ESTUDIO COMPARATIVO DE LA COMPOSICIÓN DE LOS CORRECTORES MINEROVITAMÍNICOS ESPAÑOLES EN CUNICULTURA.

D. Robledo, M.García, M.I. Gracia, G. G. Mateos.
Departamento de Producción Animal. E. T. S. I. Agrónomos. UPM.

INTRODUCCIÓN

El corrector vitamínico-micromineral supone un coste pequeño en la producción de piensos comparado con su fuerte repercusión sobre la productividad final del animal. Debido a la escasa importancia relativa de la cunicultura en la producción global ganadera, la investigación realizada sobre las necesidades de vitaminas y minerales ha sido mínima y limitada al área mediterránea. El objetivo del presente estudio ha sido comparar y valorar las recomendaciones dadas por centros de investigación, fábricas de pienso y empresas de correctores del mercado nacional.

MATERIAL Y MÉTODOS

En el estudio se han valorado las recomendaciones de 12 centros de investigación universitarios, así como los de 25 empresas comercializadoras de correctores. Se han incluido 7 fábricas de pienso único del mercado nacional. Los correctores se agruparon en tres categorías: cebo (35-60 d), reproductoras y único para ambas producciones. También se han incluido los mínimos propuestos por Lebas y Jouglar (1984) y NRC (1977), así como los máximos fijados por la legislación (91/248/CEE y 91/249/CEE) y NRC (1987). El análisis de los datos se ha realizado mediante el procedimiento GLM del SAS (1990), en el que se han estudiado los efectos principales (fuente de información y categoría de corrector) y la interacción. Los resultados se han contrastado con la información publicada más reciente (Mateos y de Blas, 1998).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las vitaminas que mayor coste suponen son la A y la E. Ambas vitaminas junto con la D_3 y la K, se incluyen en más del 90% de las recomendaciones. La carencia de vitamina A produce trastornos del crecimiento, nerviosos y reproductivos. La vitamina E tiene un papel relevante en la detoxificación de peróxidos e inmunidad, y la vitamina D_3 interviene en el metabolismo del calcio, sin embargo el conejo es muy eficiente absorbiendo calcio, y niveles de 2300-3000 UI/kg de pienso tienen efectos negativos (Lebas, 1987). De hecho aunque en general las empresas de correctores recomiendan una mayor inclusión de estas vitaminas($P<0,01$) que los centros investigadores, hay una menor diferencia con la vitamina D_3 ,cuyo límite máximo legal es de 2000 UI/kg de pienso. La vitamina K tiene propiedades antihemorrágicas, pero su síntesis por parte de los microorganismos del ciego y la posterior coprofagia satisfacen parcialmente estas necesidades, y por ello no se han encontrado diferencias entre fuentes de información o categorías de corrector. Existen pocos estudios sobre los requerimientos de vitaminas del grupo B en conejos, y además ciertos ingredientes habitualmente utilizados (alfalfa, salvado o harina de soja) son buenas fuentes de estas vitaminas (Cheeke, 1987). De hecho, un 15% de las recomendaciones omiten la vitamina B_2 y la niacina, un 25% B_1, B_6, B_{12}, Colina y Pantoténico y más del 60% la biotina y el ácido fólico.

Exceptuando al selenio, que sólo se incluye en un 35% de los correctores estudiados, el resto de microminerales se incluyen en más del 70% de los correctores.

Tabla 1.Estudio de la composición de los correctores vitamínicos-microminerales destinados a cebo y reproductoras en cunicultura.

	Cebo				Reproductoras			
	Investigación		Correctores		Investigación		Correctores	
Vitaminas	Media	Rango	Media	Rango	Media	Rango	Media	Rango
A,mil UI	5,50	0,6-6,0	8,5	6,0-10,0	10,7	10, -12,0	10,8	10,0-12,0
D_3,mil UI	0,9	0,8-1	1,4	0,6-2,0	1,0	0,90-1,0	1,4	1,0-1,8
E,ppm	38	15-50	18	7-40	50	50-50	28	17-50
K_3,ppm	1,7	1,0-2,0	1,8	0,5-4,5	2,0	2,0-2,0	1,6	1,0-2,0
B_1,ppm	1,9	0,8-2,0	1,1	0,5-2,0	1,7	1,0-2,0	1,6	1,0-2,0
B_2,ppm	5,6	3,0-6,0	3,2	2,0-6,0	5,7	5,0-6,0	4,5	4,0-6,0
B_6,ppm	1,8	0,5-2,0	1,7	1,0-3,0	1,8	1,5-2,0	1,9	1,0-2,0
B_{12},ppb	9,9	9,0-10,0	9,4	6,0-10,0	10,7	10,0-12,0	13,0	10,0-20,0
Folico,ppm	4,4	0,1-5,0	0,1	0,1-0,1	3,8	1,5-5,0	1,5	0,3-4,0
Niacina,ppm	48	35-50	16	10-20	45	35-50	32	20-50
Pant.,ppm	18,5	8,0-20,0	7,5	4,7-10,0	18,3	15,0-20,0	14,4	10,0-20,0
Biotina,ppb	154	10-200	-	-	107	20-200	50	50-50
Colina,ppm	350	50-1200	150	50-300	125	100-200	234	22-600
Minerales								
Fe,ppm	48	30-50	34	15-40	88	50-100	50	30-80
Cu,ppm	8,0	3,0-15,0	11,4	4,0-25,0	9,3	5,0-15,0	18,6	5,0-30,0
Zn,ppm	38	25-70	59	40-78	59	50-70	74	54-120
Mn,ppm	8,0	5,0-8,5	39,7	15,0-75	4,6	2,5-15,0	40,6	20,0-80,0
Co,ppm	0,13	0,1-0,3	0,3	0,13-0,5	0,13	0,1-0,3	0,43	0,2-1
Se,ppm	0,1	0,05-0,15	0,09	0,08-0,1	0,1	0,05-0,15	0,11	0,05-0,2
I,ppm	0,23	0,2-0,4	1	0,35-2	0,38	0,2-1,1	1,08	0,7-2

Tabla 2.Estudio de la composición de los correctores únicos vitamínicos-microminerales (cebo y reproductoras) en cunicultura.

	Investigación		Correctores			Piensos			
Vitaminas	Media	Rango	Media	Rango	$M^{25\%}$	Media	Rango	Mín.	Máx.[3]
A,mil UI	8,8	2,0-12,0	9,4	5,5-12,0	11,8	8,8	5,5-10,0	2,0[1]	16,0[4]
D_3,mil UI	0,9	0,4-1,5	1,2	0,7-2	1,8	1,6	1,0-2,0	0,35[1]	2,0
E,ppm	34	5-50	27	5-80	54	18	3-33	5[1]	-
K_3,ppm	1,5	1,0-2,0	1,2	0,5-2,1	2,0	1,2	1,0-2,0	1,0[1]	-
B_1,ppm	2,1	0,2-4,0	1,3	0,4-3,0	2,0	1,0	0,79-1,0	4,0[1]	-
B_2,ppm	5,3	3,0-12,0	3,5	1,8-6,0	5,7	3,0	2,0-4,0	6,0[1]	-
B_6,ppm	1,1	0,1-2,0	1,6	0,2-4,0	2,6	1,6	1,2-2,0	1,0[1]	-
B_{12},ppb	10,4	8,0-15,0	13,8	8,0-40,0	21,5	10,8	10,0-12,0	15,0[1]	-
Folico,ppm	3,3	0,3-5,0	1,2	0,1-15,0	2,0	0,5	0,5-0,5	-	-
Niacina,ppm	44	20-60	31	11-60	52	29	11-40	15[1]	-
Pant.,ppm	15,9	8,0-20,0	10,7	1,8-20,0	15,8	7,5	4,0-11,0	20[1]	-
Biotina,ppb	213	200-250	119	25-200	150	-	-	-	-
Colina,ppm	1125	300-1500	383	100-1000	760	366	150-500	1300[1]	-
Minerales									
Fe,ppm	74	30-100	47	20-108	81	31	20-40	-	1250
Cu,ppm	7,4	5,0-20,0	9,8	3,0-30,0	19,6	9,9	5,0-30,0	3[2]	85,0
Zn,ppm	57	30-70	52	20-120	72	52	30-100	-	250
Mn,ppm	14,4	8,5-30,0	32,4	15,0-75,0	59,9	24,9	10,0-39,0	8,5[2]	250
Co,ppm	0,58	0,10-1,00	0,75	0,10-3,75	1,51	0,77	0,50-1,00	-	100
Se,ppm	0,08	0,08-0,08	0,12	0,06-0,2	0,15	0,12	0,1-0,15	-	0,5
I,ppm	0,5	0,2-1	1,06	0,2-2	1,59	0,81	0,22-1,06	0,2[2]	40

[1] Lebas y Jouglar 1984 [2] NRC 1977 [3] (91/248/CEE y 91/249/CEE) [4] NRC 1987 $M^{25\%}$ media del 25% de los valores más altos.

Debido a las importantes reservas de hierro del conejo al nacer y de la riqueza de los ingredientes utilizados, las recomendaciones son más bajas que en otras especies. El cobre usado como $CuSO_4$ a niveles de 100-400 ppm mejora la productividad (Mateos y de Blas, 1998), sin embargo en la Unión Europea no están permitidos más de 85 ppm, aunque el rango de uso varía entre 3 y 30 ppm. Las

bacterias del ciego son capaces de hidrolizar los fitatos de las materias primas como la soja y utilizar el Zn tras la coprofagia. Aunque en otras especies el déficit de Mn empeora los parámetros reproductivos, esto no ha sido observado en conejos, pero las recomendaciones de las casas de correctores son el doble que las de centros de investigación ($P<0,05$). En la mayoría de las especies el papel de selenio está ligado al de la vitamina E, y juega un papel importante en la detoxificación de peróxidos. Sin embargo, los tejidos del conejo necesitan menos Se que otros mamíferos. Por ello las recomendaciones de selenio son muy bajas en comparación con otras especies (0-0,15 ppm), aunque su inclusión se ha hecho más patente en los últimos años.

En general las recomendaciones más altas se dan para reproductoras y por centros de investigación. Sin embargo, la media del 25% de los valores más altos supera a las especificaciones de los centros de investigación.

CONCLUSIONES

La tasa de suplementación media en correctores y piensos terminados de vitaminas liposolubles y minerales supera los mínimos requeridos por Lebas y Jouglar (1984) y NRC (1977). Sin embargo algunas vitaminas del gupo B (B1, B2, B12, Ácido pantoténico y colina) se encuentran por debajo de los requerimientos mínimos ya que la capacidad del conejo de sintetizar vitaminas del grupo B en ciego y reutilizarlas a través de la coprofagia permite reducir los aportes en el pienso.

Ningún corrector de los estudiados incumple los máximos legales marcados por la Directiva Europea (91/249/CEE) y el NRC (1987).

Las vitaminas A, D_3, E y K se incluyen en la mayoría de los correctores y en general sus niveles son mayores que los recomendados por los centros de investigación. La inclusión de vitaminas del grupo B es más variable. Los aportes de microminerales en cunicultura están prácticamente garantizados con los ingredientes habituales, y por tanto su nivel de inclusión es menor que para otras especies.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

91/248/CEE y 91/249/CEE. Diario Oficial de las Comunidades Europeas Nº L124/1-44.

Cheeke, P.R., 1987. Rabbit Feeding and Nutrition, 1ª Edn. Academic Press (London).

Lebas F. y Jouglar J.Y., 1984. En: Finzi, A, (ed.) Proc. of the 3rd World Rabb. Cong., (Rome). WRSA, pp. 461.

Lebas, F., 1987. Report EUR 10983 EN. Commission of the European Community, (Brussels), pp. 27. G. G.

Minerals, Vitamins and Additives, Mateos y de Blas 1998. The nutrition of the rabbit. 1ª Ed. Editado por C. de Blas y Julian Wiseman. CABI Publishing. (Cambridge UK), pp.145.

NRC, 1977. Nutrient Requirements of Rabbits. National Academy of Science, National Research Council,(Washington D.C.).

NRC, 1987. Vitamin Tolerance of Animals. National Academy of Science, National Research Council,(Washington D.C.).

SAS Institute, 1990. SAS User's Guide: Statistics SAS Institute (Cary, NC)