

УЧАСТИЕ ИОНОВ Ca^{2+} В ИОННОЙ РЕГУЛЯЦИИ ФОТОСИНТЕЗА В ПЕРФУЗИРУЕМЫХ КЛЕТКАХ *CHARA CORALLINA*

Алова А.В., Булычев А.А.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Биологический ф-т,
кафедра биофизики, Россия, 119991, г. Москва, Ленинские Горы,
Тел.: (495)939-35-03
E-mail: annaalova@gmail.com

Один из подходов к изучению ионных механизмов регуляции фотосинтеза основан на внутриклеточной перфузии одиночных междоузлий харовой водоросли. Перфузия клетки растворами с добавлением ЭГТА сопровождается разрушением тонопласта, что позволяет замещать цитоплазму искусственным раствором с заданным ионным составом. Это дает возможность исследовать влияние ионного состава цитоплазмы на фотохимическую активность фотосистемы II (ФСII) по флуоресцентным характеристикам хлоропластов, измеряемых методом насыщающих световых импульсов на микроучастках растительной клетки.

Один из механизмов нефотохимического тушения в возбудимой растительной клетке предположительно связан с фотоиндуцированным накоплением ионов Ca^{2+} в строме хлоропластов. По данным литературы Ca^{2+} поступает в строму на свету посредством электрогенного унипорта; при этом поступление Ca^{2+} нечувствительно к блокаторам Са-каналов, но чувствительно к валиномицину. Валиномицин препятствует фотоиндуцированному поступлению Ca^{2+} в строму за счет повышения K^+ -проводимости мембран и устранения разности электрических потенциалов на внутренней мембране оболочки хлоропласта. В данной работе с помощью модельной системы «перфузируемая» клетка водоросли *Chara corallina* было изучено влияния различных концентраций Ca^{2+} на параметры флуоресценции, а также влияние валиномицина на Ca^{2+} -зависимое тушение флуоресценции на свету.

Достоверные зависимости от уровня концентрации Ca^{2+} в цитоплазме удалось получить для квантового выхода фотопереноса в ФС II. В темноте квантовый выход ФСII не зависит от концентрации Ca^{2+} , а на свету при увеличении $[\text{Ca}^{2+}]$ происходит снижение квантового выхода ФСII и, соответственно, скорости нециклического транспорта электронов. Присутствие валиномицина в перфузионной среде приводило сначала к ослаблению нефотохимического тушения, обусловленного высокими $[\text{Ca}^{2+}]_{\text{цит}}$, а затем и полному его исчезновению. Это говорит о том, что энергозависимое тушение флуоресценции определяется не только градиентом H^+ на тилакоидной мембране, но зависит и от других факторов, в частности от повышения уровня $[\text{Ca}^{2+}]$ в строме хлоропластов. Таким образом, можно заключить что изменения концентраций Ca^{2+} в цитоплазме могут играть существенную регуляторную роль в жизнедеятельности растительной клетки.