

ОТЗЫВ

доктора физико-математических наук А.П. Разживина (специальность 03.01.02 - биофизика)

на автореферат диссертации **Ярошевича Игоря Александровича**

«Структурно-конформационные состояния и спектральные характеристики каротиноида в фотоцикле оранжевого каротиноидного белка цианобактерий»

представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.02— биофизика

Диссертационная работа Ярошевича И.А. посвящена теоретическому исследованию реакции фотодиссоциации водородной связи, происходящей при активации оранжевого каротиноидного белка. В автореферате описаны экспериментальные предпосылки для изучения этого процесса, которые убеждают читателя, что активация оранжевого каротиноидного белка связана с разрывом водородных связей между кетогруппой ксантофилла и аминокислотными остатками тирозина и триптофана. Описана суть теоретических подходов квантовой химии для вычисления энергетических профилей реакции диссоциации молекулярных комплексов как в основном, так и в возбужденном электронном состоянии.

В результате проведенного теоретического исследования был вычислен ряд зависимостей молекулярных свойств каротиноида, к которым относятся:

1. Влияние молекулярной конформации каротиноида на энергию его основного электронного состояния;
2. Влияние молекулярной конформации каротиноида на хроматический сдвиг спектра поглощения этой молекулы;
3. Влияние образования водородных связей между каротиноидом и аминокислотными остатками на хроматический сдвиг спектра поглощения в этом молекулярном комплексе;
4. Влияние внешнего электростатического поля на энергию, необходимую для переноса протона по водородной связи от аминокислотных остатков на кетогруппу каротиноида.

В результате проведенной работы автор оценивает энергетический баланс оранжевой (неактивной) и красной (активированной) форм каротиноидного белка, и указывает на термодинамическую выгоду образования оранжевой формы. На основании оценок Ярошевича И.А., батохромный сдвиг, наблюдаемый при переходе белка из оранжевой в красную форму, может быть объяснен изменением конформации молекулы каротиноида.

В заключительной части автореферата автор анализирует энергетический баланс реакции разрыва водородных связей между кетогруппой каротиноида и аминокислотными остатками тирозина и триптофана. Проведена оценка двух механизмов диссоциации: по молекулярному механизму и по ионному механизму. Показано, что диссоциация по молекулярному механизму может происходить в результате поглощения кванта света каротиноидом. Также показано, что диссоциация водородных связей с переносом протона возможна только благодаря действию электростатического потенциала, созданного белковым окружением каротиноида. На основании автореферата можно заключить, что автор более склоняется к истинности гипотезы фотодиссоциации водородных связей, сопряженной с переносом протона. Проведенный теоретический анализ представляет интерес, т. к. открывает поле для тестирования предложенных гипотетических механизмов фотоактивации оранжевого каротиноидного белка.

Недостатков работы, которые следовало бы указать на основе прочтения автореферата, я не вижу.

Анализ автореферата диссертации И.А. Ярошевича позволяет сделать вывод о том, что данная работа является оригинальным исследованием, отвечает требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением № 842 Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. (в редакции Постановления Правительства РФ от 21.04.2016 года № 335, № 748 от 02.08.2016 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Ярошевича И.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.02 – «биофизика».

Доктор физико-математических наук (03.01.02 – биофизика),
заведующий отделом фотосинтеза и флуоресцентных методов исследований
НИИ физико-химической биологии имени А.Н. Белозерского
Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова



Разживин Андрей Павлович

30 ноября 2020 г.

Контактные данные:

Адрес: Москва, 119526, Вернадского просп., 93-1-186.

Телефон: 8-905-536-98-69(сот.), 8-495-434-39-53 (д)

Электронная почта: razjivin@gmail.com

ПОДПИСЬ
УДОЛЮБЕРЯЮ
ЗАВ. КАБ. ИЗЛ. ИИИ
НИИ СЛД

