

7. Cornelissen J. H. C. et al. A handbook of protocols for standardised and easy measurement of plant functional traits worldwide // Australian journal of Botany. – 2003. – Т. 51. – №. 4. – С. 335-380.

Строение, регуляция и функции катионных каналов, ответственных за выход K^+ из клеток высших растений в условиях стресса

**Самохина В. В.^{A*}, Мацкевич В. С.^A, Зуенок С. С.^A, Микша Е. Ч.^A,
Красовский М. А.^A, Соколик А. И.^A, Демидчик В. В.^A**

^A Белорусский государственный университет, кафедра клеточной биологии и биоинженерии растений, Минск, Беларусь. *E-mail: samokhina@bsu.by

Отток электролитов из тканей является одной из центральных реакций растительного организма на стресс. Он наблюдается практически при любом виде стрессового воздействия как абиотической, так и биотической природы, приводя к потере ключевых электролитов, перестройке метаболизма и в некоторых случаях к гибели клеток и организма. Калий – важнейший электролит, осмотик и регулятор электрических явлений растительной клетки. Растения теряют K^+ при стрессе, что приводит к значительному временному снижению его уровня в клетках. Согласно устоявшемуся мнению, стресс-индуцируемый отток K^+ обусловлен повреждением клеточных мембран. Однако появились данные, показывающие, что отток K^+ при умеренном стрессе является процессом обратимым и опосредуемым не повреждением мембран, а активацией K^+ -каналов наружного выпрямления, кодируемых *Gork*. Это происходит под действием накапливающихся при стрессе активных форм кислорода (АФК). Ранее нами был идентифицирован АФК-чувствительный центр в структуре калиевого канала GORK (Цис-151) и проведена генетическая модификация данного центра – замена аминокислоты мишени АФК – цистеина (Цис) на редоксинертный серин (Сер). В настоящей работе было проведено тестирование выхода K^+ из клеток корня *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. с помощью радиоактивного трейсера $^{86}Rb^+$. Также была детально проанализирована стрессоустойчивость нокаутов по GORK (*gork1-1*) и растений с GORK, модифицированным по Цис-151 (GORK-C151S), с использованием различных ростовых методик и цифрового фенотипирования. Было показано, что у растений дикого типа выход $^{86}Rb^+$ ускоряется под действием NaCl в 5 раз, под действием HO^{\bullet} в 3 раза, а H_2O_2 в 2,5 раза. Данный показатель резко снижался у нокаутов *gork1-1* и растений, экспрессирующих GORK-C151S. Также у данных линий арабидопсиса отмечалась меньшая степень ингибирования роста корней под действием засоления, АФК, γ -радиации, ионов меди, никеля и алюминия по сравнению с диким типом, т.е. данные

растения приобретали общую стрессоустойчивость к стрессорам, которые вызывают отток K^+ . Экспрессия нативного гена *Gork* увеличивалась в 1,5 и 2,7 раза при выращивании растений на фоне 100 и 200 мМ NaCl, соответственно, и снижалась на 25-30% на фоне 1 мМ H_2O_2 . Таким образом, было установлено, что АФК-регулируемый калиевый канал GORK, обладающий функциональным редокс-активным центром Цис-151, имеет ключевое значение в оттоке K^+ из клеток корня высших растений под действием АФК и стрессовых факторов.

Холодная плазмы атмосферного разряда индуцирует генерацию АФК и модифицирует ростовые процессы у высших растений

**Самохина В. В.^А, Русакович А. А.^А, Мацкевич В. С.^А,
Змитрович И. В.^А, Аксютч А. В.^Б, Логунов К. Т.^Б, Пшибытко Н. Л.^А,
Котов Д. А.^Б, Демидчик В. В.^{А*}**

^А *Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь*

^{*}*E-mail: dzemidchuk@bsu.by*

^Б *Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
Минск, Беларусь*

Холодная плазма атмосферного разряда представляет собой смесь нейтральных и метастабильных атомов и молекул газа, которая обеспечивает нагрев обрабатываемого объекта до температуры не более 40°C. Обработка плазмой приводит к модификации поверхности, повышая ее адгезионные и гидрофильные свойства. Кроме того, холодная плазма индуцирует образование свободных радикалов и химически активного поверхностного слоя. Плазма ионизирует триpletный кислород воздуха, формируя гидроксильные радикалы в газообразной форме. Весьма актуальным представляется исследование влияния холодной плазмы на функциональное состояние, ростовые и сигнальные процессы высших растений с целью разработки методов повышения их продуктивности и устойчивости. В данной работе использовался экспериментальный комплекс, разработанный Белорусским государственным университетом информатики и радиоэлектроники, генерирующий холодную (21-27°C) плазму диффузного разряда. С использованием метода электронного парамагнитного резонанса со спиновой ловушкой 5,5-диметилпирролин-N-оксид была показана генерация активных форм кислорода, включая гидроксильные радикалы, в растворах, имитирующих биологические среды, при их обработке данной холодной плазмой. Амплитуда ЭПР сигнала, индуцируемого холодной плазмой, линейно возрастала с увеличением времени ее воздействия. В качестве растительных тест-объектов воздействия холодной