

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ МИТОХОНДРИЙ ОПРЕДЕЛЯЕТ УСТОЙЧИВОСТЬ ПРОРОСТКОВ ГОРОХА К НЕДОСТАТОЧНОМУ УВЛАЖНЕНИЮ

Жигачева И.В., Бурлакова Е.Б., Голощанов А.Н.

ФГБУН Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля Российской академии наук, Россия, 119334, г. Москва, ул. Косыгина, 4, тел. +7(495)939-74-09, E-mail: zhigacheva@mail.ru

Смещение антиоксидантно - прооксидантного равновесия в сторону увеличения генерации активных форм кислорода (АФК) митохондриями приводит к развитию окислительного стресса. Это смещение происходит под действием стрессовых факторов и лежит в основе нарушения физиологических функций растительных организмов (снижения ростовых процессов, урожайности и т.д.). Водный дефицит снижает функциональную активность, как хлоропластов, так и митохондрий (А.Г. Шугаев с соавторами, 2007). Известно, что регуляторы роста и развития растений повышают устойчивость растений, как к биотическому, так и к абиотическому стрессу, в том числе и к водному дефициту. Такими регуляторами роста являются мелафен, (меламиновая соль бис-(оксиметил)-фосфиновой кислоты) и его пиримидиновый аналог пирафен (соль бис-(оксиметил)-фосфиновой кислоты 2,4,6-триаминопиримидин). Целью данного исследования было изучение влияния недостаточного увлажнения и обработки семян гороха 2×10^{-12} М мелафеном или 10^{-13} М пирафеном на биоэнергетические показатели 6-дневных этиолированных проростков гороха. Недостаточное увлажнение приводило к 1,5 кратному снижению соотношения ненасыщенных жирных кислот, содержащих 18 углеродных атомов к стеариновой кислоте. Соотношение ненасыщенных жирных кислот, содержащих 20 углеродных атомов к насыщенным снижалось в 3.3 раза. Изменение жирнокислотного состава мембран митохондрий сопровождалось 30% снижением максимальных скоростей окисления NAD-зависимых субстратов и снижением эффективности окислительного фосфорилирования.

Обработка семян 2×10^{-12} М мелафеном предотвращала изменения в жирнокислотном составе мембран проростков, вызванные недостатком влаги и предупреждала изменения биоэнергетических характеристик митохондрий. В то же время пирафен почти не оказывал защитного действия на содержание ненасыщенных C_{18} жирных кислот, но предотвращал изменения в содержании ненасыщенных C_{20} жирных кислот. Обработка семян пирафеном почти не влияла на максимальные скорости окисления NAD-зависимых субстратов митохондриями проростков в условиях недостаточного увлажнения, но эффективность окислительного фосфорилирования возрастала на 15%.

Обсуждается роль C_{18} и C_{20} ненасыщенных жирных кислот в предупреждении нарушений функционирования I комплекса дыхательной цепи митохондрий проростков гороха в условиях недостаточного увлажнения.