

## Comportamiento de gramíneas megatérmicas introducidas en condiciones de riego en el noreste patagónico

Daniel P. Miñón; Juan J. Gallego y Raúl A. Barbarossa – [jgallego@correo.inta.gov.ar](mailto:jgallego@correo.inta.gov.ar)

### Introducción

Las gramíneas megatérmicas también llamadas Carbono 4, subtropicales o tropicales (C4) poseen un síndrome fotosintético diferencial de cuatro carbonos, que les permite utilizar más eficientemente la radiación solar, a la vez que no presentan saturación lumínica, como ocurre con las especies templadas, mesotérmicas o carbono 3 (C3). Como consecuencia las C4 presentan mayores tasas de crecimiento que las C3 en períodos de altas temperaturas y luminosidad como el verano.

Por otro lado las C4 utilizan más eficientemente el agua, transpiran menos y se adaptan a suelos de baja fertilidad, aunque la digestibilidad y el contenido de proteínas por la general, son menores que en las especies templadas. Asimismo son de lenta implantación, y presentan sensibilidad a las heladas, que dependiendo de las especies, puede ser muy alta.

Las especies C4 más conocidas en la Patagonia son el maíz, sorgo y el pasto llorón (*Eragrostis curvula*), mientras que la festuca (*Festuca arundinacea*), el agropiro (*Thinopyron ponticum*) y los cereales de invierno como avena (*Avena sativa*), cebada (*Hordeum vulgare*) o centeno (*Secale cereale*), son ejemplos típicos de especies C3 adaptadas a la región.

Actualmente las C4 están experimentando un proceso de gran expansión de la superficie sembrada en las regiones subtropicales del país: NEA y NOA (De León, 2003), y en la zona central semiárida (Veneciano et al, 2006).

Recientemente se publicaron trabajos sobre el desempeño de especies megatérmicas en el secano del sudoeste de provincia de Buenos Aires (Boletta, 2009) y en la denominada pampa deprimida o depresiones del Salado y de Laprida de esa provincia (Rossi et al, 2011).

Existen experiencias exitosas de implantación y utilización de megatérmicas en la provincia de La Pampa, típicamente el pasto llorón y otras especies como *Digitaria eriantha*, sorgo negro (*Sorghum almum*) y mijo perenne (*Panicum coloratum*) (Adema, et al, 2001)

Hay una amplia experiencia en sudoeste de la provincia de Buenos Aires con el pasto llorón, que es la especie megatérmica más resistente a las heladas (Gargano y Adúriz, 1984; Cairnie, 1991) y recientemente se publicaron experiencias con pasto llorón, mijo perenne, *Digitaria eriantha* y pasto buffel o salinas (*Cenchrus ciliaris*), entre otros; en el secano de la zona de Bahía Blanca (Torres Carbonell y Marinessen, 2010).

No existe información sobre el desempeño de este grupo de especies para la producción de forraje en ambientes templado-fríos como los valles regados del noreste patagónico, ubicados entre los 39 y 41° LS. En el período 2005-2007 se evaluaron en la EEA Valle Inferior dos cultivares pasto miel (*Paspalum dilatatum*) especie C4, para la producción de semilla. Uno de ellos sexuado y resistente al hongo claviceps, desarrollado por la UBA. La evaluación consistió en observación de presencia o no de claviceps y colecta de semillas de 3 tratamientos: control y dos promotores de emergencia. Cuando finalizó el período de evaluación fue intersembrado en la interfila, con alfalfa Cv Armona y cortado en 4 oportunidades, durante un ciclo completo (2007/08) (Barbarossa, no publicado).

A priori, las bajas temperaturas invernales, la elevada frecuencia de heladas, y la corta estación de crecimiento que dispondrían las especies C4 serían condiciones desfavorables para estas especies, que están adaptadas a ambientes más cálidos.

Con el objetivo de realizar observaciones acerca de la adaptación que pudieran mostrar gramíneas C4 o megatérmicas, a las condiciones de los valles regados norpatagónicos, se implantó un jardín de introducción en el que se sembraron distintas especies y variedades. El presente trabajo es un informe sobre los resultados al cabo del 1er ciclo de crecimiento y las observaciones realizadas pueden considerarse preliminares.

## Materiales y Métodos

El 27 de noviembre de 2009 se sembraron parcelas únicas de 2 x 5 m en el campo experimental de la EEA Valle Inferior (40° 48´S, 63° 05´W y 4msnm). Las parcelas se implantaron en un suelo de la serie Chacra pardo gris oscuro, franco limoso a arcilloso, moderadamente drenado, con 7,3 de pH, 5,09% de MO, 30,6 ppm de fósforo (Bray) y 1,75 dSm/cm de CE.

Las parcelas se regaron frecuentemente (6 riegos entre noviembre y febrero) y se pulverizaron el 11 de enero de 2010 con 400 cc/ha de 2,4 D + 500 cc/ha de bromoxinil para control de correhuela (*Convolvulus arvensis*) y malva (*Sida leprosa*).

Periódicamente se realizaron observaciones sobre cobertura (%), altura (cm), proporción de forraje helado (escala 1 a 5, de completamente verde a completamente seco por heladas) y en todas las parcelas se permitió el crecimiento del forraje, que se acumuló durante el ciclo estival, ingresando al invierno con alturas de 40 a 60 cm para proteger a las plantas de las heladas. A comienzos de la primavera, superado el riesgo de heladas, se realizó un corte del forraje acumulado, determinándose el contenido de materia seca y la producción de forraje por hectárea. Las especies fueron clasificadas según la cantidad de forraje acumulado como: pobres (0,1 a 2,0 tMS/ha), regulares (2,1 a 4,0 t/ha), intermedias (4,1 a 6,0 t/ha) y altas (>6,1 t/ha).

## Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 pueden observarse datos referidos a la velocidad de implantación, que puede asociarse a la altura y cobertura logradas en febrero de 2010 para las distintas especies:

Al respecto se pueden determinar 3 grupos:

-El conformado por grama Rhodes variedades Pioneer (diploide), Callide (tetraploide), Epica PEMAN-INTA (tetraploide) y Top Cut (diploide), de mayor velocidad de implantación, que alcanzan rápidamente coberturas del suelo del 80% o más y alturas de 20 a 30 cm. La excepción dentro de este género correspondió a la variedad Finecut (diploide) de lenta implantación, que alcanzó una escasa cobertura.

-Hay un segundo grupo integrado por pasto llorón variedades Ermelo y Agpal y *Panicum maximum* variedad Gatton con coberturas del 60-70% y alturas variables, ya que Gatton es una especie erecta mientras que los *Eragrostis* son semierectos. Con este grupo se lograron implantaciones algo más lentas

Los materiales más lentos para implantarse fueron ambas variedades de *Panicum coloratum* (Kein y Bambatsi), *Panicum virgatum* y *Digitaria eriantha* var Irene, a la que se agrega la mencionada variedad de grama Rhodes Finecut.

**Cuadro 1:** Comportamiento de especies megatérmicas en parcelas irrigadas del Valle Inferior.

Especie/variedad	Altura cm	Forraje Helado (1-5)		Cobert %	Producción Forraje	Altura cm	Cobert %
		9-2-10	13-9-10				
<i>Chloris gayana</i> Pionner	20	1	2	100	alta	40	70
<i>Chloris gayana</i> Callide	25	1	4	80	intermedia	20	20
<i>Chloris gayana</i> Top Cut	25	1	1	90	intermedia	20-50	90
<i>Chloris gayana</i> Epica	20	4	4	80	intermedia	0	0
<i>Chloris gayana</i> Finecut	10	1	2	40	intermedia	5-10	20

<i>Eragrostis curvula</i> Agpal	15	3	1	60	pobre	20-30	100
<i>Eragrostis curvula</i> Ermelo	15	2	1	60	pobre	40	100
<i>Panicum maximum</i> Gatton	20	5	5	70	intermedia	10	10
<i>Panicum coloratum</i> Klein	15	3	3	50	pobre	15-20	100
<i>Panicum coloratum</i> Bambatsii	10	4	4	60	pobre	0	0
<i>Panicum virgatum</i>	10	4	4	40	pobre	15	30
<i>Digitaria eriantha</i> Irene	10	2	3	50	regular	15-20	100

Luego del invierno pudo verse que del conjunto de variedades de grama Rhodes que presentaron buena velocidad de implantación y cobertura, solamente Topcut y Pioneer ambas diploides, mostraron buena tolerancia a las heladas y una rápida recuperación de la cobertura, que superó el 70%.

Por otro lado, las variedades Callide y Finecut se mostraron más sensibles a las heladas, y presentaron una escasa a nula recuperación de la cobertura. La parcela de Epica no presentó plantas luego del invierno. Las pérdidas de plantas que mostraron estas tres variedades podrían atribuirse al efecto de las heladas.

Agpal y Ermelo, variedades de pasto llorón exhibieron una buena tolerancia a las heladas y coberturas del 100%, que indicarían ausencia de pérdidas de plantas por heladas.

El género *Panicum*, incluyendo todas las especies y variedades: *P. maximum* var Gatton, *P. coloratum* vars Klein y Bambatsii y *P. virgatum*, mostró elevada sensibilidad a las heladas y, con la excepción del cultivar Klein, no se recuperaron del efecto del frío. No obstante cubrir bien el suelo, Klein alcanzó una baja altura en primavera y su producción de forraje fue pobre.

Un comportamiento similar mostró *Digitaria eriantha*, que si bien se recuperó de las heladas, su crecimiento fue poco vigoroso.

## Conclusiones

La grama Rhodes puede ser una especie de interés para la región por que presenta tolerancia a sales, aunque no soporta el anegamiento. La tolerancia a sales ha sido ampliamente descrita por numerosos autores (Toll Vera et al, 2000 a y b; Cornacchione, 2008). En los suelos halomórficos, que abundan en los valles regados, la grama Rhodes, de crecimiento estival, podría complementar al agropiro que detiene su crecimiento en el verano.

En función de las observaciones realizadas, los cultivares Pioneer y Topcut serían los de mayor velocidad de establecimiento, soportaron bien las heladas, y se recuperaron rápidamente cubriendo el suelo con sus estolones. Por otro lado, las variedades Finecut, Epica y Callide fueron de lenta implantación y presentaron sensibilidad a las heladas.

El comportamiento diferencial que mostraron los cultivares respecto a la tolerancia a las heladas requiere de una evaluación más rigurosa que la que se puede realizar en una parcela de observación de un jardín de introducción y se requiere continuar el estudio de distintos materiales de grama Rhodes.

Ambas variedades de pasto llorón se adaptaron bien a las condiciones de riego, aunque presentaron una producción pobre y no tienen características que permitan afirmar que su desempeño supera a las gramíneas habitualmente utilizadas en los valles regados como festuca, pasto ovollo (*Dactylis glomerata*) o falaris (*Phalaris acutata*). Sevilla et al 1997 encontraron resultados similares.

Respecto del *Panicum coloratum*, puede decirse que la especie mostró una pobre adaptación a las condiciones de valle irrigado, se implantó lentamente y fue poco productiva. No presentó ventajas respecto de las especies que se utilizan actualmente: el cultivar Klein presentó una buena tolerancia a las heladas, ocupó bien el suelo, aunque fue de baja producción, mientras que Bambatsii no soportó las heladas.

*Digitaria eriantha* cv Irene se implantó lentamente, toleró las heladas, aunque su producción fue regular. No presentaría ventajas respecto de otras especies.

*Panicum maximum* var Gattón no toleró las heladas, sobrevivieron pocas plantas y su producción fue baja. No se adaptaría a las condiciones locales.

*Panicum virgatum* se implantó muy lentamente y las plantas fueron poco vigorosas, la parcela presentó invasión de malezas. No se adaptaría a las condiciones locales.

Los resultados descriptos son preliminares y se requiere realizar una investigación de mayor profundidad especialmente en el caso de Grama Rhodes, que aparece como la especie con mayor adaptación a los valles regados del noreste patagónico.

## BIBLIOGRAFÍA

- Adema, E. O; Ruiz, M A; Babinec, F. J. y Rucci, T. 2001. Gramíneas estivales introducidas en Chacharramendi; producción y calidad en estado de crecimiento. Investigación en Producción Animal 1999-2001. Región Subhúmeda y Semiárida Pampeana. Genética, Evaluación y Manejo de Forrajeras. Boletín 73. EEA Anguil. INTA
- Boletta, A. 2009. Producción de forraje de especies megatérmicas en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires. Revista Acción Rural, año 16, Nro 77.
- Cairnie, A. G. 1991. Aumento de peso de novillos en diferentes cultivares de pasto llorón (*Eragrostis curvula* (Schrad.) Nees). Publicación técnica N° 41. INTA EEA Anguil. 15 pp.
- Cornacchione, M. V. 2008. Avances en gramíneas megatérmicas. Experiencias en el ambiente subtropical semiárido de la provincia de Santiago del Estero.  
[www.inta.gov.ar/info/documentos/ganaderia/bovinos/seminario10.08/trabajos/resumen/pdf](http://www.inta.gov.ar/info/documentos/ganaderia/bovinos/seminario10.08/trabajos/resumen/pdf).
- De León, M. 2003. Ampliando la frontera ganadera. Revista de la Sociedad Rural de Jesús María Nro 139: 45-48.
- Gargano; A. O. y Adúriz; M. A. 1984. Rendimiento y calidad de cuatro cultivares de pasto llorón (*Eragrostis curvula*). Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 4 N° 6-7:683-694.
- Sevilla, G.; Pasinato; A. y García, J. M. 1997. Producción y calidad de pasturas cultivadas en la norpatagonia (Buenos Aires). Seminario Taller Internacional Argentino-Chileno Intercambio de Experiencias de Pastoreo y Conservación de Forraje. Illera Reunión Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo. INTA-FAO-INIA. p:62-65.
- Toll Vera, J. R.; Martín, Lagomarsino, G. O (h); Nicosia, M. G. y Fernandez, M. M. 2000 a. Grama Rhodes (*Chloris gayana* Kunth): Cultivares para el Este tucumano y el Oeste santiagueño (1era Parte). Producción Agroindustrial del NOA, versión digital, setiembre.
- Toll Vera, J. R.; Martín, Lagomarsino, G. O (h); Nicosia, M. G. y Fernandez, M. M. 2000 b. Grama Rhodes (*Chloris gayana* Kunth): Cultivares para el Este tucumano y el Oeste santiagueño (2da Parte). Producción Agroindustrial del NOA, versión digital, octubre.
- Torres Carbonell, C y Marinissen, A. 2010. Pasturas perennes megatérmicas en la zona de Bahía Blanca. Hoja Técnica Nro 13. EEA Bordenave. INTA. 4 p.
- Veneciano, J. H; Frigerio, K.L; Frasinelli, C.A. 2006. Acumulación de forraje e indicadores de calidad en *Digitaria eriantha* cv Irene bajo diferentes frecuencias de defoliación. Revista de Investigaciones Agropecuarias 35 (3): 121-133.
- Rossi, C.A; Perez, R. A. y Otondo, J. 2011. Mejoramiento de la condición forrajera de bajos alcalino-sódicos con especies subtropicales en la Cuenca del Salado. Informe de resultados de proyecto. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Lomas de Zamora. Sitio Argentino de Producción Animal, consultado el 30-03-2011.