



**Dr. Sebastião
Aparecido Borges**
Dir. Técnico Ind. e
I+D de Tectron



Ventajas del uso de proteasas termoestables en la nutrición de monogástricos



11:45

El creciente aumento en el costo de los ingredientes que componen las raciones de animales monogástricos ha hecho que la industria busque alternativas para reducir el costo de formulación y mejorar el aprovechamiento de los nutrientes de la dieta. Una alternativa ampliamente investigada en las últimas décadas es el uso de enzimas exógenas en las raciones.

Bioquímicamente, las enzimas se pueden definir como proteínas globulares con una compleja estructura tridimensional que aceleran los procesos químicos. Estas enzimas ejercen sus efectos catalíticos en función del pH, temperatura y humedad, además de poseer sustratos específicos para su puesta en funcionamiento. Las enzimas pueden ser endógenas o exógenas.

Las enzimas endógenas son sintetizadas por el propio animal o por la microbiota naturalmente presente en el tracto gastrointestinal (TGI). Sin embargo, el proceso de digestión de las fracciones de la dieta no es totalmente eficiente.

En el caso de los animales, no se puede decir que estos no sintetizan ciertas enzimas necesarias para la hidrólisis de esas conexiones, ya que el 15% al 25% del alimento consumido por los animales no es digestible, ya sea por la presencia de factores antinutricionales, o porque el animal no sintetiza ciertas enzimas necesarias para la hidrólisis de esas conexiones, o el animal sintetiza la enzima pero no en cantidad suficiente para digerir los ingredientes presentes en la dieta.

Las fracciones proteicas presentes en las dietas necesitan ser hidrolizadas por las enzimas proteolíticas digestivas que rompen las conexiones peptídicas entre los aminoácidos haciéndolas disponibles para la absorción.



Pregunte al ponente a través de
www.lpncongress.com



Como el Sistema Gastrointestinal de las aves es más corto que el de los mamíferos, existen mecanismos específicos que promueven la trituración del alimento y la desnaturalización de las proteínas por la acción enzimática.

→ La digestión proteica se inicia en el conjunto proventricular (estómago glandular) y molleja (estómago mecánico) ya que, en los segmentos anteriores, como la boca, esófago y buche no existe acción de enzimas proteolíticas, ni acción mecánica de trituración.

→ En el proventrículo se produce la secreción de ácido clorhídrico (HCl) y pepsinógeno por las células principales. El ambiente ácido (pH en torno a 2,0) proporcionado por el HCl es ideal y transforma el pepsinógeno en pepsina. Esta enzima se caracteriza como endopeptidasa y rompe las conexiones entre los aminoácidos leucina-valina, tirosina-leucina, fenilalanina-tirosina.

Sin embargo, el tiempo de permanencia del alimento en el proventrículo y la molleja, dependiendo del tamaño de la partícula, es corto, factor determinante para que parte del alimento no sea eficientemente digerido en este segmento

→ En el duodeno, las proteínas de la dieta sufren la acción de las enzimas secretadas por el páncreas e intestino. El jugo pancreático se compone de enzimas proteolíticas: tripsina, quimi tripsinas (A, B y C), carboxipeptidasas A y B y elastasa, todas secretadas en forma de zimógenos y activadas en el lumen intestinal.

→ La tripsina y la quimi tripsina son endopeptidasas y rompen las conexiones peptídicas en lugares específicos en el centro de la cadena.

→ La tripsina hidroliza las conexiones de los aminoácidos lisina y arginina y la quimi tripsina rompe las conexiones entre fenilalanina y tirosina.

→ Las carboxipeptidasas son exopeptidasas que hidrolizan las porciones terminales de la cadena de aminoácidos.

La hidrólisis proteica se completa por la presencia de las peptidasas de membrana que culmina en la absorción de aminoácidos libres y dipeptidos hacia el interior de los enterocitos, que serán absorbidos en la corriente sanguínea sólo en forma de aminoácidos libres después de la acción de peptidasas citosólicas.

En el proceso de digestión, algunas proteínas y polipéptidos no son hidrolizados totalmente por diferentes condiciones lumínicas (tiempo de tránsito, pH, temperatura) o en presencia de factores antinutricionales, resultando en compuestos polipeptídicos que pasan directamente al intestino grueso, sirviendo de sustrato a los microorganismos, proporcionando proliferación de bacterias patógenas y reduciendo la absorción de nutrientes.

Además, todos los compuestos nitrogenados que no se degradan se excretan y contribuyen a la contaminación ambiental.



Preguntas al ponente, Programa, Noticias del evento Proceedings, Revista, Descargando la APP del LPN Congress



Enzimas Exógenas

Las enzimas exógenas son producidas por procesos fermentativos microbianos monitoreados industrialmente y se añaden a las dietas de los animales para aumentar la digestibilidad de las fracciones proteicas y la disponibilidad de los nutrientes para la absorción.

Para que las reacciones enzimáticas ocurran a nivel gastrointestinal es necesario que las condiciones lumínicas sean adecuadas, como pH temperatura, velocidad de tránsito, producción de moco y presencia de agua. Además, el sustrato debe estar en una forma física y química que posibilite la acción enzimática sobre él.

Según *Marquardt y Bedford (2001)*, las características deseables en la producción de enzimas son:

- ✓ Actividad altamente específica;
- ✓ Que sean resistentes a la inactivación por calor, bajo pH y enzimas proteolíticas;
- ✓ Que presenten seguridad toxicológica;
- ✓ Bajo costo de producción,
- ✓ Ausencia de interacciones con la matriz del alimento para facilitar la determinación cuantitativa de la enzima en la dieta completa;
- ✓ Zespecificidad en promover efectos esperados.



Pregunte al ponente a través de
www.lpncongress.com



Desde la década de 1980 las enzimas exógenas se han utilizado en las raciones, alterando el perfil nutricional de los ingredientes, y desempeñando un papel importante para mejorar la eficiencia de la producción de carne y huevos. Su modo de acción consiste básicamente en la conexión con agentes antinutricionales en algunos ingredientes o rotura de sustancias químicas no disponibles anteriormente, permitiendo mejor aprovechamiento de los nutrientes por los animales (Barletta, 2011).

El uso de enzimas en la nutrición de monogástricos tiene en cuenta una preocupación especial:

Estos aditivos necesitan mantener un nivel de actividad suficiente para que se pueda obtener una respuesta significativa en términos de desempeño zootécnico.

Además, es importante que, incluso con la mezcla de otros ingredientes para componer la dieta, o en situaciones de almacenamiento del producto a diferentes temperaturas, las enzimas se mantengan activas a lo largo de todo el proceso de producción de raciones y tampoco se degradan por la acción de las enzimas endógenas del animal.

La aplicación de proteasas exógenas en la nutrición de monogástricos tiene como principal objetivo complementar la acción de las enzimas endógenas secretadas por el animal.

En general, la suplementación de proteasa exógena en las raciones puede:

- A Mejorar la digestión proteica proporcionando más aminoácidos para absorción;
- B

Reducir la variabilidad de la composición nutricional de los ingredientes, resultando en fórmulas más precisas y más baratas;

- C Mantener la salud y la integridad intestinal, reduciendo los nutrientes no digeridos que podrían servir de sustrato para el crecimiento de microorganismos patógenos, además de reducir el volumen de materia orgánica excretada.

Las proteasas se pueden utilizar para mejorar la hidrólisis de proteínas como glicina y β -conglucina y otros factores antinutricionales del salvado de soja procesado inadecuadamente (Thorpe & Beal, 2001). Huo et al. (1993) relataron que el tratamiento de soja integral con proteasa fue efectivo en la reducción del factor inhibidor de tripsina y de la lectina y no resultó en perjuicio para aminoácidos que se asociaron con tratamiento severo de calentamiento.

La bibliografía estará disponible bajo petición