

# Uso de proteasas para alimentación de pollos

Las proteasas (también denominadas peptidasas) son enzimas que rompen los enlaces peptídicos de las proteínas. Se sintetizan y se encuentran de forma natural en los seres vivos, en los que intervienen en la digestión de las proteínas, facilitando su degradación, absorción y metabolismo.

R. Martínez-Alesón\*, A. Korsbak\*, R. Brugger\* y K. Pontoppidan\*\*

\*DSM Nutritional Products

\*\*Novozymes A/S

Las proteasas intervienen en reacciones metabólicas, siendo su función fundamental facilitar la digestión de las proteínas de los alimentos (Figura 1). Pueden romper enlaces peptídicos específicos (proteólisis limitada), dependiendo en la secuencia de aminoácidos de la proteína, o pueden reducir un péptido completo a aminoácidos (proteólisis ilimitada).

Entre las proteasas más conocidas están tripsina, quimotripsina, carboxipeptidasa, colagenasa y elastasa.

## Clasificación de las proteasas

Las proteasas, según la base de datos Merops, se clasifican de acuerdo a las similitudes de su estructura tridimensional (Figura 2).

La clasificación de las proteasas se hace basándose en su cadena peptídica y se denominan en función del aminoácido que contienen:

- Proteasas de serina.
- Proteasas de treonina.
- Proteasas de cisteína.
- Metaloproteasas.
- Mixtas.
- Otras.

Las serinoproteasas, proteasas de serina o serin-endopeptidasas son una familia de enzimas que utilizan un resto de serina activado para unirse al sustrato y catalizar la hidrólisis de grupos peptídicos. Estas proteasas se encuentran tanto en organismos unicelulares como en organismos complejos.

Las serinoproteasas se clasifican en clanes con estructura similar, estos clanes se subdividen en familias

con secuencias similares. Comúnmente éstas se encuentran tanto en mamíferos como en las aves, y dentro de este grupo, se encuentran clasificadas con el código EC 3.4.21. En esta clasificación se incluyen a la tripsina, quimotripsina, etc. Éstas originariamente son enzimas digestivas.

Las serinoproteasas son hidrolasas que degradan enlaces peptídicos de péptidos y proteínas, y que poseen en su centro activo un aminoácido de serina esencial para la catálisis enzimática. Cortan la cadena polipeptídica en el lado carboxilo de aminoácidos específicos, ya que reconocen secuencias en su estructura primaria. Por ejemplo, la tripsina corta en el lado carboxilato de los residuos básicos como la lisina o la arginina, mientras que la quimotripsina lo hace junto a residuos hidrófobos, como la fenilalanina.

## Actividad de las proteasas en el tracto digestivo

Las proteasas se emplean desde hace años en distintos procedimientos para la preparación de alimentos elaborados y bebidas, en la industria de los detergentes, disolventes, etc. Su uso eficaz en alimentación animal, no ha sido tan rápido y sencillo.

La suplementación con proteasas en la dieta de los animales va a complementar la acción de las proteasas digestivas secretadas principalmente por el páncreas, aumentando la digestibilidad de las proteínas ingeridas.

Desde hace años, las industrias productoras de enzimas intentan en-

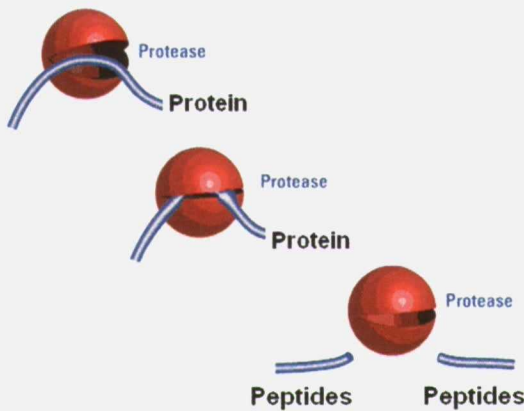


Figura 1. Las proteasas facilitan la liberación de péptidos en la digestión proteica.



Figura 2. Análisis y estudio de la estructura espacial de enzimas, proteasas. Fuente: Novozymes/DSM. Desarrollo de enzimas para alimentación animal.

contrar formas activas de proteasas con suficiente actividad para conseguir mejorar la digestibilidad de las proteínas *in vivo*, a nivel intestinal en las aves.

Las proteasas desarrolladas hasta hace pocos años no conseguían ejercer su actividad *in vivo* a nivel intestinal en los animales. Eran formas proteicas, extremadamente lábiles, muy sensibles a las condiciones adversas de humedad, temperatura y pH.

Conseguir una forma de proteasa capaz de mantenerse activa en los piensos para animales, después de ser sometida a procesos de higienización y granulación, y mantener su actividad tras los cambios bruscos de pH que deben sufrir en su curso por el tracto digestivo, ha supuesto la mayor dificultad a la hora de conseguir una proteasa eficaz, capaz de mejorar la digestibilidad de las proteínas en las aves.

### Suplementación con proteasas en piensos de pollos

La suplementación con proteasas en las dietas de pollos aumenta el valor nutricional de una gran variedad de proteínas, complementando la actividad de las enzimas digestivas como la pepsina, tripsina y otras proteasas pancreáticas, aumentando la digestibilidad de la proteína.

Las estirpes de aves actuales para la producción de carne son de crecimiento rápido, con una conforma-

ción cárnica importante y elevada proporción de masa muscular, "carne noble"; principalmente en muslos y pechuga, que además está formada de proteína de alta calidad, de elevado valor nutritivo, muy digestible y apreciada por los consumidores. La rentabilidad y calidad de la carne de estas aves está basada en la calidad de su alimentación, y en la cantidad y calidad de la proteína ingerida.

Los requerimientos nutricionales de estas estirpes de aves, fundamentalmente en lo que se refiere a proteína de alta calidad y aminoácidos esenciales, son cada vez más importantes y limitados, principalmente por el limitado uso de materias primas proteicas que se pueden emplear para su alimentación y su baja digestibilidad en aves por la presencia de múltiples factores antinutricionales.

Por esto motivos, aumentar la digestibilidad de la proteína con la ayuda de enzimas que catalicen su metabolismo supone:

- Obtener un mayor aprovechamiento de la proteína ingerida.
  - Poder trabajar con dietas mas bajas en proteína bruta.
  - Mejorar la fisiología intestinal de las aves al reducir factores antinutricionales.
  - Reducir la excreta de nitrógeno a la cama y al medio ambiente.
  - Reducir la ingesta de agua de las aves.
- >>

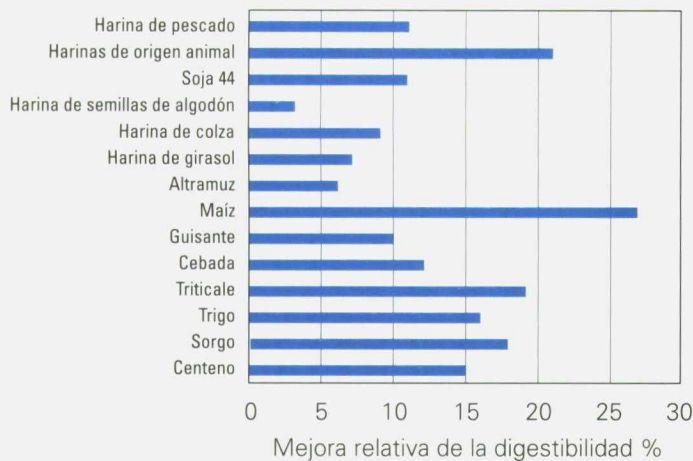


Figura 3. Pruebas de digestibilidad Ronozyme ProAct *in vitro*. Fuente: Novozymes. Dinamarca ProAct, 2008.

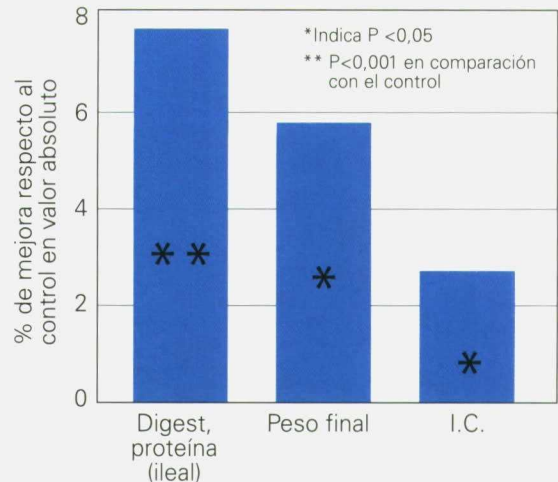


Figura 4. Porcentaje de mejora de la digestibilidad ileal de la proteína, peso e índice de conversión. Ref. DSM, Francia, Report 2000617 ME-03/07, Fru, 2007.

- Mejorar la calidad de las deyecciones de los pollos.
- Mejorar la calidad de la cama.
- Mejorar el confort y bienestar de los animales.
- Aumentar su rendimiento productivo.
- Reducir lesiones cutáneas y mejorar la calidad de la canal.

### Eficacia de las proteasas *in vitro*

Ensayos *in vitro*, empleando un modelo de digestibilidad intestinal que incluye enzimas digestivas (pepsina/proteasas pancreáticas), demuestran la mejora de digestibilidad de la proteína cuando se incorpora un preparado enzimático de proteasa de serina producida por *Bacillus licheniformis* EC 3.4.21. (ProAct) a diferentes materias primas ricas en proteína, utilizadas en piensos para pollos (Figura 3).

### Eficacia de las proteasas *in vivo*

La suplementación con proteasas en las dietas de pollos aumenta el valor nutricional de una gran variedad de proteínas complementando la actividad enzimas digestivas.

Los ensayos *in vivo* demuestran que la suplementación con el preparado enzimático de proteasa de serina producida por *Bacillus licheniformis* EC 3.4.21. (ProAct) permite que las nuevas estirpes de crecimiento rápido manifiesten su máximo potencial genético. Mejorando conside-

rablemente la digestibilidad de la proteína, mejora la "digestibilidad ileal de la proteína" y esto se traduce en una mejora significativa de la ganancia de peso y del índice de conversión (Figura 4).

### Conclusiones

Al suplementar la dieta con proteasas se consigue un mayor aprovechamiento de la proteína ingerida. Esto permite poder trabajar con dietas mas bajas en proteína bruta.

Optimizando la formulación del pienso con el preparado enzimático de proteasa EC 3.4.21. (ProAct) se consigue mayor rentabilidad en la producción de pollos. El ahorro en el coste del pienso está basado en un aumento de la digestibilidad de la proteína/aminoácidos digestibles entre 4-8%, al suplementar el pienso con ProAct.

Para conseguir estos beneficios es importante asegurar que la proteasa empleada es segura y estable a altas temperaturas de granulación, además de asegurar que llega activa al intestino tras soportar los distintos cambios de pH y humedad que sufre el alimento desde su fabricación, transporte, digestión y paso por los distintos tramos del tracto intestinal de las aves. ●

Bibliografía en poder de la redacción a disposición de los lectores interesados (mundoganadero@eumedia.es)