

## ХАРАКТЕРИСТИКА КАРОТИНОИДОВ ТИЛАКОИДНЫХ МЕМБРАН ЦИАНОБАКТЕРИИ *ARTHROSPIRA PLATENSIS*

Вечтомова Ю.Л.<sup>1</sup>, Телегина Т.А.<sup>1</sup>, Нехорошев М.В.<sup>2</sup>, Геворгиз Р.Г.<sup>2</sup>, Крицкий М.С.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт биохимии им. А.Н. Баха, ФИЦ «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН, Москва, Россия

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение науки ФИЦ «Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского» РАН, Севастополь, Россия

Цианобактерии и, в частности *Arthrospira platensis* (спирулина), синтезируют разнообразные каротиноиды, которые находятся в цитоплазматической и наружной мембранах, в тилакоидных мембранах, а также в составе водорастворимых каротиноид-белковых комплексов [1, 2]. Показано, что в спирулине присутствуют  $\beta,\beta$ -каротин (35%), зеаксантин (31%), миксоксантофилл (31%) и осциллоксантин (3%) в виде гликозидов, эхиненон (2%), 3-гидрокси-эхиненон (1%),  $\beta,\beta$ -каротин-5,8-эпоксид (2%) и криптоксантин (2%) [2]. Каротиноидный пул цианобактерий подвержен значительным вариациям в зависимости от условий освещения и наличия тех или иных веществ, определяющих жизненные процессы цианобактерий. В составе комплексов с белками каротиноиды могут выполнять различные функции: структурные, фотопротекторные, антенные.

Нами был разработан метод выделения каротиноид-белковых комплексов из тилакоидов цианобактерии *Arthrospira platensis* (спирулина) с использованием ультрацентрифугирования при 220000 g в градиенте водного раствора сахарозы. Было получено несколько фракций, содержащих каротиноид-белковые и хлорофилл-каротиноид-белковые комплексы. Выделенные фракции анализировали методами спектроскопии в ИК, видимой и УФ областях спектра и КД-спектроскопии. Особое внимание было уделено каротиноид-белковому комплексу, который выпадал в нерастворимый осадок при ультрацентрифугировании в градиенте сахарозы (20%-50%), поскольку нерастворимый комплекс ранее был получен из сухой биомассы спирулины разработанным нами методом с использованием экстракции смесью Фолча [3]. Методом ВЭЖХ показано, что в составе нерастворимого в воде комплекса находятся ксантофиллы: миксоксантофилл и осциллоксантин. Осадок, полученный при ультрацентрифугировании, а также комплекс, полученный по методу Фолча, были охарактеризованы методами инфракрасной Фурье спектроскопии (FTIR) и широкополосного когерентного антистоксового рамановского рассеяния (VCARS). Обсуждены предполагаемые функции выделенных каротиноид-белковых комплексов в составе тилакоидных мембран цианобактерии *Arthrospira platensis*.

Работа была поддержана РНФ (грант № 21-74-20155).

### Библиографические ссылки

1. Телегина Т.А., Бирюков М.В., Терехова И.В. и др. Выделение и характеристика водорастворимых хромопротеинов цианобактерии *Arthrospira platensis*: С-фикоцианина, аллофикоцианина, каротиноид- и хлорофилл-связывающих белков. // Прикл. биохим. микробиол. 2018. Т. 54. Вып. 6. С. 594-602.
2. Aakermann T., Skulberg O.M., Liaen-Jensen S. A Comparison of the Carotenoids of Strains of *Oscillatoria* and *Spirulina* (Cyanobacteria) // Biochem. System. Ecol. 1992. Vol. 20. № 8. P. 761-769.
3. Телегина Т.А., Геворгиз Р.Г., Нехорошев М.В., и др. Спектральные характеристики каротиноидов из цианобактерии *Arthrospira platensis* в условиях адаптивного ответа на обезвоживание. // Акт. вопр. биол. физ. и хим. 2018. Т. 3. Вып. 4. С. 706-710.