

## ЛАТЕРАЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИ АКТИВНОГО ИНТЕРМЕДИАТА В КЛЕТКАХ ХАРОВОЙ ВОДОРΟΣЛИ В УСЛОВИЯХ НОРМАЛЬНОГО И ПРЕРВАННОГО ПОТОКА ЦИТОПЛАЗМЫ

Комарова А.В.<sup>1,2</sup>, Сухов В.С.<sup>2</sup>, Воденев В.А.<sup>2</sup>, Булычев А.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>МГУ им. М.В. Ломоносова, Биологический ф-т, каф. биофизики, Россия, 119991, г.Москва, Ленинские Горы, Тел.: (495) 939-35-03, e-mail: ava1945@mail.ru

<sup>2</sup>ННГУ им. Н.И. Лобачевского, Биологический ф-т., каф. биофизики, Россия, 603950, Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23.

Течение цитоплазмы жизненно необходимо для клеток растений. Непрерывное движение цитоплазмы интегрирует метаболизм разных частей клетки, что особенно важно для клеток гигантских размеров, таких как междуузлия харовых водорослей, длина которых может превышать 10 см. Однако, связь циклоза с функциональными свойствами клетки практически не раскрыта. Микрофлуорометрия хлоропластов *in vivo* и измерения рН на поверхности клетки при локальном освещении участков, расположенных выше по течению цитоплазмы на расстоянии нескольких миллиметров от анализируемой области, представляют сравнительно новый подход к выявлению роли потока жидкости в передаче сигналов в крупных клетках, таких как междуузлия водорослей Characeae. Известно, что круговое движение цитоплазмы в возбудимых клетках растений останавливается при генерации потенциала действия в ответ на химические, механические и электрические стимулы. Однако отсутствуют сведения о том, как сказывается остановка движения цитоплазмы при возбуждении клетки на латеральном переносе сигнальных молекул. В данной работе по измерениям флуоресценции хлорофилла с помощью метода насыщающих световых импульсов установлено, что локальное освещение клетки в условиях вызванной возбуждением остановки потока цитоплазмы существенно задерживает и замедляет латеральное распространение фотоиндуцированного сигнала, а также приводит к снижению пика максимальной флуоресценции в ответной реакции на прохождение сигнала.

Для выяснения механизма распространения сигнальных веществ по длине клетки в условиях нормального и прерванного потока цитоплазмы сформулирована математическая модель, описывающая кинетику распространения модифицированной цитоплазмы, притекающей от места локального освещения. В модели учитывали активный транспорт интермедиата посредством циклоза, а также диффузию, которая вносит основной вклад в условиях временной остановки движения. С помощью модели описаны профили наблюдаемых изменений флуоресценции хлорофилла, отражающие различные режимы прохождения фотосинтетически активного интермедиата через область измерения в зависимости от места нахождения распространяемого с потоком сигнала в момент внезапной остановки цитоплазмы. Наблюдается хорошее соответствие между данными построенной модели и экспериментальными результатами измерения флуоресценции хлоропластов клеток *Chara corallina*. Полученные результаты намечают пути дальнейшего изучения регуляторной и защитной функции движения цитоплазмы в фотосинтезирующих клетках растений.