

nutri FORUM



USO de nucleótidos en nutrición animal

Pregunta al ponente a través de:



nutriforum.org

viernes

2
marzo



10:30 h



ELISABET BORDA

Directora de R&D Animal
Nutrition en Bioibérica

Ingeniería Técnica Agrícola;
Especialización en Explotaciones
Agropecuarias. Se licenció en la
Escuela Superior de Agricultura
de Barcelona en 2001, y desde la
fecha ha ocupado diversos cargos
principalmente en la empresa
Bioibérica en la que ingresó en
2002.

PUNTOS A TENER EN CUENTA



1 LOS NUCLEÓTIDOS NO SON CONSIDERADOS NUTRIENTES ESENCIALES

Los nucleótidos son compuestos orgánicos que están formados por una base nitrogenada, un azúcar y de uno a tres grupos fosfato, de procedencia endógena o exógena.



2 APOORTE NUTRICIONAL LIMITADO

En periodos de estrés, estados patológicos, crecimiento rápido, aporte nutricional limitado o periodos que limiten su capacidad de síntesis de novo puede ser insuficiente para cubrir las necesidades del organismo, por lo que se consideran nutrientes “semi” o “condicionalmente” esenciales.



3 USO DE NUCLEÓTIDOS EN HUMANOS

En alimentación humana, la administración oral de nucleótidos ha sido un foco de interés en nutrición pediátrica, ya que se ha demostrado que tienen un efecto sobre el sistema inmunitario, el crecimiento y desarrollo del intestino delgado, el metabolismo lipídico y funciones hepáticas

4 USO DE NUCLEÓTIDOS EN ANIMALES

Extrapolando lo descrito en humanos, en la producción animal actual, existe una etapa en que coincide estrés de manejo, aporte nutricional limitado, periodo de vacunaciones, posibles enfermedades y rápido crecimiento de algunos tejidos, en especial la mucosa intestinal: como es en el destete en el caso de lechones y terneros, por ejemplo



5 ESTUDIOS QUE AVALAN SU USO EN NUTRICIÓN ANIMAL

Diferentes estudios realizados en lechones destetados a 21 días de edad, con el objetivo de evaluar la eficacia de los nucleótidos incluidos en la dieta, fueron diseñados para determinar rendimientos productivos, morfometría de la mucosa intestinal, índices de mortalidad y disminución de diarreas

INTRODUCCIÓN

Los nucleótidos son **compuestos orgánicos** que están formados por una base nitrogenada, un azúcar y de uno a tres grupos fosfato. Pueden actuar como monómeros en los ácidos nucleicos (ADN o ARN) formando cadenas lineales de miles de nucleótidos y también pueden realizar funciones importantes como moléculas libres (como es el caso del ATP). Son compuestos biológicos de bajo peso molecular.

La **base nitrogenada del nucleótido** puede ser purínica (adenina o guanina) o pirimidínica (timina, citosina o uracilo). Es posible dividir los nucleótidos en ribonucleótidos cuando el azúcar es una ribosa (RNA) y en desoxirribonucleótidos si el azúcar es una desoxirribosa (DNA).

En el organismo, los nucleótidos proceden de dos fuentes, una vía endógena mediante la síntesis de novo y otra vía exógena, a través de la dieta. Los nucleótidos, al ser sintetizados por el organismo no son considerados nutrientes esenciales. Sin embargo, en periodos de estrés, estados patológicos, crecimiento rápido, aporte nutricional limitado o periodos que limiten su capacidad de síntesis de novo puede ser insuficiente para cubrir las necesidades del organismo, por lo que se consideran nutrientes “semi” o “condicionalmente” esenciales. Algunos tejidos tienen menor capacidad de síntesis de novo, como la mucosa intestinal y las células del sistema inmune.

La síntesis de novo tiene lugar en la mayoría de las células a partir de purinas y pirimidinas, sin embargo, esta síntesis endógena es un proceso costoso desde el punto de vista metabólico, exigiendo una gran cantidad de energía por lo que el organismo tiende a utilizar preferentemente los nucleótidos de origen dietético.

Si nos fijamos en la leche, los nucleótidos son micronutrientes lácteos de particular interés. Como se ha comentado anteriormente, aunque pueden sintetizarse endógenamente, algunos tejidos como el tejido linfoide o intestinos tienen baja capacidad biosintética y con mayor probabilidad dependen de un suministro exógeno (van Buren and Rudolph, 1997).

Los nucleótidos dietéticos tienen un papel nutricional clave para la maduración de estos tejidos en periodos de desarrollo intenso, como el período de lactancia. Esto podría explicar por qué la leche de mamífero es especialmente rica en nucleótidos (Schlimme et al., 2000).



Efecto	Hombre	Animal
Aceleración del crecimiento del intestino delgado		+
Aumento de la actividad de las disacaridasas intestinales		+/-
Hiperemia intestinal	+	+
Protección contra la diarrea	+	+
Efecto sobre la microbiota fecal	+	
Estimulación sobre la inmunidad celular	+	+/-
Estimulación sobre la inmunidad humoral	+	+
Efectos sobre la composición hepática		+
Aumento de los niveles hematológicos de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga	+/-	+/-
Efecto sobre las lipoproteínas plasmáticas	+/-	

Tabla 1. Efectos demostrados en hombre y en animal de los nucleótidos de origen alimentario. (Carver, 1996)

En la producción animal actual, existe una etapa en que coincide estrés de manejo, aporte nutricional limitado, periodo de vacunaciones, posibles enfermedades y rápido crecimiento de algunos tejidos, en especial la mucosa intestinal: como es en el destete en el caso de lechones y terneros, por ejemplo.

Esta etapa se caracteriza por una ingesta de alimento insuficiente para cubrir las necesidades de los animales, no solamente de nucleótidos, sino también de energía y glutamina que son los precursores de la síntesis endógena de nucleótidos. Por este motivo es razonable esperar que la suplementación oral con nucleótidos a animales jóvenes tenga un efecto promotor del crecimiento y/o promotor de la salud tal y como se ha demostrado desde hace años en nutrición pediátrica (Pickering et al, 1998; Yu, 1998).

Siguiendo esta similitud en nutrición pediátrica, cuando la extrapolamos a nutrición animal el primer paso para desarrollar un suplemento de nucleótidos es cuantificar y conocer el contenido de nucleótidos de la leche durante la lactación y el aporte de nucleótidos de la dieta (en el pienso) para cada target, es decir, para cada especie animal ya que tendrán necesidades específicas diferentes.



Ingrediente	Nucleótidos totales
Cebada	5
Caseína	1
Maíz	9
Harina de pescado	75
Plasma porcino atomizado	7
Células sanguíneas atomizadas	55
Soja 44%	38
Suero ácido	294
Concentrado de proteína de suero	282

Tabla 2. Concentración de nucleótidos (mg/Kg) de algunos ingredientes utilizados comúnmente en dietas de lechones. (adaptado de Mateo, 2005)

En la tabla 2 se describe el contenido en nucleótidos (mg/Kg) de algunos ingredientes utilizados comúnmente en dietas de lechones.

Comparando el contenido de nucleótidos en los ingredientes utilizados en las dietas de destete con el contenido de la leche de la cerda (Tabla 3), es posible estimar el déficit de nucleótidos que presenta el pienso que se ofrece a los lechones en el momento del destete.

Las fuentes vegetales suelen ser pobres en nucleótidos, mientras que, las fuentes de origen animal, aunque existe variabilidad, tienen una concentración de nucleótidos superior.

Diferentes estudios realizados en lechones destetados a 21 días de edad, con el objetivo de evaluar la eficacia de los nucleótidos incluidos en la dieta, fueron diseñados para determinar rendimientos productivos, morfometría de la mucosa intestinal, índices de mortalidad y disminución de diarreas. Los resultados de estos estudios sugieren que la suplementación de nucleótidos permitió reducir de forma significativa la atrofia de las vellosidades característica propia del destete y pueden ayudar a evitar la aparición de diarreas, tal y como se había demostrado previamente en niños (Yu et al., 1998).

	Día de lactación					
 μmol/100mL	0	3	7	14	21	28
Nucleótidos	567.6	340.5	299.6	165.9	136.3	115.5
totales						

Tabla 3. Concentración de nucleótidos 5' monofosfato (μmol/100mL) en calostro y leche de cerda a diferentes momentos de la lactación. (adaptado de Mateo et al, 2004).

Diferentes estudios realizados en lechones destetados a 21 días de edad, con el objetivo de evaluar la eficacia de los nucleótidos incluidos en la dieta, fueron diseñados para determinar rendimientos productivos, morfometría de la mucosa intestinal, índices de mortalidad y disminución de diarreas. Los resultados de estos estudios sugieren que la suplementación de nucleótidos permitió reducir de forma significativa la atrofia de las vellosidades característica propia del destete y pueden ayudar a evitar la aparición de diarreas, tal y como se había demostrado previamente en niños (Yu et al., 1998).

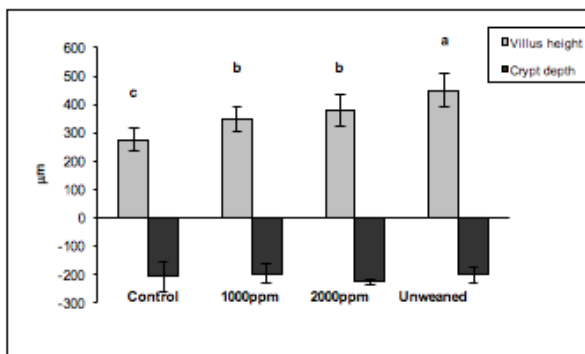


Figura 1. Altura de vellosidades y profundidad de criptas de lechones lactantes y destetados (7 días postdestete) alimentados con 0, 1000 ó 2000ppm de un compuesto concentrado de nucleótidos. Los valores son medias ($n=6$) $\pm$ SEM. Las medias con letras diferentes difieren, $P<0.05$.

Tal y como se observa en la figura 1, la transición de la leche a la dieta sólida provoca una reducción en la longitud de las vellosidades intestinales del 39%, 7 días después del destete. La suplementación con nucleótidos permitió reducir de forma significativa ($P<0.001$) la atrofia de las vellosidades característica del destete (Martínez-Puig et al., 2007).

Si centramos el foco no sólo a los animales en un periodo de estrés, destete, etc., ... sino que damos un paso atrás y nos fijamos en la lactación, los lechones lactantes reciben nucleótidos de la dieta vía calostro y leche. Teniendo en cuenta que la placenta porcina es epiteliorial, es decir, impermeable a diferentes sustancias tales como inmunoglobulinas o nucleótidos, observamos que la leche es la única fuente directa de nucleótidos para los lechones.



Esta es la razón por la cual la cantidad de nutrientes, como nucleótidos, que son transferidos durante la lactancia son críticos a fin de proteger a los recién nacidos a partir de futuros trastornos intestinales y sobre la función inmune.

Además, la modulación del sistema inmune con nucleótidos en la dieta puede ayudar a mantener la salud intestinal y, por lo tanto, a reducir la incidencia de enfermedades entéricas.

Con el fin de estudiar el efecto de la suplementación de nucleótidos en la dieta de cerdas reproductoras en el desarrollo de lechones al destete, se diseñó un estudio el cual se incluyó a la dieta a una dosis de 500 ppm de un concentrado de nucleótidos una semana antes del parto y hasta el final de destete (Borda et al., 2015).

Los resultados mostraron una mejora significativa en el rendimiento productivo de los lechones destetados, mejor desarrollo intestinal (histología intestinal) e índice de proliferación celular repercutiendo favorablemente sobre salud intestinal.

CONCLUSIÓN

Podemos afirmar que una suplementación oral de nucleótidos bien equilibrados favorece el rendimiento productivo de los animales y en una recuperación más rápida y no tan estresante cuando se ha producido algún tipo de estrés.

Por tanto, los nucleótidos promueven una mejora sobre salud intestinal y en el desarrollo productivo.

Es importante conocer las necesidades para cada especie animal al que se deben suministrar los nucleótidos, su adecuada cantidad y disponibilidad.



Pregunta al ponente a través de:

nutriforum.org

