

## **Evaluación de la producción de forraje de híbridos de maíz para silaje en el Valle Inferior del río Negro (campaña 2008-2009).**

**Miñón**, Daniel Pedro ([domino@correo.inta.gov.ar](mailto:domino@correo.inta.gov.ar)); **Gallego**, Juan José; **Barbarossa**, Raúl; **Margiotta**, Francisco; **Martinez**, Roberto S. y **Reinoso**, Lucio.

### **Introducción**

El cultivo de maíz es una actividad tradicional y de importancia creciente en los grandes valles regados de la Norpatagonia, particularmente del río Negro y río Colorado, como así también en otros valles menores. Una alta proporción de la ampliación de la superficie bajo riego que se produce actualmente, es destinada a este cultivo (DPA, 2009). Tal es así que en el valle Inferior del río Negro ocupa el segundo lugar en superficie sembrada luego de las pasturas y cultivos de alfalfa (IDEVI, 2009). En este sentido, existen en la región numerosos trabajos de referencia sobre el comportamiento de híbridos para grano, respuesta a la fertilización, sistema de siembra y control de malezas, entre otros (Margiotta et al 2008, INTA 2009).

El maíz se utiliza por lo general en la alimentación animal, sea como grano para suplementar pasturas, en pastoreo directo de planta entera y más recientemente, para la elaboración de silajes.

En la región existen antecedentes experimentales sobre los niveles recomendados y las ganancias de peso esperables al suplementar animales en pastoreo con grano de maíz (Garcilazo et al 2001; Kugler et al 2002, Garcilazo et al, 2003 y Garcilazo y Barbarossa, 2007) y el incremento que produce en el rendimiento carnicero de novillos (Garcilazo et al 2000). Esta práctica se encuentra ampliamente difundida en la región para el engorde de novillos y vaquillonas.

Asimismo existen estudios del consumo y ganancia de peso de animales en pastoreo directo de maíz en planta entera (Garcilazo et al., 2005) y sus efectos sobre las características carniceras y el perfil de ácidos grasos de novillos en terminación (Kugler et al., 2005). Esta modalidad de aprovechamiento se está difundiendo en la región.

Respecto a la utilización de ensilaje de maíz, existe un creciente interés en la región debido a la elevada producción de forraje y a la alta calidad lograda con algunos materiales en condiciones experimentales y en lotes comerciales, tanto en el valle Inferior del río Negro (Bertoia et al., 2009) como en el valle bonaerense del río Colorado (CORFO, 2009).

Existen en el mercado numerosos híbridos y por lo general se considera que un híbrido de maíz con una alta producción de granos, es también recomendable para la confección de silajes. En consecuencia las experiencias de Margiotta et al, (2008) orientadas a la producción de maíz para cosecha de granos, pueden considerarse de suma utilidad para orientar la elección del maíz destinado a la producción de forraje para ensilar. No obstante Bertoia (2008) menciona la posibilidad de que aparezcan a futuro materiales con cañas más digestibles, aunque por ahora no están disponibles en el mercado.

El aspecto operativo de la confección del silo puede ser un factor limitante a tener en cuenta, debido a la escasez de maquinaria y contratistas en la región. No obstante, en las dos últimas campañas (2007-2008 y 2008-2009) debido a una serie de acuerdos logrados entre productores organizados y la Cámara de Contratistas Forrajeros se incrementó la cantidad de empresas que prestan el servicio.

## Materiales y Métodos

Con el objetivo de evaluar el comportamiento de 12 híbridos de maíz para silaje, en condiciones de riego, se sembró un experimento en bloques completos al azar ( $r=4$ ) en el campo experimental de la EEA Valle Inferior (Viedma, Río Negro,  $40^{\circ} 48'$  de latitud Sur,  $63^{\circ} 05'$  longitud Oeste y 4 msnm).

Los híbridos se sembraron en parcelas de cuatro surcos de 5 m de largo a 0,70 m entre líneas. La siembra fue manual y se empleó una densidad de 5 – 6 semillas por metro lineal de surco.

La siembra se realizó en un suelo de la serie Chacra, suelos pardo gris oscuro, franco limosos a arcillosos, sobre materiales franco limosos, moderadamente drenados (Masotta 1970): 7.4 (pH), 4.33 % (MO), 0,245 % (Nt), 17.6 ppm (P Olsen), 0.70 mmhos/cm (C.E), 2.09 (RAS).

El experimento se sembró el 17 de noviembre y simultáneamente se aplicó atrazina + acetoclor. El 31 de diciembre, en estado de 5-6 hojas y 30-40 cm de altura, se aplicaron 150 kg de N/ha.

Riegos: el 12 de noviembre se realizó un riego pre-siembra y el 18 uno de pos-siembra. Se efectuaron luego 3 riegos en diciembre, 2 en enero, uno en febrero y uno en marzo, registrándose 9 aplicaciones que totalizaron alrededor de 900 mm.

El corte se realizó en grano pastoso duro (1/4 a 1/2 línea de leche) o 30 –35% de MS.

A la cosecha se realizaron las siguientes determinaciones: número y altura de plantas, producción de materia verde sobre los dos surcos centrales, porcentaje de materia seca (dos plantas de cada tratamiento y repetición), producción de materia seca kg/ha, índice de cosecha {(mazorca/planta entera) \* 100} y relación tallo, hoja y espiga (dos plantas por tratamiento y repetición).

Se efectuó análisis de variancia de los datos, comparándose las medias con el test de SNK ( $p<0.05$ ).

## Resultados y Discusión

Los híbridos alcanzaron entre 1,84 y 2,31 m, destacándose M369 por su mayor altura, mientras que Rival fue el más bajo con 1,84 m. Considerando el lapso de tiempo transcurrido entre siembra y cosecha se determinaron 3 grupos de materiales: de ciclo siembra-cosecha: corto, intermedio y largo (cuadro 1).

**Cuadro 1:** Híbridos evaluados, empresas semilleras, altura a la cosecha, fecha de corte y duración del lapso transcurrido entre siembra y cosecha (días).

Híbrido	Empresa	Altura (m)	Fecha cosecha (día-mes)	Siembra-cosecha (días)
DUO 567	Dow Chemical	2,21	23-03	126
DUO 546 HXCL	Dow Chemical	1,95	23-03	126
M369	Dow Chemical	2,31	27-03	130
PICASSO M50	Picasso	1,85	11-03	114
8325	Advanta	2,10	23-03	126
RIVAL	KWS	1,84	11-03	114
3631CL	KWS	1,97	23-03	126
ACA 417RR2	ACA	1,86	23-03	126
PROZEA	Produceem	1,94	23-03	126
MEGASILO CL	SPS	1,95	23-03	126
BZ MAXISILO CLR	Zaccardi	1,89	11-03	114
MAX BT	Zaccardi	2,20	23-03	126

Picasso M50, Rival y BZ Maxisilo CLR fueron los híbridos de ciclo siembra-cosecha más corto, y se cosecharon a los 114 días de sembrados. El grupo de ciclo intermedio fue el más numeroso y estuvo integrado por Duo 567, Duo 546 HXCL, 8325, 3631 CLR, ACA 417RR2, Prozea, Megasilo y Max BT, y fue cosechado a los 126 días de sembrado. El ciclo más largo correspondió a M369, de origen tropical, que fue cosechado a los 130 días de la siembra.

La densidad varió entre 77.500 y 86.300 plantas por hectárea y puede considerarse apropiada para evaluar el comportamiento de los distintos híbridos (Cuadro 2). La cantidad de forraje verde producido es un elemento a tener en cuenta ya que las empresas contratistas de servicios forrajeros definen el precio de la labor de corte, picado, acarreo y compactación en función de la cantidad de material verde procesado por hectárea. No obstante es la cantidad de materia seca la que realmente define la cantidad de forraje disponible para los animales (Cuadro 2).

**Cuadro 2:** Producción de forraje verde y materia seca (toneladas/ha) e índice de cosecha de cultivares de maíz evaluados para silo.

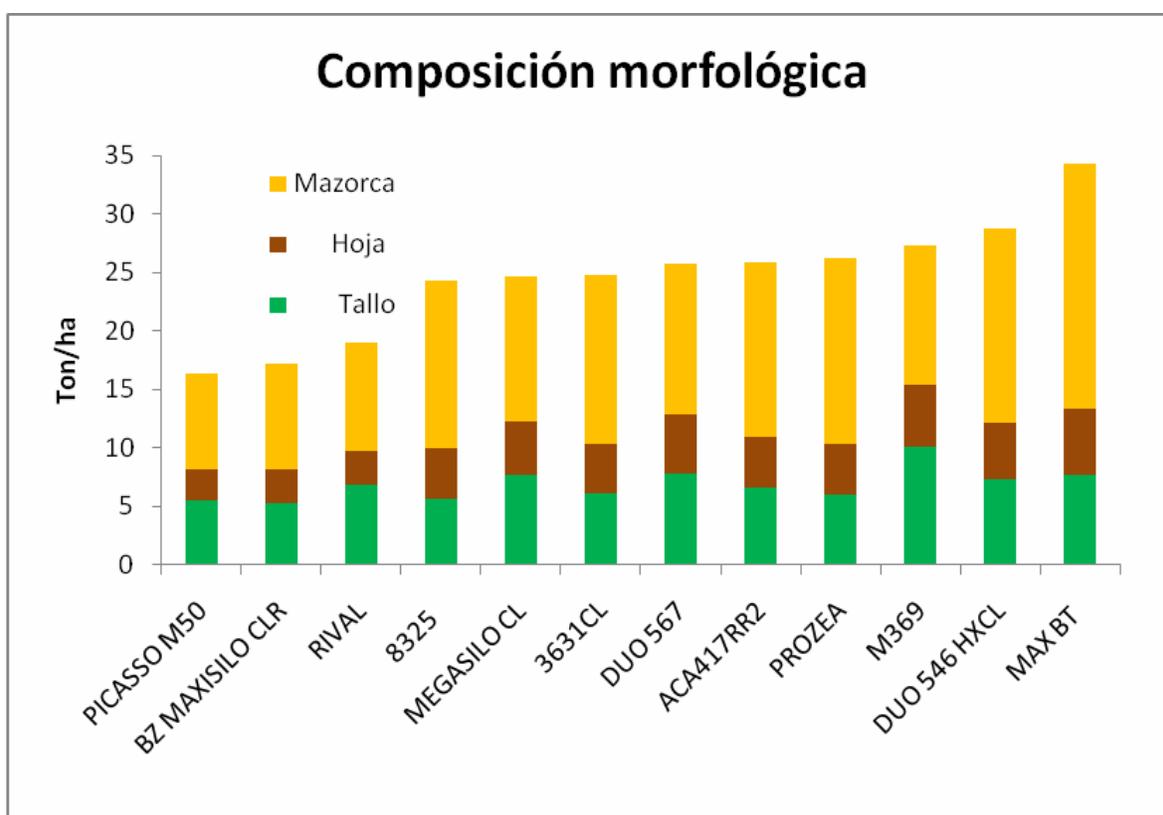
Cultivares	Plantas/ha (miles)	Materia verde (ton/ha)	Materia Seca (ton/ha)	Índice de cosecha (%)
MAX BT	80,0	83,2	34,4 ± 5,3 a	61
DUO 546 HXCL	82,5	79,3	28,8 ± 3,1 b	58
M369	81,7	88,0	27,3 ± 3,2 b	44
PROZEA	86,3	64,4	26,3 ± 2,2 bc	61
ACA417RR2	78,8	70,9	25,8 ± 2,2 bc	58
DUO 567	85,0	81,5	25,7 ± 4,0 bc	50
3631CL	80,0	65,1	24,8 ± 4,3 bc	58
MEGASILO CL	81,3	73,8	24,7 ± 4,3 bc	50
8325	77,5	64,6	24,3 ± 2,0 bc	59
RIVAL	80,0	65,0	19,0 ± 3,6 cd	49
BZ MAXISILO CLR	81,3	57,6	17,2 ± 1,8 d	53
PICASSO M50	77,5	56,6	16,4 ± 2,5 d	50

Letras diferentes indican diferencias significativas (p<0.05) según prueba de SNK.

La cantidad de forraje producido varió entre 16,4 y 34,4 toneladas/ha observándose diferencias significativas entre Max BT y los restantes materiales. Este híbrido tuvo un comportamiento destacado tanto en la producción forraje como en el índice de cosecha, alcanzando los valores más altos.

Un segundo grupo produjo entre 24,3 y 28,8 toneladas/ha, y estuvo integrado por Duo 546, M369, Prozea, Aca 417, Duo 567, 3631 CL, Megasilo y 8325. De este conjunto se destacan Duo 546, Prozea, Aca 417, 3631 CL y 8325 por sus elevados índices de cosecha. M 369 produjo una gran masa de forraje aunque exhibió un bajo índice de cosecha, por lo que se puede esperar que la calidad del ensilado sea menor. Un comportamiento similar puede esperarse de Duo 567 y Megasilo CL, que presentaron menores proporciones de mazorca a la cosecha.

El grupo integrado por Rival, BZ Maxisilo y Picasso M50 fue de menor producción de forraje y de bajo rendimiento en grano.



**Gráfico 1:** composición morfológica de los distintos híbridos.

En la composición morfológica se observa en más detalle el aporte de los distintos componentes y permite confirmar el excelente comportamiento de Max BT y en segundo lugar del grupo integrado por Duo 546, Prozea, Aca 417, 3631 CL y 8325. Para silajes de menor calidad se podría optar por M369, Duo 567 y Megasilo CL, que presentan menores proporciones de mazorca (Gráfico 1).

El costo de la semilla es un elemento importante a tener en cuenta para la elección del híbrido, ya que si éstos presentan un rendimiento similar, será conveniente elegir la de menor costo. En todos los casos debe tenerse en cuenta que para que el potencial de los distintos materiales se exprese deben brindarse todas las condiciones para que esto suceda. Esto es: suelos profundos y fértiles, fertilización con nitrógeno, control de malezas, provisión adecuada de agua de riego y momento oportuno de cosecha. Debe considerarse que durante el cultivo se define la calidad del forraje a cosechar.

La variación en el tamaño del picado y la adecuada compactación son claves para lograr silajes de calidad pero debe tenerse en cuenta que el principal factor decisivo es la calidad del forraje utilizado. Si ingresa forraje pasado y/o con baja proporción de grano, el silaje será de mala calidad independientemente del tamaño del picado y la buena compactación. Aunque a la inversa, si se dispone de un maizal de elevada aptitud forrajera pero se produce un picado y compactación inadecuados, es muy posible que se produzcan procesos de fermentación no deseados y el silo sea de pobre calidad.

Debido a esto, dados los elevados costos que tiene la realización de silajes, deben garantizarse tanto la producción de un forraje de alta calidad como así también un adecuado proceso del ensilaje.

### **Conclusiones**

Se observaron diferencias significativas en el comportamiento de híbridos de maíz con destino a ensilaje. El cultivar Max BT presentó un comportamiento destacado en producción de forraje, alcanzando las 34 ton/ha y un elevado índice de cosecha, lo que permitiría asegurar un elevado volumen de silaje de alta calidad debido a la cantidad de almidón que aporta el grano.

En segundo lugar se destacó un grupo de cultivares integrado por Duo 546, Prozea, Aca 417, Duo 567, 3631 CL y 8325. Este grupo produjo entre 24,3 y 28,8 ton/ha de materia seca y presentaron elevados índices de cosecha.

Por último, los cultivares BZ MAXISILO y CLR PICASSO M50, presentaron bajos rendimientos. Dado que se trata de resultados de un ciclo de evaluación, los mismos deberán confirmarse en futuros experimentos.

### **Bibliografía**

Bertoia, L. M. 2008. Diferencias básicas entre maíces graníferos y forrajeros. Facultad de Ciencias Agrarias. UNLZ.  
<http://www.forrajesycereales.com.ar/techNotes.aspx>.

Bertoia, L.M; Bordandelli, M.S; García Stepien, E; Miccoli; F, Natali, D, Nosenzo, M y Rodriguez, J.I. 2009. Maíz para silaje en el Valle Inferior del Río Negro. Resultados de ensayos campaña 2008-2009. Determinación de la aptitud forrajera. Facultad de Ciencias Agrarias. UNLZ.  
<http://www.cerealesyforrajes.com.ar/techNotes/PDF>.

Departamento Provincial de Aguas (DPA) 2009. Autorizaciones de uso de agua pública para riego en valle Medio. Informe. Provincia de Río Negro. 1p  
CORFO 2009. Evaluación de materiales de maíz para silo. Campaña 2008/2009. CORFO Río Colorado.  
<http://www.corforiocolorado.gov.ar/archivos/MATERIALESPARASILO.pdf>.

Garcilazo,G.; Kugler,N. y Barbarossa,R. 2000. Efecto de la suplementación con grano de maíz sobre la ganancia de peso y rendimiento carnicero de novillos. Rev. Arg. Prod. Anim. 20 (1):101-102.

Garcilazo,G.; Kugler,N. ; Barbarossa,R. y Elizalde,J.C. 2001. Suplementación de novillos en pastoreo de alfalfa con grano de maíz: consumo, ganancia de peso y rendimiento en res. Rev. Arg. Prod. Anim. 21 (1): 64-65.

Garcilazo, G.; Kugler, N.; Barbarossa R. y Elizalde, J. 2003. Suplementación de novillos en pastoreo en otoño con grano de avena y de maíz. Rev. Arg. Prod. Anim. 23 (1): 84-85.

Garcilazo, M.G., Kugler, N.M. Barbarossa, R.A. y Lorient, G. 2005. Pastoreo de maíz en planta de novillos en terminación: 1. Consumo y ganancia de peso. Rev. Arg. Prod. Anim. 25: (1) 81-82.

Garcilazo, M.G. y Barbarossa, R.A. 2007. Consumo, ganancia de peso y rendimiento carnicero de novillos pastoreando alfalfa suplementados con grano de maíz o de avena. Rev. Arg. Prod. Anim. 27 (1): 100 - 101.

Instituto de Desarrollo del Valle Inferior (IDEVI) 2009. Informe sobre declaraciones jurada de cultivos 2008/09. Departamento de Desarrollo Económico. 3p.

INTA, 2009. Jornadas de campo sobre cereales y oleaginosos. Comunicaciones. Publicación del Valle Inferior. p 22-24.

[http://www.inta.gov.ar/valle\\_inferior/r60/70.pdf](http://www.inta.gov.ar/valle_inferior/r60/70.pdf).

Kugler N., Barbarossa, R. Garcilazo, G. y Elizalde J. (2002) Terminación de novillos a corral con grano de avena y de maíz. Rev. Arg. Prod. Anim. 22 (1): 77-79.

Kugler, N. M., Garcilazo, M. G., Barbarossa, R. A., García, P.T. y Lorient, G. (2005). Pastoreo de maíz en planta de novillos en terminación: 2. Características carniceras y perfil de ácidos grasos. Rev. Arg. Prod. Anim. 25: (1) 368-369

Margiotta, F.A; Reinoso, L, Martinez R.S. 2008. Evaluación de materiales comerciales de maíz. Campaña 2007/2008. EEA Valle Inferior del Río Negro- Convenio Prov Río Negro-INTA.

[http://www.inta.gov.ar/valle\\_inferior/documentos/vegetal/maizbeltran.pdf](http://www.inta.gov.ar/valle_inferior/documentos/vegetal/maizbeltran.pdf)

Masotta, H. T. 1970. Reconocimiento detallado de suelos con fines de riego en el área de influencia del canal secundario VII.. Valle Inferior del Río Negro, Argentina. Serie Técnica 5. Instituto de Desarrollo del Valle Inferior del Río Negro (IDEVI). Estación Experimental de Riego y Cultivos. 98 pp.

Editado en la Estación Experimental Agropecuaria Valle Inferior del Río Negro  
Convenio Provincia de Río Negro – INTA  
Ruta Nac. 3 km 971 (8500) Viedma, Río Negro, Argentina

(c) Copyright 2002 INTA – EEA Valle Inferior  
Todos los derechos reservados.