

ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ ХЛОРОФИЛЛА В КОМПЛЕКСАХ ФС 2 *IN VITRO*: ВЛИЯНИЕ РЕДОКС-СОСТОЯНИЯ КОФАКТОРОВ

Неверов К.В.

Институт биохимии им А.Н. Баха РАН, Москва, Россия

Целью настоящей работы было изучение механизмов фотоингибирования фотосистемы 2 (ФС 2), в основе которых, как предполагается, лежит генерация синглетного кислорода триплетно-возбужденными молекулами хлорофилла ($^3\text{Хл}$) в реакционном центре (РЦ) при рекомбинации ион-радикальной пары $\text{P680}^+\text{Фео}^-$. Фотоиндуцированная генерация триплетного Хл в препаратах ФС 2 была изучена методом регистрации фосфоресценции и флуоресценции при 77К, а также инфракрасной спектроскопии с Фурье-преобразованием (FTIR).

В результате были получены спектры фосфоресценции и флуоресценции Хл в препаратах РЦ (частицы D1D1-cyt_{b559}, способные к фотогенерации $\text{P680}^+\text{Фео}^-$) и кор-комплексов («ядер») ФС 2 с дважды восстановленным хиноном Q_A . Фосфоресценция $^3\text{Хл}$ в обоих типах препаратов имела максимум при 952-955 нм, полуширину 21,5 нм и время жизни 1.5-1.6 мс. Квантовый выход фосфоресценции Хл в препаратах «ядер» ФС 2 с восстановленным Q_A был в 10 раз ниже, чем в препаратах РЦ и в растворах мономерного Хл *a*.

Сильное падение люминесценции Хл наблюдалось в препаратах РЦ с силикомолибдатом (вызывающим фотонакопление окисленного состояния $\text{P680}^+\text{Фео}$), в присутствии дитионита (вызывающего фотонакопление восстановленного состояния P680Фео^-) а также в «ядрах» ФС 2 с окисленным Q_A . Эти данные, вместе с обнаруженным изменением соотношения полос Хл и Фео в спектрах возбуждения флуоресценции препаратов РЦ в окисленном и восстановленном состояниях указывают на рекомбинационный характер как фосфоресценции, так и флуоресценции. Методом FTIR были получены фотоиндуцированные разностные спектры в РЦ и кор-комплексах ФС 2, указывающие на то, что триплетное состояние Хл заселяется при рекомбинации ион-радикальной пары $\text{P680}^+\text{Фео}_{\text{D1}}^-$.

Таким образом, нами впервые была показана общность механизмов образования $^3\text{Хл}$ в комплексах ФС 2 разного уровня организации. При этом в «ядрах» была обнаружена фотогенерация триплета Хл и другого, конверсионного типа, что оставляет возможность обсуждения вклада обеих форм $^3\text{Хл}$ в фотоингибирование ФС 2.