

Mejoramiento genético de *Setaria sphacelata*

Noticias y Comentarios

MARZO 2015
ISSN Nº 0327-3059

Nº 520

Introducción

Setaria sphacelata es una gramínea forrajera megatérmica nativa de África Tropical y Subtropical, ampliamente utilizada en pasturas destinadas al pastoreo de ganado y para la conservación del forraje. Su centro de origen se ubica en altitudes entre los 660 y 2660 metros sobre el nivel del mar, aunque se han encontrado poblaciones por encima de los 3000 metros de altura. Es por eso que al compararla con otras gramíneas tropicales y subtropicales, algunos de sus cultivares son tolerantes a las heladas y pueden registrarse mayores producciones de forraje invernal.

Es una especie de elevada producción estival cuyo crecimiento comienza en primavera y continúa hasta mediados de otoño. La producción anual de Materia Seca fluctúa entre 6000 a 10000 Kg ha⁻¹, excepto en años de menores precipitaciones a las normales en las cuales el rendimiento puede bajar a unos 4000 Kg ha⁻¹, siendo necesario para la especie un mínimo de precipitaciones de 800 mm anuales y sin sequías prolongadas. Dependiendo del ambiente y con un manejo adecuado se logran pasturas con más de 10 años de persistencia (Borrajo y otros, 2006).

La *Setaria* muestra una gran adaptación a diversos tipos de suelos desde francos a arcillosos, creciendo bien en suelos arenosos profundos o superficiales, en suelos ácidos sueltos o pesados, y tolera bajos niveles de fertilidad, especialmente fosfórica. Debido a su gran plasticidad es cultivada con éxito en la amplia diversidad de regiones agroecológicas que presenta la provincia de Corrientes (Malezal, Afloramientos Rocosos, Monte de Ñandubay, Lomadas Lateríticas y Lomadas Arenosas). El área sembrada se ha incrementado en los últimos años principalmente por ser un cultivo alternativo para las rotaciones en arroz permitiendo el control de malezas, la producción de forraje y semillas (Borrajo y otros, 2006). En Australia, la especie ha sido estudiada en profundidad y se

han desarrollado programas de mejoramiento genético que dieron como resultado la mayoría de las variedades que hoy se encuentran disponibles comercialmente como Narok, Solander y Splenda.

La polinización en esta especie es cruzada, con elevado grado de autoincompatibilidad, en consecuencia existe considerable variabilidad en caracteres morfológicos de interés agronómico ya sea entre poblaciones, líneas y/o cultivares. Esta variabilidad es una oportunidad para realizar mejoramiento genético de atributos tales como el rendimiento invernal, verdor invernal, digestibilidad y producción de semilla. Así, caracteres relacionados con la tolerancia a las heladas pueden ser incorporados en variedades de crecimiento estival de alto rendimiento por hibridación y selección.

Las características citadas hacen que *Setaria sphacelata* sea una de las pasturas más difundidas en el NEA y ha sido priorizada dentro del Programa de Mejoramiento Genético de Especies Forrajeras del INTA.

En base a la importancia estratégica que tiene para nuestra región, la EEA INTA Mercedes comenzó con el programa de mejoramiento en el 2009 y a partir del 2011 continuó en forma conjunta con la EEA INTA Sombrerito y la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE-IBONE. El programa comprende las siguientes etapas:

1-Búsqueda y colecta de germoplasma.

2-Characterización y evaluación de germoplasma.

3-Ciclos de selección y cruzamiento de genotipos destacados.

4-Obtención de materiales genéticos identificados con características agronómicas superiores a los existentes en el mercado y adaptados a los ambientes ganaderos correntinos.

1- Búsqueda y colecta de germoplasma

En el marco del Proyecto de Mejoramiento Genético de Especies Forrajeras del INTA, durante los años 2009 y 2010, se realizaron recolecciones de germoplasma (plantas) de *Setaria sphacelata* en diversos puntos de la provincia de Corrientes y provincias vecinas, abarcando distintos suelos

(Molisoles, Alfisoles, Ultisoles, con PH entre 4.4 y 5.5, contenidos de Fósforo entre 3.6 y 49 ppm) y en pasturas con más de 15 años de implantadas con distintos usos (ver Figura 1) se obtuvo un total de 14 poblaciones, cada una correspondiente a un sitio de recolección y compuestas por un número variable de genotipos.



Figura 1. Sitios de recolección de los diferentes materiales (Borrajo y otros, 2012).

2- Caracterización y evaluación de germoplasma

Se realizaron evaluaciones **en invernáculo** durante los años 2010-2011 con el objetivo de determinar la variabilidad existente entre los materiales tanto en producción de materia verde estacional, fenología, caracteres morfológicos y supervivencia.

A finales del 2011 fueron trasplantadas **a campo** (plantas distanciadas a 1 metro cada una) las 13 poblaciones que sobrevivieron a la primer etapa de evaluación en invernáculo, junto con plantas de los cultivares comerciales Narok (Nar), Kazungula (Kz), Solander (Sol), Splenda (Spl) y un material denominado Ecotipo INTA, haciendo un total de 230 genotipos. En Febrero del 2012 se trasplantaron réplicas de estos materiales en la EEA Sombrerito para comparar el desempeño de las plantas en ambos ambientes. El protocolo de evaluación conjunta comprendía aspectos relacionados a la tolerancia al frío

(heladas), rebrote post-heladas, concentración de la floración y producción de forraje.

Resultados en invernáculo: El análisis de los datos permitió detectar variabilidad en características de interés agronómico entre los materiales recolectados. Se determinaron poblaciones con alta producción primavero-estivo-otoñal y de floración temprana; y otras, con buena producción invernal y total, y de floración tardía (datos no presentados). La Población 5, originaria de Chaco, pereció luego del 1° invierno. (Borrajo y otros, 2012).

Resultados a campo: Se presenta a continuación la información obtenida durante los años 2012 y 2013 del rendimiento estacional de forraje en Mercedes, y la longitud del período vegetativo y comportamiento durante el invierno en Mercedes y en Corrientes.

Gráfico 1. Producción de Materia Seca (g/ planta) de cada población/cultivar en cada estación.

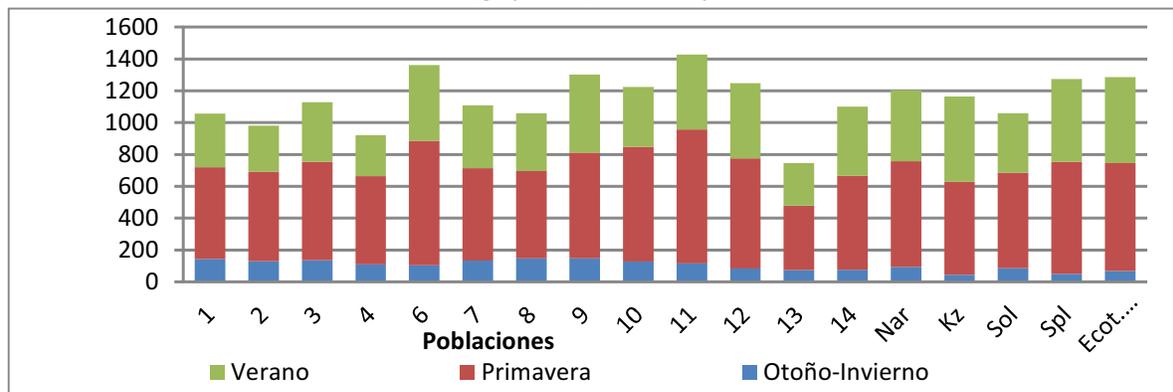
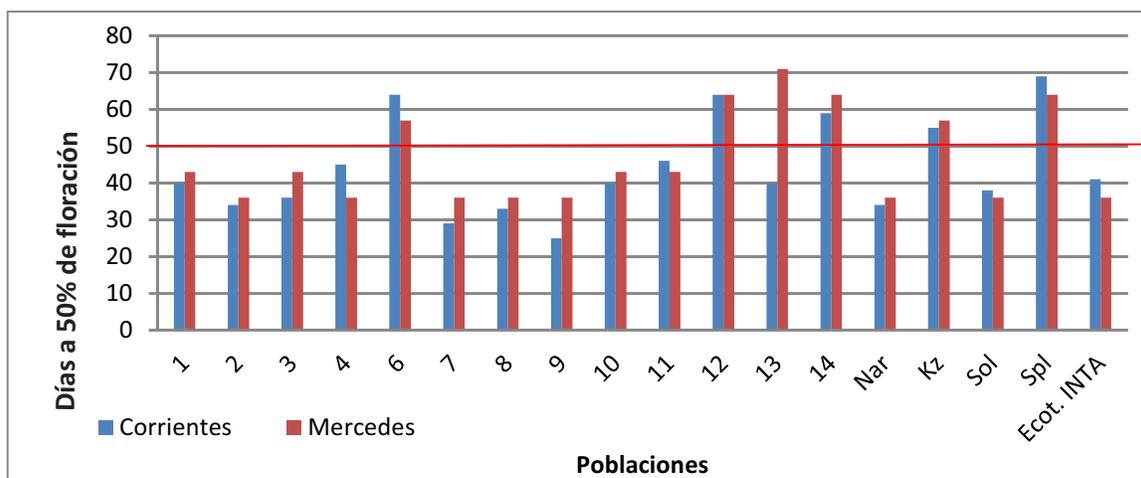


Gráfico 2. Período en estado vegetativo en primavera (promedio poblacional) en Corrientes y en Mercedes.



Los resultados obtenidos en plantas aisladas a campo permitieron caracterizar a las poblaciones con elevada **producción de forraje** anual como la 6, 9, 11, 12, Spl y Ecot. INTA con más de 1200 g/planta (Gráfico 1). Los mayores **períodos vegetativos** se evidenciaron en las poblaciones 6, 1, 14 y los cultivares Kz y Spl. En Mercedes la población 13 fue la que comenzó a florecer más tarde (alrededor de los 70 días post-corte de emparejamiento) en cambio en Corrientes el promedio de esta población estuvo entre los

valores intermedios (Gráfico 2). En cuanto al **desempeño invernal** se destacaron materiales o poblaciones con mayor tolerancia y rebrote post-heladas (Sol. en Corrientes y Ecot. INTA en Mercedes), otra con buena tolerancia pero escaso rebrote (13) y otras de buen rebrote pero intermedia tolerancia a las heladas (Nar, y 2) (Tabla 1).

Tabla 1. Estimación visual del grado de **afección** de las **Heladas** (escala: 1- muy afectada a 5- poco afectada) y **Rebrote** a los 14 días post- heladas (escala: 1- poco rebrote a 5- mucho rebrote). Promedio de 2 inviernos en cada localidad y de cada población.

POBL/ Cultivar	Corrientes		Mercedes	
	Afección	Rebrote	Afección	Rebrote
1	2,8	3,2	3	3
2	2,6	4,3	2,8	2,8
3	2,9	3,9	3,1	3,1
4	2,2	3,3	2,7	2,9
6	2,6	3,1	2,4	2,8
7	2,8	3,7	3,1	3,1
8	2,7	3,3	2,9	3,1
9	2,3	2	2,9	3
10	2,8	3,1	2,7	2,7
11	2,7	4	2,5	2,9
12	2,2	3,5	2,3	2,7
13	3,4	2,8	3,3	2,6
14	2,2	3,5	2,1	2,3
Nar	2,9	3,9	3,1	3,5
Kz	2,6	3	2,9	3,2
Sol	3,3	4,2	3,2	3,3
Spl	3,1	3,7	2,8	3,3
Ecot. INTA	2,8	3,2	3,4	3,4
Media	2,7	3,4	2,8	3
	Menor tolerancia a las Heladas o menor rebrote post-heladas.			
	Mayor tolerancia a las heladas o mayor rebrote post-heladas.			

3- Ciclos de selección y cruzamiento de genotipos destacados

A partir de la información recopilada durante los años 2012 y 2013 en los 230 genotipos se realizó la elección de los materiales destacados. Pasaron por varios “filtros” antes de seleccionar los materiales que serían llevados al lote aislado para poli-cruzamiento. Primero, a partir de los datos recopilados en la EEA Mercedes, se realizó un **Índice de Selección** para determinar los genotipos sobresalientes en los distintos atributos, poniendo especial énfasis en los de elevada Producción de **Materia Seca** estacional, **rebrote post-heladas** y mayor longitud del **período vegetativo**. En base a este índice se seleccionaron 1, 2 o 3 genotipos de cada población, 3 de cada cultivar y 4 del ecotipo INTA. Paralelamente se realizó una evaluación subjetiva de los materiales por parte de los demás técnicos del Sector Pasturas de la EEA Mercedes, los participantes del proyecto INTA-AUDEAS-CONADEV y por otros técnicos/asesores

especialistas en pasturas que seleccionaron fenotípicamente los materiales que cumplían con sus criterios de una buena pastura (foliosidad, volumen de mata, entre otros). Posteriormente se compararon los resultados y el estado de las réplicas en la EEA Sombrerito. Los genotipos considerados por cada evaluador se relacionaron con las selectas a partir del índice y se procedió a analizarlas nuevamente, obteniéndose las 40 plantas selectas que se trasplantaron en lote aislado del campo de la EEA Mercedes con el fin de realizar el primer cruzamiento.

A su vez, se recolectaron las semillas generadas del cruzamiento de las 230 plantas del lote base para tener otra fuente de variabilidad.

Luego del cruzamiento entre plantas selectas, se continúa el proceso de selección fenotípica recurrente que dará origen, luego de varios ciclos, a una o varias poblaciones o variedades experimentales.

Comentarios finales

Los trabajos realizados permitieron comenzar con los ciclos de selección y cruzamientos. Las variedades experimentales que se desarrollen serán evaluadas en distintos ambientes para poder demostrar su superioridad en la longitud del período vegetativo buscando prolongar el tiempo en que la especie presenta mayor calidad forrajera, o en mayor y mas temprana producción invernal, o una mayor y concentrada floración para obtener mejores rendimientos de semillas.

De esta manera podríamos ofrecer al productor nuevas variedades de *Setaria* con características diferentes para que pueda optar por algunas de ellas según las necesidades de su sistema productivo.

Se agradece la colaboración en la evaluación y selección a los Ing. Agr.(M.Sc.) Olegario Royo Pallarés y Martín Arriaga.

Participantes por INTA: Ing. Agr. Guillermo Mc Lean, Ing. Agr. (M.Sc.) Celina Borrajo, Ing. Zoot. Pablo Barbera y Dra. Cristina Goldfarb, Lic. Silvana Ferrari.

Participantes por IBONE-FCA UNNE: Dr. Carlos A. Acuña, Dr. Eric Martinez.

Becarios: Ings. Agrs. Melina Tamborelli, Alejandra Weiss, Mara Schedler.

Bibliografía

Borrajo, C.I. y Pizzio, R. 2006. Manual de producción y utilización de *Setaria*. Libreta técnica. Material de divulgación. Ed. Proy. Ganadero de Corrientes. EEA Mercedes, CR Corrientes, INTA. 12 pág.

Borrajo, C.I., Mc Lean, G., Maidana, C. 2012. Caracterización de poblaciones de *Setaria sphacelata*. Resumen P11. Actas de Jor. Latinoamericana de Rec. Genéticos, Mejoram. y Biotec. Especies Forrajeras. 92.

Hacker, J.B. & Jones, R.J. 1969. The *Setaria sphacelata* complex- A review. *Tropical Grasslands*, v.3, p. 13-34.

Hacker, J.B. 2001. Some reflections of an Australian forage plant breeder. *International Symposium on Forage Breeding*. Embrapa Beef Cattle. 32pp.

Jank, L.; Quesenberry, K. H.; Sollenberger, L. E.; Wofford, D. S.; Lyrene, P. M. (2007). Selection of morphological traits to improve forage characteristics of *Setaria sphacelata* grown in Florida. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, Vol. 50: 73-83.

McWhirter, K. S. 1964. In C.S.I.R.O. Division of Tropical Pastures Annual Report 1963-64.

Mc Lean, G.; Borrajo, C.I.; Maidana, C.; Ramírez, M., Ramírez, R., Benitez, P., Tamborelli, M. 2012. Evaluación fenológica de poblaciones de *Setaria sphacelata*. Resumen P53. Actas de Jor. Latinoame. Rec. Genéticos, Mejoram. y Biotec. Especies Forrajeras. 134pp.

Ing. Agr. Guillermo Mc Lean
mclean.guillermo@inta.gob.ar