

Gestión del impacto de micotoxinas en la inmunidad avícola

El control de las micotoxinas debe incluir múltiples estrategias, más allá de adsorberlas, para garantizar una protección suficiente. Conozca algunos compuestos que ayudan a mitigar los efectos negativos de las micotoxinas en el animal.

BRENDA KNAPP

Las micotoxinas son metabolitos secundarios producidos por hongos que tienen efectos negativos en animales cuando consumen alimentos contaminados. Aunque existen cientos de micotoxinas identificadas, las de mayor interés son las aflatoxinas (AFLA), el deoxivalenol (DON), la fumonisina (FUM), la zearalenona (ZEA), la ocratoxina (OCH) y los tricotecenos (T-2). Estas micotoxinas conducen a muchas patologías negativas en animales, incluida la toxicidad hepática y renal, los efectos del sistema

nervioso central, los efectos estrogénicos, así como efectos sobre el sistema inmunitario, entre otros. Consecuentemente, estas patologías conducen a un menor rendimiento y productividad animal.

Impacto de las micotoxinas en la salud del tracto gastrointestinal

Las investigaciones muestran que existe inmunosupresión en animales que ingieren micotoxinas a niveles más bajos que los niveles que causan efectos tóxicos.

Las micotoxinas tienen la capacidad de alterar la función de la barrera intestinal y de alterar las respuestas inmunitarias. Estos efectos dificultan la respuesta inmunitaria del animal, lo que disminuye su capacidad de responder a los patógenos y, en consecuencia, los hace más susceptible a desafíos sanitarios.

La principal vía de exposición a las micotoxinas es a través del tracto gastrointestinal (TGI), por lo que es un órgano diana para su actuación. Este sistema tiene dos funciones principales: la absorción de nutrientes y la función de barrera física, que limita la entrada de patógenos como bacterias o virus, así como las micotoxinas. Sin embargo, las células epiteliales intestinales también tienen un papel en la respuesta inmunitaria innata, produciendo péptidos antimicrobianos, moco y citoquinas.

Las células epiteliales intestinales regulan

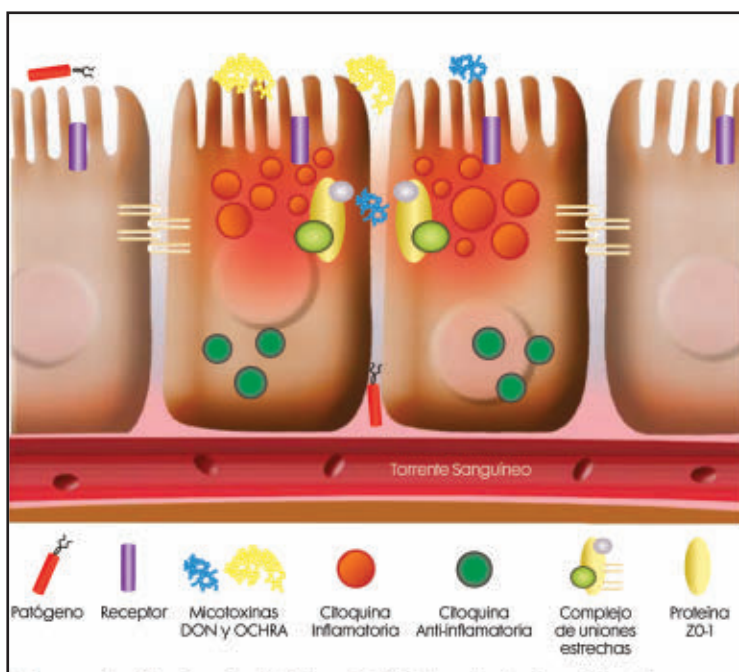


Figura 1: Efecto de DON y OCHRA en la integridad intestinal

Figuras de Trouw Nutrition

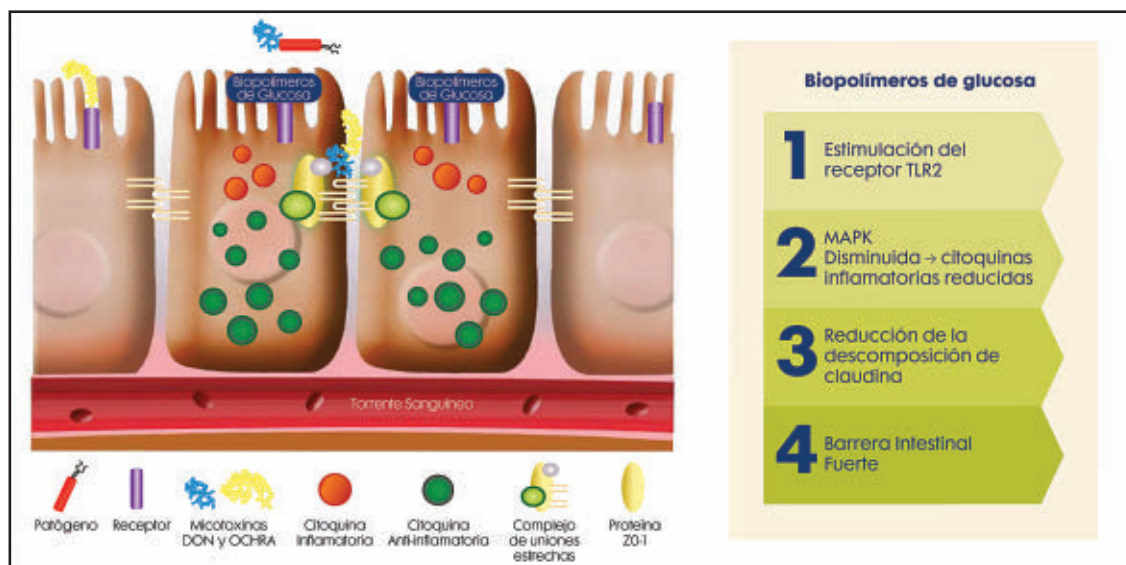


Figura 2: Efecto de los biopolímeros de glucosa en la integridad intestinal

la permeabilidad selectiva de la luz intestinal en la circulación a través de dos vías principales: la permeabilidad transcelular y paracelular. La primera está asociada con el transporte de solutos a través de la célula epitelial, mientras que la permeabilidad paracelular está relacionada con el transporte a través del espacio entre las células epiteliales y está regulada por complejos de unión estrecha de la membrana. Las células epiteliales se unen entre sí a través de varios tipos de enlaces como uniones adherentes, uniones de brecha y desmosomas.

Este complejo controla la adherencia y la función de barrera de célula a célula, así como la regulación del citoesqueleto de actina, las vías de señalización intracelular y la regulación transcripcional. Las uniones estrechas forman el borde entre las células epiteliales y están compuestas por una red de proteínas como las claudinas y las ocludinas, que producen el cierre hermético entre las células.

Estas estructuras tienen un papel fundamental en la selectividad de la membrana celular. En un estado de homeostasis, las uniones estrechas modulan la absorción paracelular de agua, nutrientes y electrolitos. Sin embargo, las uniones estrechas débiles pueden conducir a la alteración de la integridad de la barrera intestinal, ya que permiten la infiltración de antígenos lumbinales y se consideran un factor patógeno fundamental en el inicio y la promoción de la inflamación intestinal.

Tras la ingestión de alimentos contaminados con micotoxinas, especialmente DON y OCHRA, se ha demostrado que aumenta la permeabilidad de la pared intestinal. La presencia de estas micotoxinas en el intestino conduce a una regulación positiva de las citoquinas inflamatorias a través de las proteínas quinasas activadas por mitógenos (MAPK). La activación de las

¿Ha pensado en analizar micotoxinas en sangre? Aprenda aquí en qué consiste:
<https://bit.ly/2U5pcrA>

MAPK y la vía inflamatoria posterior es responsable de la eliminación de las proteínas claudinas de los complejos de unión estrecha, lo que conduce a la apertura de uniones estrechas (véase la figura 1).

Biopolímeros de glucosa

El control de micotoxinas debe incluir múltiples estrategias más allá de adsorberlas, para garantizar una protección suficiente durante la exposición a estas. Hay componentes que trabajan para apoyar la integridad de las células intestinales, específicamente con el desarrollo saludable de uniones estrechas. Uno de ellos son

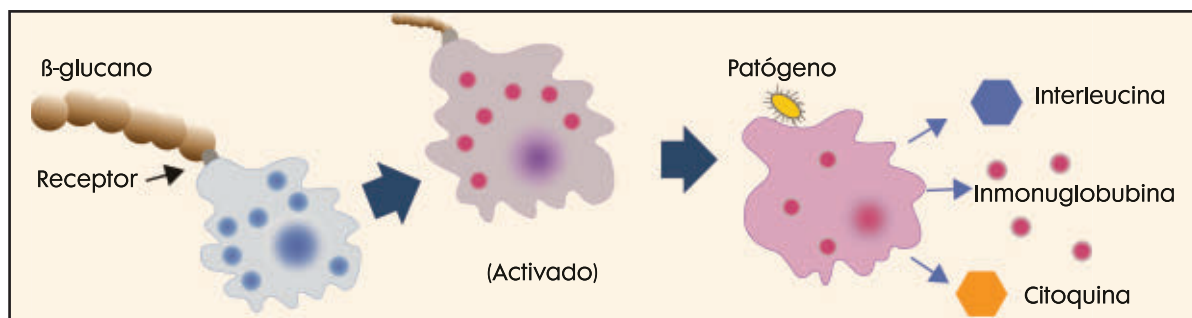


Figura 3: β-glucanos y activación de macrófagos a través del receptor de superficie celular

los biopolímeros de glucosa.

La adición de biopolímeros de glucosa en la dieta de pollos de engorde ha demostrado una respuesta inmunitaria proinflamatoria seguida de una respuesta antiinflamatoria mejorada. Los receptores tipo 2 (TLR2) inician una cadena de reacciones bioquímicas en respuesta a los biopolímeros de la glucosa en la dieta, lo que resulta en una reducción de las citoquinas inflamatorias a través de la regulación negativa de MAPK.

Los resultados de un experimento realizado mostraron que los biopolímeros de glucosa podrían modificar la expresión genética del ARN mensajero (ARNm) de unión estrecha (figura 2). En una investigación en la que utilizaron *Salmonella* como modelo de desafío, se observó una baja regulación de la expresión de claudina-1 y ocludina. La inclusión de biopolímeros de glucosa en las dietas con *Salmonella* desafió la expresión de ARNm de claudina-1 y ocludina regulada del animal, lo que indica la protección de estas proteínas en presencia de biopolímeros de glucosa.

β-glucanos expuestos

Otro componente que puede ayudar a compensar los efectos negativos de la supresión inmunológica que pueden tener las micotoxinas es la exposición de β-glucanos de las paredes celulares de la levadura. Los estudios realizados han indicado que el sistema inmunológico puede ser estimulado por los β-glucanos expuestos y dicha estimulación permite a los animales reaccionar más rápido y más efectivamente en el caso de una infección o de exposición a bacterias patógenas.

Para ser un estimulador inmunitario, los β-glucanos deben cumplir ciertas condiciones. Se ha demostrado que los glucanos que contienen enlaces β 1,3 / 1,6 tienen éxito

en estimular el sistema inmunitario. Además, los β-glucanos están estrechamente conectados con la pared celular externa de la levadura y esta conexión debe romperse para exponer a los β-glucanos y hacerlos biodisponibles y eficaces. Los β-glucanos estimulan la inmunidad cuando entran en contacto con los receptores de la superficie en macrófagos que reconocen los β 1,3 / 1,6 glucanos expuestos (figura 3).

Los macrófagos son parte del sistema inmunitario no específico y se pueden encontrar en la mucosa intestinal. Actúan como la primera línea de defensa al estar especializados en la detección, fagocitosis y destrucción de bacterias y otros organismos nocivos. La fagocitosis de los agentes infecciosos conduce a la secreción de citoquinas, interleucinas y otros compuestos que activan células inmunitarias específicas como los linfocitos T y B, especialmente la promoción de las células inmunitarias que tienen una respuesta más antiinflamatoria.

Junto con el monitoreo y manejo adecuados de las materias primas y alimentos contaminados, así como con el uso de enteroadsorbentes de micotoxinas, las estrategias complementarias que apoyan el sistema inmunológico son fundamentales.

La mejora del alimento que incluye compuestos que protegen la integridad de la barrera intestinal y que a la par estimulan el sistema inmunitario, como los biopolímeros de glucosa y los β-glucanos expuestos, ayudarán al animal a mitigar los impactos negativos de las micotoxinas en el sistema inmunitario. ■

Brenda Knapp (PhD) es nutricionista de Trouw Nutrition Sur y Centroamérica.