

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ АДАПТАЦИИ ВОДОРΟΣЛИ CHLORELLA В УСЛОВИЯХ АЗОТНОГО ГОЛОДАНИЯ

Дегтерева Н.С., Плюснина Т.Ю., Хрущев С.С.

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Биологический факультет, каф. биофизики, Россия, 119234, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 12, plusn@yandex.ru

Возникновение условий стресса в процессе культивирования микроводорослей, в частности, наступление минерального голодания, приводит к ряду физиологических изменений в клетке. Так, в реакционном центре фотосистемы 2 происходит повреждение входящих в его состав белков D1 и D2, а также кислород-выделяющего комплекса. Такие изменения сопровождается активацией ряда защитных механизмов, таких как включение альтернативных путей переноса электрона и изменение эффективного сечения антенны светособирающего комплекса. В процессе минерального голодания происходит значительное накопление липидов, которые являются потенциальным субстратом для производства биотоплива. Изучение механизмов адаптации водорослей к условиям стресса, а также разработка универсального метода диагностики такого состояния является важной задачей современной биофизики. Результаты исследований могут найти применение в управлении ростом культуры в биореакторе и выборе оптимальной стратегии накопления липидов.

В работе было проведено исследование состояния фотосистемы 2 термофильной водоросли *Chlorella*, растущей в биореакторе, при наступлении азотного голодания. Регистрация индукционных кривых проводилась каждый час в течение 48 часов. Анализ кривых индукции флуоресценции с помощью разработанной нами ранее математической модели позволил проследить включение указанных выше механизмов адаптации и соотнести их с данными по истощению азота в среде. Было показано, что в процессе роста культуры происходит увеличение эффективного сечения поглощения светособирающей антенны, а также увеличение количества закрытых реакционных центров фотосистемы 2 (неспособных к участию в первичных реакциях фотосинтеза). На основе модели был разработан критерий оценки доли закрытых реакционных центров по параметрам кривой индукции флуоресценции. В дальнейшем предполагается использовать разработанный нами критерий для автоматического определения начала действия стресса, вызванного минеральным голоданием, в культуре водорослей, растущей в биореакторе.

Работа выполнена при частичной поддержке гранта РФФИ № 17-04-00676-а.