

Исследование тушения и генерации синглетного кислорода бактериальными каротиноидами с короткой цепью сопряженных двойных связей.

Научный руководитель – Москаленко Андрей Анатольевич

Ашихмин Александр Александрович

Кандидат наук

Институт фундаментальных проблем биологии РАН, Пущино, Россия

E-mail: alex-asch@rambler.ru

Каротиноиды представляют собой класс химических соединений, которые естественным образом синтезируются в различных фотосинтезирующих организмах (бактерии, зеленые растения и водоросли). У пурпурных бактерий каротиноиды выполняют три главные функции. Первая - поглощение солнечного света в области оптической прозрачности бактериохлорофиллов (БХл) и передача энергии на БХл. Вторая - тушение триплетных состояний БХл, т. е. защита от генерации синглетного кислорода, возникающего в результате взаимодействия триплетного БХл с триплетным кислородом воздуха. Третья - стабилизация структуры антенных светособирающих комплексов.

Целью данной работы было исследование тушения и генерации синглетного кислорода C_{40} каротиноидами с короткими цепями сопряженных двойных связей (СДС). В качестве объектов исследования были использованы три каротиноида: фитоин (3 СДС), фитофлуин (5 СДС) и ζ -каротин (7 СДС), которые являются универсальными предшественниками в биосинтезе окрашенных каротиноидов. Тушение и образование синглетного кислорода исследовали путем измерения его собственной инфракрасной фосфоресценции при 1270 нм [1]. В качестве растворителей использовали специально очищенные гексафторбензол и перфторгексан. Квантовый выход генерации синглетного кислорода измеряли, используя в качестве эталона органический фотосенсибилизатор феноленон.

Было установлено, что изученные каротиноиды сильно различаются по своей способности фотосенсибилизировать и тушить синглетный кислород. Фитоин менее эффективен в обоих этих процессах, а ζ -каротин более эффективен в тушении синглетного кислорода. Показано, что способность изученных каротиноидов тушить синглетный кислород выражена на 2-3 порядка слабее, чем у ликопина или β -каротина. Обнаружено, что фитофлуин проявляет очень высокую фотосенсибилизирующую активность и может (с квантовым выходом $85 \pm 5\%$) образовывать синглетный кислород в аэрированных растворах под действием УФ-А излучения. Предполагается, что благодаря высокой фотосенсибилизирующей активности фитофлуин можно использовать в качестве УФ-А фотосенсибилизатора для медицинских целей.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке гранта Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых - кандидатов наук №МК-1352.2021.1.4.

Источники и литература

- 1) А.А. Ашихмин, А.С. Бендикис, А.А. Москаленко, А.А. Красновский (мл.) Фитофлуин – эффективный фотосенсибилизатор образования синглетного кислорода под действием УФ-А излучения // Биохимия. 2020. Т. 85, № 7. с. 907 – 915.