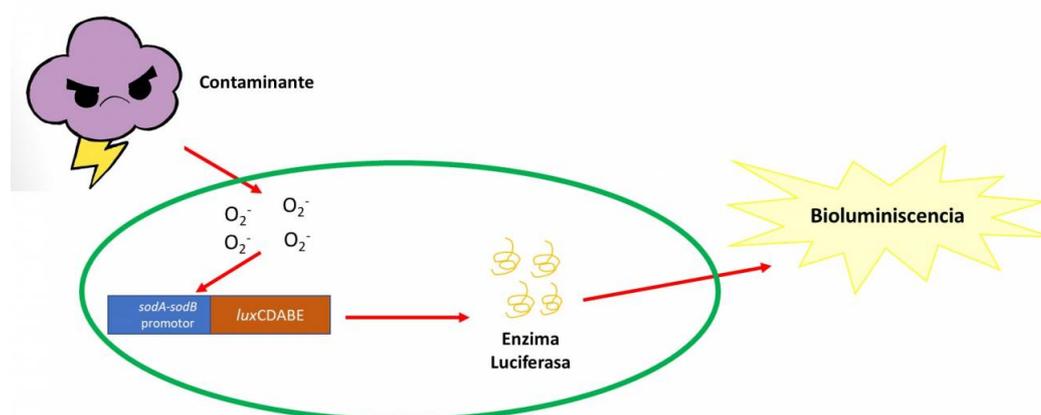


Nuevos biosensores detectan estrés oxidativo en el medio acuático

Investigadores de la Universidad Autónoma de Madrid, en colaboración con la Universidad de Alcalá, han desarrollado dos nuevos biosensores capaces de detectar el estrés oxidativo que es perjudicial para los organismos que habitan ríos, mares y lagos. Los resultados, publicados en *Chemosphere*, demuestran su capacidad para localizar la acción de contaminantes emergentes.

SINC

22/6/2018 10:44 CEST



Mecanismo de inducción de la bioluminiscencia de los biosensores basados en superóxido dismutasas, en presencia de contaminantes que producen estrés oxidativo. / UAM

Investigadores de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), en colaboración con la Universidad de Alcalá (UAH), han construido dos nuevos biosensores capaces de detectar la presencia de estrés oxidativo en medio acuático. Este tipo de estrés es un mecanismo de acción primario que desencadenan muchos contaminantes presentes en el medio.

Los biosensores, validados en muestras ambientales tanto de aguas prístinas como de efluentes de depuradora, y descritos en la revista *Chemosphere*, permiten detectar una especie reactiva del oxígeno que se conoce como anión superóxido (O_2^-), producida por contaminantes emergentes.

“Los nuevos biosensores desarrollados también suponen otras ventajas

respecto a las convencionales técnicas químicas de cuantificación y detección de contaminantes, como su fácil manejo, bajo coste y la posibilidad de saber si el contaminante es tóxico para los organismos”, destacan los investigadores.

Como modelo para la construcción de los biosensores los expertos utilizaron la cianobacteria *Nostoc* sp. PCC7120. Además, como ejemplo de contaminante utilizaron triclosán, un compuesto antimicrobiano presente en cosméticos de uso diario como enjuagues bucales, pastas de dientes, desodorantes y jabones.

Este tipo de estrés puede dañar gravemente membranas celulares y material genético, e incluso inducir mecanismos de apoptosis abocando al organismo a su muerte

Estrés oxidativo, cianobacterias y biosensores

El desarrollo industrial conlleva como consecuencia el deterioro de los ecosistemas naturales. En los sistemas acuáticos, una de las mayores fuentes de alteraciones es la emisión continua de contaminantes de distintas clases, derivadas de la actividad humana en las ciudades y de las actividades industriales. Así, los medios acuáticos reciben continuamente, a través de todo tipo de vertidos, grandes cantidades de contaminantes cuyos efectos en la mayoría de los casos son parcialmente conocidos.

Muchos estudios demuestran que la mayoría de contaminantes ambientales testados hasta la fecha provocan estrés oxidativo en una multitud de organismos. Este tipo de estrés puede dañar gravemente membranas celulares y material genético, e incluso inducir mecanismos de apoptosis abocando al organismo a su muerte.

Todos los organismos aerobios respiramos oxígeno y esta respiración lleva como subproducto la formación de especies reactivas del oxígeno (EROs) que son tóxicas. Para luchar contra ello los organismos poseemos defensas antioxidantes, que hacen que se mantenga un equilibrio entre estas EROs.

En presencia de algunos factores dañinos, este equilibrio se rompe, ya que los sistemas de defensa no son capaces de eliminar las EROs producidas. Este desequilibrio es lo que se denomina estrés oxidativo. Una de las EROs más dañina es el anión superóxido (O_2^-). La defensa antioxidante que tenemos los organismos contra ella es una enzima llamada superóxido dismutasa (Sod), que se encarga de eliminarla.

En el caso de organismos fotosintéticos (como las plantas o las cianobacterias), a las fuentes respiratorias de EROs se unen las fuentes de EROs ligadas a la actividad fotosintética. Las cianobacterias, como la especie *Nostoc* sp. PCC7120, son un tipo de bacterias de gran relevancia ecológica: son los únicos procariontes que realizan la fotosíntesis oxigénica.

Un biosensor es un ser vivo que produce una señal específica medible y cuantificable en respuesta a un elemento químico o físico del ambiente

En los ecosistemas acuáticos las cianobacterias son ubicuas, tienen una gran importancia como productores primarios y los perjuicios que sufren repercuten en el equilibrio de todo el ecosistema, por lo que han sido ampliamente utilizadas como bioindicadores de calidad ambiental. *Nostoc* sp. PCC 7120 dispone de dos tipos de enzimas antioxidantes Sod: SodA y SodB (codificadas por los genes *sodA* y *sodB*).

La acción de los biosensores

Un biosensor es un ser vivo que produce una señal específica medible y cuantificable en respuesta a un elemento químico o físico del ambiente. Normalmente, los biosensores recombinantes contienen dos elementos esenciales: un elemento sensor para la sustancia de interés, encargado de reconocer el analito en la muestra, y un gen delator que codifica una proteína que produce una señal fácilmente cuantificable (que puede ser luz o fluorescencia).

Entre las proteínas más adecuadas para actuar como delator se encuentra la enzima luciferasa bacteriana responsable de la bioluminiscencia.

Los dos nuevos biosensores construidos están basados en la cianobacteria *Nostoc* sp. PCC7120 y detectan O_2^- . Cada uno de ellos porta la fusión del promotor del gen *sodA* o *sodB* al operón *luxCDABE* que codifica para la luciferasa.

Para caracterizar las cepas los investigadores utilizaron metil viológeno (MV), un herbicida más conocido como Paraquat que fue ampliamente utilizado en Europa hasta el año 2007, cuando fue prohibido por su alta toxicidad. Debido a que su acción es específica sobre la maquinaria fotosintética, y su acción está ligada directamente a la producción de O_2^- , se considera un contaminante modelo generador de estrés oxidativo en organismos fotosintéticos.

Referencia bibliográfica:

J. Hurtado-Gallego, K. Martín-Betancor, I. Rodea-Palomares, F. Leganés, R. Rosal, F. Fernández-Piñas. "Two novel cyanobacterial bioluminescent whole-cell bioreporters based on superoxide dismutases MnSod and FeSod to detect superoxide anion." *Chemosphere*. Doi: 10.1016/j.chemosphere.2018.03.012

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

BIOSENSORES | ESTRÉS OXIDATIVO | CIANOBACTERIAS | CALIDAD AMBIENTAL |
GUA | CONTAMINACIÓN |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)

