

Primer parcial de tecnologías y técnicas de producción animal

Tarea del Módulo 4

Fisiología digestiva para la producción animal

Angela Cardozo

INET

Produccion Animal 1°

Tecnologías y técnicas de producción animal

6 de octubre de 2021

Los rumiantes son especialistas en degradar alimentos con alto contenido en carbohidratos fibrosos, el rumen contiene una gran diversidad de microorganismos tales como bacterias y protozoos, las bacterias son anaerobias y la población oscila entre 10 millones y 100 millones por mL de contenido ruminal, se reconocen alrededor de 250 especies y se clasifican según los productos principales de la fermentación, estas son: celulolíticas, hemicelulolíticas, amilolíticas, proteolíticas, metanógenas, lipolíticas. Las poblaciones de protozoos pueden digerir el almidón y la celulosa y la mayoría son ciliados y flagelados, de estos los ciliados son altamente especializados y fermentan los vegetales para obtener energía. Los rumiantes y su población microbiana mantienen una relación de tipo mutualista y ambos obtienen beneficios de esta relación; el ambiente ruminal es adecuado para que estos microorganismos habiten y cumplan sus funciones vitales y aporta los sustratos para los procesos de fermentación.

En el rumen ocurren complejos procesos de absorción de nutrientes y secreción de sustancias, funciones tales como almacenamiento y fermentación de alimentos, es el órgano donde ocurre la fermentación pregástrica. Durante este proceso, los microorganismos ruminales generan productos finales, estos son: gases (metano y dióxido de carbono), calor de fermentación, protoplasma microbiano o Materia orgánica (MO) microbiana y ácidos grasos volátiles (AGV), los AGV generados mediante fermentación de carbohidratos estructurales y no estructurales son el ácido acético, el ácido propiónico, el ácido butírico, los cuales poseen dos, tres y cuatro átomos de carbono respectivamente. Para dietas normales, estos tres AGV representan el 95% de los ácidos generados en la fermentación, y son absorbidos a la sangre a través de la pared ruminal. Es importante destacar que estos AGV representan el 60% de la energía digestible necesaria para el mantenimiento y la producción de leche, precursores para la síntesis de ácidos grasos, componentes de los triglicéridos de la grasa de la leche, glucosa para la síntesis de lactosa y sirven como cofactores reducidos para la síntesis de ácidos grasos no volátiles. En el omaso y el abomaso también se produce absorción de AGV residuales, en el intestino grueso hay una población formada únicamente por bacterias que fermentan los materiales que llegan allí liberando AGV que también son utilizados como fuente de energía de la misma manera como ocurre en el rumen.

Las dietas en base a forrajes verdes contienen una composición molar de 60% de ácido acético, 20% ácido propiónico y 20% ácido butírico, esta composición molar de AGV producida en el rumen, es una composición media, determinada por los microorganismos. Para las dietas en base a forrajes secos, la composición molar es de 70% ácido acético, 17 a 18% ácido propiónico y 12% ácido butírico, es decir, medida que los forrajes se hacen más viejos o secos, aumenta la proporción de ácido acético y disminuye la de propiónico y butírico.

Sobre la digestión y metabolismo de los carbohidratos podemos decir que son la principal fuente de energía, la fibra es la principal fuente de carbohidratos disponible para los rumiantes y los microorganismos ruminales utilizan también estos carbohidratos para sus procesos vitales. En esta asociación entre microorganismos y rumiante, los AGV constituyen productos de desecho para los primeros que son utilizados como fuente de energía por el segundo. La fibra al ser un alimento voluminoso y por sus características químicas tiene un tiempo de retención ruminal elevado, durante este tiempo la celulosa y la hemicelulosa son fermentadas y a medida que la planta madura su contenido en lignina aumenta, lo que conlleva a la disminución de la extensión de la digestión ruminal de la celulosa y la hemicelulosa. La fibra larga o efectiva proveniente del forraje es necesaria para estimular la rumia y la producción de saliva, a su vez, la rumia es el principal factor en la disminución del tamaño de las partículas, por lo que aumenta la tasa de fermentación de la fibra, activando movimientos ruminales y el flujo de saliva al rumen, en definitiva se produce una retroalimentación positiva en este proceso.

La mayor parte de los AGV acético (acetato) y propiónico (propionato) son transportados al hígado y el ácido butírico es convertido en cuerpos cetónicos en su pasaje a través de la pared ruminal, estos cuerpos cetónicos pueden ser usados como energía en la mayoría de los tejidos y en condiciones normales (no lactantes) provienen del ácido butírico. Tanto el ácido acético como el ácido propiónicos en general son absorbidos sin cambio por la pared ruminal, aunque pueden llegar a ser oxidados por la célula si así lo requiere. El acetato que no ingresa al hígado es utilizado por los músculos esqueléticos, corazón, riñones, tejido adiposo y glándula mamaria al ser oxidado. En el tejido adiposo y la glándula mamaria pasa a ser sustrato para la síntesis de ácidos grasos de cadena más larga. Propionato y acetato que llegan al hígado pasan a ser los principales compuestos para la gluconeogénesis hepática. En gestación y lactancia en la hebra puede producirse un

incremento en la concentración de cuerpos cetónicos sanguíneos (cetosis) los que se corresponde con su excreción por la orina. El acetato es el sustrato preferido para la lipogénesis en el tejido adiposo y el hígado de rumiantes, al contrario de lo que ocurre con los carnívoros también es importante para la síntesis de ácidos grasos de cadena corta característicos de la leche.

Bibliografía

Dr. Armando Álvarez Díaz DrC. *Fisiología digestiva comparada*.

INTA, EEA Balcarce, Área de investigación en producción animal, Grupo de nutrición animal. *Nutrición Animal aplicada*.