

MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
SEGUNDO CUATRIMESTRE

BIOQUÍMICA II

Ensayo:

Sobre
El uso de la urea
en rumiantes

MVZ. VELÁZQUEZ CHONG SERGIO

ALUMNO. BRAYAN FABIAN BARRIOS GUZMÁN

11 DE MARZO DEL 2023

INTRODUCCIÓN

Hay alimentos proteicos (como la pasta de soya, la soya integral, la harina de carne, la harina de pescado, etc.), que tienen un contenido elevado de proteínas de buena calidad (por su composición de aminoácidos) pero también elevada degradabilidad; por otro lado, el costo de estos alimentos es elevado, y por consiguiente no es deseable que se degraden hasta nitrógeno amoniacal. En ocasiones, no se cuenta con suficientes alimentos proteicos para cubrir las necesidades nutricias de los animales.

En los casos anteriores, la urea pudiera ser un excelente sustituto; uno para evitar el uso de alimentos caros y muy degradables, y dos hacer uso de la urea para cubrir con el requerimiento de proteínas de la ración.

De hace muchos años, se ha usado la urea para el uso de dieta balanceada; inclusive la urea se usa en la industria alimentaria animal a través de los alimentos concentrados para ruminantes en general. Normalmente la urea que se usa es la de grado fertilizante, pues la de grado alimenticio es costosa. Los ganaderos saben de su bondad y de cómo abaratar la alimentación de sus ruminantes, usándose más para raciones de ganado de carne que para ganado lechero. Sin embargo, a veces los ganaderos no la saben dosificar y esto ha provocado la intoxicación del ganado a veces fatal. El que escribe sabe de esto en muchas ocasiones, desde ganado lechero en pastoreo suplementado con melaza y urea, de borregos engordados en corral o novillos en esas mismas condiciones. Muchos ganaderos la usan por recomendación de otro ganadero, pero sin tener la manera segura de usarla.

Por lo tanto, en este ensayo hablare de la relación que tiene la urea con respecto a la nutrición de las dietas balanceadas.

DESARROLLO

Los animales ruminantes, como los bovinos, los ovinos y los caprinos, tienen tres compartimentos pregástricos: rumen, retículo y omaso; un compartimento más corresponde al abomaso o estómago verdadero o estómago glandular. El rumen y el retículo trabajan indivisiblemente, por lo que también se les conoce como retículorumen. En estos compartimentos se aloja una microbiota de bacterias y protozoarios muy abundante y muy funcional; se estima que existe una concentración de 10^{10} – 10^{12} bacterias por mililitro (ml) de líquido ruminal, y de 10^4 – 10^5 protozoarios por ml de líquido ruminal (Church, 1988).

La función de esta microbiota es degradar al máximo los alimentos que ingresan al retículo-rumen, ya sean carbohidratos, aceites y grasas, proteínas y nitrógeno no proteico, hacia sus componentes estructurales más sencillos para posteriormente catabolizarlos y sintetizar los componentes estructurales de bacterias y protozoarios. De esta gran actividad, esta población excreta una gran cantidad de otros productos como ácidos grasos volátiles (AGV), nitrógeno amoniacal, vitaminas hidrosolubles y compuestos menores.

En el caso particular de las proteínas, éstas pueden ser degradadas hacia polipéptidos, péptidos, aminoácidos hasta llegar a amoníaco o en su defecto a nitrógeno amoniacal (NH_3 o NH_4^+); en cualquier forma en que se halle este nitrógeno en el líquido ruminal puede ser utilizado por la población bacteriana del rumen, siempre y cuando existan suficiente energía y cadenas de carbono para sintetizar los aminoácidos necesarios para su proteína bacteriana (y algunos minerales como el azufre). Inclusive puede usar urea cumpliendo con los requisitos anteriores.

La mayoría de los alimentos usados en la elaboración de raciones para rumiantes muestran cierto grado de degradabilidad en el rumen (por acción bacteriana); se considera que la mayoría de los alimentos tienen una degradabilidad que ronda entre 65%

y 70% aproximadamente, siendo la fracción no degradable considerada como proteína no degradable que pasa hacia el omaso y el abomaso para ser digerida por el ácido clorhídrico y las enzimas proteolíticas.

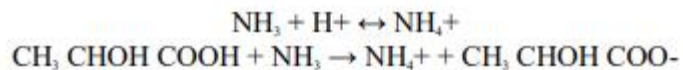
Por lo tanto al usar la urea en la dieta balanciada es un gran beneficio ya que habrá mas ganancias por el precio bajo en que se puede conseguir este producto rico en proteínas.

La literatura especializada recomienda usar la urea, en la alimentación de los rumiantes, de dos formas: a) no más del 1.5% de la materia seca a consumir por los animales, o b) no más del 30% de la proteína total de la ración. Sin embargo, aun así suele ser riesgoso su uso (Walson & Liwis, 1977).

Es importante mencionar que siempre debe de existir una cantidad adecuada de nitrógeno amoniacal en el líquido ruminal para efecto de ser utilizada por las bacterias, principalmente, para la síntesis de sus proteínas corporales.

¿Qué cantidad es la idónea? Eso va a depender de las características de la ración que se esté ofreciendo a los animales.

Algo más importante es que una gran concentración de amoníaco en el rumen permite que éste se absorba a través de la pared del rumen (porque no alcanza a ser totalmente utilizado por las bacterias); El NH₃ es absorbido a través de la pared del rumen por difusión pasiva y, la cantidad absorbida está en función de la concentración de éste en el contenido ruminal y su pH. La dependencia de la velocidad de absorción del NH₃ sobre el pH está regido por el comportamiento del NH₃ como una base débil. En solución, el amoníaco existe en un estado de equilibrio:



El grado de ionización es altamente dependiente del pH. Así, la proporción de NH₃ libre vs NH₄⁺ se incrementa a pH alcalino. El amoníaco libre difunde más rápidamente a través de la pared del rumen que el amonio (Church, 1988). Por ejemplo, la velocidad de transporte del amoníaco a través de la pared del rumen es tres veces mayor a pH 6.5 que a pH de 4.5.

El hígado tiene la capacidad de convertir este amoníaco en urea que es una forma menos tóxica que el amoníaco y, así ser eliminado del organismo a través de la orina o ser reciclado hacia el interior del rumen, vía glándulas salivales (como parte del sistema amortiguador para el rumen), o secretarse a través de la pared del rumen como un sustrato nitrogenado para las bacterias.

Si se quiere conocer la concentración del nitrógeno amoniacal en el rumen, existen dos ecuaciones mediante las cuales se puede predecir la concentración del amoníaco en el contenido ruminal de bovinos básicamente:

Ecuación de predicción de la concentración media de nitrógeno amoniacal (nnh₃) en el rumen, de acuerdo con el porcentaje de proteína cruda (pc) de la ración.

$$\text{N-NH}_3 \text{ (mg/100)} = 10.57 - 2.5(\% \text{ PC}) + 0.15(\% \text{ PC}_2) \quad (r^2 = 0.88)$$

Ecuación de predicción de la concentración media de nitrógeno amoniacal (nnh₃) en el rumen, de acuerdo con la concentración de proteína cruda (pc) y el total de nutrientes digestibles (tnd) de la ración.

$$\text{N- NH}_3 \text{ (mg/100)} = 38.73 - 3.04(\% \text{ PC}) + 0.171(\% \text{ PC}^2) - 0.49(\% \text{ TND}) + 0.0024(\% \text{ TND}^2) \quad (r^2 = 0.92)$$

Si se hace un ejercicio para comprender mejor esta idea, suponga una ración que contenga 18% de PC y 66% de TND; aplicando la segunda ecuación se tiene:

$$\begin{aligned} \text{N-NH}_3 \text{ (mg/100)} &= 38.73 - 3.04(18) + 0.171(324) - 0.49(66) + 0.0024(4356) \\ &= 38.73 - 54.72 + 55.08 - 32.34 + 10.45 \\ &= 17.20 \text{ mg de nitrógeno amoniacal/100 ml de contenido ruminal.} \end{aligned}$$

Por otro lado, si se desea utilizar urea, como fuente de nitrógeno no proteico, en una ración para bovinos productores de carne, porque no se tengan más fuentes de proteína o, se quiera bajar de costo la ración, sin riesgo de intoxicación de los animales, se tiene la siguiente ecuación:

POTENCIAL DE FERMENTACION DE LA UREA (PFU) (Tritschler, Shirley and Bertrand. 1981).

$$\text{PFU} = \frac{0.1044 (\text{TND, \%}) - B}{2.81}$$

De donde:

- 0.1044, asume que por cada 100 g de TND (Total de Nutrientes Digestibles) del alimento en cuestión, se generan 10.44 g de masa proteínica de origen bacteriano
- TND = Total de Nutrientes Digestibles.
- B = Equivale al grado de degradabilidad de la proteína (porcentual) del alimento en cuestión, a nivel ruminal por acción bacteriana 1 .
- 2.81 = Representa el equivalente proteico de la urea. (Church, 1988)

Esta ecuación se puede usar para determinar si en una ración se puede usar urea como fuente de nitrógeno no proteico, con un margen de seguridad del 100%. El PFU debe de realizarse en cada una de las materias primas que constituyen la ración o la dieta de los animales (Walson & Liwis, 1977).

CONCLUSIÓN

En conclusión la urea es un buen producto para la ingesta en los animales rumiantes para poder conseguir o llegara a las proteínas deseadas en el alimento balanceado que se quiera hacer para la dieta de estos animales, ya que es un recurso accesible debido a que se puede conseguir a precios bajos, del cual solamente se utilizara una mínima parte ya que es muy rica en proteínas.

Bibliografía:

Church, D. C. (1988). The ruminant animal. En E. Cliffs, *Digestive physiology and nutrition*.
New Jersey: Prentice Hall.

Walson, H., & Liwis. (1977). Recent advances in ruminant nutrition. England: Butterworths .