

ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВНОСТИ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА ВОДОРОСЛИ CHLAMYDOMONAS В УСЛОВИЯХ СЕРНОГО ГОЛОДАНИЯ

Дегтерева Н.С., Плюснина Т.Ю., Хрушев С.С., Маслаков А.А., Волгушева А.А., Антал Т.К., Ризниченко Г.Ю.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Биологический ф-т, каф. Биофизики, Россия, 119992, Москва, Ленинские горы, МГУ, телефон (495)9390289
E-mail: degterevas@mail.ru

В результате минерального голодания, в частности серного, в клетках микроводорослей происходят различные структурно-функциональные перестройки как в электрон-транспортной цепи, так и в метаболических реакций. Активируется синтез вторичных метаболитов, являющихся целевыми в задачах биотехнологии: молекулярного водорода, каротиноидов, липидов. Для оптимизации процессов накопления этих веществ, а также для исследования механизмов адаптации фотосинтетического аппарата клетки к условиям минерального голодания, необходимо понимание механизмов действия серного голодания на фотосинтетический аппарат. Одним из наиболее информативных методов исследования фотосинтетического аппарата растений и водорослей является измерение кривой индукции хлорофилла а, отражающей изменение интенсивности флуоресценции при освещении темноадаптированного образца. Индукционные кривые, измеренные в нормальных условиях и представленные в логарифмическом масштабе, имеют три фазы, каждая из которых характеризуется определенным характерным временем и амплитудой и отражает процессы, происходящие в фотосинтетическом аппарате. Применение ингибитора электронного транспорта диурона, блокирующего перенос электрона с пластохинона Q_a на Q_b, позволяет упростить исследуемую систему и детально изучить процессы, происходящие в кислород-выделяющем комплексе фотосистемы 2. Как правило, индукционные кривые образцов, обработанных диуроном, имеют только одну фазу.

Культура клеток микроводоросли *Chlamydomonas reinhardtii* выращенная в нормальных условиях, была пересажена на среду с недостатком серы. В процессе роста культуры в условиях недостатка серы, на разных стадиях серного голодания были измерены индукционные кривые на контрольных образцах и образцах с использованием диурона. Полученные кривые были проанализированы с помощью метода спектральной мультиэкспоненциальной аппроксимации (СМЭА), позволяющей выделять на индукционных кривых дополнительные, визуально не детектируемые фазы. Анализ индукционных кривых с использованием СМЭА показал, что в процессе роста культуры в условиях серного голодания наблюдается появление дополнительных фазы как на контрольных кривых, так и на кривых с диуроном. Характерные времена и амплитуды этих фаз длительное время почти не меняются. Нами было выдвинуто предположение, что появление дополнительной фазы связано с существованием реакционных центров с различной площадью эффективного сечения антенны. Для проверки гипотезы были проведены модельные исследования на агентной стохастической модели фотосистемы 2, разработанной ранее. Результат, полученный на модели, качественно совпадает с оценкой методом СМЭА.