

АДАПТОГЕННОЕ ДЕЙСТВИЕ РАЦЕТАМОВ НА РОСТ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА *CHLAMYDOMONAS REINHARDTII* В СТРЕССОВЫХ УСЛОВИЯХ

Степанов С.С., Полищук А.В.

Институт ботаники им. М. Холодного НАН Украины, Киев, Украина

Рацематы – группа синтетических препаратов, способных повышать неспецифическую сопротивляемость организма к широкому спектру вредных воздействий. Основным представителем этой группы является пирацетам – производное гамма-аминомасляной кислоты. К настоящему времени синтезирован целый ряд его непосредственных аналогов и гомологов (оксирацетам, аниацетам и др.), подобных ему по действию, однако пирацетам продолжает оставаться основным препаратом этой группы [1]. При введении в организм проникает в различные органы и ткани, где практически не метаболизируется. Механизм действия препарата окончательно не ясен. Вероятно, пирацетам оказывает положительное влияние на обменные процессы и стимулирует окислительно-восстановительные реакции, усиливает утилизацию глюкозы. Препарат увеличивает энергетический потенциал организма за счет ускорения оборота АТФ, повышения активности аденилатциклазы и угнетение нуклеотидфосфатазы. Улучшение энергетических процессов под влиянием пирацетама приводит к повышению устойчивости тканей при гипоксии и токсических воздействиях. С целью поиска эффективных биостимуляторов растительных организмов в работе исследовалось действие пирацетама на рост накопительной культуры *Chlamydomonas reinhardtii* при миксотрофном культивировании в присутствии ацетата в качестве дополнительного источника углерода, а также влияние пирацетама на способность клеток микроводорослей адаптироваться к стрессам.

Показано, что при концентрации 0,2 мг / мл пирацетама в среде культивирования скорость экспоненциального роста культуры не отличается от контроля без добавления пирацетама. Но в контроле экспоненциальный рост заканчивается раньше на сутки. В концентрации 0,4 мг / мл пирацетам приводил к увеличению скорости экспоненциального роста культуры на 14%, в связи с чем на 10 сутки культивирования концентрация клеток возрастала на 65% в сравнении с контролем. Увеличение содержания пирацетама в среде культивирования до 0,8 мг / мл не сопровождалось дальнейшим стимулированием роста *C. reinhardtii*.

Функциональное состояние фотосинтетического аппарата определяли по параметрам кривой индукции флуоресценции хлорофилла на флуориметре ХЕ-РАМ (Walz, Германия). Пирацетам улучшал эффективность фотосинтеза, о чем свидетельствует повышение скорости выделения O_2 при освещении и стимуляция роста *C. reinhardtii*. При наличии пирацетама в среде культивирования увеличивался qP и уменьшался NPQ на 6% и на 54% соответственно, тогда как F_v/F_m не менялся по сравнению с контролем.

В условиях стресса, индуцированного токсичными концентрациями тяжелых металлов (меди и цинка), пирацетам стимулировал рост и улучшал физиологическое состояние миксотрофных культур *C. reinhardtii*. Результаты работы позволяют рекомендовать пирацетам в концентрации 0,4 мг/мл в качестве стимулятора роста и адаптогена для *Chlamydomonas reinhardtii*.

Библиографические ссылки

1. Malykh, A. G., & Sadaie, M. R. Piracetam and piracetam-like drugs // Drugs. 2010. Vol. 70. P. 287-312.