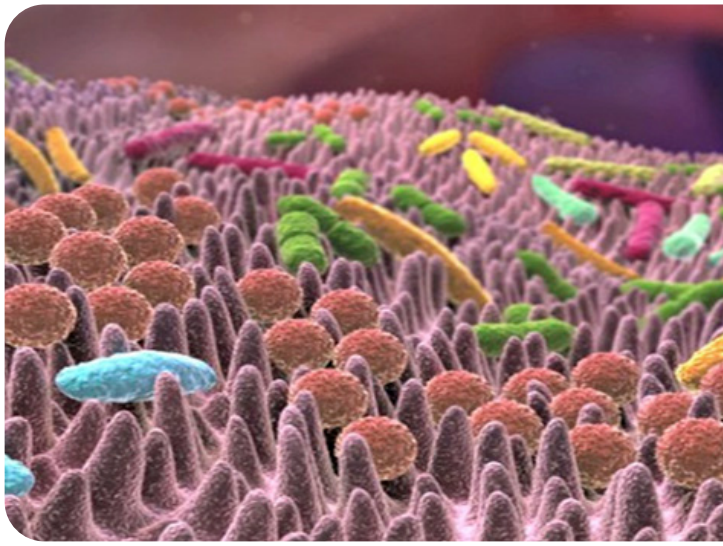
REVISIÓN SOBRE LOS EFECTOS DE LA APLICACIÓN DE ENZIMAS EN LA SALUD INTESTINAL



Introducción

La incorporación de enzimas a las fórmulas de piensos de los monogástricos ha sido bien reconocida para mejorar la utilización de nutrientes de algunos costosos ingredientes, reduciendo directamente las emisiones no deseadas de nitrógeno y de fósforo y mejorando el bienestar animal.

Durante la década de 1950 los trabajos pioneros mostraron que la adición de amilasa a las raciones era beneficiosa en producción animal, mejorando la productividad. Desde entonces, el uso de enzimas exógenas ha sido uno de los temas más estudiados en producción animal, teniendo un enorme crecimiento en todo el mundo, habiendo mejorado la comprensión de la química de los nutrientes en los ingredientes de los alimentos y las tecnologías de la microbiología y habiendo habido un mayor desarrollo en el área de fermentaciones y fermentaciones. Gracias a ello, en la mayoría de los mercados el uso de enzimas exógenas, como fitasas, carbohidrasas – xilanasas, celulasas, α-amilasas, β-mananasas y pectinasas – y, recientemente, las proteasas, es habitualmente aceptado en la alimentación de las aves y del ganado porcino.

RIDER ANDERSON Y PÉREZ-MALDONADO

New Zealand Poultry Industry Conference. New Plymouth, 2018

Por otro lado, en las dos últimas décadas, la presión de la legislación, los minoristas y los consumidores sobre el uso de antibióticos profilácticos en la alimentación del ganado ha promovido el cambio para hacer un menor uso de ellos. Esto ahora ha forzado la necesidad de controlar los trastornos entéricos que antes estaban solventados con los antibióticos promotores del crecimiento – AGP -. Sin embargo, no hay una "bala de plata", un producto no antibiótico o una práctica de manejo que por sí solos puedan apoyar por igual la productividad de las aves de forma eficaz, como agentes antimicrobianos.

Sin embargo, para apoyar eficazmente el uso de dietas libres de antibióticos es necesaria una combinación holística de varios aditivos y diferentes prácticas, incluyendo una mejor comprensión de cómo las enzimas influyen en la salud intestinal y en la entrega de nutrientes al huésped. Esto incluye la hidrólisis de enlaces químicos específicos en las materias primas – el complejo de fósforo y ácido fítico, los polisacáridos no amiláceos o NSP -, la liberación de nutrientes encapsulados de la pared celular de los polisacáridos, la rotura de factores antinutricionales – ANF -, presentes en los diversos ingredientes - inhibidores de la proteasa en la soja -, la solubilización del NSP insoluble en agua para suministrar

oligosacáridos fermentables procedentes de grandes materiales fibrosos inertes, la destrucción de un antinutriente como el ácido fítico, la reducción de residuos proteicos, bacterias patógenas y parásitos no deseados – proteasa - y la reducción de los desechos bacterianos de la pared celular en el intestino – muramidasas -.

Todo lo anterior, en un contexto sin AGP, parece unirse para mejorar la salud animal, una mejor funcionalidad intestinal y promover el crecimiento y la eficiencia de la utilización de nutrientes, siendo el objetivo del que vamos a ocuparnos a continuación a fin de contribuir al conocimiento sobre el uso de enzimas y la relación entre la alimentación, la microbiota y el huésped para una funcionalidad gastrointestinal óptima.

Funcionalidad gastrointestinal óptima

Para una producción animal sostenible, sin antibióticos en los piensos, la funcionalidad gastrointestinal óptima es fundamental para mantener una eficiencia efectiva del este tracto – GIT - y su salud. La definición de salud intestinal, ideada por Conway - 1994 -, propone tres componentes principales: la dieta, la mucosa y la microbiota. La mucosa se compone del epitelio, con su estructura específica, el tejido linfoide asociado al intestino – GALT - y el moco recubriendo a aquel. El GALT, la microbiota, la capa de moco y el epitelio huésped interactúan formando un equilibrio complejo y dinámico dentro del GIT para un funcionamiento eficiente del sistema digestivo. En este sentido Celi y col – 2017 han propuesto una mejor definición de la salud intestinal como *"un estado estable donde el microbioma y el GIT existen en un equilibrio simbiótico y donde el bienestar y el rendimiento del animal no están limitados por una disfunción intestinal".*

Esta definición cubre los campos principales y su interacción implicada para la funcionalidad gastrointestinal. Incluyen la dieta, con los nutrientes que proporciona para un crecimiento eficiente, un intestino eficaz para la digestión y absorción de la misma, una estructura eficaz para la funcionalidad de la barrera GIT, una microbiota normal y estable, una estructura y función efectivas de la barrera GIT, con una microbiota normal y estable y un estado inmunológico eficaz.

Todos estos componentes desempeñan un papel fundamental en la funcionalidad del GIT, el bienestar y la salud animal y el medio ambiente.

A continuación destacaremos algunos aspectos en la relación entre la alimentación, la microbiota y el huésped mediante el uso de enzimas.

La dieta y la edad de las aves y la digestibilidad de los nutrientes

La composición y la calidad de la dieta pueden influir en el desarrollo y la función del sistema digestivo, incluyendo el sistema inmunológico y la microbiota. Hay muchos factores de la dieta que afectan negativamente la salud del GIT: fibras, inhibidores de tripsina, fitato, lectinas, proteína no digerida en el GIT distal, micotoxinas, microorganismos patogénicos y putrefactos, dietas desequilibradas, la temperatura durante la fabricación, una mala calidad del agua, el tamaño de las partículas de pienso, la granulación, ciertos programas de vacunación, etc.

El procesado sistemático del pienso y los ingredientes y la adición de aditivos con propiedades funcionales pueden mejorar los factores negativos que afectan a la correcta funcionalidad intestinal y mantener el rendimiento de la producción animal, incluyendo la salud y el bienestar. Los primeros trabajos han demostrado que las enzimas endógenas, particularmente en las aves jóvenes – menos de 7 días -, son insuficientes para optimizar completamente la utilización de la proteína ya que importantes cantidades de la misma – y de aminoácidos - pasan por el GIT sin ser bien digeridas. De ahí el interés en administrar amilasa, proteasa, lipasa en las dietas de animales jóvenes para cubrir su inmaduro sistema digestivo, al haber mostrado resultados positivos.

Por otro lado, se ha aceptado tradicionalmente que las aves más viejas no requieren tanta suplementación enzimática, por ser más capaces de digerir el pienso gracias a su actividad enzimática endógena, superior que la de las jóvenes. Sin embargo, al considerar el desarrollo de los cambios de desarrollo intestinal en relación con el aumento de peso corporal hay una observación interesante.
En los pollitos jóvenes que tienen claramente una capacidad limitada para producir enzimas endógenas, el tamaño intestinal y el desarrollo de peso representan una proporción más sustancial de su masa corporal en comparación con un broiler ya crecido. En las aves jóvenes – menos de 10 días -, el GIT se desarrolla desde un 0,1% hasta alrededor de un 0,5% para aumentar la actividad enzimática en relación con el tejido pancreático o intestinal. Pero en las aves más viejas la cantidad absoluta de enzima digestiva por unidad de peso corporal se reduce del 0,5 % a alrededor del 0,15 % de 21 a 56 días. Por lo tanto, también puede ser apropiado el complemento de enzimas de los pollos ya crecidos en los que tanto el intestino como el tejido pancreático se reducen gradualmente en proporción de su peso corporal metabólico. Además, al considerar otros factores diversos que afectan a la calidad de la dieta y la edad de las aves, se ha estimado que en los cerdos y las aves domésticas se pierde alrededor del 25-30% de la proteínas ingerida a través de las heces.

En cuanto a los anti nutrientes en la alimentación, la harina de soja - el ingrediente proteico más utilizado en todo el mundo -, su valor nutricional y el estado de salud de los no rumiantes pueden verse comprometidos por contener varios ANF para las aves y los cerdos, siendo los más problemáticos los inhibidores de la tripsina – TI -. Estos ANF, presentes en una harina procesada de forma no apropiada, afectan negativamente a la digestión/ absorción de nutrientes y alteran el flujo de la digesta, lo que se ha relacionado con un elevado tránsito del alimento, haciendo que las deyecciones de los pollos pierden su forma normal y empeorando el peso y la conversión del pienso.

Los trabajos *in vitro* de Pettersson y Pontoppidan – 2013 - demostraron claramente que la proteasa exógena probada era altamente eficaz contra los TI de la soja, más que la enzima de la tripsina pancreática animal. Publicaciones recientes también han demostrado la mejora de las propiedades fisicoquímicas y la digestibilidad enzimática de nutrientes *in vitro* cuando la proteasa microbiana se probó en harina de soja con toda su grasa. La capacidad de la proteasa *Nocardiopsis prasina* para degradar los ANF ofrecen la posibilidad de aliviar el impacto negativo de incluir una soja cruda o subprocesada en las dietas de aves o d los cerdos.

Para confirmar estos trabajos Mayorga y col., en varias pruebas con dietas de maíz /soja conteniendo varios niveles de TI, han demostrado que las aves que consumen dietas suplementadas con proteasa mejoran su rendimiento. Erdaw y col. también han demostrado respuestas aceptables de pollitos alimentados con dietas conteniendo soja cruda y soja integral, complementadas con una proteasa, en sustitución de la harina de soja, para superar parte del efecto negativo de TI. Por lo tanto, está claro que el uso de una proteasa microbiana puede proteger a los animales jóvenes de los efectos negativos de una soja no bien procesada en su alimentación.

CRINA® Digest

UNA NUEVA SOLUCIÓN CON ACEITES ESECIALES

DSM
BRIGHT SCIENCE. BRIGHTER LIVING.

La nueva solución rentable de aceites esenciales para mejorar la digestión en las aves

Como pioneros en el desarrollo y uso de los aceites esenciales, con más de 30 años de experiencia, estamos a la vanguardia para ayudar a reducir el uso de antibióticos con nuestras novedosas soluciones. Formulado únicamente a partir de timol, eugenol y piperina, la tecnología de microencapsulación de CRINA® Digest asegura su liberación controlada a lo largo del aparato digestivo, proporcionando un óptimo equilibrio de la microbiota y favoreciendo la digestibilidad de nutrientes.

Porque todo comienza con una buena digestión.

Para más información sobre nuestros productos con aceites esenciales, CRINA® Poultry Plus y CRINA® Digest, póngase en contacto con su representante o síganos en:

dsm.com/anh

@dsmfeedtweet

@dsmanimalnutrition

dsm-animal-nutrition-and-health

NUTRITION · HEALTH · SUSTAINABLE LIVING

La fibra dietética y la funcionalidad gastro intestinal

La fibra dietética abarca un grupo de fracciones de polímeros muy diversas con grandes diferencias en sus propiedades fisicoquímicas que son causa de diferencias en la viscosidad digestiva, la capacidad de intercambio de iones, la capacidad de fermentación y la carga dentro del GIT. La composición y las diversas clasificaciones de las paredes celulares de las plantas, incluyendo su solubilidad en el agua y las diversas clasificaciones de las paredes celulares de las mismas, los NSP y otros componentes de la pared celular con distintos efectos negativos o positivos sobre la funcionalidad gastro intestinal se exponen en diversas publicaciones.

La nutrición humana se ha centrado en el efecto voluminoso de la fibra en las heces y en su reducción del colesterol, por lo que está bien documentada su beneficiosa acción prebiótica. Sin embargo, dado que las aves no poseen enzimas endógenas capaces de cortar y digerir los β(α) NSP, las investigaciones se han centrado en el efecto antinutricional de estos y especialmente en los solubles. Las fibras solubles en el intestino delgado se consideran antinutritionales ya que pueden producir una alta viscosidad que inhibe la digestión y absorción del pienso debido a un paso más lento, lo que a su vez provoca una proliferación microbiana y fermentación en el intestino. El procesado de materias primas importantes, como la soja o la colza, no altera la estructura de las fracciones indigestibles de los carbohidratos, pero si la digestión se ve comprometida, el flujo de nutrientes no digeridos ni absorbidos en el intestino delgado aumenta y la dinámica de la población bacteriana cambia drásticamente.

Esta proliferación de organismos fermentativos en el intestino delgado se considera una producción ineficiente de energía, siendo perjudicial para el ave y sus efectos están bien descritas. Otro papel antinutriente de los NSP solubles en las dietas de pollos de engorde es la encapsulación, que inhibe el acceso de las enzimas digestivas al almidón, grasa y moléculas proteicas. Otras fibras más complejas para ser descompuestas por las aves son la pectina, lel xiloglucano y los mananos, presentes en las dicotiledoneas.

Por lo tanto, la canola o la colza - *Brassica napus* -, el algodón – *Gossypium* -, el girasol - *Helianthus annuus* - y la soja - *Glycine max* -, considerados los ingredientes proteicos más útiles para los no-rumiantes, tienen unos nutrientes atrapados que reducen en gran medida su valor energético. Estas fibras mencionadas aumentan la capacidad de retención de agua, se hinchan y, en consecuencia, aumentan la viscosidad luminal, reduciendo la ingesta de piensos de los animales. Los trabajos de Ravn y col. – 2015 – han demostrado la beneficiosa acción sustancial de la viscosidad por una forma enzimática de *Aspergillus aculeatus* para la solubilización de galactomananos, xyloglucanos y paredes celulares de pectina ácida de la soja. La suma total de todos los NSP también mostró una alta solubilización con una desaparición total de alrededor del 31% de ellos. Y Toghyani y col. – 2017 - en dos pruebas con pollos utilizando canola en sustitución de soja, complementada con una carbohidrasa y una proteasa microbiana, evaluando el rendimiento y la partición de la contribución energética al ave, vieron que con ambas enzimas, solas o combinadas, mejoraba el peso corporal y el índice de conversión, aunque con su combinación los resultados eran mejores

Las enzimas exógenas se han propuesto como compuestos clave para raciones sin AGP por su efecto beneficioso como la producción de prebióticos que permiten la fermentación para la proliferación de una población específica de bacterias a través de su acción en el sustrato. Y ahora se está aceptando cada vez más que es deseable una estimulación para la fermentación microbiana en el ciego para producir unos ácidos grasos específicos de cadena corta, lo que se acompaña en una reducción del pH intestinal. Por lo tanto, la estimulación de bacterias beneficiosas en esta sección del intestino está siendo considerada como algo positivo, por ejemplo, para la producción de lactobacillus beneficiosos para la salud GIT y para proteger al huésped de infecciones.

En resumen, la fibra juega un papel crucial en la compleja interacción entre la dieta y las enzimas endógenas y de ahí que su digestión y absorción, también con el huésped y la microbiota del GIT, se considera elementos clave para una funcionalidad gastrointestinal óptima. Pero demasiada fibra o poca fibra pueden producir un desequilibrio con efectos negativos, por lo tanto el tipo de fibra ó poca fibra pueden tener un desequilibrio con efectos negativos, por lo que tanto esto como el tipo de la misma son claves para la mejora de la funcionalidad del GIT y el rendimiento animal.