

ХАРОВЫЕ ВОДОРΟΣЛИ – МОДЕЛЬНЫЙ ОБЪЕКТ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МЕХАНОРЕЦЕПЦИИ В СВЯЗИ С ВНУТРИКЛЕТОЧНЫМИ ПРОЦЕССАМИ У РАСТЕНИЙ

Комарова А.В., Булычев А.А., Бибилова Т.Н.¹

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Биологический ф-т,
кафедра биофизики, Россия, 119991, г. Москва, ул. Ленинские горы, д. 1, корп. 12
Тел.: (495) 939-35-03, E-mail: AnVKomarova@gmail.com

1 – МГУ им. М.В. Ломоносова, Биологический ф-т, каф. физиологии растений,
Россия, 119991, г. Москва, ул. Ленинские горы

Растения ведут прикрепленный образ жизни и, в отличие от животных, не могут активно избегать воздействий внешней среды. Важными элементами адаптации для растений является восприятие стрессовых факторов и последующий запуск сигнальных путей, приводящий к нужному для выживания ответу. В лабораторных условиях атаки патогенов или насекомых могут быть имитированы с помощью укола клеточной стенки (КС) с помощью стеклянной микропипетки. Клетки харовых водорослей *Chara corallina* представляются удобным модельным объектом для изучения механизмов механорецепции благодаря своим крупным размерам и, следовательно, возможности многократного механического стимулирования одной клетки при различных экспериментальных условиях. Кроме того, клеткам *C. corallina* присущи такие важные внутриклеточные процессы, как самоорганизация, фотосинтез, возбудимость и движение цитоплазмы. Целью данной работы являлось установление основных участников начального ответа клетки на механический стресс, а также выявление связи ранних событий механочувствительности с другими физиологическими процессами внутри клетки *Chara corallina*.

Обнаружено, что микроперфорация клеточной стенки кончиком стеклянной микропипетки вызывает быстрое образование щелочной зоны в апопласте со сдвигом pH_0 на 2–2.5 единицы. Этот процесс зависит от освещения, хотя его полная инактивация достигается лишь после долгого (60–90 мин) периода темноты. Щелочные сдвиги pH_0 в ответ на микроперфорацию проявляют высокую чувствительность к повышению осмотического давления среды, блокаторам Ca^{2+} -каналов и ингибиторам цитоскелета, что указывает на участие сдвигов pH_0 в механизме механорецепции. Щелочные зоны, вызванные микроуколом клеточной стенки, располагаются асимметрично относительно точки укола. Граница области с высоким pH_0 простирается заметно дальше в направлении потока цитоплазмы, чем против потока, что свидетельствует о переносе с потоком цитоплазмой активатора H^+ каналов на расстояния порядка сотен микрометров.

Показано, что основными участниками первичных реакций в ответ на механический стресс являются растяжение плазматической мембраны, цитоскелет, потоки Ca^{2+} и $H^+(OH^-)$ через плазматическую мембрану, а также циклоз. Кроме того, отмечено, что на защелачивание в апопласте оказывает влияние возбуждение клетки и редокс-состояние электрон-транспортной цепи фотосинтеза.