

15925 ✓

NOTAS PRACTICAS SOBRE MANEJO DE LAS VITAMINAS

Por: HECTOR HERRERA E. ^{VI 10 150} Q.M.S.

Laboratorio de Nutrición Animal ICA .

INTRODUCCION:

El manejo inadecuado de las vitaminas puede ocasionar alteraciones químicas en sus estructuras moleculares, lo cual, disminuye su actividad biológica.

Entre los factores que contribuyen a provocar cambios indeseables en las vitaminas están los siguientes:

- Ambientales: luz artificial, luz solar, calor, temperatura, humedad, aire, etc.
- Químicos: presencia de sustancias ácidas o alcalinas, minerales, o cualquier sustancia química que pueda afectar o modificar su función biológica.
- Varios: cambios resultantes del procesamiento, almacenamiento, mezclado de los ingredientes, etc.

ANALIZADO

Las vitaminas son compuestos orgánicos requeridos para el crecimiento normal y mantenimiento de la vida.

Por lo tanto, es aconsejable conocer sus características químicas y estabilidad especialmente en premezclas o alimentos elaborados para animales.

Además, con esta información se puede dar respuesta a preguntas como éstas: es posible mezclar vitaminas y minerales ? Sufrirá algún cambio en su actividad biológica una mezcla de vitaminas y minerales colocada en la intemperie ? Se afectará la disponibilidad biológica de una premezcla vitamínica mezclada con minerales ?

ESTABILIDAD DE LAS VITAMINAS

Vitaminas liposolubles.

Vitamina A.

- La vitamina A no estabilizada se inactiva rápidamente bajo acción de rayos ultravioleta (pueden ser de luz solar) y presencia de aire. La descomposición se acelera con minerales, agua y temperatura alta. Sin embargo, es estable en presencia de ácidos y sustancias alcalinas.
- Se acostumbra estabilizar la vitamina recubriéndola con una capa de gelatina para evitar pérdidas durante el almacenamiento. También se usa vitamina E como antioxidante para su estabilización.
- La vitamina A puede mezclarse con vitamina D y preparaciones multivitamínicas, solubles en grasa y agua.
- Como la vitamina A y sus precursores (provitaminas) son solubles en grasa y no en agua, hay poca pérdida por solubilidad durante la cocción. A pesar del grado de insaturación de la molécula, la vitamina A es estable a temperaturas normales de cocción siempre y cuando esté en presencia de antioxidantes naturales o artificiales.
- Su precursor, el Beta-caroteno, es lábil a la radiación, peróxidos y radicales libres. Se oxida con el aire pasando a ser un compuesto incoloro. Lo mismo sucede con el alfa y gamma caroteno. Estos últimos compuestos se encuentran en poca cantidad en alimentos. La criptoxantina (provitamina A) presente en el maíz amarillo puede alterarse por factores ambientales perdiendo la actividad de vitamina. Su destrucción ha sido observada durante la fabricación de concentrados para animales.

En algunos forrajes como alfalfa la oxidación enzimática causada por la lipoxi-
dasa destruye del 45-90% del caroteno de la alfalfa fresca cortada y almacena-
da.

- Cuando las grasas se enrancian, la vitamina se destruye debido a que los peró-
xidos provenientes del enranciamiento actúan como agentes oxidantes. Para pre-
venir tales pérdidas se debe guardar en recipientes oscuros y en lugares fríos.
Los alimentos ricos en grasa y que contienen vitamina A se deben almacenar de
igual manera en lugares oscuros y fríos.
- La vitamina A se vende en forma estable como éster de ácido acético o palmítico,
para adicionarla a los alimentos. En los alimentos se acostumbra usarla especial-
mente como éster del ácido palmítico, porque los ésteres de la vitamina son más
estables que la vitamina A libre en forma de alcohol. Para su esterificación
se pueden usar también proteínas, aminoácidos y ácidos grasos.
- La vitamina A estabilizada puede soportar temperaturas altas, incluso sobre
30°C. En estas condiciones las pérdidas están cerca del 5% para un almacenamien-
to normal.
- La adición de antioxidantes al alimento preparado ayuda a retener la actividad
biológica de las vitaminas A y E.

Vitamina D. (D₂: ergo calciferol, D₃: colecalciferol).

- Al incorporar a una mezcla, vitamina D no estabilizada, se pierde cerca del
25% después de un mes de almacenamiento. La vitamina D se encuentra disponible
en el mercado en forma seca y estabilizada. La vitamina es resistente a la oxi-
dación del aire, aún a 100°C. Pero la luz y compuestos inorgánicos la descom-
ponen.

Vitamina E (Alfa-tocoferol)(anti-esterilidad).

- Los tocoferoles son sensibles a la oxidación, al calor, irradiación y álcalis.
- El compuesto alfa tocoferol es muy sensible a la luz y fácilmente destruido en presencia de sales metálicas. La descomposición es promovida por agua, aire y altas temperaturas.
- El alfa tocoferol natural está presente en el alimento y debido a su inestabilidad se pierde con el almacenamiento. La cocción destruye cerca del 70-90%, en cambio, el alfa tocoferol acetato sintético es más estable, aún en premezclas y temperaturas hasta 45°C. La vitamina E empacada en aceite de pescado es inestable durante el proceso de elaboración de concentrados.

Vitamina K ó Filoquinonas (antihemorrágica).

- La vitamina es sensible a los ácidos, álcalis, agentes oxidantes, luz ultravioleta, luz solar. Los rayos solares afectan fácilmente su estabilidad. La presencia de agua y temperaturas altas favorecen la destrucción.
- La vitamina es inestable en los alimentos naturales. Recientemente se ha sintetizado la vitamina soluble K₃ (menadiona sodio bisulfito). Este compuesto es regularmente estable durante el almacenamiento.

Vitaminas hidrosolubles.

Tiamina.

- En estado seco es regularmente estable al calor y a la oxidación, en solución es estable cuando el pH es inferior a 5.
- Por ser soluble en agua se pierde con facilidad durante la cocción. La vitamina se hidroliza hasta pirimidina y fragmentos de tiazol a pH 7, ó por ebullición.

- La tiamina se destruye por irradiación, calor y álcalis.
- Por ser muy lábil al calor, está entre las vitaminas que más se afecta por calentamiento, con pérdidas del 10-15%. La vitamina no se altera cuando se esteriliza en medio ácido a 120°C durante 30 minutos.

Es fácilmente destruída por la enzima tiaminasa. Bacterias que segregan tiaminas han sido detectadas en el tracto intestinal de algunos humanos enfermos. La enzima, que es lábil al calor, se encuentra también en alimentos de origen marino.

Riboflavina.

- Es la vitamina del complejo B más termoestable. Sin embargo, es muy sensible a la luz. En forma seca no se afecta demasiado por la luz difusa, pero si está presente en un líquido, leche por ejemplo, se destruye rápidamente cuando se expone a los rayos visible y ultra violeta. De ahí que se aconseja guardar la vitamina en un lugar oscuro, porque en estas condiciones las pérdidas están por debajo del 2% aún después de 12 meses de almacenamiento.
- Es estable a los agentes oxidantes y al calor. El agua, agentes reductores tales como sulfato ferroso, elementos minerales trazas y álcalis pueden interferir con la estabilidad de la riboflavina.
- Es menos soluble en agua que la tiamina, pero se comporta con los ácidos y álcalis de igual manera, es decir, es estable al ácido y lábil a los álcalis.

Niacina.

Bajo este nombre se agrupan dos compuestos: ácido nicotínico y nicotinamida.

- Es la vitamina más estable del complejo B. Su estabilidad es buena al aire, luz,

calor, álcali y ácido. No ocurren pérdidas cuando la sustancia está pura, aún después de incorporada en la mezcla de alimentos.

B₆.

Este grupo incluye 3 compuestos: Piridoxina (piridoxol), piridoxal, piridoxamina (amina).

- Son compuestos resistentes al calentamiento normal, pero se descomponen por los álcalis y luz ultravioleta.
- Hay pérdidas por solubilidad.

Acido Pantoténico.

- El ácido pantoténico en forma libre es inestable. Las sales del ácido se usan más por ser más estables. No hay pérdidas por cocción normal.
- Las pérdidas del pantotenato de calcio son inferiores al 5% después de 12 meses de almacenamiento a temperatura ambiente.
- La vitamina tiene buena estabilidad en soluciones neutras pero es destruida por sustancias ácidas (niacina, ácido arsenílico, etc.), álcalis y calor prolongado. El cloruro de pantotenato es más estable a las condiciones ácidas que los compuestos de pantotenato.
- Su sabor es ligeramente amargo.

Colina.

- El cloruro de colina en solución acuosa o premezcla seca se usa en la industria de alimentos para animales.
- Es una sustancia estable en premezclas y alimentos compuestos.

Acido Fólico.

- La presencia de sulfitos puede afectar su estabilidad.
- Es estable a pH 7/6, y se descompone a pH's ácidos.
- Es sensible a la irradiación y la luz.

B₁₂.

- Su estabilidad puede afectarse por agentes reductores como fosfato y cloruro de colina.
- En condiciones ordinarias es estable en alimentos mezclados.

CONCLUSIONES Y COMENTARIOS:

Como norma general para preservar el valor biológico de una mezcla de vitaminas, ésta debe almacenarse en un lugar seco y frío, protegiéndola siempre de la humedad y la luz.

Se debe evitar, en cuanto se pueda, temperaturas elevadas, presencia de minerales y metales pesados, radicales libres, acidez o alcalinidad extremos, agentes oxidantes tales como el aire y grasas enranciadas.

Las sales mineralizadas o los minerales de una ración debieran, de ser posible, suministrarse por separado o mezclarse a la dieta que contiene vitaminas, solo antes de ser consumida por el animal.

Al adicionar las vitaminas al concentrado o en caso de darlas directamente al animal se puede usar como diluyente o material de relleno molido de trigo, maíz amarillo molido u otro ingrediente de características físicas similares.

Debido a que ciertas vitaminas pierden actividad biológica, sobre todo en los alimentos preparados, es necesario incorporar un exceso de las mismas en los concentrados. Lo anterior se hace con el fin de tener un margen de seguridad nutricional y así evitar sus posibles deficiencias. Por ejemplo en concentrados para aves se recomienda un margen hasta de 60% para las vitaminas A y D₃, y en las del complejo B hasta 40%.

En rumiantes cuando hay necesidad nutricional de vitaminas liposolubles, se acostumbra mezclar con sal de cocina o de mar la premezcla ya preparada de minerales y vitaminas. Cuando se procede en esa forma, es conveniente hacer la preparación de acuerdo al gasto diario, o en cochadas pequeñas para ser consumidas en períodos cortos de tiempo. Las mezclas que se van a almacenar se deben empacar bien y colocar en lugar seco y frío. La razón para ésto, es que la sal (NaCl) por tener impurezas como el sulfato de magnesio absorbe humedad del medio ambiente, lo cual, es desfavorable para las vitaminas presentes en una premezcla donde existen minerales.

Las mezclas de sales minerales que tienen vitaminas se deben depositar en saladeros instalados en sitios frescos y con casetas que proporcionen protección contra el sol y las aguas lluvias.

Bibliografía consultada, no citada.

ANIMAL NUTRITION EVENTS. 1970. Seminar for the feed Industry. Tokyo. p.22.

BARCELO, J.R. 1959. Diccionario Terminológico de química. Salvat editores. S.A. Barcelona.

BRAVERMAN, J.B.S. 1963. Introduction to the biochemistry of foods. Elsevier publishing company. N.Y. p.188.

CHANEY, M.S., M.L. ROSS. 1971. Nutrition. Houghton Mifflin Company. Boston. p.197.

DICCIONARIO DE QUIMICA Y DE PRODUCTOS QUIMICOS. 1959. Edición revisada y ampliada por Arthur y Elizabeth Rose. Traducido por Juan Castañer Gargallo. Ediciones Omega S.A. Barcelona.

MARIN, O.R. y M. RENDON. S.F. Principios generales de nutrición para aves. Conferencias mimeografiadas. Sin publicar. p.9.

MARKS, J. 1968. The vitamins in health and disease. p.41.

MULLEY, E.A., C.R. STUMBO and W.M. HUNTING. 1975. Kinetics of thiamine degradation by heat. J. Food Sci. 40:985.

SINGH, R.P., D.R. HELDMAN and J.R. KIRK. 1975. Kinetic analysis of light-induced riboflavin loss in whole milk. J. Food Sci. 40:164.