



FUNDACION NEXUS

CIENCIAS SOCIALES - MEDIO AMBIENTE - SALUD

NEXUS

SUBPRODUCTOS DE SANGRE

EMPLEO DE PLASMA BOVINO DESHIDRATADO Y HEMOGLOBINA COMO SUPLEMENTOS PROTEICOS

Buenos Aires, octubre 2012

Av. SANTA FE 1845 7° "D" (1123) BUENOS AIRES - TEL/FAX 5-217-2780/81
www.nexus.org.ar E-mail fundacion@nexus.org.ar

1. INTRODUCCION

La alimentación de un animal debe cubrir distintas necesidades que pueden clasificarse en energía, materia nitrogenada, vitaminas, minerales y agua.

Como regla general la alimentación de los monogástricos deberá ser de mejor calidad que la de los poligástricos y los animales jóvenes tendrán requerimientos mayores que los adultos.

2. APORTE DE ENERGIA

Hay dos tipos de compuestos altamente energéticos: los lípidos o grasas y los hidratos de carbono.

En la alimentación del caballo la fuente de energía más utilizada es el almidón de los granos. Si bien es posible usar grasas (que tienen mayor valor energético) , los hidratos de carbono gozan de algunas ventajas: suelen ser más abundantes y baratos, se digieren con mayor facilidad y se absorben mejor. Los alimentos hidrocarbonados son más fáciles de almacenar en tiempo caluroso y duran más. De allí que se los prefiera como fuente de energía.

3. NECESIDAD DE MATERIAS NITROGENADAS

Un organismo necesita sintetizar muchas macromoléculas que contienen nitrógeno (proteínas, ácidos nucleicos, coenzimas).

Las proteínas están formadas por moléculas nitrogenadas relativamente pequeñas llamadas aminoácidos. Las células de un animal superior tienen la capacidad de sintetizar algunos de los aminoácidos que necesita un organismo a partir de compuestos elementales. Otros aminoácidos, denominados esenciales, deben ser aportados por los alimentos.

Si bien las bacterias intestinales son capaces de sintetizar todos los aminoácidos a partir de nitrógeno no proteico no todos los animales pueden beneficiarse con esto. Los caballos no pueden aprovechar las

proteínas sintetizadas por los microorganismos del ciego (característica que comparten con todos los monogástricos). Esto hace que las proteínas de los alimentos sean su única fuente de aminoácidos esenciales y por ello requieren proteínas de muy buena calidad.

La necesidad de suplementar las raciones con proteínas de alta calidad depende del animal y del tipo de alimentación que reciba.

Los potrillos y las yeguas en lactación, tienen mayores requerimientos de proteínas de buena calidad porque los procesos de síntesis de sus propias proteínas son mayores que en animales adultos.

La calidad de las proteínas de un forraje depende de la especie utilizada (la proteína de las leguminosas es de mejor calidad que la de otras pasturas), del momento de la cosecha y de las condiciones en que fue conservado. Un forraje malo deberá ser suplementado con una fuente de proteínas de buena calidad para mantener una alimentación balanceada.

4. MINERALES

Algunos minerales (calcio, fósforo, sodio, potasio y magnesio) son necesarios para el organismo en cantidades relativamente grandes. Se los conoce con el nombre de macroelementos.

Otros (como cobre, hierro, zinc, manganeso, cobalto, selenio, iodo) son indispensables para el funcionamiento adecuado de las células pero en muy pequeñas cantidades. Son los oligoelementos. Tanto las deficiencias como los excesos de minerales producen daños. Una dieta equilibrada debe aportar minerales en proporciones adecuadas.

En la tabla I se indican las principales funciones biológicas de macrominerales y oligoelementos. En la tabla III se indican los requerimientos promedio para un caballo de 450 kg de peso. Como se sabe relativamente poco sobre las necesidades de oligoelementos de los caballos, algunos valores de la tabla se dedujeron de a partir de la información que se tiene para otras especies.

5. VITAMINAS

Las vitaminas son compuestos orgánicos inestables, necesarias en pequeñas cantidades para el buen funcionamiento del organismo. Al igual que con los oligoelementos, es poco lo que se sabe sobre las necesidades vitamínicas de los caballos.

Las vitaminas pueden clasificarse en liposolubles (solubles en grasas) e hidrosolubles (solubles en agua). En el primer grupo figuran las vitaminas A , D, E y K. Entre las vitaminas hidrosolubles figuran las del grupo B (B1 o tiamina, B2 o riboflavina, B6 o piridoxina, B12 o cianocobalamina), niacina o vitamina PP, ácido pantoténico y ácido fólico.

En la tabla II se sintetizan las principales acciones de las vitaminas y en la la tabla III las necesidades diarias promedio para un caballo de 450 kg.

6. SUPLEMENTOS PROTEICOS

Los suplementos proteicos pueden ser de origen animal o vegetal. Dentro de los de origen vegetal el pellet de lino y de soja son los más utilizados por su calidad . El pellet de girasol tiene un buen valor proteico pero es pobre en lisina. Su uso debe ser complementado con una buena fuente de este aminoácido. El pellet de algodón también es un buen suplemento proteico, aunque no hay acuerdo con respecto a su uso.

Los suplementos proteicos de origen animal (harinas de carne y pescado, leches en polvo, hemoglobina, plasma deshidratado) contienen proteínas cuya calidad depende del proceso de elaboración. Un tratamiento térmico inadecuado puede convertir a la lisina en lisina no aprovechable por el organismo. La deshidratación por spray tiene la ventaja sobre otras metodologías de mantener mejor el valor alimenticio de las proteínas.

7. SUBPRODUCTOS DE SANGRE

7.1. Plasma bovino

El plasma (la porción líquida de la sangre) contiene un inmenso número de iones y moléculas orgánicas. Una fracción importante de las moléculas orgánicas son proteínas (albúmina, globulina y fibrinógeno).

La deshidratación del plasma origina un sólido color crema, de baja densidad y muy higroscópico. Contiene aproximadamente un 70-75 % de proteínas fácilmente digeribles cuya solubilidad en agua oscila entre 80 y 90 % .

Las proteínas del plasma son ricas en lisina, leucina y valina y tienen un buen nivel de otros aminoácidos esenciales (ver tabla 4).

7.2. Hemoglobina

La hemoglobina es el pigmento de los glóbulos rojos encargado de transportar el oxígeno en la sangre. Está formada por una fracción proteica (la globina) y una no proteica (el grupo hemo, que contiene hierro ferroso).

La hemoglobina deshidratada es un polvo fino color marrón rojizo y altamente higroscópico. Contiene con un mínimo de 85 % de proteína de alta digestibilidad y solubilidad. Durante el proceso de deshidratación el hierro (ferroso en la hemoglobina) se oxida a férrico. Como solamente el hierro en estado ferroso puede ser absorbido por el aparato digestivo, difícilmente el hierro de la hemoglobina deshidratada podrá ser útil para un animal.

La fracción proteica es muy rica en valina, leucina histidina y lisina . Tiene un buen contenido de treonina y metionina pero es relativamente pobre en isoleucina y cisteína (tabla IV).

7.3. Valor como fuente nitrogenada

La deshidratación por spray permite preservar la calidad de las proteínas. Por ello, tanto el plasma bovino como la hemoglobina deshidratados por esta vía son una fuente importante de proteínas de alta calidad que pueden usarse para alimentación humana.

Por su digestibilidad el plasma bovino puede suministrarse a animales pequeños sin riesgos. En consecuencia las posibilidades de uso dependerán principalmente de factores económicos.

Una de las razones por la que se los usa poco como materia prima en la alimentación animal es su higroscopicidad, lo que hace difícil su manejo y conservación.

Ni su costo ni la producción total permiten que integre la composición de alimentos balanceados de uso en animales de cría para carne. Pero por su alto contenido en aminoácidos, alta solubilidad y digestibilidad es aconsejable en todos aquellos casos en que una dieta deba suplementarse con proteínas de alta calidad.

Comparado con suplementos proteicos de origen vegetal el plasma es algo más rico en lisina, cisteína y treonina y algo más pobre en isoleucina, metionina y fenilalanina (tabla IV). Comparado con otros suplementos proteicos de origen animal es algo más pobre en isoleucina, metionina y más rico en cisteína. Tiene aproximadamente la misma cantidad de lisina que la harina de carne pero menos que la leche deshidratada y la harina de pescado y menos leucina que la leche seca.

La hemoglobina es mucho más rica en valina, histidina, leucina y lisina que los suplementos proteicos de origen animal o vegetal y mucho más pobre en isoleucina, aminoácidos azufrados (metionina y cisteína)(tabla IV).

Entre los aminoácidos que deben ser aportados por los sustitutos posiblemente metionina y lisina sean los más problemáticos. Tanto el plasma bovino como la hemoglobina tienen un mejor aporte de lisina que otros sustitutos proteicos y un aporte comparable de metionina.

8. BIBLIOGRAFIA

Amino acids content of food and biological data on proteins- Food and Agriculture organization of the United Nations. Roma, 1968

Besse, J. La alimentación del ganado. 2º Ed. Ediciones Mundi-Prensa. (1981)

Ensminger, M,E. y Olentine, C.G. Alimentos y nutrición de los animales. Librería El Ateneo editorial (1983)

Ganong, W.F. Manual de fisiología médica. 7º ed. Editorial El Manual Moderno S.A. (1976)

Lehninger, A.L. Bioquímica. Las bases moleculares de la estructura y función celular. 5º ed. Editorial Omega (1972)

Martin-Rosset, W. La alimentación de los caballos. INRA. Hemisferio sur (1993)

Tisserand, J.L. Alimentación práctica del caballo. Editorial Acribia (1979)

Mineral	Acción biológica
Calcio-fosforo	Importantes en el desarrollo de huesos y dientes
Magnesio	Regula la excitabilidad neuro-muscular
Cloruro de sodio	Regula la presión osmótica y el equilibrio acido-base en la sangre
Potasio	Necesario para el crecimiento, para mantener el tono muscular
Hierro	Esencial para la síntesis de hemoglobina y de proteínas musculares
Cobre	Participa en la síntesis de hemoglobina y de proteínas musculares . Interviene en el proceso de osificación
Cobalto	Indispensable para la síntesis de la vitamina B12 por los microorganismos del tubo digestivo
Iodo	Indispensable para la síntesis de la hormona tiroidea
Cinc	Necesario para el crecimiento. Participa en el metabolismo de proteínas y lípidos
Manganeso	Interviene en el proceso de formación de huesos y en la fertilidad
Selenio	Participa en el control de procesos de peroxidación de lípidos

Tabla I- principales acciones biológicas de macrominerales y oligoelementos.

Vitamina	Principal acción biológica
Vitamina A	Promueve el crecimiento- estimula el apetito Influye en la reproducción y en la lactancia- protege mucosas y visión
Vitamina D	Necesaria para el desarrollo normal de los huesos
Vitamina E	Antioxidante
Vitamina K	Participa en la coagulación de la sangre
Acido fólico	Participa en síntesis de macromoléculas
Acido pantoténico	Como coenzima integra procesos vitales
Colina	Mantenimiento de estructura celular y la transmisión del impulso nervioso
Niacina/A. nicotínico	Componente de coenzimas
Vitamina B2	Participa en el metabolismo de proteínas
Vitamina B1	Participa en el metabolismo de hidratos de carbono- promueve el apetito y el crecimiento
Vitamina B12	Coenzima de varios sistemas enzimáticos relacionada con el ácido fólico

TABLA II- Principal acción biológica de las vitaminas

MINERAL O VITAMINA	Cantidad diaria	unidades
MACROMINERALES		
Sal	57	g
Calcio	70	g
Fósforo	60	g
Magnesio	6,4	g
Potasio	68	g
OLIGOELEMENTOS		
Cobalto	1,5	mg
Cobre	90	mg
Iodo	2,6	mg
Hierro	640	mg
Manganeso	340	mg
Cinc	400	mg
VITAMINAS LIPOSOLUBLES		
Vitamina A	50000	USP
Vitamina D	7000	USP
Vitamina E	200	UI
Vitamina K	8	mg
VITAMINAS HIDROSOLUBLES		
Vitamina B12	0,12	mg
Colina	400	mg
Acido fólico	2,5	mg
Niacina (ác.nicotínico)	50	mg
Acido pantoténico	60	mg
Riboflavina	40	mg
Tiamina	25	mg

TABLA III- Necesidades diarias de minerales y vitaminas de los caballos

SUPLEMENTO	VAL.	ILE	HIS	LEU	LYS	MET	CYS	PHE	TRE
P. DE SOJA	327	302	159	489	380	89	104	313	267
P. ALGODÓN	271	196	153	363	259	89	93	320	205
P.GIRASOL	322	267	162	399	231	154	110	304	228
AF. TRIGO	315	209	195	415	270	102	168	263	223
MAIZ GRANO	303	230	170	783	167	120	97	305	225
SOJA GRANO	300	284	158	486	399	79	83	309	241
LECHE (en polvo)	407	437	139	660	436	129	59	298	302
HNA.DEPECADO	318	269	161	452	484	171	77	241	265
HNA.DE CARNE	278	179	112	374	328	89	49	213	193
PLASMA (*)	307	149	177	429	394	48	138	234	296
HEMOGLOBINA (*)	605	19	551	814	592	85	22	ND	260

TABLA IV- Contenido en aminoácidos esenciales de materias primas usadas como suplemento proteico de alta calidad

Los valores están expresados en mg de aminoácido/g de nitrógeno

VAL valina

MET metionina

ILE isoleucina

CYS cisteína

HIS histidina

PHE fenilalanina

LEU leucina

TRE treonina

LYS lisina

(*) Deshidratado

FUENTE

** Amino acids content of food and biological data on proteins- Food and Agriculture organization of the United Nations. Roma, 1968

ND contiene pero no se determinó