

МОЛЕКУЛЯРНАЯ МОДЕЛЬ СОПРЯЖЕННЫХ РЯДОВ ФИКОБИЛИСОМ И ФОТОСИСТЕМ В ЦИАНОБАТЕРИЯХ

Зленко Д.В.

Каф. Биофизики Биологического ф-та МГУ. Москва, Ленинские Горы, 1/24.

Фикобилисома (ФБС) – водорастворимая светособирающая антенна, встречающаяся в клетках цианобактерий и красных водорослей. Типичная полудисковидная ФБС цианобактерий состоит из сложенного аллофикоцианином (АФЦ) ядра и расходящихся от него шести боковых цилиндров, состоящих из фикоцианина (ФЦ) и фикоэритрина (ФЭ). Ядро полудисковидной ФБС состоит из трёх цилиндров, каждый из которых состоит из четырёх дисковидных тримеров гетеродимеров АФЦ. Тримеры в составе ядра попарно образуют гексамеры. Боковые цилиндры как правило состоят из трёх гексамеров, причём внешний состоит из ФЭ, а остальные – из ФЦ. Молекулярная структура ФБС неизвестна, в то время как отдельные фикобилипротеины хорошо кристаллизуются [1].

Анализ структуры кристаллов АФЦ позволил обнаружить элементы укладки тримеров АФЦ, соответствующие как латеральным контактам между цилиндрами [2], так и контактам между выпуклыми [2] и вогнутыми [3] поверхностями тримеров АФЦ, соответствующим укладке тримеров в цилиндры ядра. Совмещая эти элементы можно восстановить структуру ядра ФБС, которая хорошо соответствует электронно-микроскопическим наблюдениям [4]. В полученной модели ядра ФБС молекулы АФЦ не пересекаются, а все контакты между ними соответствуют кристаллическим [2, 3]. Итоговая модель является единственной молекулярной моделью ядра ФБС [5].

В тёмноадаптированных клетках цианобактерий фотосистемы 2 (ФС2) выстраиваются в регулярные ряды [6], причем каждая ФС2 связывает одну ФБС [7]. Высокая плотность упаковки ФБС в рядах ограничивает число вариантов их взаимного расположения, что позволило создать модель ряда ядер ФБС, в которых структура контакта между ядрами ФБС идентична таковой между гексамерами АФЦ внутри ядра. Поэтому скорости миграции энергии между ФБС в ряду оказываются таким же, как внутри ядра, что обеспечивает эффективное перераспределение энергии между свободными ФС2. Более того, детальный анализ полученной структуры позволил установить положение терминальных эмиттеров в ядре ФБС, а также выявить специальные молекулы хлорофилла комплекса CP47, служащие первичными акцепторами энергии, стекающей на ФС2 с ядра ФБС.

Литература.

1. Watanabe M., Ikeuchi M. // *Photosynth. Res.* **116**, 265 – 276, 2013.
2. Brejc K. et. al. // *J. Mol. Biol.* **249**, 424 – 440, 1995.
3. Liu J. et. al. // *J. Biol. Chem.* **274**, 16945 – 16952, 1999.
4. Arteni A. et. al. // *BBA* **1787**, 272 – 279, 2009.
5. Zlenko D. et. al. // *Photosynth. Res.* **130**, 347 – 356, 2016.
6. Olive J. et. al. // *FEBS Lett.* **208**, 203 – 212, 1986.
7. Mörschel M., Mühlethaler K. // *Planta* **158**, 451 – 457, 1983.