

DIGESTIÓN EN LA VACA LECHERA

Introducción

La vaca lechera y otros animales como ovejas, cabras, búfalos, camellos y jirafas son herbívoros cuyas dietas están compuestas principalmente de materia vegetal. Muchos herbívoros también son rumiantes. Los rumiantes son fácilmente identificados porque mastican la comida aún cuando no ingieren alimentos.

Esta acción de masticación se llama rumiación y es parte del proceso que permite al rumiante obtener energía de las paredes de las células de las plantas, también llamadas fibras.

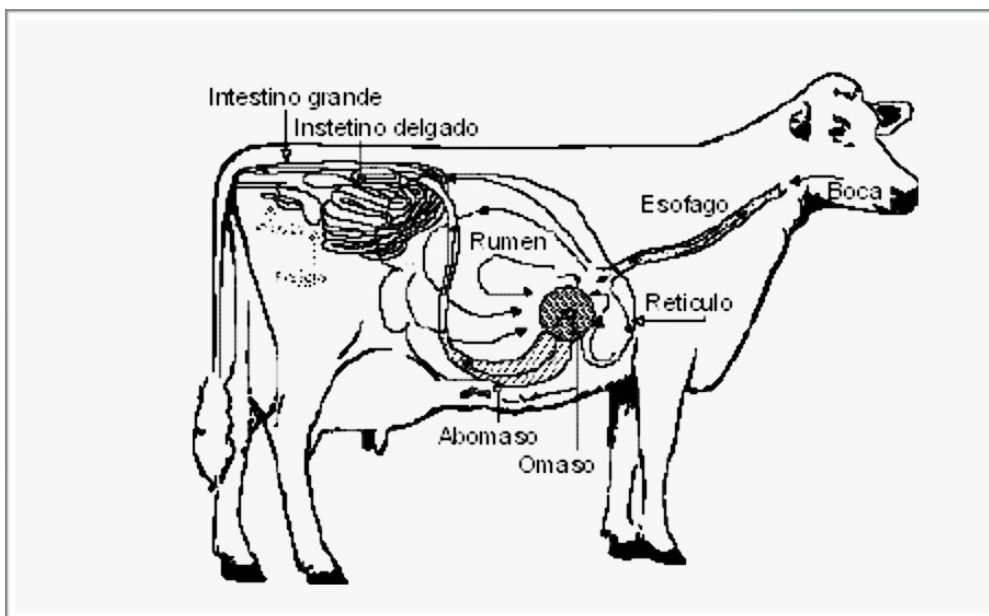


Figura 1: El sistema digestivo de una vaca incluye un estómago con cuatro cavidades.

La fibra es la estructura que da fuerza y rigidez a las plantas y es el componente principal de los tallos de gramíneas y otras plantas. Los

azúcares complejos (celulosa y hemicelulosa) se encuentran encerrados en las paredes de las células e inaccesibles para animales no-rumiantes. Sin embargo, la población de microbios que vive en el retículo y el rumen (Figura 1) permite a la vaca obtener energía de la fibra.

Compuestos de nitrógeno no-proteico (NNP) no pueden ser utilizados por los animales no-rumiantes, pero las bacteria del rumen los utilizan como precursores para el síntesis de proteína. La vaca se beneficia de los aminoácidos de la proteína bacteriana producida de las sustancias de nitrógeno en los alimentos.

Las cuatro cavidades estomacales

El retículo y rumen son los primeros cavidades de los rumiantes. El contenido del retículo es mezclado con los del rumen casi continuamente (una vez por minuto). Ambas cavidades comparten una población densa de microorganismos (bacteria, protozoos y hongos) y frecuentemente son llamados el "retículo-rumen." El rumen es un vaso de fermentación grande que puede contener hasta 100-120 Kg. de materia en digestión. Las

partículas de fibra se quedan en el rumen de 20 a 48 horas porque la fermentación bacteriana es un proceso lento.

El retículo es una intersección de caminos donde partículas que entran o salgan del rumen están separadas. Solo las partículas que tienen un tamaño pequeño (<1-2 mm) o son densos (>1.2 g/ml) pueden pasar a la tercer cavidad.

Cuadro 1: Utilización de varias fuentes de energía y nitrógeno por rumiantes y no-rumiantes.

	Ejemplo	No-rumia	Rumiante
ENERGÍA			
Azucres	Melaza	+	+
Almidón	Racimos	+	+
celulosa	Pajas	0	+/-
PROTEÍNA			
NNP1	Urea	0	+
Proteína verdadera	Soja	+	+

1 NNP = nitrógeno no-proteína; + totalmente disponible, +/- parcialmente disponible, 0 no disponible

Omaso

La tercer cavidad o omaso se parece a un fútbol y tiene una capacidad de aproximadamente 10 Kg. El omaso es un órgano pequeño que tiene una alta capacidad de absorción. Permite el reciclaje de agua y minerales tales como sodio y fósforo que pueden retornar al rumen a través de la saliva. El omaso no es esencial, sin embargo es un órgano de transición entre el rumen y el abomaso, que tienen modos muy diferentes de digestión.

Abomaso

La cuarta cavidad es el abomaso. Esta cavidad parece al estomago de los animales no-rumiantes. Secreta ácidos fuertes y muchas enzimas digestivas. En los animales no-rumiantes, los alimentos primeros son digeridos en el abomaso. Sin embargo en rumiantes, los alimentos que entran el abomaso son compuestos principalmente de partículas no-fermentadas de alimentos, algunos productos finales de la fermentación microbiana y los microbios que crecieron en el rumen.

Glosario

Absorción es la transición de los productos de digestión y otras sustancias sencillas del tracto digestivo hacia la sangre.

Amortiguadores son compuestos secretados en la saliva o agregados a la dieta para ayudar en mantener un ambiente estable en el rumen para promover la digestión de alimentos y crecimiento bacteriana.

Digestión es el primer paso en una serie de procesos que separan las partículas complejas (alimentos o microbios) para formas sustancias sencillas que pueden ser utilizadas por el cuerpo. Un ácido fuerte y muchas enzimas digestivas son secretados en el tracto digestivo.

Metabolismo refiere a los cambios en los productos absorbidos (nutrientes) durante su utilización en el cuerpo. Los nutrientes pueden ser degradados por los órganos del cuerpo para producir energía y para mantener funciones vitales y lograr trabajo (alimentación, ruminación, ambulación). Los nutrientes pueden ser utilizados también como precursores para el síntesis de tejidos (músculos, grasa) y en el caso de las vacas lecheras el síntesis de leche.

Órganos del tracto Digestivo

1 - **Ruminación** (destrucción de partículas) y producción de saliva (amortiguadores)

* La rumiación reduce el tamaño de las partículas de fibra y expone los azúcares a la fermentación microbiana.

* Producción de 160-180 litros de saliva cuando una vaca mastica 6-8 horas por día, pero menos de 30-50 litros si el rumen no es estimulado (demasiado concentrado en la dieta).

* Los amortiguadores en la saliva (bicarbonato y fosfato) neutralizan los ácidos producidos por fermentación microbiana, manteniendo un acidez neutral que favorece la digestión de fibra y crecimiento de microbios en el rumen.

2 - **Retículo-rumen** (fermentación)

*Retención de partículas largas de forrajes que estimulan la ruminación.

* La fermentación microbiana produce (1) ácidos grasos volátiles (AGV) como producto final de la fermentación de celulosa y hemicelulosa y otros azúcares y (2) una masa de microbios con alta calidad de proteína.

* Absorción de AGV a través de pared del rumen. Los AGV son utilizados como la fuente principal de energía para la vaca y como precursores de la grasa de la leche (triglicéridos) y azúcares en la leche (lactosa).

* Producción de hasta 1000 litros de gases cada día que son eructados.

3 - **Omaso** (reciclaje de algunos nutrientes)

* Absorción de agua, sodio, fósforo y AGV residuos.

4 - **Abomaso** (digestión ácido)

* Secreción de ácidos fuertes y enzimas digestivas.

* Digestión de alimentos no fermentados en el rumen (algunas proteínas y lípidos).

* Digestión de proteínas bacterianas producidas en el rumen (0.5 a 2.5 Kg. por día).

5 - **Intestino delgado** (digestión y absorción)

* Secreción de enzimas digestivas por el intestino delgado, hígado y páncreas

* Digestión enzimática de carbohidratos, proteínas y lípidos.

* Absorción de agua, minerales y productos de digestión: glucosa, aminoácidos y ácidos grasos.

6 - **Ciego** (fermentación) y intestino grande

* Una población pequeña de microbios fermentan los productos de digestión no absorbidos.

* Absorción de agua y formación de heces.

En la Práctica:

* Los animales rumiantes pueden utilizar una gran variedad de fuentes de alimentos comparados con los animales no-rumiantes. Los microbios que viven en el retículo rumen permiten a los rumiantes convertir los alimentos fibrosos (forrajes, residuos de cultivos y agroindustria) y el nitrógeno no-proteína (amoníaco, urea) en alimentos altamente nutritivos y aceptable para los seres humanos (carne y leche).

* Los alimentos fibrosos son esenciales para la salud de la vaca porque mantienen la rumiación y la producción de la saliva que son necesarias para la función correcta del rumen y los microbios que viven allí

* Una vaca puede comer forrajes (de baja energía) y concentrados (de alta energía), sin embargo, la adición de altas cantidades de concentrados a una ración debe ser progresiva (4 a 5 días) para permitir la población de bacteria en el rumen a adaptarse a la nueva dieta.

* Los heces de rumiantes son ricos en materia orgánica (microbios no-digeridos) y son fertilizantes excelentes.

Las Bacterias del Rumen

El rumen provee un ambiente apropiado, con un suministro generoso de alimentos, para el crecimiento y reproducción de los microbios. La ausencia de aire (oxígeno) en el rumen favorezca el crecimiento de especies especiales de bacteria, entre ellos las que pueden digerir las paredes de las células de plantas (celulosa) para producir azúcares sencillos (glucosa). Los microbios fermentan glucosa para obtener la energía para crecer y ellos producen ácidos grasos volátiles (AGV) como los productos finales de fermentación.

Los AGV cruzan las paredes del rumen y sirven como fuentes de energía para la vaca. Mientras que crecen los microbios del rumen, producen aminoácidos, las piedras fundamentales para proteínas. Las bacterias pueden utilizar amoníaco o urea como fuentes de nitrógeno para producir aminoácidos. Sin la conversión bacteriana, el amoníaco y la urea sean inútil para la vaca. Sin embargo, las proteínas bacterianas producidas en el rumen son digeridas en el intestino delgado y constituyen la fuente principal de aminoácidos para la vaca.

FUENTE .

http://www.agrobit.com/Info_tecnica/Ganaderia/prod_lechera/GA000003pr.htm