

Empleo de enzimas en dietas de ponedoras

Rafael Durán Giménez-Rico
Technical Manager
Danisco Animal Nutrition

Introducción

El empleo de enzimas para mejorar el rendimiento de pollos alimentados con piensos ricos en trigo y cebada es una práctica común en España desde hace ya más de 15 años. Xilanasas y betaglucanasas se han convertido en aditivos por todos conocidos y, finalmente, por todos empleados de una u otra manera. Sin embargo, al maíz siempre se le ha considerado un cereal de alta digestibilidad en avicultura, pero en los últimos años, investigaciones llevadas a cabo entre Danisco y otros Centros de Investigación independientes han demostrado el interés de las enzimas también cuando se emplea este cereal. Son varios los trabajos en los que se muestra el efecto de un complejo enzimático (XAP= xilanasas, amilasa, proteasa) en pollos alimentados con dietas maíz-soja; a pesar de lo cual, su uso en ponedoras no ha sufrido un estudio tan extenso y su utilidad real, práctica, podría despertar más dudas.

Las enzimas en ponedoras no son un lugar común en España. Posiblemente este hecho se deba a la aceptación generalizada de que este animal, ya con más de 18 semanas de vida, es capaz de digerir de una forma muy eficaz cualquier ingrediente, especialmente el maíz. Nada más lejos de la realidad investigadora de Danisco Animal Nutrition; nuestra experiencia de varios años (finales de los 90) y las observaciones obtenidas de la práctica comercial, nos demuestran que las enzimas tienen un sitio en la alimentación de nuestras queridas ponedoras comerciales.

El resultado final del empleo de enzimas, fundamentalmente amilasas, y de manera preferente conjuntamente con otras carbohidrasas, pueden llegar a mejorar la digestión de los nutrientes en el tracto intestinal (Intestino Delgado), estimulando la retención de energía de la dieta y aumentando los rendimientos. El resto del texto es una breve revisión de las pruebas y resultados obtenidos por nuestro complejo enzimático Avizyme® 1500.

Variación energética del maíz

La calidad del maíz está determinada por factores genéticos, condiciones de crecimiento y recolección, el proceso de secado y procesado del pienso. La variabilidad en la composición y la calidad afecta al contenido en energía metabolizable con consecuencias sobre los rendimientos en los pollos. No toda la energía de los carbohidratos, la grasa, y la proteína del maíz es metabolizable. El maíz (ver Figura 1) está compuesto de un pericarpio (P) el cual tiene una cubierta externa, o cascarilla, que protege el grano del medio ambiente, insectos y patógenos, pero el final de la cápsula (T) puede proporcionar acceso al interior de la semilla. El grano está compuesto del endospermo (E) y el germen (G). El endospermo es la fuente de energía para la semilla, a partir del almidón, y algo de proteína. El germen, la parte viva del grano, contiene enzimas, vitaminas, minerales y la información genética para que el grano crezca hasta planta adulta. Dependiendo de la variedad genética, aproximadamente el 25% del germen del maíz es aceite, alto en ácido linoleico. De media, la composición de la materia seca del maíz es 68% almidón, 8% proteína, 4% aceite, 2.5% celulosa, y cantidades menores de vitaminas y minerales.

La idea de Danisco Animal Nutrition hace ya unos años fue la de estudiar la calidad de maíces de distintas procedencias, determinando su valor energético final en pollos alimentados con y sin un complejo enzimático a base de xilanasas, amilasas y proteasas (Avizyme® 1500).

Para llevar a cabo este amplio estudio de I+D, se establece una dieta estándar con 55% de maíz (empleando 60 maíces distintos y por tanto 60 dietas diferentes), las dietas fueron suministradas a 25 machos broilers por lote, desde el día 1 al 28 y se midieron el peso corporal y el consumo de pienso. Se recogieron muestras de digesta al final del íleon de seis aves por lote y se analizaron para cada una el nivel de energía. A las muestras de maíz se les analizó contenido en almidón, proteína, aceite y energía bruta. La EDI fue calculada utilizando la proporción relativa del marcador dióxido de titanio en el pienso y la digesta.

Tabla 1. Dieta¹ empleada en el estudio

| <u>Ingredientes</u> | <u>(%)</u> |
|---------------------|------------|
| Maíz | 54.84 |
| harina soja (49%) | 36.34 |
| harina pescado | 1.07 |
| Lisina | 0.02 |
| dl metionina | 0.24 |
| aceite soja | 3.60 |
| fosfato bicálcico | 1.82 |
| carbonato cálcico | 1.22 |
| Sal | 0.32 |
| bicarbonato sódico | 0.10 |
| vitaminas/minerales | 0.27 |
| cloruro colina | 0.04 |
| dióxido de titanio | 0.30 |

¹ Formulado con 23% proteína, 3.090 kcal/kg, 1.04% Ca, 0.776% P (0.49% disponible), 6.2% grasa, 2.6% fibra, 0.16% Na, 0.25% Cl, 0.6% metionina, 0.98% TSAA, y 1.29% lisina.

El resultado final del estudio arrojó que la EDI del maíz era 3246 kcal/kg MS con una desviación estándar de 487 kcal/kg MS (señal de su variabilidad). Los coeficientes de digestibilidad para el almidón, proteína, aceite y otras fracciones del maíz fueron 86.3%, 81.6%, 90.2% and 11.4%, respectivamente. Después de la adición de enzimas (Az 1500) la EDI mejoró 5% de media, hasta elevar el valor del maíz a 3405 kcal/kg MS. Los coeficientes de digestibilidad para los distintos nutrientes fueron en este caso: 91.3%, 82.4%, 90.7%, and 13% for almidón (+5.0%), proteína (+0.8%), aceite (+0.5%) y resto (+1.6%), respectivamente.

Se propone que la xilanasas y la proteasa facilitan la accesibilidad del almidón encerrado en una matriz de fibra y proteína, dejando que la amilasa complete la acción, aumentando la proporción de almidón digerido antes del final del íleon. En la figura 1 se observa la variabilidad en EDI de la dieta (no del maíz solamente), lógicamente reflejando la gran variabilidad debida al maíz fundamentalmente ya que supone cerca del 70% del total de la ED del alimento.

Figura 1. Variabilidad de la EDI del pienso empleado en el estudio.

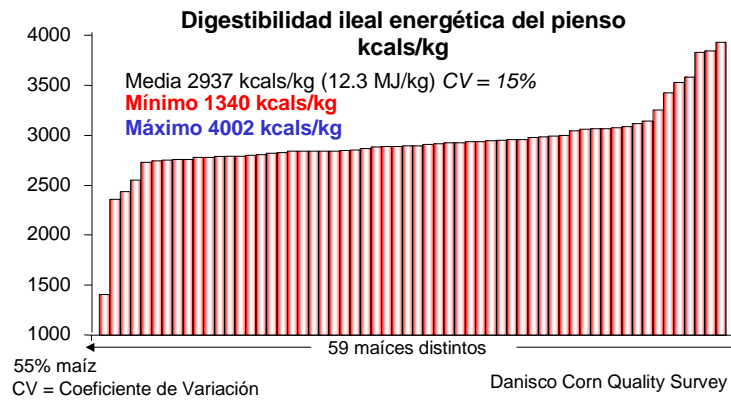
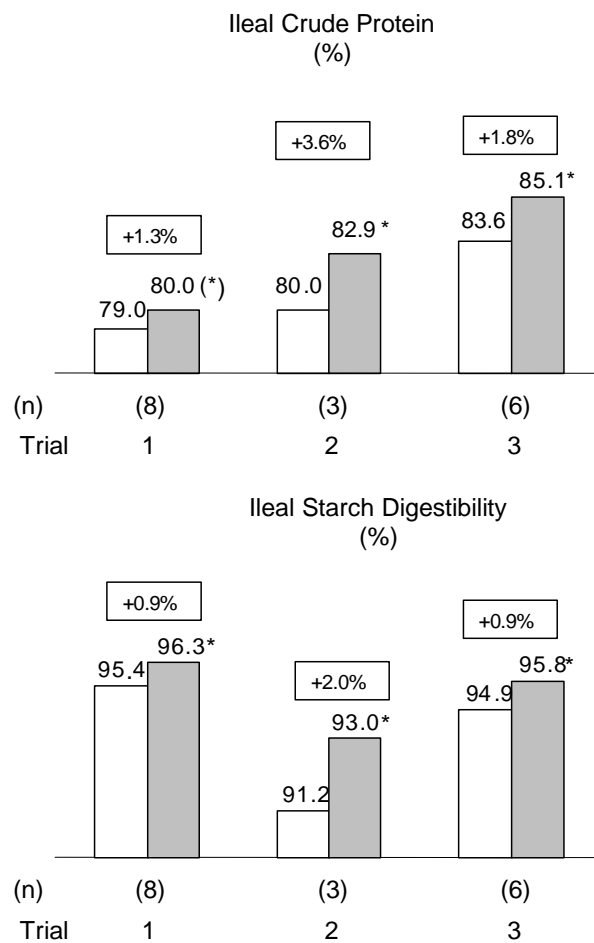
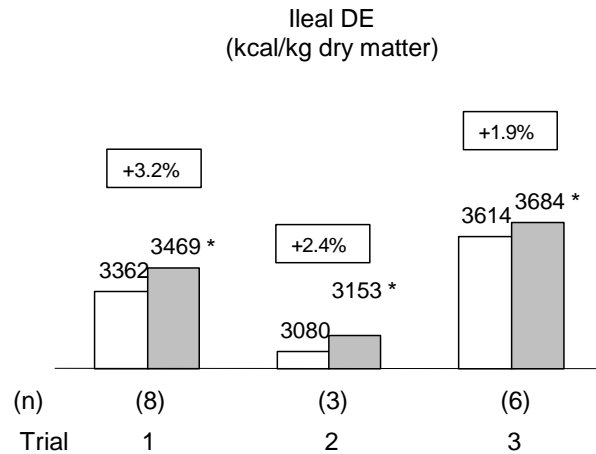


Figura 2. . Efectos del complejo enzimático (xilanasa, amilasa, proteasa) sobre la digestibilidad ileal de los nutrientes en pollos alimentados con maíz-soja.





Trial 1 (Prueba 1): Roslin Institute, Edinburgh, UK; maíz 53%, har. soja 38% (28 días).

Trial 2 (Prueba 2): University of Sao Paulo, Brazil; maíz 52-66%, har. soja 28% o sojaha 36% (37 días) para aportar la misma densidad energética.

Trial 3 (Prueba 3): University of Vicosa, Brazil; maíz 63%, har. soja 28% (28 días).

* $P < 0.05$ Dietas control en blanco / Dietas con Az 1500 en gris.

(*) $P < 0.10$

n: no. de dietas

ileal Crude Protein = Digestibilidad Ileal Proteica

ileal Starch Digestibility = Digestibilidad Ileal del Almidón

ileal DE = Digestibilidad Ileal de la Energía del pienso (kcal/kg MS).

Pruebas en ponedoras con el complejo xilanas, proteasa y amilasa (Az 1500).

A continuación y haciendo un breve repaso a las pruebas que se mostrarán en la charla, pasamos a detallar alguno de los resultados obtenidos con el empleo de este complejo enzimático en ponedoras, que data del año 1997 y hasta nuestros días.

Prueba OTT (aplicación de Az 1500 sobre la dieta)

Se emplearon 3 dietas maíz-soja conteniendo 17% PB y 3 niveles de EM; 2740, 2760 and 2780 kcal EM/kg (11.46, 11.54, and 11.63MJ/kg). Los piensos se administraron con y sin la enzima Avizyme 1500, 0.75 kg/t (0.075%) a 6 réplicas de 7 gallinas Hy-Line W36 /tratamiento desde 40 hasta 50 semanas de edad. Las dietas se formularon con 65% maíz y 24% soja 47%. Como no hubo diferencias significativas entre los tres niveles de energía, sólo se muestran los valores medios de los tres tratamientos sin y los tres con el Avizyme 1500.

El consumo de pienso y el porcentaje de puesta se midieron a diario, mientras el peso del huevo y su peso específico se hizo de forma semanal.

Tabla 2: Resultados del empleo OTT de Az 1500 (40 a 50 semanas de edad). Ref.1500.USA.99.44

| | Control | + Avizyme 1500 | P¹ valor |
|-----------------------|----------------|-----------------------|----------------------------|
| Porcentaje puesta (%) | 87.4 | 89.0 | 0.05 |
| Peso huevo (g) | 55.6 | 55.7 | 0.83 |
| Masa huevo (g/d) | 48.6 | 49.6 | 0.09 |
| Consumo pienso (g/d) | 97.4 | 97.0 | 0.67 |
| IC (kg/kg) | 2.01 | 1.96 | 0.03 |
| Albumen (%MS) | 32.7 | 33.6 | 0.64 |
| Yema (%MS) | 14.9 | 14.7 | 0.73 |
| Peso específico | 1.082 | 1.083 | 0.11 |

¹ P valor de Avizyme 1500 como efecto principal, pues no hubo interacciones entre la concentración energética y el nivel de Avizyme ($p < 0.05$)

RESULTADOS:

1. El empleo de Avizyme 1500 OTT a dietas maíz-soja con concentraciones de energía variando desde 2740 hasta 2780 kcal EM/kg, mejoraron el porcentaje de puesta y mantuvieron al tiempo el peso del huevo, resultando en una mejora del IC.
2. La falta de respuesta significativa a los niveles de energía sugieren la necesidad de provocar mayores diferencias energéticas antes de poder observar ningún efecto.
3. La gravedad específica del huevos aumenta significativamente ($P < 0.11$) cuando se alimenta con Avizyme 1500, mejorando la calidad de la cáscara en comparación con el grupo control.

Prueba con reducción de EM (aplicación de Az 1500 sobre una dieta reformulada con menos EM).

300 ponedoras ISA Brown alojadas en jaulas individuales y con asignación al azar de uno de las tres dietas consistentes en dos niveles de (2730 y 2630 kcal ME/kg). Avizyme 1500 se añadió solamente a la dieta de baja energía a 750 g/tonelada (0.075%). Las dietas fueron administradas en forma granulada a 100 réplicas de un ave por jaula. El consumo de pienso y los parámetros productivos fueron recogidos entre la 31 y la 40 semanas de vida.

Tabla 3: Resultados des 31 a 40 semanas. Ref.1500.FRA.99.45.

| | 2730 kcal/kg Control | 2630 kcal/kg Control | 2630 kcal/kg + Avizyme 1500 |
|------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| Porcentaje puesta (%) | 93.5 ^a | 94.3 ^{ab} | 95.6 ^b |
| Peso huevo (g) | 62.2 ^{ab} | 62.4 ^b | 62.1 ^a |
| Masa huevo (g/d) | 58.2 ^a | 58.9 ^b | 59.3 ^b |
| Consumo pienso (g/h/d) | 114.1 ^a | 117.6 ^b | 117.8 ^b |
| IC ¹ (g/g) | 2.04 | 2.05 | 2.03 |
| Mortalidad (%) | 0.0 | 2.0 | 0.7 |

^{ab} Medias en misma línea con letras distintas difieren significativamente $p < 0.01$.

¹ Corregido para mortalidad que hubo en la prueba.

RESULTADOS:

1. Al añadir Avizyme 1500 a la dieta 2630 kcal, se produce una mejora del porcentaje de puesta de 2.2% ($p < 0.01$) y además una mayor masa de huevo frente al control alto en energía (2730).
2. Avizyme 1500 aumentó la producción de huevos desde el comienzo de la prueba (32-37 semanas) por encima de los dos grupos control y mantuvo el porcentaje de puesta más elevado durante todo el periodo.
3. Al añadir el complejo enzimático Avizyme 1500 a la dieta de baja energía, igualamos (peso huevo, IC) e incluso mejoramos (puesta, masa huevo) significativamente ($p < 0.01$) frente al pienso alto en energía (control +).
4. Como hemos observado en más pruebas con Avizyme 1500, al alimentar con dietas diluidas con o sin enzimas, hay una tendencia a aumentar el consumo de pienso (sobre todo al principio de las pruebas) frente a las más concentradas. En el caso de Avizyme 1500, sin embargo, esto se tradujo en un aumento del porcentaje de puesta ($p < 0.01$).
5. Los resultados de esta prueba apoyan el concepto de una reformulación de la EM a la baja (3.7%, 100 kcal/kg), abaratando costes de formulación, manteniendo los mismos parámetros de producción e incluso mejorando algunos (3.7% o 100 kcal/kg).

RESUMEN Y CONCLUSIONES

El empleo de enzimas en dietas maíz-soja ha sido y sigue siendo un tema de estudio constante por parte de Danisco Animal Nutrition. A pesar de la generalización de que el maíz es una materia prima de muy elevada digestibilidad, hemos demostrado que su valor energético intrínseco está influenciado por numerosos factores que le confieren una variabilidad demasiado grande; además, al añadirlo a la dieta de pollos y ponedoras con harina de soja, conseguimos un sustrato que se beneficiará del empleo de un complejo enzimático como el que hemos revisado: Avizyme 1500, conteniendo xilanasas, proteasa y amilasa.

De forma específica, en esta revisión, hemos ofrecido algunos datos de interés del empleo de estas enzimas en ponedoras. Bien añadidas a mayores sobre el pienso – OTT – o empleadas a través de una reformulación de la dieta, el Avizyme 1500 tiene su aplicabilidad en ponedoras comerciales.

La intención de este trabajo y su presentación es simplemente reforzar la idea de que incluso animales maduros (ponedora comercial) son capaces de beneficiarse de las enzimas. Se nos ocurre, ya para acabar, subrayar algunas de las situaciones en las que el uso de Avizyme 1500 pudiera resultar más atractivo:

- OTT: en pienso de pre-puesta, para ayudar en el comienzo, cuando la ingesta energética puede resultar limitante.
- OTT: en ponedoras limitadas en su ingesta energética (pico puesta).
- OTT: en ponedoras sometidas a temperaturas excesivamente elevadas (golpe de calor), incluso a algún otro estrés.
- OTT: para evitar, en situaciones de pico de puesta y baja ingesta (por calor, etc.), la movilización de reservas corporales.
- OTT: para lograr un mayor aporte energético, en busca de un mayor porcentaje de puesta, mayor masa de huevo y mejor IC.
- Reformulando la dieta: con un menor coste de alimentación, obtener los mismos rendimientos e incluso mejores; interesante en momentos en los que los precios de mercado son menos interesantes.