регуляции и адаптации фотосинтетического аппарата к стрессовым условиям, а также эффективности селекции.

создана модель, объясняющая участие каротиноидов в изменении параметров флуоресценции хлорофилла *a*, физико-химических свойств тилакоидных мембран фотосинтезирующих организмов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном оборудовании, подвергнуты статистической обработке при использовании лицензионных компьютерных программ, показана воспроизводимость результатов исследования в различных условиях.

теория построена на новых данных, согласуется с опубликованными экспериментальными результатами по исследованию физико-химических свойств каротиноидов в мутантах цианобактерий, водорослях и высших растениях.

идея базируется на анализе полученных экспериментальных данных и практике мирового опыта по изучению физико-химических свойств каротиноидов при действии факторов внешней среды на различные мутанты фотосинтезирующих организмов.

использованы сравнения авторских результатов и данных, полученных ранее при изучении физико-химических характеристик каротиноидов.

установлено качественное и количественное соответствие авторских результатов с данными, представленными в независимых источниках по изучению физико-химических свойств каротиноидов в клетках фотосинтезирующих организмов.

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 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 диссертации Тютяева Е.В, соблюдены установленные Положением о присуждении ученых степеней критерии, которым должна отвечать диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук.

В диссертации Тютяева Е.В. отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На заседании 20.12.2016 диссертационный совет принял решение присудить Тютяеву Е.В. ученую степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 6 докторов наук (по специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» - 13, «против» - нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель

диссертационного совета

Артюхов Валерий Григорьевич

Ученый секретарь
диссертационного совета

Грабович Маргарита Юрьевна

