

## ***РОЛЬ ВОДЫ В РЕАКЦИИ БИОСИСТЕМ НА ДЕЙСТВИЕ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ***

### **АКТИВАЦИЯ ТРАНСМЕМБРАННОГО ПЕРЕНОСА МОЛЕКУЛ ВОДЫ СЛАБЫМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПОЛЕМ**

**Гордеев Ю.А.**

Смоленский сельскохозяйственный институт, межфакультетская лаборатория биофизики  
Россия, 214000, г. Смоленск, ул. Большая Советская 10/2  
тел.: 8 (0812) 683-593, факс: 8 (0812) 382-241, E-mail: [sshi@sci.smolensk.ru](mailto:sshi@sci.smolensk.ru)

Ранее нами предложена концепция протонного барьера, которая с достаточной полнотой объясняет ранее не совсем понятные явления в поглощении корнями  $K^+$  и  $Ca^{++}$ ,  $NH_4^+$  и  $NO_3$ , других ионов в неблагоприятных условиях, а так же улучшение трансмембранного переноса элементов питания при наличии в корнеобитаемой зоне слабого электрического или электрохимического поля. Вместе с тем оставалось невыясненным, каким образом корневые клетки и растение в целом при электровоздействии на ризосферу обходятся таким количеством воды, при котором угнетаются и погибают без электровоздействия.

Уникальную работу, детально объяснившую трансмембранный перенос молекул воды, в том числе в корнях растений, выполнил Питер Эгр, получивший Нобелевскую премию 2003 года по химии. Он доказал наличие специализированных водных каналов в мембране и выделил белок, формирующий этот канал - аквапорин, но не увязал их с клеточным метаболизмом.

В свете предложенной нами ранее концепции протонного барьера и открытия Питером Эгр специализированных каналов в мембране транспорт воды в корневые клетки представляется следующим образом. Водный канал устроен так, что ни катионы, ни анионы пройти через него не могут, а проходят только диполи воды, изменяя в центре канала ориентацию дипольного момента на противоположную. При образовании протонного барьера в результате активации протонного насоса молекулы воды соединяются с ионами водорода по реакции:  $H_2O + H^+ = H_3O^+$ . Образующиеся ионы гидроксония, как и любые другие ионы, не могут пройти через водные каналы и ускоряют формирование протонного барьера.

Действие электрического поля, ориентированного вдоль мембраны, сдвигает протоны в сторону от входа в водный канал, происходит разблокировка канала и вода свободно поступает в клетки корня, что и доказано нами экспериментально.

### **ACTIVATION OF TRANSMEMBRANE CARRY OF WATER MOLECULES BY WEAK ELECTRIC FIELD**

**Gordeev J.A.**

Smolensk Agricultural Institute, interfaculty laboratory of biophysics  
Russia, 214000, Smolensk, street Big Soviet 10/2  
Ph.: 8 (0812) 683-593, fax: 8 (0812) 382-241, E-mail: [sshi@sci.smolensk.ru](mailto:sshi@sci.smolensk.ru)

In a view of the conception of a proton barrier, suggested by us earlier, and due to Peter Agr's discovery about the specialized water channels in a membrane, the transportation of water in root cells is represented as follows. The water channel is arranged in such a way when neither cations, nor anions can pass through it and pass through dipoles of water only changing the channel orientation dipole of the moment on the opposite one in the center of the channel. Forming a proton barrier as a result of activation of the proton pump water molecules combine with ions of hydrogen according to reaction:  $H_2O + H^+ = H_3O^+$ . Ions hydroxonium formed, as well as any other ions, cannot pass through water channels and accelerate the process of the proton barrier formation.

The electric field action focusing along a membrane shifts protons aside from the entrance of the water channel, unblocking of the channel takes place and water goes to the root cells freely, as it was proved by us experimentally.