

CARACTERÍSTICAS DE LOS ENSILAJES DE MAÍZ Y SORGO. NI MEJORES, NI PEORES, DE ACUERDO A LA CIRCUNSTANCIA DEBEMOS EVALUAR LA MEJOR OPCIÓN

Ing. Agr. PhD. Oscar N. Di Marco*. 2013. Producir XXI, Bs. As., 21(265):20-28.

*Unidad Integrada Balcarce.

odimarco@balcarce.inta.gov.ar

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Silos](#)

INTRODUCCIÓN



El maíz y el sorgo son los cultivos más utilizados en el mundo para ensilar y ambos recursos forrajeros tienen analogías y diferencias que son importantes tener en cuenta para obtener cultivos de alta producción de biomasa y ensilajes de buena calidad, que permitan lograr altas ganancias de peso.

CULTIVOS DEPENDIENTES DEL SUELO Y DEL CLIMA

El primer punto a considerar es que la producción de materia seca/ha (MS) de ambos cultivos puede variar considerablemente según el clima, tipo de suelo y condiciones de crecimiento del cultivo. También varía la proporción de grano en la planta y consecuentemente la calidad del ensilaje, según se analizará seguidamente. No obstante, los ensilajes de ambos recursos forrajeros tienen las siguientes características en común:

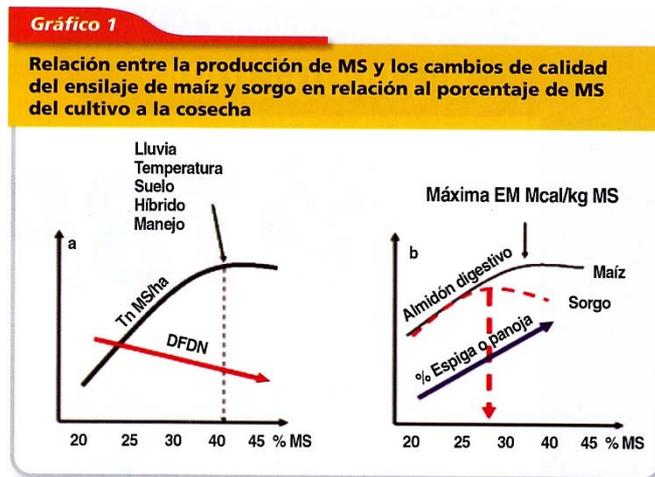
- ◆ Una concentración energética que aumenta con la proporción de grano en la planta.
- ◆ Son deficientes en proteínas.
- ◆ La fibra detergente neutra (FDN) es de baja digestibilidad.
- ◆ Tienen alto porcentaje de agua, que es más alto en sorgo que en maíz.

PORCENTAJE DE MATERIA SECA (%MS) Y CONTENIDO DE GRANO

Según información de la red de pruebas de híbridos de maíz y sorgo la producción de materia seca (MS)/ha total de ambos cultivos puede variar entre 8 a 26 ton/ha en relación con las lluvias, temperatura, tipo de suelo, fertilización y características del híbrido o cultivar.

Independientemente de la producción, que depende de las condiciones edafo-climáticas, la producción de MS total del cultivo aumenta hasta que la planta llega a 40-42% de MS (Gráfico 1a). Al mismo tiempo también se incrementa el porcentaje de grano del ensilaje, pero disminuye la digestibilidad de la Fibra Detergente Neutra (DFDN).

Según un análisis de muchos trabajos publicados en la bibliografía internacional la DFDN disminuyó de 52 a 44% cuando el contenido de MS de la planta aumentó del 20 al 45%; con muy poco efecto en la digestibilidad del almidón del grano de maíz, que varió solamente entre el 96 al 94%. En cambio, en sorgos la digestibilidad del grano puede disminuir más con la madurez del cultivo y hay grandes diferencias entre tipos de sorgos. En ambos casos los efectos negativos de la madurez de la planta son contrarrestados, hasta cierto punto, por el aumento del contenido de grano.



La diferencia entre ambas especies es que los máximos contenidos energéticos de los respectivos ensilajes se logran a distintos contenidos de MS de la planta. Por ejemplo en maíz cuando el cultivo tiene entre 34-37% de MS y en sorgo entre 26-32% MS (Gráfico 1b). Esto es debido a que en dichos momentos se logra la máxima cantidad de almidón que digiere el animal, que, a su vez, depende del contenido de almidón del ensilaje por su digestibilidad.

En un cultivo que no ha sufrido estrés hídrico ni edáfico el porcentaje de espiga o panoja puede llegar a 65% y el contenido de grano a 50-55% de la biomasa de ensilaje. No obstante la producción de MS y el contenido de grano pueden variar mucho, como ya se mencionó, según las condiciones climáticas, que afectan más al maíz más que al sorgo. En la medida que el ambiente es más limitante el sorgo tiene ventajas sobre el maíz, pero dichas ventajas no significa que el cultivo de sorgo puede tener altas producciones de MS y de panoja en suelos con limitantes edáficas y con sequía. En estas condiciones, si bien el cultivo de sorgo puede progresar mejor que el del maíz, por ser más tolerante a la sequía, se obtendrá un cultivo de baja producción que dará un ensilaje de mala calidad. Por otro lado, en condiciones climáticas adecuadas el sorgo puede dar un ensilaje de calidad tan alta como el maíz con menor consumo de agua por unidad de MS producida.

VENTAJAS MORFOLÓGICAS DEL SORGO

La planta de sorgo, por su composición morfológica, es muy interesante para ensilar porque tiene alta proporción de panoja, como se muestra en el Cuadro N° 1. De hecho, los sorgos forrajeros mejorados para ensilaje pueden tener un porcentaje de panoja tan alto como los sorgos graníferos, con relaciones de hoja y tallo variables según el híbrido. Teniendo en cuenta que en la panoja está el grano, el cual es altamente digerido por los rumiantes, es fácil deducir que el material para ensilar en cuanto al contenido de almidón puede competir con el que ofrece el maíz. Esto no significa que el sorgo en todos los casos sea mejor que el maíz, sino que tiene la ventaja sobre el maíz en que es más resistente a la sequía y, por tanto, puede ser más estable en la producción de grano. Este es el segundo concepto que hay que tener presente.

Cuadro 1
Producción de materia seca (MS) y composición morfológica de plantas de maíz y sorgo en la zona de Balcarce.

Híbridos de maíz o sorgo	Tn MS/ha	Espiga o panoja (%)	Hoja (%)	Tallo (%)
Maíz silero	23.6	49.6	26.4	24.0
Maíz granífero	22.5	57.2	25.3	17.5
Sorgo bajo tanino	14.3	55.5	28.4	16.1
Sorgo alto tanino	21.3	57.0	24.7	18.3
Sorgo silero	20.0	33.2	27.4	39.5
Sorgo granífero	24.4	45.1	29.8	25.1
Sorgo BMR	20.6	47.1	27.5	25.3

Su mayor resistencia a la sequía sumado a que tiene menor costo de implantación (entre 40-45% menos), hacen que el sorgo puede hacer una alternativa interesante para la obtención de ensilajes donde el crecimiento del

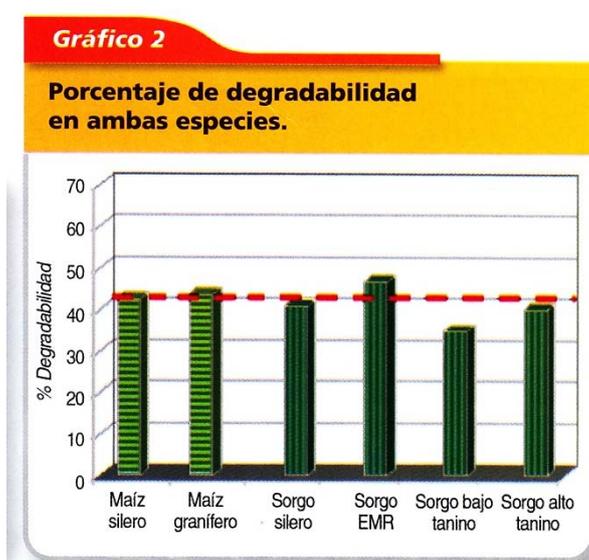
maíz está limitado por precipitaciones o condiciones edáficas, o bien donde suele haber sequías periódicas en la época de floración y no se quiere arriesgar.

Hay que tener presente que el sorgo es más exigente en temperatura para germinar que el maíz. El maíz necesita una temperatura de suelo no inferior a 10 °C y el sorgo de 15 °C, por lo que su siembra, cuando el clima es normal, suele hacerse 3-4 semanas después que la del maíz. El crecimiento de la planta no es verdaderamente activo hasta que no se llega a una temperatura de 15 °C, siendo la óptima para un máximo crecimiento de 32 °C. En cambio, en el período de floración, el sorgo resiste mejor las temperaturas elevadas que el maíz.

CALIDAD DE LOS ENSILAJES DE MAÍZ Y SORGO

Como ya se mencionó el sorgo tiene mejor porcentaje de materia seca (22-28%) que el maíz (30-40%), pero el resto de las fracciones varían según el rendimiento y porcentaje de grano en ambos cultivos. Por ejemplo la proteína bruta puede disminuir del 9% al 4% con el aumento de la producción de biomasa en ambos cultivos y la fibra detergente neutra (FDN) puede aumentar del 40% a 60% al disminuir la proporción de grano en la planta.

La digestibilidad del conjunto de hojas y tallo (en inglés se denomina "stover") es baja en ambas especies, y si bien hay algunas diferencias entre híbridos y cultivares, como se muestra en la figura siguiente, se efecto en la digestibilidad del ensilaje es bajo.



La degradabilidad del stover de distintos híbridos de sorgo, incluyendo los BMR, está en el rango de 40 a 45% que es comparable a la del maíz. Esto no pretende descalificar los materiales, sino que se los debe ubicar en su justo lugar por su impacto en el sistema. Hemos comprobado en numerosos experimentos bien controlados que el contenido de grano en la planta al momento del corte es el principal factor que determina la calidad del ensilaje.

La información de calidad de ensilajes de maíz analizados por el Laboratorio de Nutrición y Evaluación de Alimentos de la EEA INTA Balcarce durante 10 años indica que el contenido de almidón puede variar en un amplio rango. Hay ensilajes de maíz que no tienen casi almidón en tanto que otros llegan al 30%. Como nivel de referencia hay que considerar que un buen ensilaje de sorgo o maíz debe tener no menos de 20% de almidón.

GANANCIA DE PESO CON RACIONES DE ENSILAJES DE MAÍZ Y SORGO

La ganancia de peso que se puede obtener con ensilaje de maíz y sorgo como principal componente de la ración es muy variable, dependiendo del contenido de grano del ensilaje, del nivel y tipo de suplemento en la ración, así como del peso, frame y sexo de los animales.

Los ensilajes de maíz y sorgo por ser deficientes en proteína requieren ser balanceado con un suplemento proteico para que la ración tenga entre 12-13% de PB. Por otro lado, también pueden ser deficientes en almidón, cuando por alguna razón el índice de cosecha es afectado por razones climáticas o porque se adelanta de la fecha de corte para sembrar un verdeo de invierno.

Existe un abundante acopio de información sobre alimentación con ensilajes de maíz y sorgo en el país y en el mundo. En el Cuadro N° 2 se resumen algunos trabajos recientes realizados en distintas Estaciones Experimentales del INTA, que corroboran la información que circula a nivel internacional. En general los resultados experimentales indican que en animales alimentados con altos niveles de ensilaje, en el rango de 80-85%, con expeler de girasol para elevar el contenido proteico a 12-13% de la ración, la ganancia de peso ha variado entre 0,7 a 1,5

kg/día con ensilaje de maíz; y entre 0,6 a 1,1 kg/día con ensilaje de sorgos. La excepción son los sorgos sin grano que mostraron muy bajas ganancias (alrededor de 0,4 kg/día).

Cuadro 2**Ganancia de peso en vacunos alimentados con ensilajes de maíz o sorgo y expeler de girasol (EG).**

Ensilaje de	Tipo de Animal	kg/día	Lugar del ensayo
Maíz 81% + 18% EG	Novillos 326 kg	1,5	INTA Balcarce
Maíz c/ 24% almidón + EG	Terneros 213 kg	1,4	INTA Villegas
Maíz 80% + 17% EG	Vaquillonas 283 kg	0,9	INTA Anguil
Maíz 80% + 20% EG	Terneras 184 kg	0,8	INTA Balcarce
Maíz 74% + 26% EG	Terneras 174 kg	1	
Sorgo 86% + 24% EG	Novillos 280 kg y	1,0 - 1,1	INTA Anguil
	Vaquillonas 289 kg	0,8 - 0,9	
Sorgo s/panoja 79% + 21%EG	Terneros 179 kg	0,7	INTA Balcarce
Sorgo 80% + EG			
∑ BMR y Blanco	Terneras 184 kg	0,7	INTA Balcarce
∑ Alto Tanino	Terneras 174 kg	0,6	
Sorgo a/ tanino 73% + 27% EG		1	
Sorgo granifero BMR y no BMR	Novillitos 225 kg	1,0-1,1	INTA Manfredi
Sorgo sin grano BMR y no BMR		0,3-0,4	

Es importante tener presente que la ganancia de peso también depende de la categoría de animales. Los animales de cría si bien pueden ganar a altas tasas, es recomendable que la ganancia de peso sea moderada, entre 600-700 g/día, para favorecer el desarrollo de la masa muscular y evitar el exceso de acumulación de grasa que hace que se terminen a menor peso de faena. Las altas tasas son adecuadas para terminar terneros bolitas o novillitos livianos gordos. En cambio, durante el engorde los animales requieren alta concentración de energía en la dieta para lograr buenas ganancias peso, lo cual se consigue con ensilajes de alto porcentaje de almidón.

PARA TENER EN CUENTA

El momento de decidir si conviene ensilar maíz o sorgo, hay que considerar las condiciones climáticas de la zona y que en ambos cultivos la calidad del ensilaje depende del contenido de almidón. La calidad del stover (hoja + tallo) de ambos recursos es baja ya que tiene menos de 50% de degradabilidad ruminal. Esto significa que el sorgo no es mejor que el maíz, sino que bajo ciertas condiciones puede dar un ensilaje de calidad equivalente o levemente inferior.

Entonces, tanto para el maíz como para el sorgo, la calidad nutritiva del ensilaje dependerá del índice de cosecha del cultivo al momento del corte, que determina el contenido de almidón ensilaje. Si la proporción de grano en la planta es baja, el ensilaje estará formado por una alta proporción de un material de limitada degradabilidad ruminal (el stover).

Por último, respecto a las ventajas del sorgo, se puede decir que tiene menor costo de implantación, más resistencia a sequías periódicas, requiere un 25% menos de agua por unidad de materia seca acumulada y que los híbridos modernos de sorgo tienen alto rendimiento de materia seca y alta proporción de panoja.

Volver a: [Silos](#)