

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ФАКТОР КАК РЕГУЛЯТОР АКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОГЕННОГО ПРОТОННОГО НАСОСА ПЛАЗМАТИЧЕСКОЙ МЕМБРАНЫ РАСТИТЕЛЬНЫХ КЛЕТОК

Крытынская Е.Н., Юрин В.М.

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь; krylena@inbox.ru

С применением стандартной микроэлектродной техники детально исследовано влияние гипо- и гипертермии продолжительностью 1-5 суток на активность H^+ -АТФазной помпы растительных клеток *Nitella flexilis*. В результате анализа МВАХ плазматической мембраны определили в сравнительном аспекте динамику эффектов, индуцируемых действием положительных низких ($+4^{\circ}C$, холодильная камера) и высоких ($+33$ – $+34^{\circ}C$, термостат) температур продолжительностью 1–5 суток. Сопоставление изменений активности H^+ -АТФазной помпы в разных опытных условиях позволяет предположить об однонаправленности развития эффектов, регистрируемых на поздних этапах гипо- и гипертермического воздействия (4-5 суток), которые заключаются в снижении функциональной активности протонного насоса. При этом реакцией растительной клетки на длительное действие гипотермии является падение выходящего потока H^+ по сравнению с контролем в 1,5 раза и сдвиг потенциала реверсии тока (ПРТ) в сторону деполаризации, наряду с отсутствием достоверных изменений величины проводимости при ПРТ. Недостоверность инактивирующего действия температуры $+4^{\circ}C$ можно объяснить наряду с увеличением скорости гидролиза АТФ, изменением пассивной ионной проницаемости плазматической мембраны. В то же время длительное воздействие гипертермии (4 суток) приводит к достоверному падению проводимости при ПРТ в 2,3 раза, с последующей полной инактивацией на 5 сутки.

Показано, что рассмотренные температурные режимы $-4^{\circ}C$ и $+33$ – $34^{\circ}C$ в течение первых трех суток проявляют разнохарактерное действие на функционирование протонного насоса: так, на ранних этапах гипотермического воздействия проявляется стимулирующий эффект, тогда как в условиях гипертермии временная активация H^+ -АТФазной помпы отсутствует, и на 2 сутки температурного стресса отмечается начальное снижение функциональной активности. Индуцируемый действием гипотермии прирост проводимости при ПРТ H^+ -АТФазы на ранних сроках экспозиции может свидетельствовать о разных механизмах действия низких положительных ($+4^{\circ}C$) и высоких ($+33$ – $+34^{\circ}C$) температур.

В целом, проведенные исследования позволяют оценить клетки *Nitella flexilis* как довольно надежные биологические системы, способные отклонениями в работе активной транспортной системы реагировать на длительный температурный стресс. В этой связи, установленное в работе изменение реакции H^+ -АТФазной помпы плазматической мембраны клеток *Nitella flexilis* на температурный стресс может быть использовано при разработке дополнительных способов повышения устойчивости растений к действию положительных низких и высоких температур с участием потенциальных антистрессоров на основе карбоновых кислот.