

Efectos antibacterianos de la dieta con óxido de zinc en lechones destetados

Se sabe que el óxido de zinc en la dieta aumenta el crecimiento y reduce las diarreas durante el destete pero, ¿por qué las otras formas de zinc no funcionan tan bien como el óxido de zinc? Centrémonos en la actividad antimicrobiana de esta molécula.

VALÉRIE KROMM Y AGATHE ROMÉO

Animine, Francia.

Al destete, cuando la microbiota intestinal como la *E. coli* enterotoxigénica (ETEC) encuentran un ambiente favorable para multiplicarse y colonizar en el tracto gastrointestinal de los lechones.

Esto se manifiesta en la diarrea que observamos con frecuencia después del destete, combinado con un crecimiento reducido.

Entre todos los aditivos disponibles para la industria de piensos, el zinc en forma de óxido de zinc es una solución muy popular. Está bien establecido que el óxido de zinc ejerce actividad antimicrobiana y estudios recientes con secuenciación profunda combinada y amplificación por PCR ofrecen nuevos conocimientos sobre el efecto de la dosis farmacológica (3 kg / T) sobre la microbiota intestinal de lechones destetados.

In vitro, la concentración inhibitoria mínima (MIC) de ZnO frente a 75 cepas del intestino de cerdo mostró que no es posible clasificar la sensibilidad al zinc de las bacterias según su origen taxonómico. Sin embargo, las cepas anaeróbicas estrictas generalmente mostraron una CMI más diversa que las bacterias del ácido láctico o las enterobacterias. En lugar de una separación demasiado simple entre Gram + y Gram-, el efecto del óxido de zinc parece ser específico de la especie. En condiciones ex vivo, se ha demostrado que los altos

niveles de ZnO conducen a una depresión del crecimiento bacteriano en el estómago y el yeyuno de los lechones destetados, siendo los lactobacilos más susceptibles a una alta dosis de zinc que otras bacterias. Cuando los lechones se alimentan con 3000 mg / kg de óxido de zinc, la diversidad enterobacteriana aumenta, con *Enterobacteriaceae* reducida, grupo de *Escherichia* y especies de *Lactobacillus* (ver Figura 1).

Incluso si logramos comprender mejor el efecto de ZnO en la microbiota intestinal de lechones destetados, quedan algunas preguntas:

- ¿Cómo afecta el óxido de zinc al metabolismo bacteriano y a la salud?
- La acción positiva de ZnO sobre la salud intestinal de los lechones ¿se debe únicamente a la actividad antibacteriana?
- ¿Todas las fuentes de óxido de zinc funcionan por igual?

MECANISMOS DEL ÓXIDO DE ZINC

El óxido de zinc es un compuesto no soluble en agua que puede disociarse a un pH bajo. El ambiente gástrico de los cerdos jóvenes no es lo suficientemente ácido para una disociación completa con un sistema digestivo inmaduro y una capacidad tampón demasiado alta del alimento. Una vez disociados, se liberan Zn^{2+} + solubilizados en el tracto gastrointestinal. En general, se piensa que las propiedades



Imagen 1

Efecto de la dosis farmacológica de ZnO sobre la distribución de bacterias en el intestino.

antimicrobianas de ZnO solo se atribuyen a estos iones, que interactúan con los aminoácidos bacterianos y desempeñan un papel en la inhibición de los transportadores activos. Sin embargo, si la actividad antibacteriana se limitara a Zn^{2+} , las fuentes de zinc solubles en agua como el sulfato de zinc serían más eficientes. Estudios recientes han confirmado un efecto específico de la molécula de ZnO. La contribución de los iones de zinc solubles a la actividad antimicrobiana de ZnO difirió entre las especies bacterianas y puede ser muy baja: por ejemplo, solo el 15% para *Escherichia coli* (Figura 2). Esto explicaría por qué las dietas para lechones solo se complementan con dosis farmacológicas de óxido de zinc y no con otros compuestos de zinc. Todavía se discute si el efecto positivo general de ZnO en la salud intestinal de los lechones solo puede atribuirse a la actividad antibacteriana. Entre las hipótesis más probables sobre el efecto específico de la ZnO, que podría generar especies reactivas de oxígeno (ROS), bajo exposición a rayos UV pero también en la oscuridad, y en consecuencia causar daños severos a las células. Las ROS inducen estrés oxidativo y pueden causar la oxidación de la membrana lipídica bacteriana; esto podría llevar a una alteración de la composición de la membrana y explicar parcialmente la adherencia reducida de las bacterias patógenas como la *E. coli* a las células huésped. Esta reducción de la unión de las bacterias al epitelio evitaría la secreción de enterotoxinas, lo que provocaría diarrea. Se han observado efectos variables de la suplementación con ZnO en la morfología intestinal. Actualmente, los mecanismos de la actividad antimicrobiana de ZnO no están totalmente identificados y podrían variar con las células diana, pero se reconoce que ese

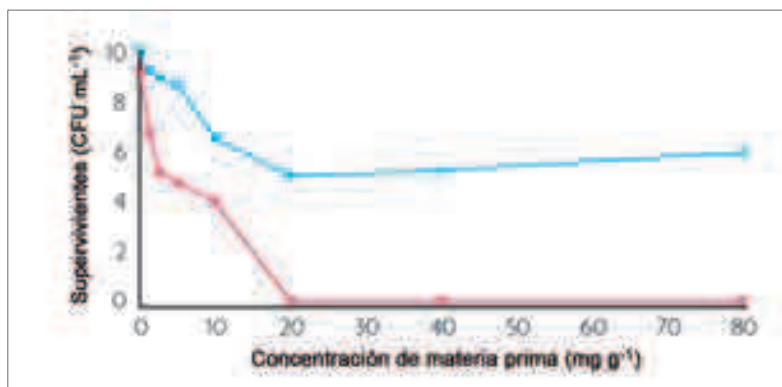


Imagen 2

Disminución de las poblaciones microbianas con respecto a la concentración de zinc para la suspensión de ZnO-1 (cuadrados rojos) o su sobrenadante (cuadrados azules).

mecanismo específico es sexista. Los mecanismos por los cuales los productos de óxido de zinc mejorarán la salud intestinal de los lechones también pueden depender de las características químicas de las partículas en el polvo.

CONCLUSIÓN

Existe una creciente presión sobre la reducción de los antibióticos y la dosis farmacológica del óxido de zinc en las dietas de lechones. El uso excesivo y prolongado de ZnO es conocido por sus consecuencias negativas: riesgo de contaminación por metales pesados, antagonismos nutricionales, acumulación ambiental, resistencia bacteriana. Los formuladores de alimentos están buscando ingredientes y aditivos para alimentos que puedan reducir el riesgo de trastornos digestivos en fases críticas como el período posterior al destete. HiZox se puede utilizar, en combinación con alternativas a los AGP, de manera preventiva para mejorar la salud intestinal y reducir la necesidad de prácticas no sostenibles. ■

