

Ensilado y alimentación del ternero de carne

▼ JAIME ZEA. M^º D. DÍAZ. CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS DE MABEGONDO. A CORUÑA.

Se define el valor alimenticio del ensilado como el producto del valor nutritivo por la capacidad de ingestión, dependiendo de la especie, de la digestibilidad en el momento de ensilar, y de la calidad de fermentación y conservación.

La ingestión y las ganancias de peso vivo tienden a aumentar con la digestibilidad del ensilado.

Aplicando técnicas de ensilaje correctas no habrá prácticamente pérdidas de la digestibilidad, pero durante la fermentación se producen profundos cambios, tanto en los carbohidratos como en la proteína de los forrajes, que van afectar de forma importante al valor nutritivo del ensilado.

Valor alimenticio del ensilado

La ingestión de materia seca del ensilado es menor que la del mismo forraje fresco. El grado de reducción es muy variable, dependiendo, entre otros factores, de la fecha de corte o de la digestibilidad, del contenido en materia seca o de las características fermentativas y, por ello de los productos finales de la fermentación del ensilado.

Durante el proceso del ensilaje se producen importantes cambios en la composición química, destacando por su importancia los que experimentan los carbohidratos solubles, que se transforman en gran parte en ácido láctico y ácidos grasos volátiles y los que afectan a la proteína verdadera, que pasa de representar el 80% de la proteína bruta en el forraje fresco a aproximadamente el 59% en el ensilado.

El aumento de la digestibilidad de la fracción nitrogenada de los ensilados observada por diferentes autores es atribuye a la proteólisis y a la desaminación de las proteínas que aumenta la solubilidad del nitrógeno en el rumen.

Todos estos cambios afectan profundamente a la ingestión voluntaria y por ello al valor alimenticio de los ensilados. La reducción promedio de la ingestión ha sido fijada en un 27%, aunque con una gran variación ya que la reducción puede oscilar



La ingestión de ensilado aumenta con la digestibilidad y con la calidad de fermentación.

entre un 1 y un 64%.

Recientemente se ha relacionado la disminución de la ingestión de ensilado con el aumento del N amoniacal y del ácido n-bútrico y, en menor medida, con el incremento del N soluble o de la fibra ácido detergente modificada y con los factores que contribuyen a aumentar la capacidad amortiguadora del ensilado. Encontrándose, a su vez, que contrariamente a lo que se venía pensando, la reducción del pH, o de la concentración de carbohidratos solubles, o del aumento del nivel de ácido acético en el ensilado, tiene poco efecto en la reducción de la ingestión.

Por otra parte, a medida que aumenta el periodo de conservación se pueden producir cambios en las características fermentativas, como la reducción de los azúcares solubles y el aumento del N-amoniacal, de los ácidos lácticos y n-bútrico. En consecuencia, se produce un aumento en la solubilidad de la proteína y una disminución de la energía fácilmente fermentable, con el consiguiente aumento de la concentración de amoníaco en el

rumen, lo que afecta negativamente a la ingestión. La utilización de conservantes o inoculantes puede retrasar o disminuir este efecto.

También se ha pensado que la rapidez con que se inicia la fermentación en el rumen, responsable en parte de que el balance energía/proteína no sea el más adecuado, puede contribuir a explicar la reducción de la ingestión de las raciones de ensilado. De hecho, para consumir la misma cantidad de materia seca, los animales emplean mucho más tiempo con el ensilado que con el heno.

De lo que no cabe duda es que la ingestión de ensilado aumenta con la digestibilidad y con la calidad de fermentación.

Aproximadamente el 85% de la energía metabolizable que suministra el ensilado está en forma de ácidos grasos volátiles (AGV) que se absorben en el rumen, pero, aunque el nivel con que se producen en la fermentación ruminal es más o menos parecido a los del pasto, su producción es mucho más rápida, con lo que



puede afectar a la síntesis de proteína microbiana y a la utilización de la energía.

De todo lo anterior se deduce que la sincronización entre la disponibilidad de energía y proteína en el rumen, necesaria para el crecimiento microbiano, puede que no sea la mejor. Esto puede explicar, en parte, la disminución de la eficiencia de utilización de la energía metabolizable que a veces presentan los ensilados.

La baja eficiencia que presentan los ensilados para el desarrollo microbiano y por ello para la síntesis proteica en el rumen, se achaca generalmente a la alta solubilidad del N y, consecuentemente, a la elevada concentración de amoníaco en el rumen, a lo que contribuye la alta degradabilidad ruminal que tiene su proteína.

Según el ARC británico, la capacidad de síntesis de proteína microbiana que tienen las raciones de ensilado de gramíneas es aproximadamente de 23 g N/kg de materia orgánica digestible en el rumen (MODR), frente a los 23 g N/kg MODR de las raciones de heno o pasto. Sin embargo esta capacidad es muy variable, citándose cifras de 10.3 g N/kg MODR hasta otras de otros autores de 36.5 g N/kg MODR.

El porque de la baja eficiencia del desarrollo microbiano debido a las características del proceso fermentativo que tiene lugar durante el ensilado no están claras. La elevada degradabilidad ruminal de la proteína del ensilado contribuye a la rápida desincronización entre la energía y la proteína a disposición de los microorganismos del rumen, lo que puede llevar a que la eficiencia de la síntesis de proteína microbiana en el rumen disminuya. Pero no debe olvidarse que la degradabilidad en el rumen de la proteína de los ensilados puede ser muy variable.

Se ha establecido que procesos como la descarboxilación o la desaminación que afecta a los componentes de los forrajes al ensilarlos puede tener más importancia de lo que se pensaba hasta ahora. La baja eficiencia para la síntesis microbiana puede ser reflejo de la baja producción de ATP que tienen los productos de la fermentación del ensilado en el rumen.

En los ensilados hasta el 15% de la energía metabolizable se presenta en forma de componentes volátiles, de limitado o nulo valor para la síntesis de proteína microbiana en el rumen. Casi el 30% de la materia orgánica fermentable se metaboliza en el rumen vía ácido láctico sin liberación de energía para el desarrollo

microbiano. Por otra parte ya hemos dicho que los azúcares presentes en el forraje original se convierten en productos de fermentación en el ensilado que producen poco ATP para el crecimiento microbiano, lo que de alguna forma aumenta la desincronización entre el suministro de energía disponible en el rumen y el nitrógeno.

Utilización del ensilado

En ensilados de pasto bien preparados, la concentración de energía metabolizable es alta, del orden de 10.0 – 12.5 MJ/kg de materia seca, dependiendo de la digestibilidad o estado de madurez del pasto y del método de conservación. La eficiencia de utilización de esta energía, tanto para mantenimiento como para engorde, es menor que la del pasto o heno, pudiendo llegar a ser un 7 ó un 17% menor, respectivamente, que la obtenida a partir de los cálculos del contenido en energía metabolizable.

Con un ensilado bien conservado, la digestibilidad es el factor más importante del valor alimenticio. De los resultados de diversos experimentos se pudo deducir que

cuando la digestibilidad de la materia orgánica del ensilado pasa del 60 al 70%, la ingestión aumenta en un 12.5% y las ganancias diarias de peso vivo de los terneros lo hacen en un 46%.

Los resultados obtenidos en distintos experimentos indican que los efectos de la digestibilidad se hacen más patentes en los animales mayores, como se indica en el **cuadro I**.

Como puede observarse a medida que los animales crecen, utilizan el ensilado más eficientemente; y esto ocurre a pesar de disminuir la ingestión relativa de materia seca con el aumento de peso del animal.

Por otra parte, la eficiencia de utilización de la energía metabolizable mejora con la inclusión de concentrados en las raciones de ensilados.

Suplementación del ensilado

Lo más usual para superar las deficiencias nutritivas de los ensilados es suplementarlos con concentrados ricos en almidón, fácilmente fermentable en el rumen.

Las respuestas que, entre ciertos límites, se obtienen con la suplementación se producen porque la tasa de sustitución de ensilado por pienso es relativamente baja. Ésta fue fijada en Mabegondo, como promedio ya que es muy variable, en 0.66.

Las ganancias de peso obtenidas con distintas suplementaciones van a depender de la calidad del ensilado del nivel de suplementación, de la naturaleza del suplemento y del tipo de animal.

La relación entre las respuestas a los concentrados y la digestibilidad del ensilado fue estudiada, en Mabegondo, en una serie de experimentos en los que se pudo observar como a medida que mejoraba la digestibilidad del ensilado disminuían las respuestas a los concentrados. Así al pasar la digestibilidad de la materia orgánica del ensilado del 66 al 70 y al 73%, las respuestas a 1kg de cebada pasaron de 183 a 133 y 114 g/día, respectivamente. Otros autores, dan efectos reductores de la digestibilidad en las respuestas al concentrado

CUADRO I. Ganancia de peso vivo y canal (g/d) de terneros de distintos pesos (kg) alimentados con ensilado de baja o media digestibilidad.

Ganancia de peso	"D" ensilado	Peso vivo		
		150	300	400
Vivo	Baja	620	600	470
	Media	700	790	690
Canal	Baja	330	320	270
	Media	420	490	470

algo mayores.

Del mismo modo, las respuestas al aumento de pienso van siendo decrecientes ya que las tasas de sustitución más altas corresponden a los niveles más elevados de suplementación. Con terneros de 300 kg las respuestas a 1kg de pienso, en el intervalo de 2 a 4 kg, fue de 150 g/día, mientras que cuando el intervalo de suplementación fue de 5 a 7 kg, las respuestas resultaron sólo de 17 g/día.

A pesar de que la tasa de sustitución disminuye con el aumento de peso de los terneros, las respuestas a la suplementa-

cional, empleo de conservantes, etc.) se unen otros factores como estado nutritivo previo y tipo de animal.

Así, por ejemplo, la inclusión de harina de pescado en dietas de ensilado y cebada mejoraba el comportamiento general de los terneros castrados implantados cuando ganaban 1 kg/día, pero no afectaba a los animales no implantados que ganaban solo 0.9 kg/día.

En otros experimentos se pudo comprobar que únicamente se obtenían respuestas a la proteína cuando se implantaba a los terneros castrados con promotores

menos de 250 kg de peso vivo, de 30 g/día por 100 g de soja y de 106 g de peso vivo/día por 100 g de harina de pescado. Estas mismas respuestas, para animales de más de 250 kg de peso, resultaron de 12 y 37 g peso vivo /día para 100 g de soja o harina de pescado, respectivamente.

Las respuestas se producen aunque los niveles de proteína bruta en la ingesta superen los que hasta ahora se consideraban como suficientes y que, en general, lo siguen siendo para raciones basadas en pasto o heno. La explicación está, como ya se ha comentado, en el elevado grado de degradabilidad ruminal que presenta la proteína del ensilado y en la limitada capacidad de síntesis de proteína microbiana en el rumen que tienen los ensilados.

Esto explica, a su vez, el porque de las mayores respuestas cuanto menor es la degradabilidad ruminal de la proteína del suplemento.

En los experimentos citados anteriormente, por cada 100 g de proteína bruta de la soja (degradabilidad media) en el suplemento, las ganancias diarias de peso vivo mejoraron en 65 g, mientras que por cada 100 de proteína bruta de la harina de pescado (baja degradabilidad) las mejoras fueron de 140 g de peso vivo/día. Parece entonces que las ganancias de peso son mayores cuanto mayor es el contenido en proteína "by-pass" del suplemento, por lo que las respuestas pueden atribuirse al aumento de la proteína que escapa de la degradación en el rumen y se digiere en el intestino delgado.

Las diferencias en la magnitud de las respuestas encontradas en los distintos experimentos podrían deberse a los niveles de suplementación proteica, ya que, por ejemplo, se encontró que con 50 g de harina de pescado por kilogramo de MS de ensilado no aumentaba el flujo de proteína en el intestino delgado, mientras que sí lo hacía cuando el nivel de suplementación subía a 100 g/kg de MS de ensilado.

Por otra parte, la superioridad de una proteína de baja degradabilidad en el rumen sobre otra más degradable se hace más patente cuando se suministra como único suplemento al ensilado, disminuyendo el efecto cuando se eleva el nivel de concentrados en la ración.

La necesidad de suplementar con proteínas más o menos degradables puede reducirse disminuyendo la degradabilidad de la proteína del ensilado, lo que puede conseguirse utilizando en las dosis adecuadas el formaldehído como conservante en la preparación del ensilado (el exceso de formaldehído puede hacer totalmente indigestible a la proteína del ensilado). ■



Incluir proteína suplementaria en dietas basadas en ensilado puede mejorar el rendimiento del animal.

ción energética también decrecen con el aumento de peso de los animales.

Como vimos anteriormente, una elevada proporción de la proteína se degrada durante el proceso del ensilado y la capacidad de síntesis de proteína microbiana en el rumen es limitada. La inclusión de proteína suplementaria en las dietas basadas en ensilado podrían mejorar el rendimiento de los animales, especialmente en aquellos que tienen necesidades altas de proteína, por el fuerte ritmo de crecimiento del tejido muscular.

En gran número de experimentos, básicamente con terneros castrados, se obtuvieron respuestas, incluso en la fase de acabado, suplementando el ensilado con cebada y soja o harina de pescado. La magnitud de estas respuestas dependían de la calidad del ensilado, de modo que disminuían cuando el valor D de los ensilados pasaba del 65%. Con ensilados de alta calidad las respuestas son cofusas ya que a las características propias del ensilado (digestibilidad, N proteico, soluble o amo-

del crecimiento.

La calidad de la fermentación es otro de los factores que influyen en las respuestas de modo que éstas serán más claras con ensilados bien fermentados y conservados. En efecto, en otro experimento se observó que la ingestión de ensilado, al suplementarlo con harina de pescado, aumentaba más cuando el contenido en lactato del ensilado era de 176 g/kg de MS que cuando era de 131 g/kg de MS.

En el análisis de 12 experimentos realizados en Mabegondo, en 4 de los cuales se utilizó soja y en 8 harina de pescado como suplementación proteica, la complementación resultó en un efecto positivo sobre las ganancias de peso vivo en todos los experimentos.

En la mayoría de los casos la inclusión de proteína suplementaria mejoró la ingestión de ensilado y en ningún caso la disminuyó, como parece que debiera ocurrir por la energía que aporta el suplemento.

Las respuestas medias de estos experimentos resultaron, para los animales de