

ВЛИЯНИЕ СЛАБЫХ КОМБИНИРОВАННЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА УЛЬТРАСТРУКТУРНУЮ ОРГАНИЗАЦИЮ ХЛОРОПЛАСТОВ И ТИЛАКОИДОВ ГОРОХА

Семенова Г.И., Белова Н.А., Леднев В.В.

Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пушкино, Россия.

E-mail: belovanat@mail.ru

Ранее было показано, что комбинированные магнитные поля, настроенные на параметрический резонанс для ионов Ca^{2+} (Ca^{2+} -КМП) и K^+ (K^+ -КМП) способны оказывать существенное влияние на скорость гравитропического изгиба в отрезках стеблей льна, проса и клевера [1]. Первичными мишенями действия таких полей могут быть Ca^{2+} -зависимые реакции фосфорилирования [2]. Известно, что проницаемость мембран растительных клеток для воды осуществляется с помощью белков аквапоринов [3]. Открывание каналов регулируется фосфорилированием аквапоринов с помощью Ca^{2+} -зависимых киназ [3]. В данной работе приведены результаты исследования влияния Ca^{2+} -КМП и K^+ -КМП на набухание хлоропластов и тилакоидов, выделенных из листьев гороха.

Параметры полей: Ca^{2+} -КМП: $B_{DC}=44.3$ мкТл, $B_{AC}=81.4$ мкТл, $f=33.8$ Гц; K^+ -КМП: $B_{DC}=44.3$ мкТл, $B_{AC}=81.4$ мкТл, $f=52.0$ Гц. Оценку ультраструктурных параметров осуществляли по электронным микрофотографиям.

Наибольший эффект воздействия магнитных полей на ультраструктурные параметры можно было наблюдать на клетках и хлоропластах в отсеченных листьях и на выделенных мембранах хлоропластов – тилакоидах. В обоих случаях эффект выражен в набухании – набухание клеток и хлоропластов в хлоренхиме листа и набухание тилакоидов в случае выделенных хлоропластов. При этом K^+ -КМП вызывает значительно большую степень набухания тилакоидов, чем Ca^{2+} -КМП.

При воздействии этих полей на ткани отсеченных листьев гороха помещенных в чашки Петри на влажную фильтровальную бумагу в течение 3-4 часов эффект выражался в набухании как самих клеток хлоренхимы так и хлоропластов в клетке, в то время как тилакоиды в самих хлоропластах не набухали. Эффект набухания выражен в уменьшении отношения длин продольной и поперечной осей на срезах хлоропластов и в уменьшении плотности на единицу площади для клеток. Полученные результаты показывают возможное влияние Ca^{2+} -КМП и K^+ -КМП на регуляцию водного баланса в растительных клетках.

THE INFLUENCE OF WEAK COMBINED MAGNETIC FIELDS ON THE ULTRASTRUCTURE ORGANISATION CHLOROPLASTS AND THYLAKOIDS IN THE PEA

Semenova G.A., Belova N.A., Lednev V.V.

Institute of Theoretical and Experimental biophysics RAN, Puschino, Russia.

E-mail: belovanat@mail.ru

We have shown that weak combined magnetic fields tuned to the parametric resonance for the Ca^{2+} and K^+ induce the swelling in the chloroplasts and thylakoids of the pea.

Литература

1. Белова Н.А., Леднев В.В. Активация и ингибирование гравитропической реакции растений с помощью слабых комбинированных магнитных полей. // Биофизика, 2000. Т. 45, №6. Стр. 1102-1107.
2. Леднев В.В. Биоэффекты слабых комбинированных, постоянных и переменных магнитных полей. // Биофизика. 1996. Том 41, №1. Стр. 224-232.
3. Maurel C., Chrispeels M., Lurin C., Tacnet F., Geelen D., Ripoche P., Guern J. Function and Regulation of Seed Aquaporins // J. Exp. Bot. 1997. V. 48. Spec. Iss. P. 421-430.