RONOZYME® HiPhos
...a DSM Enzyme

RONOZYME® HiPhos

La fitasa más potente - desarrollada para darle más

novozymes | DSM

Aumento de la producción con menor impacto ambiental.
Suena demasiado bien para ser verdad, pero es exactamente lo que RONOZYME® HiPhos proporciona, contando con una actividad fitásica que permite de forma significativa una mayor sustitución de fósforo inorgánico en dietas de aves y cerdos, logrando un crecimiento más rápido y optimizando el ahorro de costes de alimentación.

Enzimas DSM

Proteasas:
RONOZYME® ProAct

Fitasas:
RONOZYME® NP
RONOZYME® HiPhos

Carbohidrasas:
RONOZYME® VP
RONOZYME® WX
ROXAZYME® G2

HEALTH · NUTRITION · MATERIALS

DSM
BRIGHT SCIENCE. BRIGHTER LIVING.

VALORACIÓN NUTRICIONAL DE RONOZYME® HiPhos EN AVICULTURA

Beneficios de una nueva fitasa

J.A López y R. Martínez-Alesón
DSM Nutritional Products Iberia S.A.

Introducción

El fósforo es un nutriente fundamental para las aves y, entre otras funciones, es la principal fuente de energía para innumerables procesos metabólicos -ATP/ADP.

El fósforo es un mineral esencial, muy valioso en la actualidad y por otro lado perjudicial o contaminante para el medio ambiente.

El fósforo de los vegetales se encuentra en forma inorgánica en pequeña proporción y la mayor parte está ligado al ácido fítico, que contiene aproximadamente un 28% en forma de radicales de ácido fosfórico; estos radicales tienen afinidad por diversos cationes, como Fe, Ca, Cu, Zn, citados en orden decreciente de afinidad -Erdman, 1979, Pointillart, 1994-.

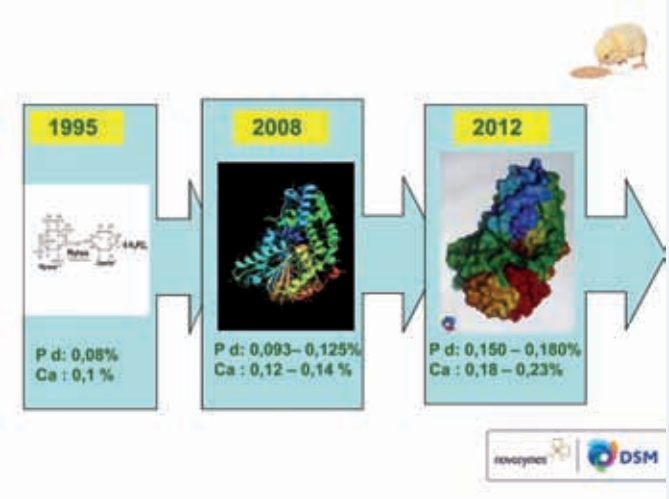
Las fitasas han ido evolucionado y mejorando su actividad, aumentando su capacidad para la liberación de P fítico de los cereales. Las primeras fitasas, comercializadas para aves en la primera parte de la década de los años 90, tenían una capacidad de liberación de fósforo digestible de 0,80 kg/t. Pero desde entonces se han ido desarrollando enzimas más eficaces.

Las fitasas de tercera generación que comienzan a emplearse este año, son capaces de liberar más fósforo fítico.

Nadie cuestiona que el interés primario de las fitasas, al catalizar la reacción de hidrólisis del fitato, es liberar el fosforo y el calcio, además de otros elementos traza como manganeso, cobre, hierro y zinc, necesarios para muchas funciones del metabolismo animal.

Con el aporte de fitasas no debemos olvidar otros nutrientes tan importantes o más, y de alto valor, como la fracción proteica y energética del alimento.

Fig. 1. Evolución de las fitasas en la formulación de piensos



La liberación de proteína, medida como aminoácidos digestibles, tiene un efecto muy reducido sobre el coste de las diferentes dietas, pero ése no es el caso de la energía.

Las primeras fitasas que aparecieron en el mercado al final de la década de los 80, liberaban una energía equivalente a unas 12-15 kilocalorías por kilo de pienso.

En la bibliografía científica se pueden encontrar numerosos trabajos publicados sobre la mejora de la digestibilidad mineral con la fitasas, sobre todo de fósforo y calcio.

Numerosos trabajos experimentales y de campo ponen en evidencia que con la aplicación de fitasas en el pienso, se consigue una mejora sustancial en los rendimientos zootécnicos de las aves. Esta mejora productiva se puede trasladar a una equivalencia en valores nutricionales, pudiendo considerarse una liberación de energía y una mejor digestibilidad de aminoácidos -Mroz y col, 1994; Jongbloed y col, 1997; Grela y Krasuckl, 1997; Coelho y Mcknight, 1998; Kies, Van hemert y Sauer, 2001-.

En las pruebas que describiremos a continuación se muestran una serie de experiencias donde se ha reducido el nivel de energía en los piensos denominados "control negativo", o bien en aquellos en los que sobre ese control negativo se ha suplementado con diferentes niveles de Ronozyme® HiPhos, obteniendo siempre mejores resultados productivos en términos de ganancia de peso y/o índice de conversión. Utilizando tratamientos isoenergéticos, siempre se ha visto una mejora significativa de los parámetros productivos. De esta forma se puede constatar que la suplementación con Ronozyme® HiPhos da lugar a una energía extra que disminuye claramente el coste de las dietas -y por tanto el de producción- o bien reduce directamente el coste de producción.

Prueba 1. Evaluación de los valores nutricionales de la matriz de Ronozyme® HiPhos en relación al crecimiento, utilización del fósforo y mineralización ósea de los broilers. (Aureli, R y Broz, J. Experimento nº BE-07/11. DSM Research Nutrition Center (CRNA), Francia).

Se utilizaron 672 pollitos, desde el día 8 al 22 de vida, distribuidos en 12 grupos de 8 machos por tratamiento. Dieta maíz/soja con una relación Ca:P = 1,5. Se formularon 4 dietas para evaluar los valores de matriz de Ronozyme® HiPhos.

Se utilizaron 7 tratamientos, con la suplementación de tres dosis diferentes de Ronozyme® HiPhos a 1000, 1500 y 2000 FYT por kilo de pienso, como se muestra a continuación

Tabla 1. Diseño experimental de la 1ª prueba

Tratamientos	Descripción
T-1	Control positivo –CP- (niveles nutricionales standard para todos los nutrientes)
T-2	CP-VNM 50 (*)
T-3	T-2 + Ronozyme® HiPhos a 50 mg/kg
T-4	CP-VNM 100
T-5	T- 4 + Ronozyme® HiPhos a 100 mg/kg
T-6	CP-VNM 200
T-7	T- 6 + Ronozyme® HiPhos a 200 mg/kg

(*) VNM : valor nutricional de matriz

En esta prueba se evaluó la digestibilidad del P y Ca de los días 14 al 17, las cenizas en la tibia y fortaleza de la misma, así como la ganancia de peso, la ingesta de pienso y el índice de conversión.

Los resultados de esta prueba se muestran en la tabla 2.

La utilización del valor nutricional completo de Ronozyme® HiPhos a las dosis testadas en el experimento pone en evidencia mejores resultados productivos en ganancia de peso y conversión. Los mejores resultados se obtuvieron con las dosis más altas de Ronozyme® HiPhos de 1000 FYT -75 kcal menos de EM por kilo de pienso- y 2000 FYT -95 kcal menos de EM por kilo de pienso-, debido a que estas dietas eran las que tenían un menor contenido de fitatos, por el efecto directo de la fitasa.

Tabla 2. Efectos de la suplementación de Ronozyme® HiPhos

Tratamientos	Descripción	Ganancia de peso, g	Indice de conversión
T-1	Control positivo	806,00b	1,469[a]
T-2	CP-50	805,40b	1.453ab
T-3	CP-50 + 500 FYT HP	872,50b	1,419b
T-4	CP-100	755,00c	1,492a
T-5	CP-100 + 1000 FYT HP	864,60a	1,436b
T-6	CP-200	675,70c	1,535[a]
T-7	CP-200 + 2000 FYT HP	890,10a	1,399c

Prueba 2. Se muestra la eficacia de Ronozyme® HiPhos en comparación con otras fitasas y su influencia en los parámetros productivos y las características de la canal de broilers a 32 días de edad.

(University of Stellenbosch. Experimental Farm de Mariendahl. Sudáfrica).

Se utilizaron 3.840 animales repartidos en 6 tratamientos, con 8 réplicas de 80 aves, en un total de 48 departamentos.

Las dietas estaban basadas en maíz/soja y los tratamientos se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Diseño experimental de la 2[a] prueba

T-1	1: Control positivo. 21,9% PB, 2980 Kcal/k EMAp, 0,9% Ca y 0,4% P disponible
T-2	2: Control negativo. 21,7% PB, 2903 kcal/k EMap, 0,69% Ca y 0,23% P disponible
T-3	T-2 mas 1000 FYT de Ronozyme® HiPhos
T-4	T-2 mas 1500 FYT de Ronozyme NP
T-5	T-1 menos los valores de matriz para 1500 FYT de Ronozyme® HiPhos
T-6	T-5 mas 1500 FYT de Ronozyme® HiPhos

Los resultados finales se pueden ver en la tabla 4.

Tabla 4. Efectos de la suplementación de Ronozyme® HiPhos en comparación con otra fitasa

Tratamientos	Descripción	Ganancia de peso, g	Indice de conversión
T-1	Control positivo	1805,29a	1,61ab
T-2	CP-100	1773,01ab	1,65ab
T-3	CN + 1000 FYT HP	1823,40a	1,61ab
T-4	CN + 1500 FYT NP	1798,25ab	1,64ab
T-5	CN1	1764,40a	1,67b
T-6	CN1 + 1500 FYT HP	1834,49ab	1,63ab

La suplementación de las dietas con Ronozyme® HiPhos a las dosis de 1000 y 1500 FYT y la utilización de la matriz completa frente al control positivo ha mostrado similares o mejores resultados productivos con una menor EM en el control negativo suplementado con Ronozyme HiPhos de 77 kcal.

Prueba 3. Efecto de una nueva fitasa bacteriana en los resultados productivos, cenizas en tibia y digestibilidad mineral de los broilers.

B. Favero[1]; S.L. Vieira[1]; R. Angel[2]; J.E. Pena[1]

([1]Universidad Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil; [2]University of Mariland, College Park, MD).

Un total de 385 pollos Cobb 500 se dividieron en 7 tratamientos, desde los 7 a los 21 días de edad. La alimentación consistió en una dieta comercial de arranque previa al inicio del experimento, en el que se utilizó una dieta como control positivo –CP- basada en maíz/soja con 21,6% de proteína, 1% de Ca y 0,45% de P disponible.

Se formularon 3 controles negativos –CN- con la reducción de nutrientes correspondientes a dosis de 500, 1000 y 2000 FYT de Ronozyme® HiPhos, añadiendo a estos CN las dosis crecientes de la fitasa. Los niveles reducidos de P disponible fueron de 0,35%, 0,30% y 0,27% y los de Ca 0,88%, 0,82% y 0,77%.

Los resultados se observan en la tabla 5.

Tabla. 5. Resultados de la tercera prueba

Tratamientos	Descripción	Ganancia de peso, g	Indice de conversión	Digestibilidad P, %	Digestibilidad Ca, %
T-1	Control positivo	936a	1,319a	52,41c	41,94c
T-2	CN500	923ab	1,370bc	43,36d	41,53c
T-3	CN1000	887bc	1,391cd	43,05d	41,58c
T-4	CN2000	869c	1,414d	41,49d	40,60c
T-5	CN500 + 500 FYT HiPhos	936a	1,353abc	55,95c	43,19bc
T-6	CN1000 + 1000 FYT HiPhos	931a	1,350abc	66,77b	50,72b
T-7	CN2000 + 2000 FYT HiPhos	931a	1,342ab	73,27a	58,58a

Con Ronozyme® HiPhos se observó una mejoría significativa de los resultados productivos de los broilers cuando se redujeron los niveles de P y Ca, así como los de energía -52, 75 y 95 kcal. EM- y aminoácidos en las dietas, alcanzando valores similares de ganancia de peso frente al control positivo. La mejora de la digestibilidad de P y Ca fue estadísticamente significativa -P<0,0001-, aun teniendo en cuenta la reducción del valor de ambos minerales en las dietas de los tres controles negativos.

Prueba 4. Efecto de los valores nutricionales de Ronozyme® HiPhos en los parámetros productivos de pollos Ross PM3 entre los 8 y los 22 días de vida alimentados *ad libitum*. (DSM Research Nutrition Center (CRNA), Francia. RPD Nº 00010452).

Un total de 96 pollitos de 8 días se dividieron en 3 tratamientos con 4 réplicas de 8 pollitos cada una, alimentados *ad libitum* durante un total de 14 días. La dieta estuvo basada en maíz/soja y se presentó en forma granulada. El diseño experimental se muestra en la tabla 6.

Tabla 6. Diseño de la 4ª prueba

T-1	Control positivo (CP), niveles adecuados para todos los nutrientes
T-2	Control negativo (CN): niveles reducidos correspondientes a los valores de matriz para 100 g de Ronozyme® HiPhos
T-3	CN + 100 g/Tm de pienso de Ronozyme® HiPhos

Los resultados productivos y de digestibilidad se pueden ver en la tabla 7.

Tabla 7. Resultados de la 4ª prueba

Tratamientos	Descripción	Ganancia de peso, g	Indice de conversión	Digestibilidad P, %	Digestibilidad Ca, %
T-1	Control positivo	808b	1,469a	49,9	40,3
T-2	CN1000	758c	1,494a	45,6	31,9
T-3	CN1000 + 100 g de Ronozyme® HiPhos	865a	1,436b	67,0	57,9

La utilización en la formulación de dietas de los valores completos de matriz de Ronozyme® HiPhos dio lugar a unos resultados significativamente mejores en cuanto a la ganancia de peso y del índice de conversión, lo que demuestra que el valor de energía aplicado a Ronozyme® HiPhos es adecuado a la dosis empleada.

Prueba 5. Evaluación de los valores de matriz de Ronozyme® HiPhos y los efectos de su inclusión a dosis crecientes sobre los parámetros productivos, digestibilidad y retención del P y mineralización del hueso de los pavos. (INRA, Francia).

280 pavos machos BUT de 1 día de edad se dividieron en 6 tratamientos con 5 réplicas de 8 aves cada una. El ensayo tuvo una duración de 78 días y en la tabla 8 se muestra su diseño.

Tabla 8. Diseño experimental de la 5ª prueba

T-1	Control positivo según NRC, 27% PB, 2780 kcal de EMa, 1,10% Ca y 0,5% P disponible
T-2	Control negativo 1 (CN1) = CP menos 0,08 de P disponible
T-3	CN1 + 500 FTY de Ronozyme® HiPhos
T-4	Control negativo 2 (CN2) = CP menos 0,12 de P disponible
T-5	CN2 + 1000 FYT de Ronozyme® HiPhos
T-6	Control negativo 3 (CN3) = CP -0,18 de Ca; 0,15 de P disponible; 2705 kcal de EMA (reducción de 75 kcal) + 2000 FYT de Ronozyme® HiPhos

A continuación, en la tabla 9, se observan los resultados productivos así como la digestibilidad del fósforo y el calcio.

Tabla 9. Resultados de la 5ª prueba

Tratamientos	Descripción	Peso, g	Indice de conversión	Digestibilidad P, %	Digestibilidad Ca, %
T-1	Control positivo	8.838ba	2,02	65,9	35,8
T-2	CN1	8.333a	2,02	71,9	42,0
T-3	CN1 + 500 FYT R. HiPhos	8.926a	2,047	69,2	31,8
T-4	CN2	7.134c	2,056	79,7	58,9
T-5	CN2 + 1000 FYT R. HiPhos	8,839a	2,094	83,6	37,8
T-6	CN3 + 2000 FYT R. HiPhos	9,065a	2,126	94,2	47,5

La suplementación con Ronozyme® HiPhos y el uso de la matriz completa a la dosis de 1000 FYT/k de pienso ha mostrado una ganancia de peso significativamente superior a su control negativo (CN2).

Como ambas son dietas isoenergéticas, esta mejora superior al 23% se justificaría por la eficacia de Ronozyme® HiPhos en la liberación de energía al degradar los fitatos, teniendo en cuenta el menor nivel de P disponible de la dieta experimental que el CP (-24%). El Ronozyme® HiPhos a la dosis de 2000 FYT ha mejorado sustancialmente la digestibilidad del P y se observa una tendencia a una mejor ganancia de peso, superior al 2,5%, teniendo en cuenta que esta dieta tiene una menor energía de 75 kcal de EMA/k de pienso.

Conclusiones

De todas estas pruebas se puede destacar, entre otras cosas, que la energía es una parte de la matriz utilizada en las pruebas de validación realizadas en diferentes centros de investigación y universidades. Los resultados mostrados en las pruebas anteriores son positivos y así lo demuestran.

Esto justifica plenamente el uso de este nutriente como valor nutricional adicional a la mejora de la digestibilidad de los minerales, ya que tiene un gran impacto en el equilibrio nutricional de la fórmula de pienso y en el coste del programa de alimentación.

Las fitasas microbianas aumentan de forma consistente la energía metabolizable en las dietas de los animales monogástricos -Pirgozliev, 2011-.

Se ha sugerido que el efecto positivo de la fitasa en la utilización de la energía se debe a una acumulación por la mejora de la digestibilidad de la proteína, grasa y almidón. Además, las proteínas endógenas, tales como la mucina, no tienen que ser sintetizadas, proceso que demanda energía. Selle y col. –2007-, revisando 12 trabajos, llegaron a la conclusión que la media del efecto de la fitasa en la EMA de los broilers era de 85 kcal/kg. Este valor correspondería a una inclusión de 1.500 FYT de Ronozyme® HiPhos, según los cálculos realizados en DSM. Wu y col. –2006- mostraron que la adición de fitasa a la dieta redujo la ingesta de pienso de las ponedoras comerciales a razón de 2,5 gramos por día. Esto representa un 2-3% de reducción derivado de la utilización neta de la energía. Las ponedoras tienen la capacidad de consumir solo tanta energía como necesitan y esto indica un verdadero aumento del contenido de energía de la dieta.

R