

LA SALUD AVÍCOLA A TRAVÉS DE LA NUTRICIÓN —SELENIO ORGÁNICO¹

Dr. Peter SPRING²

Word Poultry, 22:9, 26-29, 2006

Introducción

El selenio —Se— es un nutriente esencial, pero es deficiente en muchos de los campos en Europa, incluyendo los cultivos e ingredientes para piensos. Además en la UE, tradicionalmente se administra como suplemento para piensos en forma de Se inorgánico —selenito o selenato de sodio—. Los Se de levadura son mejores fuentes de Se que el selenito o selenato debido a que suministran Se en forma orgánica, simulando las formas endógenas de Se que se encuentran en las plantas, la hierba, los granos cereales y las semillas oleaginosas. El Se orgánico de levadura está aprobado para su utilización en piensos animales en la mayor parte del mundo, incluyendo EE.UU., Latinoamérica, Asia y Australasia.

A finales de 2006 el Se de levadura basado en una cepa específica de *Saccharomyces cerevisiae* también fue aprobado en la UE. Dentro de las nuevas tendencias en Europa, donde los antibióticos promotores de crecimiento están prohibidos y los coccidiostáticos y antimicrobianos terapéuticos enfrentan restricciones futuras de uso, hay un nuevo enfoque en optimizar la higiene, la cría y la alimentación para mejorar el rendimiento aviar.

Este artículo resume los beneficios de salud y productivos del Se orgánico en avicultura.

Selenio inorgánico en vez de orgánico

Muchos estudios científicos publicados en la última década han demostrado que el selenito de sodio, la forma más habitual de Se utilizada en pollos desde los años 60, no es una fuente ideal de Se, ya que es menos efectivo y más tóxico que el Se orgánico. Las aves han adaptado su digestión y metabolismo a formas naturales y orgánicas de Se, probablemente durante milenios de evolución —Fig. 1—. Un Se de

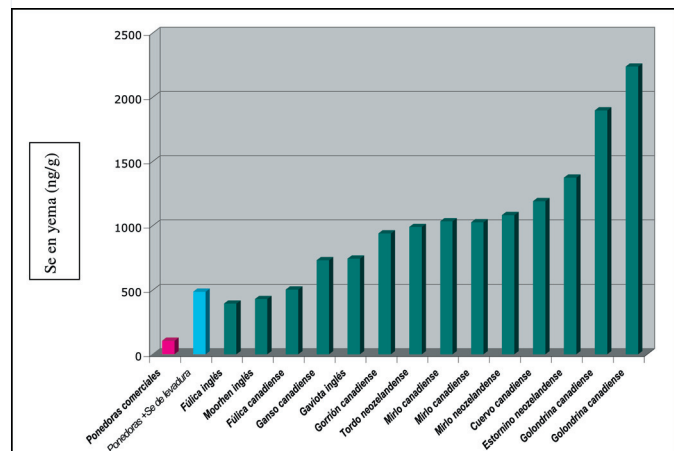


Fig. 1. Concentración de Se en la yema del huevo (ng/g) de 14 especies de aves silvestres, en comparación con ponedoras comerciales alimentadas con una dieta base (sin suplemento de Se) o una dieta suplementada con Se de levadura a 0,5 ppm Se (Pappas y col, 2006a).

¹ Basado en un artículo publicado en inglés en *World Poultry* Vol. 22 No 9, Septiembre, 2006

² Nota acerca del autor: Peter Spring (peter.spring@shl.bfh.ch) graduado B.Sc. en Ciencia Animal y M.S. en Nutrición Animal en el Instituto Federal de Tecnología de Zurich, Suiza. Obtuvo su doctorado en los EE.UU. donde también ha colaborado en el desarrollo de nuevos productos para mejorar el rendimiento y la salud animal. Actualmente es profesor de Ciencias Animales en el Colegio Suizo de Agricultura y además consultor para la industria de alimentación animal. Referencias disponibles.

levadura de buena calidad contiene numerosas moléculas de Se y el perfil del Se es muy similar al Se endógeno en cultivos e ingredientes principales para piensos. Aproximadamente un 60 % del Se orgánico en el Se de levadura es seleniometionina, la cual se pueda aprovechar de 2 maneras: para suministrar Se para las necesidades inmediatas y/o para almacenar en los tejidos corporales como reserva. Esta segunda opción permite que el Se almacenado en los tejidos pueda ser utilizado cuando se necesita, especialmente para apoyar el sistema de defensa antioxidante, reconocido por ser importante para una salud y rendimiento óptimos de las aves.

La Fig. 1 muestra que aves silvestres, alimentándose de una dieta totalmente natural, ponen huevos que tienen una yema con mayor contenido de Se que las ponedoras domésticas alimentadas con una dieta comercial. Cuando la dieta comercial de las ponedoras se suplementa con unos 0,5 ppm de Se de levadura —la concentración máxima permitida en los piensos de la

UE—, la concentración de Se en la yema se multiplica por cinco, pero esto es aún modesto en comparación con la mayoría de las especies aviares silvestres. Estos datos sugieren que la aplicación de Se en aves comerciales podría ser insuficiente para lograr el nivel óptimo de Se, incluso cuando se utiliza Se orgánico como suplemento. Sin embargo, el Se orgánico de levadura sigue siendo el mejor suplemento de Se en términos de eficacia y de coste-beneficio.

Importancia de mejorar el estatus de selenio

Optimizar el estatus del Se es importante por varias razones:

- Para el sistema de defensa antioxidante - permite a las aves desintoxicar los radicales libres, especialmente importante bajo condiciones de estrés,
- Para una respuesta inmunológica adecuada,

Tabla 1 Selenoenzimas, selenoproteínas, funciones y beneficios de salud / Rendimiento

Enzima/Proteína	Función (si es conocida)	Beneficios sobre la salud o el rendimiento
Glutación peroxidasa: GSH-Px citoplasmic GSH-Px intestinal Plasma GSH-Px Fosfolípido hidropoxidasa GSH-Px Tioredoxin reductasas: Tioreoxin reductasa (TrX) TrX Mitocondrial	Todos involucrados en la eliminación y desintoxicación del peróxido de hidrógeno y los lípidos hidroperóxidos GSH-Px es un gran antioxidante intracelular. Antioxidantes intracelulares Importantes en síntesis del ADN y la apoptosis*	<ul style="list-style-type: none"> • Mejor resistencia a las enfermedades • Mejor fertilidad en machos y hembras • Menor incidencia de ascitis en broilers • Menor tendencia a PSE (carne pálida, blanda y exudativa) • Menor pérdida de agua post-mortem • Mejor calidad de la carne y huevos, especialmente los atributos de calidad relacionados a la "frescura"
Yodotironina deiodasas: Tipo I (hígado, riñón, tiroides) Tipo II (cerebro) Tipo III (inactivando)	Regula la conversión de la hormona tirodial inactiva (T4) en la hormona tirodial activa (T3)	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento más eficiente • Plumaje más precoz • Mejor homogeneidad de los lotes
Otras selenoenzimas Selenofosfatasa sintetasa-2 Metionina sulfoxida reductasa B Selenoproteína P	Involucrado en la síntesis de selenoproteínas Involucrada en la protección y reparación de las proteínas oxidadas por los radicales libres Posible antioxidante extracelular en el plasma	? ? ?
Otras selenoproteínas Selenoproteína W Selenoproteínas P12, R, T, X, N, etc.	Presente en el músculo y corazón Funciones aún no definidas	? ?

(*) Apoptosis: muerte celular programada, parte del metabolismo normal y del reemplazo celular.



- Para la resistencia a los ataques víricos,
- Para optimizar la fertilidad,
- Por optimizar las reservas de Se para permitir su transferencia maternal a través del saco vitelino, lo que garantiza que los pollitos nazcan con suficiente cantidad para una defensa antioxidante inicial y otros requerimientos bioquímicos y metabólicos clave.

La optimización del estatus de Se influye sobre las enzimas y proteínas clave que contienen Se. La tabla 1 resume el conocimiento actual de estas moléculas, sus funciones cuando son conocidas y las respuestas a la mejora del estatus de Se.

Mejora de la transferencia del selenio materno

La mejora en la transferencia maternal del Se a los pollitos está demostrada en trabajos recientes realizados por investigadores del Centro de Investigación Avícola en Escocia. Grupos de reproductoras pesadas fueron alimentados con una dieta control basada en trigo y cebada —0,03 ppm Se— o la misma suplementada con Se de levadura —0,42 ppm Se—. Los pollitos nacidos de estas reproductoras fueron criados hasta 4 semanas de edad con dietas no suplementadas con Se. Se comprobaron la actividad GSH-Px en las pechugas y el hígado de los pollitos. El GSH-Px es la selenoenzima clave en el sistema de defensa antioxidante y este estudio examinó la capacidad de las reproductoras de transferir Se a los pollitos a través del saco vitelino.

Las reproductoras alimentadas con Se orgánico produjeron pollos con una actividad más alta de GSH-Px, tanto en el músculo pectoral como en el hígado. Las diferencias fueron significativas en todas las muestras tomadas hasta las 3 semanas posteriores al nacimiento y hasta las 4 semanas en el músculo pectoral. La Fig. 2 muestra los datos del GSX-Px en el hígado.

Científicos de EE.UU. han confirmado estos hallazgos, esta vez utilizando reproductoras ligeras blancas y marrones alimentadas con una dieta basada en maíz y soja, e incluyendo un grupo con selenito. La Fig. 3 muestra que mientras las reproductoras alimentadas con selenito de sodio producen pollitos con un estatus de GSX-Px mejorado en comparación con los grupos alimentados con una dieta con bajos niveles de Se, las reproductoras suplementadas con Se de levadura producen pollitos con una mayor capacidad de mantener la actividad GSH-Px en las primeras semanas de vida - que son las más críticas -. A las 3 semanas de vida los pollitos procedentes de gallinas alimentadas con Se de levadura —0,3 ppm Se— tenían una actividad de GSH-Px significativamente más alta, tanto en el cerebro como en

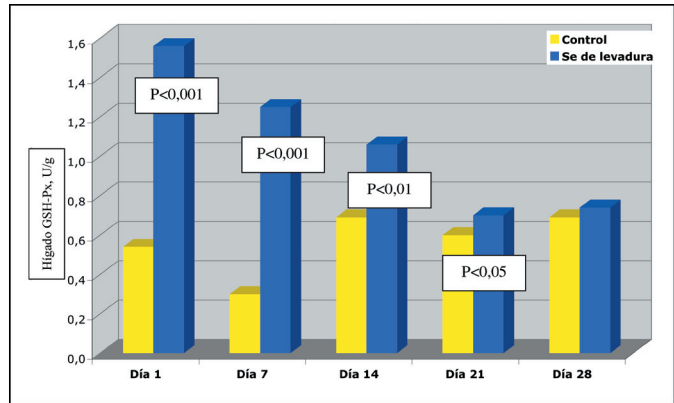


Fig. 2. Efecto del Se de levadura en la dieta maternal, en la actividad del GSH-Px en los hígados de los pollos (Pappas y col, 2006b).

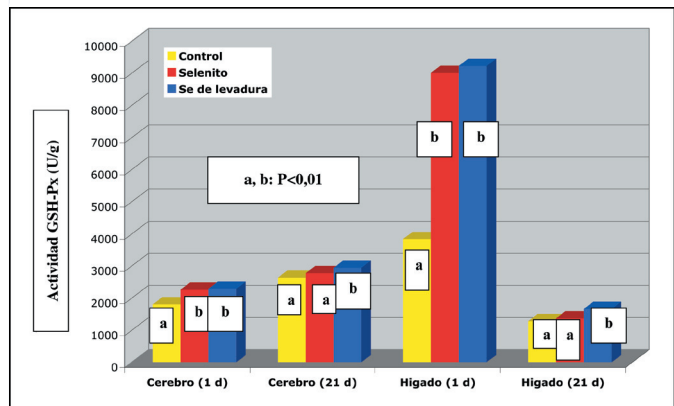


Fig. 3. Actividad GSH-Px en pollitos nacidos de reproductoras ligeras, blancas y morenas (datos combinados, Ao y col, 2006).

el hígado, en comparación con los pollitos control —dieta baja en Se— y los otros pollitos nacidos de las gallinas suplementadas con selenito de sodio —0,3 ppm de Se.

Fertilidad y rendimiento reproductivo

Investigaciones realizadas durante la última década muestran que al reemplazar selenito por una dosis equivalente de Se de levadura produce beneficios en la fertilidad y el rendimiento de las reproductoras, incluyendo la producción de huevos, la viabilidad embrionaria, la incubabilidad y el número de pollos vivos. Las últimas investigaciones en especies aviares menores, tales como gansos —Fig. 4— y gallinas de Guinea —Fig. 5—, unidas a la gran experiencia y datos publicados en reproductoras pesadas y ligeras, demuestran los beneficios de Se de levadura en relación con la fertilidad. La Fig. 4 demuestra que los efectos del tratamiento fueron significativos en relación con el peso del huevo y el peso de los anserones de un día de edad. Este tratamiento también produjo un

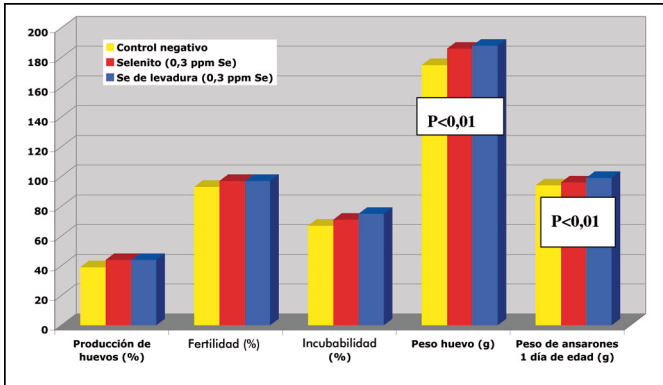


Fig. 4. Efecto del reemplazo de Se inorgánico con orgánico en gansos (Tverdohlebov y col, 2006)

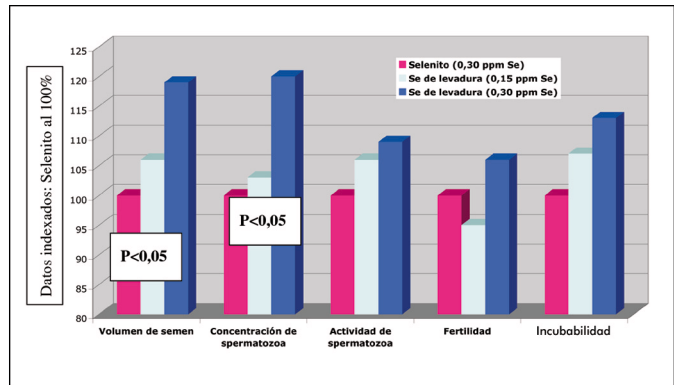


Fig. 5. Efecto del Se orgánico en la reproducción de aves de Guinea (Papazyán y col, 2006)

efecto significativo en el grueso de la cáscara y las unidades Haugh. El tratamiento con Se orgánico fue consistentemente mejor que cualquier otro grupo con selenito o control.

Una nutrición óptima de Se también es crítica para el macho. Por ejemplo, los machos de gallinas de Guinea mostraron una concentración y actividad espermática significativamente mejor cuando su dieta se suplementó con Se de levadura, en vez de selenito. La mayoría de los parámetros de fertilidad fueron superiores, incluso cuando la dosis de Se de levadura era inferior a la dosis de Se de selenito - Fig. 5.

Mejor rendimiento de los pollos

El estatus del selenio es crítico para la salud del pollo en crecimiento y para su rendimiento durante todo del ciclo de producción. Algún trabajo reciente en broilers sugiere que la mejora del estatus de Se mediante el uso de Se orgánico, mejora el rendimiento - Tabla 2.

Plumaje precoz

Conseguir un plumaje precoz y de mejor calidad en broilers suplementados con Se de levadura es un hallazgo consistente y estadísticamente significativo. Bajo

condiciones comerciales este hecho puede producir algunos beneficios sobre la sanidad y la calidad del producto, como son:

- Reducción del picaje de la cloaca y otras lesiones relacionadas.
- Más aislamiento contra condiciones térmicas extremas
- Mejor protección de la piel y reducción de vesículas pectorales
- Menor pérdida de canales debido a heridas de la piel e imperfecciones

Beneficios para el consumidor

Todas estas ventajas sobre el uso de Se de levadura en el pienso han sido confirmadas mediante la experiencia y los trabajos de investigación publicados alrededor del mundo. También hay beneficios del Se orgánico para los consumidores de productos derivados de aves que hayan sido suplementadas con Se de levadura. El contenido de Se en la carne y los huevos de aves alimentadas con Se de levadura es significativamente más alto en comparación con aves suplementadas con Se inorgánico, por lo tanto hay oportunidades de ofrecer al consumidor productos enriquecidos con Se, contribuyendo así a mejorar la ingesta de Se de la manera más natural posible. ●

Tabla 2 Contribución del Se de levadura a la mejora del rendimiento del pollo (*)

Observado	Control basal sin suplemento (&)	Basal + selenito de sodio (0,3 ppm Se)	Basal + Se de levadura (0,3 ppm Se)
Peso vivo a 42 días, g	1.899	1.960	1.984
Ingesta de pienso, g	3.647	3.756	3.712
Índice de conversión (\$)	1,96a	1,95a	1,90b

(*) Deniz y col., 2005.

(&) La dieta basal contenía unos 0,12 ppm de Se endógeno.

(\$) Las cifras de la misma fila seguidas de letras distintas son significativamente diferentes (P<0.05).