

ИЗОМЕРЫ КАРОТИНОИДОВ В ТИЛАКОИДНЫХ МЕМБРАНАХ ЦИАНОБАКТЕРИИ *ARTHROSPIRA PLATENSIS*

Ю. Л. Вечтомова¹, Т. А. Телегина¹, А. В. Айбуш², М. С. Крицкий¹

¹Институт биохимии им. А.Н. Баха, Федеральный исследовательский центр
«Фундаментальные основы биотехнологии» РАН, Москва, Россия

²Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н.Н. Семёнова РАН,
Москва, Россия

В тилакоидных мембранах фотосинтетических организмов наряду с суперсемейством хлорофилл-связывающих белков светособирающих комплексов (ЛНС) и реакционного центра, присутствуют низкомолекулярные ЛНС-подобные белки. В цианобактериях, являющихся эволюционными предшественниками хлоропластов, эти белки называются SCP (small Cab-like proteins, малые хлорофилл-связывающие белки). Эти белки являются односпиральными мембранными низкомолекулярными и, как полагают, могут связывать хлорофилл, каротиноиды и липидные молекулы и участвовать в сборке фотосистемы I и II [1]. Мы полагаем, что такая структурирующая роль каротиноид-белковых комплексов может быть связана с *cis*-конфигурацией каротиноидов, присутствующих в тилакоидных мембранах [2].

С целью выяснения наличия *cis*-изомеров каротиноидов в фотосинтетическом аппарате был разработан метод получения каротиноид-белковых комплексов из тилакоидов цианобактерии *Arthrospira planensis* (спирулина) с использованием ультрацентрифугирования в ступенчатом градиенте водного раствора сахарозы. Солюбилизованные с помощью детергента *n*-додецил- β -D-мальтозида (DDM) тилакоиды разделились при ультрацентрифугировании на шесть фракций, содержащих хлорофилл-каротиноид-белковые и каротиноид-белковые комплексы.

В целом, методами электронной и колебательной спектроскопии (FTIR), а также комбинационного рассеяния показано наличие в тилакоидных мембранах спирулины каротиноидов в *cis*-конфигурации в составе каротиноид-белковых комплексов. Показано совпадение спектров комбинационного рассеяния для каротиноидов в составе комплексов с теоретическими спектрами *cis*-каротиноидов, полученными методами квантовой химии. Методом КД-спектроскопии показано, что в водных условиях солюбилизованные с помощью DDM детергента каротиноид-белковые комплексы склонны к агрегации, вероятно, за счет агрегации каротиноидной составляющей комплекса.

Работа поддержана грантом РФФИ № 21-74-20155.

Библиографические ссылки

1. Rochaix J. D., Bassi R. LHC-like proteins involved in stress responses and biogenesis/repair of the photosynthetic apparatus // *Biochem J.* 2019 Vol. 476. P. 581
2. Isomerization of carotenoids in photosynthesis and metabolic adaptation / T. A. Telegina [et al.] // *Biophys Rev.* 2023. Vol. 15. P. 887–906.