

Биохимические особенности пероксидаз *Dicranum scoparium* Hedw.

Часов А.В.¹, Онеле А.О.², Викторова Л.В.¹, Минибаева Ф.В.¹

¹ Казанский институт биохимии и биофизики Казанского научного центра Российской академии наук

² Казанский федеральный университет

e-mail: donjay.ao@gmail.com

Biochemical characteristics of peroxidases *Dicranum scoparium* Hedw.

Chasov A.V.¹, Onele A.O.², Viktorova L.V.¹, Minibayeva F.V.¹

¹ Kazan Institute of Biochemistry and Biophysics of Kazan Science Centre of the Russian Academy of Sciences

² Kazan Federal University

Активные формы кислорода (АФК) являются компонентами сигнальных систем и синтезируются в растениях как в оптимальных, так и стрессовых условиях. В образовании и детоксикации АФК участвует ряд ферментативных систем, в том числе и пероксидазы. Пероксидаза является одним из стрессовых маркеров растений. Особый интерес у стрессологов вызывают пероксидазы несосудистых растений, в частности мхов. Мхи обладают чрезвычайной стрессовой устойчивостью, в том числе к обезвоживанию. Выявление особенностей структуры и функции пероксидаз моховидных, стоящих на более низкой эволюционной ступени развития, чем цветковые растения, может помочь в понимании происхождения и особенностей функционирования стресс-индуцируемых пероксидаз сосудистых растений. Нами показано, что дикранум обладает высокой пероксидазной активностью с максимумом активности в области рН 5.5. Удельная активность пероксидазы на 2 порядка выше активности каталазы и на 3 порядка выше активности фенолоксидазы. Обнаружено, что растворимые пероксидазы представлены, в основном, анионными изоформами. Динамика пероксидазной активности при регидратации сухого мха свидетельствует об увеличении пероксидазной активности к пятым суткам регидратации. Были исследованы кинетические характеристики пероксидазы с использованием ряда природных (оксикоричные кислоты) и синтетических субстратов. Среди исследованных фенольных субстратов наибольшую чувствительность пероксидазы проявляли по отношению к искусственному субстрату *o*-дианизидину.

Известно, что в высших цветковых растениях в стрессовых условиях может происходить активирование АФК-образующей пероксидазы растений. Были проведены эксперименты с целью выяснения возможности функционирования пероксидазы дикранума в прооксидантном режиме. Частично очищенная пероксидаза дикранума окисляла феруловую кислоту в присутствии NADH и в отсутствие экзогенной H₂O₂. Показано, что в присутствии NADH 2,3-бис-(2-метокси-4-нитро-5-сульфофенил)-2Н-тетразолий-5-карбоксамид

(ХТТ) – акцептор супероксидного анион-радикала превращался пероксидазой в ХТТ формазан, данная реакция была чувствительна к внесению супероксиддисмутазы, что свидетельствует об образовании супероксидного анион-радикала пероксидазой дикранума.

Таким образом, наши данные показывают, что пероксидаза дикранума, как и пероксидазы высших сосудистых растений, окисляет природные и синтетические субстраты и способна к образованию АФК. Вероятно, что широкая субстратная специфичность и функционирование пероксидазы в про- и антиоксидантных режимах является одним из защитных механизмов мха дикранума и свидетельствует об эволюционной консервативности этих характеристик пероксидаз.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ-NRF (ЮАР), грант № 14-04-93962.