

ДОСЛІДЖЕННЯ МАРГАНЕЦЬПЕРОКСИДАЗИ

Миколів С.І., Красінько В.О.

*Національний університет харчових технологій,
м. Київ*

У розкладанні лігніну марганець-пероксидаза (MnP) є другим за значимістю після лігнінпероксидази ферментом, здатним виконувати важливу роль на початковому етапі деградації лігніну. Унікальною властивістю MnP вважається здатність безпосередньо окиснювати Mn^{2+} до Mn^{3+} на відміну від лігнінпероксидази, яка окиснює Mn^{2+} завдяки супероксидазному радикалу, який утворюється у процесі редокс-циклу.

MnP-залежна пероксидаза - гемвмісний фермент (КФ 1.11.1.3), який бере участь в деполаризації синтетичного лігніну. Він окиснює фенольні сполуки в присутності перекису водню. Проявляє активність в середовищі, що містить Mn, має молекулярну масу 46 кДа. Вперше виділена з культуральної рідини гриба *Phanerochaete chrysosporium*.

Іон Mn^{3+} виконує роль генератора вільних радикалів, які в комплексі наприклад, оксалатом, аніоном дикарбонових або α -оксикарбонових кислот, здатні дифундувати в недоступну для гриба частину клітинної стінки рослинної субстрату і там здійснювати окислення нефенольних структур лігніну. Можливе також окислення іоном Mn^{3+} відповідних низькомолекулярних медіаторів.

У своєму складі Mn-пероксидаза містить Протоген IX, який легко відділяється від апофермента і вуглеводного компонента. Як і лігнінпероксидаза, MnP є глікозильованим мономерним глікопротеїном. Фермент окиснює фенольні сполуки, полімерні барвники, декарбоксилює ванілінову кислоту, гідроксилює ароматичні сполуки, окисляє орто-парадифенолу. Для дії Mn-пероксидази необхідна присутність перексиду водню та Mn^{2+} . Олігомери лігніну фермент може окиснювати в присутності йонів марганцю в якості редокс-медіаторів. Основна роль іонів Mn^{2+} полягає в запобіганні накопичення з'єднання MnP III, причому в залежності від умов їх захисний ефект може мати різний механізм.

Важливою властивістю MnP є здатність запускати численні ініційовані комплексами Mn^{3+} або вторинними медіаторами неферментативні процеси. Медіатором MnP може бути, наприклад, глутатіон, який утворює при одноелектронному окисненні іоном Mn^{3+} високоактивні радикали. При відсутності в середовищі перексиду водню Mn-пероксидаза здатна окислювати деякі відновлені сполуки, наприклад, NADH, продукуючи H_2O_2 . При цьому NADH служить донором електронів.

Таким чином, ключова роль Mn-пероксидази, як зазначалося вище, пов'язана з окисненням Mn^{2+} до Mn^{3+} , який видаляє електрон у фенольного субстрату, утворюючи радикал, що піддається подальшим перетворенням, а також з генеруванням за рахунок окислення NADH і глутатіону перекису водню, яка використовується потім лігнінпероксидазою і самою Mn-пероксидазою.