

ИССЛЕДОВАНИЕ В МОДЕЛИ ФС2 ТУШЕНИЯ ВЫХОДА ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ, ВЫЗЫВАЕМОЙ ПОСТОЯННЫМ СВЕТОМ ПРИ СНЯТИИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ТИЛАКОИДНОЙ МЕМБРАНЫ

Беляева Н.Е., Булычев А.А., Ризниченко Г.Ю., Рубин А.Б.

Биологический факультет Московского государственного университета,
119992, Москва ГСП-2, Ленинские горы, тел. (095)939-0289, E-mail: natalmurav@yandex.ru

Эмпирические соотношения, вычисляемые по характерным уровням флуоресценции (ФЛ), используют для оценки количества реакционных центров, способных к захвату энергии, и для оценки эффективности фотосинтеза в данных физиологических условиях [3]. С этой целью введены коэффициенты фото- и нефотохимического тушения, которые в сумме определяют, насколько выход ФЛ понижен по сравнению с максимальным уровнем ФЛ, регистрируемым после темновой адаптации. В физиологических исследованиях используют импульсы возбуждающего света длительностью от 200мс до 1 с [3]. Для анализа молекулярных механизмов тушения выхода ФЛ, достигаемого при таком возбуждении, необходима детальная модель процессов ФС 2.

Расчеты в модели ФС 2 [1,2] при двух значениях световой константы позволили фитировать О-J-I-P кинетику, наблюдаемую при возбуждении листьев гороха светом высокой или низкой интенсивности в интервале времени от нуля до 1 с после темновой адаптации и обработки ионофорами. В результате, константы скоростей определены для реакций переноса электрона на донорной и акцепторной сторонах ФС 2 и для диссипативных реакций, описывающих процессы потерь энергии. Как параметры, включенные в модель ФС 2, найдены составляющие ΔpH и $\Delta \Psi$ электрохимического потенциала тилакоидной мембраны, обработанной ионофорами.

В модели ФС 2 изменяли параметры процессов переноса электронов и диссипативных, имитируя понижение (тушение) максимума ФЛ кривой ИФ. Это позволило сравнить концентрации редокс состояний ФС 2 при имитации тушения, достигаемого: (1) при закислении люмена, (2) при усилении процессов тепловой диссипации в антенне и при безизлучательной рекомбинации зарядов. Тем самым, в модели ФС 2 проанализированы вклады фотохимического (связанного с потреблением энергии) и нефотохимического (обусловленного диссипативными потерями) тушения выхода ФЛ. В условиях снятия ΔpH и $\Delta \Psi$ продемонстрирован вклад процессов переноса за ФС 2 в тушение выхода ФЛ.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ №№ 07-04-00375, 07-04-00132а.

Литература.

1. Лебедева Г.В., Беляева Н.Е., Дёмин О.В., Ризниченко Г.Ю., Рубин А.Б. Кинетическая модель первичных процессов фотосинтеза в хлоропластах. *Биофизика*, 2002, 47, 6, 1044-1058.
2. Н.Е. Беляева, А.А. Булычев, Г.Ю. Ризниченко Применение модели ФС2 для анализа нарастания выхода флуоресценции, вызываемой постоянным светом. В *«Математика. Компьютер. Образование.»* 2007, в.14., т.2, 335-346.
3. U. Schreiber, U. Schliwa and W. Bilger Continuous recording of photochemical and non-photochemical chlorophyll fluorescence quenching with a new type of modulation fluorometer *Photosynthesis Research* 1986, 10:51-62