

ИЗМЕНЕНИЯ ВНУТРИКЛЕТОЧНОГО pH ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН *PETUNIA HYBRIDA* L. ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЭКЗОГЕННЫХ ФИТОГОРМОНОВ

Ю.В. Минкина, Г.В. Тимофеева

Обнинский институт атомной энергетики ИАТЭ НИЯУ «МИФИ», Обнинск, Россия
Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева Российской академии наук, Москва, Россия

В настоящей работе исследовано влияние ряда экзогенных фитогормонов на pH цитозоля пыльцевых зерен петунии, гидратированных в соответствующей буферной среде и находящихся как в состоянии покоя, так и на стадии прорастания. Цель работы заключалась в выяснении вопроса о том, способны ли экзогенные фитогормоны вызывать временное нарушение ионного гомеостаза пыльцевых зерен, а именно гомеостатической регуляции их цитоплазматического pH. При этом мы исходили из того, что гормон-индуцированный сдвиг внутриклеточного pH в принципе может быть вовлечен в каскад событий, обуславливающих трансдукцию гормональных сигналов в системе пыльца – пестик как *in vivo*, так и *in vitro* [1].

В проведенных нами экспериментах было установлено, что pH_c непрорастающих пыльцевых зерен петунии только в слабой степени зависит от pH инкубационной среды и, подобно цитозольному pH большинства эукариотических клеток, находится в области нейтральных значений pH (6.7 – 7.0). Как выяснилось, пыльцевые зерна петунии, находящиеся на стадии прорастания, характеризуются несколько более низкой величиной pH_c (6.0).

Добавление ряда классических фитогормонов, таких как ИУК, АБК и ГК₃ до конечной концентрации 10 мкМ, к суспензии пыльцевых зерен в буферной среде инициировало относительно быстрое и значительное по величине снижение их pH_c. Однако, наблюдаемое изменение pH_c после достижения своего максимального значения постепенно исчезало. Восстановление pH_c, вторая, более медленная фаза гормон-индуцируемого сдвига pH_c, происходило в течение 10–15 мин после добавления гормона к среде. Вместе с тем в пыльцевых зернах, обработанных ИУК или ГК₃, pH_c в конце этого промежутка времени становился даже более высоким по сравнению с контролем.

Поскольку характер действия фитогормонов может зависеть от физиологического состояния клеток пыльцевого зерна, представляло интерес выяснить, изменяется ли и каким образом их pH_c под влиянием таких соединений, когда они добавлены к пыльцевым зернам, находящимся на стадии прорастания. Значительный сдвиг в величине pH_c наблюдался нами и в этих условиях. Однако, в отличие от рассмотренного выше гормон-индуцированного смещения pH_c, наблюдаемый здесь эффект носил качественно иной характер в случае ИУК и АБК. Он выражался в относительно быстром защелачивании цитозоля пыльцевых клеток, которое в испытанном временном интервале практически не обращалось со временем.

Известно, что в гомеостатическую регуляцию pH_c растительных клеток существенный вклад способна вносить активность H[±]АТФазы их плазматической мембраны. Поэтому не исключена возможность, что в описанных выше экспериментах фаза возрастания pH_c обусловлена действием протонного насоса на плазмалемме клеток пыльцевого зерна. Для проверки справедливости этого предположения того же типа эксперименты были выполнены нами в присутствии ортованадата натрия, известного ингибитора плазмалеммных H[±]АТФаз. Согласно полученным здесь результатам, ванадат, добавленный к прорастающим пыльцевым зернам до конечной концентрации 100 мкМ, полностью блокировал гормон-индуцированный щелочной сдвиг их pH_c, но не оказывал какого-либо заметного влияния на величину этого параметра в контроле, то есть в отсутствие добавленных фитогормонов.

Литература

1. Ковалева Л.В., Захарова Е.В., Минкина Ю.В., Тимофеева Г.В., Андреев И.М. Прорастание и рост *in vitro* мужского гаметофита петунии чувствительны к действию экзогенных гормонов и сопровождаются изменением эндогенного уровня фитогормонов // Физиология растений. 2005. Т. 52. С. 584–590.