

CALIDAD NUTRITIVA DE LA PLANTA DE MAÍZ PARA SILAJE

Oscar N. Di Marco* y Mario S. Aello*. 2007. Producir XXI, Bs. As., 15(185):36-43.
*Unidad Integrada Balcarce, Facultad de Ciencias Agrarias (UNMdP) - E.E.A. Balcarce.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Silos](#)

INTRODUCCIÓN

Hay un dicho en Inglés que dice: "garbage in garbage out" que significa que si se guarda basura se tiene basura (garbage significa basura o desperdicio y su pronunciación suena como "garbich"). Esto se puede aplicar a muchos órdenes de la vida, como ya sabemos, y también a la confección de silaje de maíz. Esto quiere decir que un silaje específico no puede ser mejor que el material utilizado para ensilar. Por esta razón vamos a analizar como es la planta de maíz para ensilar a los efectos de mostrar que calidad tienen sus distintos componentes, es decir, la espiga, las hojas y el tallo, ya que la variación de la proporción de estas partes determinará la calidad del silaje.

Un cultivo de maíz para ensilar es un conjunto de espigas, hojas y tallos. Por lo tanto el silaje contiene dichos componentes en distinta proporciones, los cuales aportan distinta cantidad de substrato degradable en el rumen, que son los que a su vez proveen la energía y nutrientes para el animal.

La espiga contiene el grano, el cual es de alto valor nutritivo, mientras que el resto de la planta, compuesta por hojas y tallos, es equivalente a un forraje de mediana a baja calidad, como se verá más adelante. El proceso de ensilaje no le agrega valor al conjunto sino que, por lo contrario, en el proceso de ensilado siempre se pierde un poco de lo que se ensila debido a que hay pérdidas de hidratos de carbono solubles y proteínas. Esto hace que la degradabilidad del silaje sea al menos un 10 a 15 % menor que el de la planta antes de ser ensilada, dependiendo del contenido de materia seca (MS) del cultivo al momento de ensilar. Una regla general es que a menor contenido de MS de la planta al momento del corte aumentan las pérdidas de material soluble, por eso se recomienda cosechar a un contenido de MS entre 30 a 35 %.

COMPOSICIÓN DE LA ESPIGA

Como se ha dicho, la espiga es el componente de la planta de mayor valor nutritivo debido a que el grano, constituido fundamentalmente por almidón, es altamente utilizado por los rumiantes. Se estima que los animales digieren más del 90 % de los granos, aunque hay variaciones debidas al procesamiento de ellos, madurez del cultivo e híbrido.

El otro componente de la espiga es el marlo que representa aproximadamente el 17 % del peso de la misma. Por lo tanto en una espiga de 250 g habrá aproximadamente 210 g de grano y 40 g de marlo, que es un componente de muy baja calidad.

EL RESTO DE LA PLANTA

El resto de la planta de maíz, que en inglés se denomina "stover", está formada por 45-50 % de hojas, 40-45 % de tallos y 10-15 % de chala. Las hojas, que incluyen la lámina y vaina, tienen una calidad similar a la de la chala y ambas son de mediana a baja calidad. El tallo es un material de muy baja calidad, similar a la del marlo.

Cuando estos materiales se exponen a 24 horas de degradación en el rumen, que es el tiempo en que los silajes son retenidos para su digestión ruminal, se observa que las hojas solamente se degradan alrededor de un 45 % y los tallos menos del 30 %, como lo muestra el Cuadro N° 1.

CUADRO 1 Degradabilidad de hojas y tallos de los híbridos Dekalb 615 con y sin riego y del Dekalb 688 sembrado a baja y alta densidad.				
Componente morfológico	DK 615		DK 688	
	<i>Secano</i>	<i>Regado</i>	<i>Baja densidad</i>	<i>Alta densidad</i>
Hojas	45.3	45.7	45.1	46.5
Tallos	26.1	24.6	27.4	29.3

¿CÓMO AFECTAN LAS PRÁCTICAS DE MANEJO LA MORFOLOGÍA Y CALIDAD DE LA PLANTA?

En general las prácticas de manejo como riego, densidad y fecha de siembra no inciden mayormente en la degradabilidad de hojas y tallos (como lo muestra el Cuadro N° 1), pero afectan la proporción de los componentes de la planta y de esta forma la calidad de la misma. Por ejemplo: el riego mejora el rendimiento de grano y disminuye la proporción de hojas, el aumento de la densidad disminuye el peso de la espiga y aumenta el de hojas y tallos, y el retraso de la fecha de siembra disminuye el tamaño de la espiga y aumenta el peso del tallo.

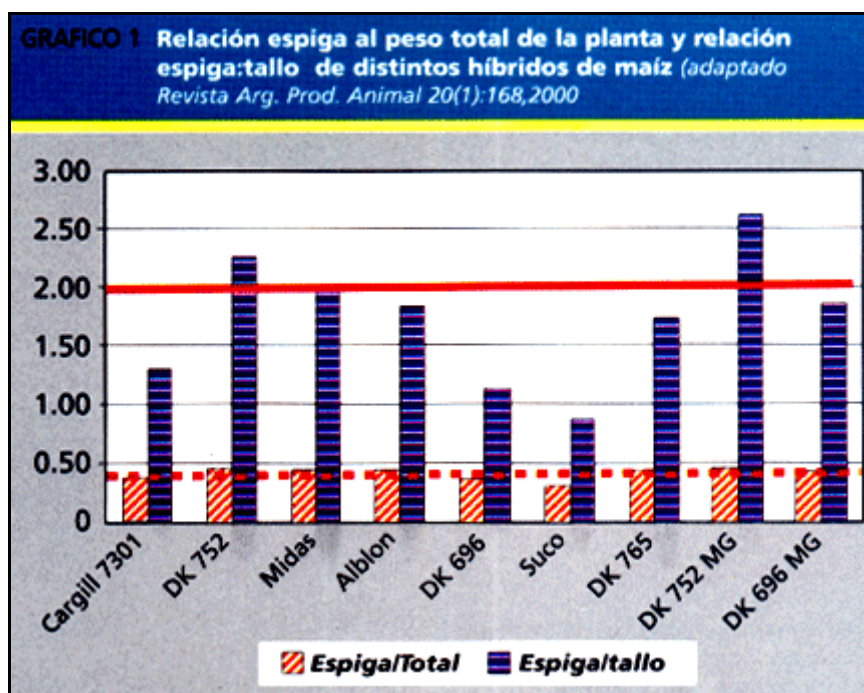
¿CUÁNTO PUEDE OBTENER EL ANIMAL POR KILOGRAMO DE MATERIA SECA DE SILAJE?

Ello depende de la proporción de espiga y, más precisamente, de la relación espiga:tallo. Es decir, cuando más amplia es esta relación mejor es el material para ensilar. Esto se debe a que la espiga es el componente que aporta energía y el tallo se comporta como un diluyente ya que ocupa lugar y aporta muy poco sustrato degradable. Por ejemplo, en un híbrido para silaje, esta relación es de 1,8:1 y disminuye a 1,4:1 cuando se retrasa la fecha de siembra. En cambio, en híbridos para grano puede llegar a 3:1.

Según se muestra en el Cuadro N° 1, cada kilogramo de hojas consumidas aporta al animal aproximadamente 450 g de sustrato degradable en el rumen; y por cada kilo de tallos menos de 300 g. Demás está recalcar que el material degradado en el rumen es el que aporta la energía y nutrientes para el animal. Por lo tanto no es lo mismo un silaje con una buena proporción de grano, que aporta aproximadamente 900 g de sustrato degradable por kilogramo de MS consumida, que otro rico en tallos que aporta menos de 300 g. Aquí se aplica el slogan inicial "garbage in garbage out" ya que en el caso de los tallos el animal excreta en heces más del 70% de lo consumido.

RELACIÓN ESPIGA TALLO EN DISTINTOS HÍBRIDOS

En el Gráfico N° 1 se muestra dicha relación para diferentes híbridos de la red de evaluación de híbridos de INTA Balcarce. Como se observa, puede variar entre 1:1 a 2,5:1. Ello quiere decir que hay híbridos que por cada kg de tallo aportan desde 1 kg hasta 2,5 kg de grano.



No está demás volver a insistir que cuando mayor es esta relación mejor serán las características del cultivo para ensilar. Los híbridos mostrados en el Gráfico N° 1, son de buen rendimiento de materia seca y de espiga en condiciones adecuadas de humedad y fertilización, no obstante tienen una relación espiga:tallo muy variable.

CONCENTRACIÓN ENERGÉTICA DEL SILAJE

La concentración de energía metabolizable (EM) depende de la digestibilidad in vivo. Hemos observado experimentalmente que la digestibilidad está en el rango del 52-55 % independientemente del estado de madurez. Esto es debido a que al madurar la planta, si bien hay una disminución de la digestibilidad de hojas y tallos, la misma se compensa con el aumento del contenido de almidón. Para la digestibilidad mencionada la concentración de EM es de 1,8 a 2,0 Mcal EM/kgMS. La cual es un 30 % inferior a la que contiene una pastura de alta calidad

con 70-75 % de digestibilidad que alcanza a 2,6 Mcal EM/kgMS. Esto indica que el silaje de maíz no es un recurso de alta concentración energética.

¿QUÉ SE PUEDE ESPERAR EN GANANCIA DE PESO SI EL SILAJE ES DE BAJA CONCENTRACIÓN ENERGÉTICA?

La producción es por lo general mayor que la que corresponde a su valor energético. Por ejemplo, en un vacuno para carne que consumiera una pastura de 52 % de digestibilidad o 1,9 Mcal EM/kgMS es muy poco lo que se puede esperar en términos de ganancia de peso. Por lo general los animales podrían estar entre mantenimiento y ganancias de 100 a 200 gr/día. En cambio con silaje de maíz, corrigiendo la proteína al 12 %, se pueden obtener ganancias de peso de 600-800 g/día, dependiendo del contenido de grano. La misma puede disminuir por debajo de 300 gr/día cuando hay poco grano en la planta o cuando no se suplementa con proteínas. Con un silaje bien hecho con más de 20 % de almidón la ganancia de peso es alta para la concentración energética mencionada anteriormente.

¿POR QUÉ EL SILAJE DE MAÍZ SE COMPORTA DIFERENTE QUE EL FORRAJE DE BAJA CALIDAD?

Se estima que las partículas de silaje son retenidas en el rumen menos de 20 a 24 horas, que es un tiempo insuficiente para que las fracciones fibrosas de menor degradabilidad -que son tejidos de sostén de estructura muy compleja- puedan ser digeridas. En consecuencia este material abandona el rumen sin degradar o parcialmente degradado, haciendo que el rumen se vacíe del material menos digestible. Este residuo de baja calidad aparece en heces fecales y por lo tanto disminuye la digestibilidad. Al mismo tiempo, el vaciado permite liberar espacio en el rumen, lo que redundará en un mayor consumo. Por esta razón se han medido consumos de MS entre el 3 al 4 % del peso vivo en animales consumiendo dietas en base a silaje de maíz, cuando el consumo en forrajes no ensilados de la misma digestibilidad (50 a 55 %) raramente puede ser mayor al 2 % del peso del animal, debido al efecto del llenado.

También hay tener en cuenta que hay una gran diferencia en calidad nutritiva entre la fracción fibrosa que sale del rumen y el alimento extra que el animal puede consumir. De hecho este último es un material que consiste en almidón, carbohidratos solubles y fibra de mayor degradabilidad. En cambio el que se pierde en heces son tejidos de muy baja degradabilidad.

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN

El silaje de maíz convenientemente suplementado permite, en general, duplicar la ganancia de peso. Por ejemplo, en un experimento llevado a cabo en Uruguay con novillos de 330 a 345 kg se obtuvieron ganancias de peso con silaje sólo de 175 y 545 g/día en distintos años, atribuyéndose las diferencias a la calidad del silaje. Con suplementación de expeller de girasol las tasas de ganancia de peso aumentaron a 547 y 1113 g/día, respectivamente.

En Balcarce la ganancia de peso de terneros de 190 kg fue de 320 g/día con silaje de maíz más 12 % de grano de maíz y 3 % de urea. Aumentó a 1 kg/día cuando se reemplazó la urea por 32 % de expeller de girasol, y fue de 970 g/día con silaje y 32 % de expeller sin grano.

En Nueva Zelanda la ganancia de peso de novillos de 300 kg fue de 307 g/día con silaje. En este caso aumentó a 800 g/día con silaje más 1 % urea, o con 2,3 % de una mezcla de sales minerales, y con ambos suplementos juntos aumentó a 1430 g/día.

En feedlot alimentando novillos de frame 5, con 60 % de silaje de maíz, 25 % de grano de maíz y 15 % de expeller de girasol se han obtenido ganancias de peso de hasta 1400 g/d. Las causas de la respuesta del silaje de maíz a la suplementación no están claras. En parte pueden deberse a un mayor consumo, a una mejor digestión del silaje, mayor crecimiento microbiano y consecuente aporte proteico al animal, o a mayor eficiencia de utilización de la EM.

¿QUÉ PASA CUANDO SE DEMORA LA ENSILADA Y SE ME SECAN MAS HOJAS DE LO NORMAL EN OTROS AÑOS?

De acuerdo a lo dicho hasta aquí, y fundamentado en lo poco que aportan las hojas del maíz en el conjunto del silaje, se puede afirmar que el perjuicio productivo y económico de una ensilada más tardía es mucho menor de lo que se supone a nivel de campo. En realidad lo que ocurre es que visualmente se magnifica ese perjuicio y la gente se asusta más de lo que es justificado técnicamente. Es fundamental recordar que la planta de maíz sigue acumulando almidón en sus granos hasta último momento, y ese almidón tiene una calidad nutritiva muy superior que lo que aportan el tallo y las hojas.

Por otra parte debe recordarse que con las maquinas picadoras modernas, que ofrecen una gran variedad de distintos posibles tamaños de picado, si el material tiene no mas del 40 % de materia seca, basta con picar mas fino para lograr una muy buena compactación del material y facilitar así la correcta fermentación y el logro de un silaje de calidad. Cuanto más fino sea ese picado el material pasará más rápido por el aparato digestivo del rumiante y así el % de digestibilidad será algo menor, pero el consumo voluntario será mayor y por lo tanto mejorarán las producciones de leche o carne. Finalmente es muy importante recordar el rol fundamental que cumple el quebrador de grano ya que sin duda será negativo no utilizarlo cuanto mas duro esté el grano. Si se utiliza ese quebrador se pueden lograr muy buenos resultados ensilando maíces de hasta 40 % de materia seca (MS) o aún algo más. Esto es muy de tomar en cuenta en años como este 2007 en que las lluvias se reiteran y las ensiladas se retrasan.

CONSIDERACIONES FINALES

Por el momento es muy poco lo que se puede lograr en mejorar la degradabilidad del la MS del silaje a través de la calidad del stover, es decir tallos, hojas y chala; ya que en la medida que los híbridos han sido seleccionados por características agronómicas asociadas al rendimiento de grano, las hojas y tallos desarrollaron tejidos más resistentes a la degradación ruminal. Por lo tanto hay que seleccionar los híbridos y prácticas de manejo que den una alta proporción de espiga en la planta, lo cual no significa estrictamente mayor producción de granos por hectárea, porque ello también se puede lograr con plantas muy desarrolladas y mediana proporción de espigas.

El aumento de la densidad disminuye el peso de la espiga y aumenta el de hojas y tallos, lo cual no es conveniente para silaje. Hemos obtenidos mejor proporción de espiga y mayor relación espiga/tallos con 50 mil plantas por hectárea que con 80 mil.

Por otro lado hemos observado que el retraso de la fecha de siembra de mitad de octubre a mitad de noviembre disminuye el tamaño de la espiga y aumenta el peso del tallo. Sin embargo también hemos observado en años con un verano seco que los híbridos de ciclo corto sembrados en noviembre tienen mejor aspecto que los sembrados en octubre, en los cuales la planta se secó antes.

Volver a: [Silos](#)