

## Потеря калия корнями пшеницы при окислительном стрессе

**Соколик А. И.<sup>А\*</sup>, Палтарак А. С.<sup>А</sup>, Демидчик В. В.<sup>А</sup>**

<sup>А</sup> *Белорусский государственный университет, кафедра клеточной биологии и биоинженерии растений, Минск, Беларусь. \*E-mail: sokolik@bsu.by*

Общей чертой ответа растений на действие стрессовых факторов является отток электролитов из клеток корня, в первую очередь  $K^+$ . В то же время, согласно последним исследованиям, отток ионов калия происходит через избирательные к калию ионные каналы, которые активируется активными формами кислорода. Однако конкретных данных по непосредственному измерению выхода калия из корней растений при стрессе явно недостаточно. В настоящей работе с использованием пламенно-фотометрического определения концентрации калия в растворе проведены непосредственные измерения выхода ионов калия из клеток корней пшеницы в ответ на окислительный стресс.

В качестве объекта исследования использовались корни 7-дневных проростков твердой яровой пшеницы сорта «Людмила», выращенные в водной культуре на половинном растворе Кнопа рулонным методом, а также фотометрические – измерение уровня калия в опытном растворе (0,1 мМ хлорида кальция) методом прямого определения концентрации ионов в растворе при помощи пламенного фотометра Sherwood Scientific M410.

Был проведен ряд экспериментов по изучению выхода калия из корней пшеницы под действием различных концентраций АФК-генерирующей смеси ( $CuCl_2$ , аскорбиновая кислота,  $H_2O_2$ ) и блокатора калиевых каналов ТЭА<sup>+</sup>. В настоящей работе было показано, что АФК-генерирующая смесь ( $CuCl_2$ , АК,  $H_2O_2$ ) вызывает выход калия с постоянной в течение 3 ч скоростью. Добавление блокатора калиевых каналов ТЭА<sup>+</sup> в концентрации 3 мМ на 63% подавляет этот процесс, что свидетельствует о решающем участии в выходе калия АФК-зависимых калиевых каналов, по-видимому, относящихся к семейству GORK. Неполное блокирование выхода калия означает участие в этом процессе, по всей видимости, и неселективных катионных каналов плазмалеммы клеток корня проростков пшеницы.

Показано, что скорость выхода калия из корней проростков пшеницы возрастает в ходе увеличения концентрации АФК-генерирующей смеси в диапазоне от 0,01 до 1,0 мМ, причем возрастание скорости снижается по мере роста концентрации стрессора.

Анализ зависимости «доза–эффект» скорости выхода калия с использованием ферментативной кинетики Михаэлиса–Ментен показал, что при низких концентрациях АФК-генерирующей смеси (до 0,1 мМ) процесс

происходит в соответствии с кинетикой ферментативных реакции (сохраняется линейность зависимости в обратных координатах) с кажущейся константой Михаэлиса  $K_M$  0,013 мМ. При более высоких концентрациях зафиксированы существенные отклонения от этой модели, а именно скорость реакции при концентрациях АФК-генерирующей смеси 0,3 мМ и 1 мМ оказывается в 2 раза выше, чем если бы кинетика Михаэлиса–Ментен выполнялась во всем диапазоне. Таким образом, по-видимому, с возрастанием концентрации стрессора происходит изменение характера взаимодействия АФК с АФК-чувствительным сайтом канала GORK.

### **Активность про/антиоксидантной системы в почках возобновления очитника трехлистного в процессе перезимовки**

**Табаленкова Г. Н.<sup>А\*</sup>, Силина Е. В.<sup>А</sup>, Малышев Р. В.<sup>А</sup>**

<sup>А</sup> *Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН.  
Россия, г. Сыктывкар, \*E-mail: tabalenkova@ib.komisc.ru*

Климатические условия среды являются важным фактором, определяющим распространение растений. Большая часть растений умеренной зоны в течение года подвергается действию низких отрицательных температур, и характер реакции растения на температурное воздействие зависит от напряженности действующего фактора (интенсивности и продолжительности), генетически обусловленной устойчивости и физиологического состояния растения. Важнейшим адаптивным признаком, возникшим в эволюции растений, как приспособление к перенесению неблагоприятных периодов года является сезонная ритмичность роста и развития. Периодичность роста наблюдается у всех растений, период усиленной жизнедеятельности сменяется периодом ослабления и даже почти полным прекращением ее – покоем. Различают глубокий покой, при котором рост не возобновляется даже при благоприятных условиях внешней среды и вынужденный покой, который вызван неблагоприятными условиями произрастания и прекращается при их отсутствии. Особо чувствительными к абиотическим факторам являются меристематические ткани почек возобновления, где осуществляются процессы роста, пролиферации и дифференциации клеток и тканей и локализованы многие рецепторные системы, воспринимающие изменения во внешней среде. В годовой динамике температур в районе исследований четко выражен достаточно продолжительный холодный период, когда преобладают отрицательные температуры и активная жизнедеятельность растений невозможна. Физиологические и морфологические особенности почек возобновления позволяют им переносить неблагоприятные периоды года. Неблагоприятные воздействия