

## Исследование первичных процессов фотосинтеза второй фотосистемы *Chlorella*

Максимов Евгений Георгиевич

студент

Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

[fatman@butovo.com](mailto:fatman@butovo.com)

Известно, что эффективность разделения и рекомбинации зарядов в реакционном центре второй фотосистемы зависит от работы кислород выделяющего комплекса. При повышенных температурах культивирования одноклеточных водорослей происходит частичная или полная дезактивация кислород-выделяющего комплекса (КВК).

Целью данного исследования было изучение влияния повышенной температуры, а также ряда разобщителей электронного транспорта на активность фотосинтетического аппарата одноклеточной водоросли *Chlorella*.

Объектом исследования являлся термофильный штамм *Chlorella pyrenoidosa* Chick (DMMSU S-39). Культура выращивали на питательной среде при температуре 37°C, на свету при постоянной аэрации. Затем часть культуры инкубировали при 37°C и при 41°C в темноте.

В качестве ингибиторов использовались диурон и ортофенантролин, оба вещества конкурируют за места связывания первичных акцепторов электрона ФС2, при этом диурон способен вытеснять Qb, а о-фенантролин способен замещать Qa, останавливая поток электронов ФС2 на стадии переноса электрона к первичному стабильному акцептору.

Измерения кинетики световой индукции и темновой релаксации переменной флуоресценции проводили с помощью РЕА (Plant Efficiency Analyzer), РАМ (Pulse Amplitude Modulated) флуорометров, соответственно. Инкубация клеток в течении 24 часов в условиях темноты при 37°C и при 41°C вызывала снижение величины относительной переменной флуоресценции хлорофилла (Fv/Fm) в 3 и 6 раз соответственно, указывая на значительное уменьшение фракции ФС2, осуществляющих фотоиндуцированное восстановление первичного хинонного акцептора Qa. Анализ кривых световой индукции переменной флуоресценции показал, что центры ФС2, способные к восстановлению Qa, характеризуются нарушением функционирования кислород-выделяющего комплекса и снижением сродства пластохинонов к месту связывания в ФС2. Исследование компонентного состава кинетики темновой релаксации переменной флуоресценции выявил присутствие только фракции т.н. ФС2 бета центров, характеризующихся в отличие от альфа центров малым размером светособирающей антенны, нарушением транспорта электронов и отсутствием энергетического взаимодействия между центрами ФС2.

Измерения кинетики затухания флуоресценции проводили с помощью импульсного флуориметра с пикосекундным временным разрешением. Кинетики затухания флуоресценции, полученные с пикосекундным разрешением, были обработаны математическими методами и представлены в виде суммы двух и трех экспоненциальных функций. Получены характерные времена затухания соответствующих экспонент, характеризующие процессы рекомбинации зарядов в реакционных центрах, приводящие к испусканию кванта флуоресценции. Обнаружены значительные изменения длительностей второй компоненты.

Таким образом темновая инкубация *Chlorella* при повышенной температуре приводит к нарушению функционирования КВК и полной деструкции альфа центров ФС2.