

GAPP news

Maíz BMR

silaje de alta calidad que no depende sólo del grano



Maíz BMR: silaje de alta calidad que no depende sólo del grano

Introducción

La evolución de los planteos ganaderos modernos, ha puesto de manifiesto la necesidad de los silajes como una de las herramientas más importantes dentro de su esquema de desarrollo, ya sea como parte de las raciones o como un “seguro forrajero” ante posibles “baches” de disponibilidad debido al riesgo climático. Según MAIZAR, el 58% de los ensilajes están destinados a la producción de carne, mientras que el 42% restante lo es para producciones lecheras. De ellos, dos terceras partes son realizados con maíz, y el 85% de los tambos lo incluyen como parte de sus dietas.

Este cultivo se caracteriza por contar con una excelente calidad en términos generales, más aún debido a los excelentes aspectos cualitativos que sus espigas proporcionan al total del material producido. Sin embargo, la demanda ambiental que esta especie tiene en términos de fertilidad y disponibilidad de agua es muy importante.

Los maíces BMR representan una excelente alternativa ante situaciones en las cuales se requiera de un silaje de alta calidad, sin depender tanto del contenido de granos para lograr calidad de material a ensilar. Esto puede convertirse en una ventaja estratégica frente a los maíces convencionales, ya que estos últimos presentan una fuerte dependencia de los granos para aportar calidad de material picado.

Origen del BMR y sus características

El maíz BMR fue descubierto en 1924 en USA, a partir de una mutación natural que resulta de una formación incompleta de la lignina y una mayor digestibilidad de la fibra, lo cual le permite manifestar valores nutritivos superiores a los híbridos convencionales. La nervadura marrón de las hojas, la coloración oscura de los tallos y de los haces vasculares, son una manifestación visual de la presencia de esta mutación en el híbrido. El amarronado en las hojas y tallos es especialmente visible en estadios juveniles y puede suavizarse camino a la madurez, mientras que los haces vasculares oscuros mantienen su presencia durante todo el ciclo de la planta.

Fotos 1-2-3: De izquierda a derecha. Hoja, entrenudo y haces vasculares marrones del maíz GMS 120 BMR. Foto 4: espiga GMS 120 BMR



Este gen, reduce el contenido de lignina de manera apreciable respecto de los maíces normales, mejorando de modo sensible la digestibilidad de la fibra entre 7 y 10 puntos porcentuales respecto de los materiales convencionales, lo cual determina una mayor digestibilidad total. Inicialmente, los maíces BMR presentaban bajos rendimientos de forraje y grano, problemas de vuelco y menos resistencia a la sequía. Actualmente, los nuevos cultivares logran rendimientos similares o levemente inferiores que los maíces convencionales de madurez similar pero con una calidad forrajera superior.

Cabe destacar que esta condición específica de alta digestibilidad de la fibra, le da un valor estratégico adicional a esta tecnología para la ganadería, ya que permite aspirar a producir un silaje de alta calidad sin tanta dependencia del aporte de la espiga a la calidad total.

El Maíz BMR como un seguro de silaje de calidad en ambientes con riesgos de limitantes moderadas

El maíz es un cultivo que tiene una alta demanda de nutrientes y agua. De hecho, al planear su cultivo, se requiere de un planteo técnico que permita cubrir estas altas necesidades. La alta calidad de materia seca que es capaz de producir contiene una componente vegetativa (tallos+hojas) y una reproductiva (espiga). Si bien la producción de la porción vegetativa como de la reproductiva requiere de una alta dotación de nutrientes y agua, ante una deficiencia de los factores mencionados, el impacto no es igual en ambos casos. La producción de granos es fisiológicamente mucho más exigente que la de tallos y hojas en el cultivo, por lo tanto, siempre que ocurra una limitación, la componente reproductiva será la más afectada en comparación con la de tallos y hojas



N° 1. Comparación de calidad vegetativa y reproductiva de maíces convencionales versus BMR. UNLZ 2013-2014.

	Maíces no BMR (Promedio de 20 híbridos)	Maíz GMS 120 BMR
Digestibilidad tallos+hojas (%)	48,96%	54,32%
Digestibilidad de espigas (%)	85,31%	84,66%

Ensayos de aptitud forrajera. Evaluación de híbridos de maíz 2013-2014 en lote de productor. Luis Bertoia (UNLZ).

Como puede verificarse en el Cuadro N° 1, existe una gran diferencia entre la digestibilidad de la porción vegetativa y reproductiva en el maíz en términos generales, siendo a la vez muy notoria entre el maíz convencional y el BMR en su fracción vegetativa, producto de la presencia del gen de baja lignina mencionado (BMR). En el maíz, el componente espiga está presente en una alta proporción que ronda entre el 45% y el 55% del total de materia seca producida, y éstas aportan en una gran medida a la calidad final del silaje debido a su alta digestibilidad. Por este motivo, se requiere de un alto rendimiento de grano para asegurar la calidad de un silaje de maíz, siendo muy perjudicado este último cuando las limitantes ambientales provocan bajos porcentajes de grano en el picado, ya que en esos casos, la calidad lograda en el silo dependerá de los tallos y hojas, tanto más, cuanto más proporción de ellos haya en el silo y menos porcentaje de espiga contengan. En este punto es en donde el maíz BMR representa una ventaja estratégica importante. La alta calidad de la fracción vegetativa (tallos y hojas) permite brindar un “seguro de calidad” adicional en el caso que limitantes ambientales restrinjan la producción de grano. En estos casos, una disminución del porcentaje de granos en el picado, será compensada por una mayor calidad de la porción vegetativa, de modo que la calidad total del silaje no sea afectada a pesar de contener menos granos debido a la restricción ambiental considerada (ver Cuadro N° 2).

N° 2. Digestibilidad de planta completa. Comparación de ambientes de alto potencial y con limitantes.

	Maíces no BMR (Promedio de 20 híbridos)	Maíz GMS 120 BMR
Promedio de 5 localidades*	66,85%	69,25%
Uribelarrea (Ambiente con restricción ambiental)	64,36%	70,13%

Ensayos de aptitud forrajera. Evaluación de híbridos de maíz 2013-2014 en lote de productor. Luis Bertoia (UNLZ). * Las cinco localidades bonaerenses incluyen Tandil, Virrey del Pino, Gral. Belgrano, Uribelarrea (Cañuelas) y Del Carril (Saladillo).

Como puede verificarse, la presencia de un ambiente con limitaciones, parecería provocar una disminución en la digestibilidad promedio de los maíces NO BMR, mientras que el BMR sostuvo su digestibilidad.

Para intentar profundizar este análisis, comparando el maíz de mejor performance y el de menor con respecto al maíz BMR, pueden verificarse con mayor detalle las diferencias que el promedio podría ocultar (ver Cuadro N° 3).

N° 3. Performances extremas de digestibilidades de planta completa de maíces NO BMR respecto del maíz GMS 120 BMR en ambientes de alto potencial versus ambiente con limitaciones.

	Mayor performance de maíz no BMR	Menor performance de maíz no BMR	Maíz GMS 120 BMR
Promedio de 5 localidades*	69,93%	65,02%	69,25%
Uribelarrea (Ambiente con restricción ambiental)	67,71%	61,32%	70,13%

Ensayos de aptitud forrajera. Evaluación de híbridos de maíz 2013-2014 en lote de productor. Luis Bertoia (UNLZ). * Las cinco localidades bonaerenses incluyen Tandil, Virrey del Pino, Gral. Belgrano, Uribelarrea (Cañuelas) y Del Carril (Saladillo).

Estas afirmaciones son válidas dentro de los límites propios de la especie maíz y no significa que sea válido en ambientes con limitantes que excedan las necesidades básicas de este cultivo (Ver figura N° 1).

Tal como se ha mencionado, la mayor calidad vegetativa se debe principalmente a un menor contenido de lignina, lo cual determina una mejor digestibilidad de la fibra (ver Cuadro N° 4).

En función de estos resultados, es factible esperar una diferencia de entre el 15% y el 35% menos de lignina en el maíz GMS 120 BMR que en cualquier maíz sin dicho gen, verificándose situaciones productivas en donde la diferencia puede ser aún mayor (ver Uribe Larrea). Estos datos son consistentes con la información internacional al respecto. Esta característica, sumada a otros parámetros de calidad intrínsecos del maíz GMS 120 BMR, le permiten tener un importante diferencial de calidad vegetativa (ver Cuadro N° 5).

Además de estas características vegetativas de importancia estratégica, el GMS 120 BMR, muestra un potencial de rendimiento reproductivo (espigas) de muy buena performance que permite ubicarlo en los ambientes propios para un maíz de silo (ver cuadro N° 6).

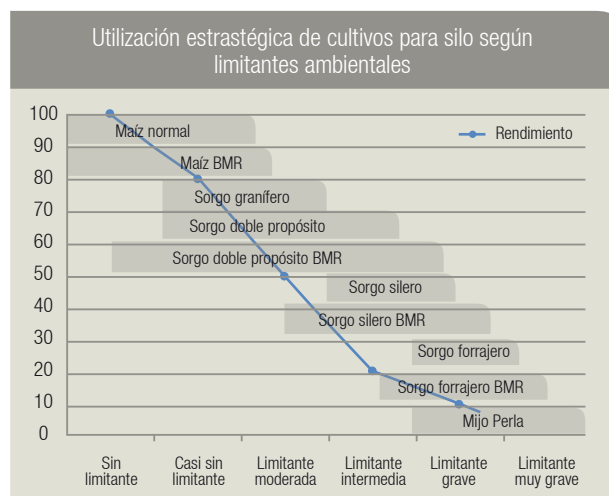


Figura N° 1. Utilización estratégica de diferentes especies anuales de cultivos de verano para silaje según limitantes ambientales.

N° 4. Contenido de lignina (LDA).

	Media del ensayo de 20 híbridos NO BMR. (%)	Híbrido NO BMR con máximo contenido de lignina (%)	Lignina (%) GMS 120 BMR	GMS 120 BMR versus media de 20 híbridos NO BMR (%)	GMS 120 BMR versus híbrido NO BMR de máximo contenido
Gral Belgrano	6,17%	6,83%	5,54%	-12%	-24%
Uribe Larrea	5,46%	6,65%	4,13%	-33%	-61%
D. Carril	6,34%	6,99%	5,37%	-18%	-31%

Ensayos de aptitud forrajera. Evaluación de híbridos de maíz 2013-2014 en lote de productor. Luis Bertoia (UNLZ).

N° 5. Parámetros de calidad vegetativa (tallo+hojas). Promedio de 5 localidades bonaerenses.

Parámetros vegetivos (caña+hoja)	Promedio de híbridos NO BMR (20 materiales)	Híbrido NO BMR de menor performance	GMS 120 BMR	Diferencia GMS 120 BMR respecto de la media del ensayo NO BMR (%)	Máxima diferencia GMS 120 BMR (%)
Proteína	6,67%	6,34%	7,16%	8%	13%
Digestibilidad de la fibra	33,69%	30,96%	37,27%	11%	21%
Energía metabolizable (Mcal/kg)	2,07%	1,95	2,258	9%	16%

Ensayos de aptitud forrajera. Evaluación de híbridos de maíz 2013-2014 en lote de productor. Luis Bertoia (UNLZ).

N° 6. Rendimiento de espiga de materiales sileros (Tandil 2013 - 2014).

	Promedio del ensayo híbridos NO BMR (20 híbridos)	GMS 120 BMR
Rendimiento de espiga (KgMs/ha)	9.898	9.935

Ensayos de aptitud forrajera. Evaluación de híbridos de maíz 2013-2014 en lote de productor. Luis Bertoia (UNLZ).

La sumatoria de capacidad productiva de espigas y alta calidad de la fracción vegetativa, le permite obtener una alta calidad total para silaje (Ver cuadro N° 7).

N° 7. Calidad total (planta completa) expresada como energía metabolizable. Promedio de 5 localidades bonaerenses.

	Media del ensayo cultivares NO BMR (20 híbridos)	Híbrido NO BMR de menor performance	Maíz GMS 120 BMR
Energía metabolizable planta completa (McalkgMs)	2,86	2,77	2,94

Ensayos de aptitud forrajera. Evaluación de híbridos de maíz 2013-2014 en lote de productor. Luis Bertoia (UNLZ). * Las cinco localidades bonaerenses incluyen Tandil, Virrey de Pino, Gral. Belgrano, Uribelarrea (Cañuelas) y Del Carril (Saladillo).

Consideraciones agronómicas de importancia

El maíz BMR se diferencia principalmente de los maíces convencionales por las diferencias de calidad mencionadas, mientras que no presenta diferencias apreciables en las cuestiones propias del cultivo en general.

Es importante mencionar que estas cuestiones diferenciales de calidad, afectan significativamente al proceso de ensilado, debido a algunos puntos de importancia. La textura del material a ensilar es moderada respecto de los maíces convencionales a causa de sus características diferenciales, por lo tanto, no se recomienda un picado demasiado agresivo que determine tamaños de partícula demasiado pequeños, ya que esto afectaría a la fibra efectiva y en consecuencia a la performance animal. Por este motivo, se recomienda aumentar el tamaño de picado. Las opiniones son variadas respecto del tamaño ideal. Algunas publicaciones recomiendan 1,6 a 1,9 cm. sin cracker y 1,9 a 2,4 cm. con procesador de grano.

Más allá de cualquier recomendación al respecto en la cual sería necesario profundizar en el tema, siempre es preciso recordar que si el proceso de ensilado no es el correcto, cualquier mejora que pueda lograrse con un híbrido con ventajas como los BMRs, quedará diluida por una mala práctica agronómica.

Destinos productivos para un silaje de maíz BMR

En primera instancia, siempre es recomendable asesorarse con un nutricionista para adecuar la tecnología de silo BMR a cada planteo en particular. Sin embargo, pueden hacerse algunas consideraciones generales.

La mayor digestibilidad y palatabilidad del material ensilado determinará más consumo animal por mayor pasaje ruminal, con la consecuencia de una mayor producción y la posibilidad de evaluar una menor suplementación de granos; pero esto aumentará seguramente el requerimiento de toneladas de ensilaje en el establecimiento. Las categorías animales de mayores requerimientos energéticos, limitadas en su consumo por la capacidad física del rumen y en consecuencia por los contenidos de materia seca del forraje consumido, serán los que mayor beneficio muestren a este tipo de silaje de alta calidad. Para citar algunos ejemplos específicos, en el caso de rodeos lecheros, las vacas en lactancia temprana mostrarán el máximo beneficio en el uso del silaje BMR, ya que el principal mecanismo de regulación del consumo en esta etapa es la distensión ruminal física. Por esto, alimentos de baja capacidad de llenado del rumen y muy fermentables, son los que pueden marcar la diferencia productiva. En esta etapa de lactancia temprana (menor a los 100 días) se han verificado incrementos promedios de hasta 1 kg Ms/vaca y un aumento de producción lechera de 2 kg/vaca. Según algunos estudios, en la etapa de 60 días post-parto, donde es frecuente un balance energético animal negativo, las vacas alimentadas con silaje de maíz BMR, fueron capaces de mantener una mejor condición corporal perdiendo menos de 500 gr/día de peso, versus animales alimentados con silaje de maíz normal que mostraron pérdidas de peso superiores a los 500 gr/día. Para lactancias medias y avanzadas, el llenado ruminal pierde importancia como regulador del consumo y aunque se logre un consumo mayor, puede no manifestarse un incremento de la producción de leche ya que la energía adicional obtenida, se dirigirá a las reservas corporales del animal.

También es beneficioso el uso del silaje de maíz BMR para vacas lecheras en transición, donde se ha demostrado que el mayor consumo pre parto de vacas lecheras alimentadas con maíz BMR ensilado, mantuvieron un mayor consumo de materia seca inmediatamente en el post parto, logrando mayor producción lechera que persistió en el tiempo como un efecto residual de la alimentación con ensilaje de alta calidad.

Impacto productivo

Las investigaciones han mostrado que el incremento de un punto en la digestibilidad de la fibra en detergente neutro, se asoció con un aumento de 0,17 kg en el consumo de materia seca y de 0,25 kg/vaca en la producción de leche corregida al 4% de grasa butirosa (Cangiano, C. 2013).

Considerando los datos de digestibilidad de la fibra detergente neutro del cuadro N° 5, el impacto de utilizar GMS 120 BMR en lugar de cualquier híbrido al azar de los ensayos mencionados, representaría un incremento de consumo de 0,61 kgMs/vaca y casi 1 litro de leche adicional respecto del uso de un material NO BMR. Esto siempre que los animales tengan la posibilidad de manifestar este potencial productivo (ver cuadro N° 8). *Este impacto es considerando sólo la mejora adicional de la calidad de fibra del maíz BMR, independientemente de la cantidad de espiga/granos que puedan producirse.*

N° 8.

	Digestibilidad de la fibra (%)	Diferencia	Incremento de consumo teórico para GMS 120 BMR (kg Ms/vaca)	Litros de leche/vaca de incremento teórico por el uso de GMS 120 BMR
Promedio 20 híbridos NO BMR en 5 localidades*	33,69 %	3,58 %	0,61 kg Ms/vaca	0,9 lts.
GMS 120 BMR	37,27 %			

Ensayos de aptitud forrajera. Evaluación de híbridos de maíz 2013-2014 en lote de productor. Luis Bertoia (UNLZ). * Las cinco localidades bonaerenses incluyen Tandil, Virrey de Pino, Gral. Belgrano, Uribelarrea (Cañuelas) y Del Carril (Saladillo).

Diversos estudios han demostrado que en la alimentación de vacas en lactancia temprana (menos de 100 días), este potencial productivo podría duplicarse.

Conclusiones

La tecnología BMR ha marcado un hito importante en la mejora de la calidad forrajera. Esta tecnología se ha consolidado en los sorgos en virtud de los excelentes resultados productivos verificados. Se demoraron muchos años en poder incorporarla en el cultivo de maíz de manera ventajosa y queda aún mucho camino por recorrer en la búsqueda de oportunidades tecnológicas que maximicen sus ventajas.

Más allá de estas afirmaciones, es necesario recordar que cualquier avance tecnológico puede quedar invalidado con un uso inapropiado, por lo tanto, es necesario reforzar la idea que estas tecnologías deben ser acompañadas profesionalmente para que puedan verdaderamente expresar su potencial.

Por último, es preciso aclarar que esta alternativa tecnológica no es recomendada para ambientes con restricciones severas, sino que representa una herramienta estratégica que permite contar con un material picado de alta calidad aún en el caso que se obtengan menores contenidos de grano en el maíz a picar.

Ing. Agr. Juan Lus.

Bibliografía

- Bertoia, Luis. *Aptitud forrajera. Evaluación de híbridos de maíz campaña 2013-2014. Determinación de la aptitud forrajera en lotes de productores. FCA. UNLZ. 2014.*
- Genero, G; Cangiano, C. *Ensilaje de maíz BMR, una buen opción. Producir XXI. Bs. As. 21 (261): 32-36. 2013.*
- Holt, M.S.; Eun, J.S; Thacker, C.R; Young, A.J; Dai, X; Nestor, K.E. *Effect of feeding Brown mid rib corn silage with a high dietary concentration of alfalfa hay lactational performance of Holstein dairy cows for the 180 days of lactation. J. Dairy Sci. 96:515-523. American Dairy Science Association. 2013.*
- Norell, R. *Value of BMR corn silage in a dairy ration. Idaho Alfalfa and Forage Conference. 1-2 May, 2012.*
- Qiu, X; Eastridge, M.L; Wang, Z. *Effects of corn silage hybrid and level of forage NDF on ruminal fermentation and performance of lactation cows. Research and Reviews: Dairy. Dairy Special Circular 169-99.*



Parque Industrial Pergamino/ Ruta 32 Km. 1,5
Tel./ Fax. 54 02477 443852/ www.gapp.com.ar
SUSCRIPCIÓN: gapp@gapp.com.ar