

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИФФУЗИИ ПЛАСТОЦИАНИНА И ЕГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ С ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ МЕМБРАНОЙ И ТРАНСМЕМБРАННЫМИ БЕЛКОВЫМИ КОМПЛЕКСАМИ

Князева О.С., Коваленко И.Б.¹, Грачев Е.А., Ризниченко Г.Ю.¹

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова,
Физический ф-т, кафедра компьютерных методов физики,

¹Биологический ф-т, кафедра биофизики,
Россия, 119992, г. Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 2,
тел.: (495)939-41-78, E-mail: aliaop@gmail.com

Одной из стадий фотосинтетического электронного транспорта является перенос электрона подвижным белком пластоцианином от цитохромного b_6f комплекса на фотосистему 1. Неравномерное распределение белковых комплексов в мембране приводит к тому, что для переноса электрона пластоцианин диффундирует на довольно большие расстояния (до сотен нанометров [1]) в межмембранном пространстве, толщина которого сравнима с размерами самого пластоцианина. Несмотря на это, пластоцианин обеспечивает довольно быстрый перенос электрона (~ 30-50 мкс [2]) от цитохромного b_6f комплекса к фотосистеме 1. Электростатические взаимодействия обеспечивают направленную диффузию пластоцианина к сайту связывания с белковым комплексом [3,4].

Данная работа посвящена исследованию электростатических взаимодействий белка пластоцианина с тилакоидной мембраной и трансмембранными белковыми комплексами цитохромным b_6f комплексом и PSI (фотосистемой 1). С использованием уравнения Пуассона-Больцмана рассчитаны электростатические потенциалы белков, участвующих в процессе переноса электрона, и тилакоидной мембраны при различных значениях ионной силы. С использованием модели были рассчитаны зависимости констант скоростей реакций образования комплексов пластоцианин – цитохром f , пластоцианин – PSI от ионной силы и величины поверхностного заряда на мембране.

Литература

1. Мокроносов А. Т., Гавриленко В. Ф. Фотосинтез. Физиолого-экологические и биохимические аспекты. – М. Издательство Московского университета, 1992.
2. Haehnel W., Propper A., Krause H. Evidence for complexed plastocyanin as the immediate electron donor of P-700. // *Biochim. Biophys. Acta.*, Vol. 593., 1980, Pp. 384-399.
3. Hope A. B. Electron transfers amongst cytochrome f , plastocyanin and photosystem I: kinetics and mechanisms // *Biochim. Biophys. Acta.*, Vol. 1456, 2000, Pp. 5-26.
4. Kovalenko I. B., Abaturova A. M., Gromov P. A., Ustinin D. M., Grachev E. A., Riznichenko G. Y., Rubin A. B. Direct simulation of plastocyanin and cytochrome f interactions in solution // *Phys. Biol.*, Vol. 3, 2006, Pp. 121–129.