

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тхан Тайка «Физико-химические свойства и антиокислительная активность каротиноидов и хлорофиллов из морских водорослей» на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Диссертационная работа Тхан Тайка посвящена физико-химическому исследованию одного из важнейших классов биологически активных веществ, выделенных из морских макроводорослей *Laminaria Japonica*, *Jenit* и *Jemo* (Мьянма), а также из микроводорослей *Cylindrotheca Closterium*.

Целью работы было тщательное изучение каротиноидных и хлорофилловых фракций из соответствующих экстрактов с установлением механизма окислительно-восстановительных реакций в химических превращениях указанных фракций при воздействии ионизирующего излучения и при его отсутствии.

Актуальность избранной диссертантом темы достаточно очевидна, принимая во внимание, что каротиноиды обладают целым рядом важных фармакологических свойств, определяющих здоровье современного человека. Основными из них являются антиоксидантная, радиопротекторная, фотопротекторная, антиканцерогенная и иммуномодулирующая активность. Кроме того, как следует из литературных данных, каротиноиды могут быть использованы в профилактических целях при таких заболеваниях как катаракта, возрастная макулодистрофия, сенильная деменция альцгеймеровского типа. Появились также работы, в которых сообщаются о других механизмах влияния каротиноидов, в частности об их влиянии на клеточные процессы: модуляцию экспрессии гена, межклеточную коммуникацию, цитотоксичность и апоптосис, обеспечение целостности ДНК.

Получение индивидуальных каротиноидов из природных источников является достаточно сложной технологической задачей. Вследствие многообразия морских водорослей и содержащихся в них каротиноидов, не существует стандартного метода их экстракции. Подверженность каротиноидов к окислению и различная их полярность играет важную роль при разработке метода экстракции. Как следует из автореферата, автором успешно решена эта задача. Наряду с описанием методики получения экстрактов из сухого сырья водорослей, предложены спектральные методы определения эффективности экстракции в различных растворителях. Подробно изучено влияние ионизирующего излучения на процесс экстракции природных соединений из водорослей в сухом виде.

В диссертационной работе на основе изучения влияния разбавления растворов экстрактов морских водорослей на оптические характеристики было показано, что часть пигментов находятся в агрегированных состояниях, число которых уменьшается в результате химических реакций в менее концентрированных растворах.

К достоинству работы, на наш взгляд, следует отнести авторскую попытку решения поставленных задач с использованием не только традиционных физико-химических методов (спектроскопии, хроматографии), но и метода радиационно-химического моделирования окислительно-восстановительных реакций в водно-спиртовых и водно-ацетоновых экстрактах. Это позволило диссертанту выяснить влияние различных условий радиолитического разложения на антиоксидантные свойства и протекторную активность каротиноидных и хлорофилловых фракций. В частности, в случае фукоксантина дано объяснение аномально высокой радиационной стабильности пигмента за счет его частичной регенерации при участии молекулярного кислорода.

Диссертантом успешно использовался метод тонкослойной хроматографии (ТСХ) для извлечения и очистки каротиноидов для последующего исследования спектроскопическими методами (измерение оптической плотности в области UV-VIS и спектров люминесценции). Так, впервые диссертантом методом ТСХ из экстрактов макроводорослей *Jenit* и *Jemo* (Мьянма) выделен каротиноид, который по результатам спектроскопического анализа был отнесен к фукоксантину.

Диссертационная работа отличается новизной и отражает, несомненно, запросы практики. Выводы диссертации делаются на основе большого объема экспериментального материала. По теме работы опубликовано 6 печатных работ, в том числе 2 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ. Автореферат отражает все этапы исследования. Принципиальных замечаний по работе Тхан Тайка нет. Однако хотелось бы обратить внимание диссертанта на некоторые неточности языка. Кроме того, в развитии данной работы было бы желательным полученные спектральные данные сравнить с Раман-спектрами, поскольку последние можно получить используя в качестве исходных образцов всего лишь измельченные высушенные водоросли.

Диссертация Тхан Тайка представляет собой цельное и завершенное научное исследование, выполненное на актуальную тему и на современном методическом уровне. По актуальности решаемых задач, научной новизне, объему выполненных исследований и практической значимости полученных результатов диссертационная работа Тхан Тайка «Физико-химические свойства и антиокислительная активность каротиноидов и хлорофиллов из морских водорослей» соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата химических наук, а ее автор достоин присуждения искомой степени по специальности 02.00.04 – физическая химия.

30.01.2018

Кандидат химических наук, доцент

Якубов Эдуард Сергеевич

Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН

119071, Москва, Ленинский проспект 31, корп. 4

Тел. 8 (926) 145 53 81; e-mail: edjakub@mail.ru

 Якубов Э.С.

*Познание — это путь к свободе.  
Ученый — это человек,  
который знает, как жить.*  
К.К.М. Вафизавелад



*Вафизавелад*