

UNIVERSIDAD DE BURGOS

ESCUELA DE DOCTORADO

TESIS DOCTORALES

TÍTULO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS NUTRICIONALES PARA LA SUSTITUCIÓN DEL ÓXIDO DE ZINC EN LECHONES RECIÉN DESTETADOS.

AUTORA: MIRANDA GUERRA, LAURA

PROGRAMA DE DOCTORADO: AVANCES EN CIENCIA Y BIOTECNOLOGÍA ALIMENTARIAS.

ACTO Y FECHA DE LECTURA: EL ACTO PÚBLICO DE DEFENSA DE TESIS SE DESARROLLARÁ EL DÍA 01 DE DICIEMBRE DE 2023, A LAS 12:00 HORAS, PRESENCIALMENTE, EN EL SALÓN DE GRADOS DE LA FACULTAD DE DERECHO (UNIVERSIDAD DE BURGOS)

DIRECTORES: D. MARIO GARCÍA JIMÉNEZ
DÑA. MARÍA DEL PINO PÉREZ ÁLVAREZ-CASTELLANOS
D. PEDRO MEDEL DE LA TORRE

TRIBUNAL: D. JAVIER GARCÍA ALONSO
DÑA. MARÍA TERESA SANZ DÍEZ
DÑA. MARÍA ÁNGELES LATORRE GORRIZ
DÑA. PALOMA GARCÍA REBOLLAR
DÑA. CORAL CARRASCO BARCO

RESUMEN: El trabajo presentado ha sido desarrollado en el seno de la empresa 3F Feed & Food en las condiciones de un doctorado industrial con la ayuda del Ministerio de Ciencia e Innovación para la realización de doctorados industriales con número de referencia DIN2018-009987. Los estudios realizados para la elaboración de la presente tesis doctoral se han realizado en colaboración con la empresa Innovabiotics, la Universidad de Burgos y la Universidad Católica de Ávila. El trabajo se centra en la preocupación de la aparición de la diarrea los días posteriores al destete en los lechones. Diversos factores hacen que sea un proceso crítico en la vida del animal, como la separación de la camada, el establecimiento de nuevas jerarquías y un aumento del estrés. Estos factores y un sistema digestivo e inmune aun sin desarrollar hacen que el animal sea muy vulnerable a cualquier tipo de cambios. Además, se produce un cambio en el formato del alimento, de líquido a sólido, unido a que el lechón tiene que aprender a comer y beber de forma independiente.

A nivel nutricional, empieza a tener contacto con nuevos nutrientes como el almidón, la fibra y la proteína vegetal diferentes a los consumidos hasta el destete (lactosa y proteína láctea). Una reducción en el consumo de alimento los primeros días posteriores al destete produce una atrofia de las vellosidades intestinales y con ello una disminución de la capacidad digestiva. Cuando el animal siente hambre, se produce un exceso de consumo que, unido a la baja capacidad digestiva, genera una baja absorción de nutrientes en el intestino delgado, con lo cual muchos nutrientes de alta calidad llegan sin digerir al intestino grueso, aumentando el riesgo la proliferación de bacterias patógenas, origen de la diarrea post destete.

A lo largo de los años, este problema se ha abordado con el uso de dosis farmacológicas de óxido de zinc y con el uso de antibióticos. Los principales problemas del uso de dosis tan elevadas de óxido de zinc son la toxicidad que puede producir en el animal, la contaminación medioambiental y la aparición de resistencias a ciertos antibióticos. Según la normativa existente. El óxido de zinc se podía utilizar a dosis farmacológicas 15 días seguidos después del destete, sin embargo la práctica no era así y en algunas ocasiones se utilizaba hasta los 20 kilos de peso vivo del animal. Esto agravaba aún más el problema de toxicidad y de

contaminación ambiental. En el año 2016 Europa decidió regular el uso del óxido de zinc mediante la modificación del artículo 35 de la Directiva 2001/82/CE prohibiendo el uso de dosis farmacológicas de óxido de zinc a partir de junio de 2022.

Durante esos años, también se ha regulado el uso de poliximinas, en particular la colistina que era muy utilizada en alimentación animal, así como se ha limitado la profilaxis y metafilaxis con antibióticos mediante la normativa 2019/6 que derogaba la directiva 2001/82/CE. Por tanto, en el año 2017 cuando se comenzó con este trabajo había una necesidad general de búsqueda de alternativas nutricionales al uso de dosis farmacológicas de óxido de zinc que no estuvieran basadas en el uso de antibióticos, objetivo principal de la tesis.

En el presente trabajo la alternativa nutricional principal fue el uso de ácidos orgánicos y mono, di y triglicéridos de ácidos orgánicos de cadena corta y media. Además, se utilizaron combinaciones con otras alternativas, como niveles bajos de proteína bruta o la adición de aceites esenciales, ácidos húmicos y concentrados de fibra insoluble.

Se realizaron ensayos in vitro donde el objetivo fue evaluar la capacidad antibacteriana de mono, di y triglicéridos de ácidos orgánicos de cadena corta (fórmico, propiónico, butírico) y media (cáprico, caprílico y láurico), así como de aceites esenciales (cinnamaldehído y carvacrol) sobre las principales bacterias patógenas presentes en el sistema digestivo de los lechones. También se realizaron ensayos in vivo en granjas comerciales donde el objetivo fue evaluar el efecto de los ácidos orgánicos y mono, di y triglicéridos de ácidos orgánicos de cadena corta y media en combinación con aceites esenciales, reducción de niveles de proteína bruta, ácidos húmicos y concentrados de fibra insoluble sobre la productividad y salud intestinal de lechones recién destetados.

En los ensayos in vitro se observó que los mono, di y triglicéridos de ácidos orgánicos de cadena media tenían un efecto negativo mayor sobre el crecimiento de las bacterias patógenas que los de cadena corta. Los aceites esenciales, incluso a dosis bajas, tuvieron un efecto negativo sobre el crecimiento de las bacterias, tanto Gram positivas como Gram negativas.

En las pruebas in vivo se observó un efecto positivo sobre la productividad y la salud intestinal de la combinación de ácidos orgánicos, mono, di y triglicéridos de ácidos orgánicos de cadena corta y media y aceites esenciales. No se observaron efectos positivos adicionales con otras alternativas nutricionales, como la reducción de la proteína bruta, la adición de ácidos húmicos o de concentrados de fibra insoluble. Por tanto, podemos concluir con los ensayos realizados para la elaboración de la presente tesis doctoral que una combinación de ácidos orgánicos, mono, di y triglicéridos de ácidos orgánicos de cadena corta y media y aceites esenciales es una alternativa potencial para la sustitución de dosis farmacológicas de óxido de zinc durante las primeras semanas posteriores al destete.

Palabras clave: ácidos orgánicos, monoglicéridos, lechones, diarrea, óxido de zinc.

Keywords: organic acids, monoglycerides, piglets, diarrhoea, zinc oxid.