

СЕРОВОДОРОД КАК ВОЗМОЖНЫЙ ПОСРЕДНИК ИНДУЦИРОВАНИЯ ТЕПЛОУСТОЙЧИВОСТИ ПРОРОСТКОВ ПШЕНИЦЫ ЭКЗОГЕННОЙ САЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТОЙ

Шкляревский М.А.¹, Карпец Ю.В.¹, Швиденко Н.В.¹, Колупаев Ю.Е.^{1,2}

¹Харьковский национальный аграрный университет им. В.В. Докучаева, Харьков, Украина,
e-mail: plant_biology@ukr.net

²Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, Харьков, Украина

Салициловая кислота (СК) является одним из фитогормонов, задействованных в формировании устойчивости растений к стрессорам различной природы. Во многих работах показана возможность индуцирования экзогенной СК устойчивости растений к экстремальным температурам, обезвоживанию, засолению, действию тяжелых металлов и других стрессоров. Ее защитные эффекты реализуются с участием ряда сигнальных посредников, в том числе активных форм кислорода и оксида азота [1, 2]. Однако на участие H₂S как посредника физиологического (стресс-протекторного) действия СК указывают лишь единичные экспериментальные данные [3]. При этом связь между состоянием ключевой протекторной системы – антиоксидантной – и изменением эндогенного содержания H₂S в ответ на обработку растений СК специально не исследовалась. Целью работы было изучение возможного участия H₂S в индуцировании СК антиоксидантной системы проростков пшеницы и развитии их теплоустойчивости.

Для исследований использовали 4-суточные (на момент начала эксперимента) проростки озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) сорта Досконала. Обработка проростков 1 и 10 мкМ СК или 0,1 и 0,25 мМ донором сероводорода (NaHS) вызывала повышение их устойчивости к повреждающему прогреву (10 мин при 45°C). При этом под влиянием СК происходило транзитное увеличение содержания сероводорода в корнях с максимальным эффектом через 2–3 ч после начала обработки. Обработка корней СК вызывала повышение в них активности супероксиддисмутазы (СОД), каталазы и гваяколпероксидазы. Под влиянием донора сероводорода NaHS существенно повышалась активность СОД и каталазы. Также обработка корней проростков СК и NaHS уменьшала вызываемое прогревом накопление продуктов перексидного окисления липидов. Ингибиторы синтеза сероводорода гидроксиламин и пируват калия частично устраняли вызываемые СК эффекты повышения активности антиоксидантных ферментов и развития теплоустойчивости проростков. В то же время комбинированная обработка 10 мкМ СК и 0,1 мМ NaHS способствовала дополнительному увеличению активности антиоксидантных ферментов и повышению выживаемости проростков после прогрева. Полученные результаты дают основания полагать, что сероводород участвует в процессе индуцирования теплоустойчивости проростков пшеницы экзогенной СК. Вероятно, что эти эффекты реализуются в тесной функциональной связи с другими сигнальными посредниками, в частности, с АФК и оксидом азота, количество которых в растительных клетках также изменяется при действии СК [1, 2]. Характер такого взаимодействия H₂S с другими компонентами сигнальной сети при реализации физиологических эффектов СК может стать предметом дальнейших исследований.

Библиографические ссылки

1. Колупаев Ю.Е. и др. Индукция теплоустойчивости coleoptилей пшеницы салициловой и янтарной кислотами // Прикл. Биохим. и микробиол. 2012. Т. 48, № 5. С. 550–556.
2. Fang H., Liu Z., Long Y., Liang Y., Jin Z., Zhang L., Liu D., Li H., Zhai J., Pei Y. The Ca²⁺/calmodulin2-binding transcription factor // Plant J. 2017. V. 91, № 6. P. 1038–1050.
3. Li Z.-G., Xie L.-R., Li X.-J. Hydrogen sulfide acts as a downstream signal molecule // J. Plant Physiol. 2015. V. 177. P. 121–127.