



# ROVIMIX<sup>®</sup> MaxiChick<sup>™</sup>

Más y mejores pollitos

ROVIMIX<sup>®</sup> MaxiChick<sup>™</sup> está recomendado para la fase completa de producción. Maximiza el efecto de los nutrientes en el pienso de los reproductores:

- ✓ Más huevos incubables
- ✓ Mejora la fertilidad y la supervivencia del embrión
- ✓ Mejora la calidad del pollito de un día

DSM Nutritional Products Iberia, S.A.  
C/ Honduras - P. 26A  
28806 Alcalá de Henares - Madrid  
Tel. +34 91 104 55 00  
Nutricion-animal.madrid@dsm.com  
www.dsmnutritionalproducts.com

# Efecto de distintas combinaciones vitamínicas en la dieta de ponedoras comerciales sobre la calidad del huevo y su deposición en el huevo entero

ZANG H\*, ZHANG K\*, DING X\*, BAI S\*, HERNÁNDEZ JM<sup>†</sup>, YAO B<sup>‡</sup>

\* Institute of Animal Nutrition, Key Laboratory for Animal Disease-Resistance Nutrition of China Ministry of Education, Sichuan Agricultural University, Ya'an, Sichuan 625014, P. R. China.

† DSM NUTRITIONAL PRODUCTS Ltd., R&D Animal Nutrition and Health, Wurmisweg 576, CH-4303 Kaiseraugst, Suiza.

‡ DSM(China) Limited, No.476, LiBing Road, Zhangjiang High-Tech Park, PuDong Area, ShangHai 201203.

Las vitaminas son nutrientes esenciales que encontramos en los alimentos. Aunque sus requerimientos son pequeños, realizan funciones específicas necesarias para una vida saludable y su deficiencia en la dieta conlleva la aparición de una serie de enfermedades. Por ejemplo, la deficiencia en vitamina A es la causa más frecuente de ceguera en niños preescolares, abortos en embarazadas y mortalidad perinatal en los países en vías de desarrollo. También la deficiencia en vitamina D es un problema común en invierno en Europa, atribuido a una falta de exposición a los rayos ultravioletas. Esta situación, aunque no severa, es causa de osteoporosis postmenopáusica y puede incrementar el riesgo de sufrir cáncer de próstata.

La deficiencia en ácido fólico puede incrementar las concentraciones plasmáticas de homocisteína, lo cual se relaciona con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular, de enfermedad de Alzheimer y de osteoporosis. Existe una especial preocupación por evitar esta deficiencia en vitamina B puesto que se ha demostrado que la suplementación con ácido fólico reduce el riesgo de nacimientos de niños con defectos en el tubo neural. De ahí que se busquen formas de asegurar un aporte vitamínico adecuado en humanos.

Los productos avícolas contribuyen significativamente al aporte de vitaminas en las personas. Los huevos son uno de los alimentos de consumo diario más comunes y contienen la mayoría de las vitaminas más reconocidas -A, D, E y las del grupo B-, excepto la vitamina

C. La mejora de las características nutricionales de los huevos puede tener una implicación directa en el aporte de nutrientes y, por lo tanto, en la salud humana. Es en este sentido que se han desarrollado los huevos enriquecidos con vitaminas.

Como ocurre con otros nutrientes, los niveles de vitaminas en la dieta de las ponedoras influyen directamente en la deposición de vitaminas en el huevo -Naber y Squires, 1993-. Pero la concentración de vitaminas en el huevo además también depende de la genética de los animales y del índice de puesta. Es pues esperable que un moderado aumento en los niveles de vitaminas de las dietas conlleve un aumento paralelo en los niveles de vitaminas de los huevos.

La cuestión es, pues, qué estrategia de suplementación es la más adecuada para este fin, y por ello se realizó el estudio que se presenta a continuación. Existen estudios previos sobre la eficiencia de transferencia de las vitaminas liposolubles, que Naber -1993- clasifica en un artículo en función de la eficiencia de transferencia en: muy alta -la A-, alta -riboflavina, ácido pantoténico, biotina y vitamina B<sub>12</sub>-, media -D<sub>3</sub> y E- y baja -vitamina K, tiamina y folacina-. Sin embargo, la información sobre el aporte combinado de estas vitaminas es más limitada.

El objetivo de este estudio era investigar la posibilidad de aumentar el depósito de vitaminas en los huevos mediante la suplementación combinada en la dieta de las ponedoras y valorar el efecto de esta suplementación

Artículo patrocinado por



**Tabla 1. Niveles de suplementación de vitaminas para cada tratamiento: nivel estándar en China (local), óptimo nivel de suplementación (OVN®), niveles recomendados de por el NRC y niveles recomendados por el NRC, suplementados con HyD®.**

Ingredientes (/ kg dieta)	Local	OVN®	NRC	NRC+HyD®
Vitamina A, UI	8520	12500	3000	3000
Vitamina D <sub>3</sub> , UI	2400	2500	300	300
Hy.D®, mg	-	0,035	-	0,035
Vitamina E, UI	18,5	30	5	5
Vitamina K <sub>3</sub> , mg	1,43	2	50	50
Vitamina B <sub>1</sub> , mg	-	1,5	0,7	0,7
Vitamina B <sub>2</sub> , mg	3,3	6,3	2,5	2,5
Vitamina B <sub>6</sub> , mg	0,715	3,8	2,5	2,5
Vitamina B <sub>12</sub> , mg	-	0,0188	0,004	0,004
Niacina, mg	24,5	40	10	10
Ácido pantoténico, mg	8,9	11,3	2	2
Ácido fólico, mg	0,5	1	0,25	0,25
Biotina, mg	-	0,125	0,1	0,1
Vitamina C, mg	-	100	-	-

en los parámetros de calidad del huevo. Se ensayaron 4 niveles de suplementación -Tabla 1- en 1.800 gallinas en grupos de 45 en condiciones de estabulación estándar de producción comercial en China, donde se realizó la prueba.

Además de los niveles vitamínicos en los huevos -que se muestran seguidamente-, se recogieron datos de las distintas réplicas con las que se calcularon las medias relativas a: el porcentaje de huevos rotos, el de huevos sucios, la gravedad específica, la dureza y grosor de la cáscara y las unidades Haugh. Se midió también el contenido de las distintas vitaminas en el huevo

homogeneizado. Los resultados obtenidos -tablas 2 y 3- fueron analizados mediante un test Anova fijando el nivel de confianza en una  $p < 0,05$ .

Se observaron diferencias significativas en el porcentaje de huevos sucios, el de huevos rotos y la dureza de la cáscara. En general, con un mayor aporte de vitaminas se redujeron los porcentajes de huevos sucios y rotos. Sorprendentemente, la dieta local, quizás debido al menor tamaño de los huevos, mostró mayor dureza de la cáscara que los otros tratamientos. Se observa que sólo con complementar las recomendaciones del NRC con HyD® (25-OH-colecalciferol, un

metabolito de la vitamina D<sub>3</sub>) se mejoran significativamente los porcentajes de huevos sucios y rotos, como ya se había apuntado en otros estudios (Soares y col., 1995).

Por lo que se refiere a la concentración de vitaminas en los huevos, los resultados fueron distintos según las vitaminas. Concretamente, la suplementación óptima de vitaminas -OVN®- resultó en mayores concentraciones de vitamina A, B<sub>1</sub>, biotina, B<sub>12</sub>, 25-OH-D<sub>3</sub>, E y ácido pantoténico en los huevos con respecto a la dieta local, pero a veces también respecto a las recomendaciones del NRC, suplementadas y sin suplementar con HyD®. Estu-

**Tabla 2. Medidas de los distintos índices en los distintos tratamientos (\*)**

Tratamiento	Gravedad específica g/cm <sup>3</sup>	Dureza cáscara, kg/cm <sup>2</sup>	Unidades Haugh mm	Grosor cáscara, %	% Rotos	% Sucios
Local	1,092	4,33a	79,59	0,37	1,01b	0,59a
OVN®	1,089	4,06b	78,19	0,36	0,47c	0,27c
NRC	1,088	3,92c	78,91	0,36	1,46 <sup>a</sup>	0,65 <sup>a</sup>
NRC+HyD®	1,090	4,07b	77,93	0,37	0,70bc	0,44b
Varianza	0,001	0,060	0,793	0,005	0,190	0,066
Valor p	0,031	<0,001	0,171	0,269	<0,001	<0,001

(\*)En una columna, los valores con letras distintas son significativamente distintos entre ellos ( $p < 0,05$ ).

Tabla 3. Medias de la concentración de las distintas vitaminas en los huevos de los 4 tratamientos (\*).

Vitamina	Local	OVN®	NRC	NRC+HyD®	Varianza	Valor p
Vitamina A, UI/kg	25375b	31875a	22375bc	20950c	1573,38	<0,001
Vitamina D <sub>3</sub> , UI/kg	1075a	1175a	0b	0b	85,39	<0,001
25-OH-D <sub>3</sub> , µg/kg	26,33b	33,30ab	12,82c	34,63a	3,36	<0,001
Vitamina E, mg/kg	80,73b	112,75a	32,75c	33,40c	6,52	<0,001
Vitamina K <sub>3</sub> , mg/kg	BUD	BUD	BUD	BUD	-	-
Vitamina B <sub>1</sub> , mg/kg	1,75b	2,40a	1,88b	2,03b	0,14	0,003
Vitamina B <sub>2</sub> , mg/kg	15,34	15,88	14,94	13,93	1	0,298
Vitamina B <sub>6</sub> , mg/kg	BUD	BUD	BUD	BUD	-	-
Vitamina B <sub>12</sub> , µg/kg	4,81b	41,43a	18,85b	18,10b	1,03	<0,001
Niacina, mg/kg	9,99c	13,33bc	17,38ab	18,85a	2,20	0,007
Ácido pantoténico, mg/kg	89,93b	98,53a	41,78c	40,63c	3,27	<0,001
Ácido fólico, mg/kg	4,34c	4,50c	2,35b	2,53b	0,14	<0,001
Biotina, µg/kg	525,75c	871,50b	1072,5a	1115a	56,97	<0,001

(\*) En una fila, los valores con letras distintas son significativamente distintos entre ellos ( $p < 0,05$ ). BUD, bajo el umbral de detección.

dios previos sobre suplementación con vitamina A, E y ácidos pantoténico y fólico ya hacían esperar resultados en este sentido.

Las vitaminas B<sub>6</sub> y K<sub>3</sub> estuvieron en niveles por debajo del umbral de detección. Esto parece confirmar la escasa transferencia de estas vitaminas al huevo -como ya apuntaban estudios previos-. También cabe señalar que los niveles de vitamina B<sub>2</sub> no se vieron afectados por su nivel de suplementación en la dieta.

En conclusión, puede señalarse que:

-Complementar los niveles de aporte vitamínico sugeridos por el NRC con HyD® reduce la incidencia de huevos sucios y rotos.

-Un aporte de vitaminas óptimo resulta en una mayor concentración para algunas vitaminas en el huevo y en

**El 25-OH-colecalciferol (HyD®), es un metabolito de la vitamina D<sub>3</sub> que se ha demostrado ser más eficaz que el mismo aporte de vitamina D<sub>3</sub>. El 25-OH-D<sub>3</sub> es la forma circulante de vitamina D<sub>3</sub> en el plasma sanguíneo, y múltiples estudios muestran cómo este metabolito asegura una mejor calidad de la cáscara y estado de los huesos que niveles equivalentes en potencia de la misma vitamina D<sub>3</sub>.**

un mejor estado de salud del animal, que producirá los huevos con una menor incidencia de sucios y rotos.

### Bibliografía

Naber EC. (1993). Modifying Vitamin Composition of Eggs: A Review. The Journal of Applied Poultry Res., 2: 385-393.

Soares Jr JJ, Kerr JM, Gray RW. (1995) 25-hydroxycholecalciferol in poultry nutrition. Poultry Sci., 74: 1919-1934.

Squires MW, Naber EC. (1993). Vitamin profiles of eggs as indicators of nutritional status in the laying hen: riboflavin study. Poultry Sci., 72: 483-94. ●