

Especies cespitosas mesotérmicas bajo diferentes niveles de luz en el centro sur de la provincia de Córdoba, Argentina

Teresa Caminos, Oscar Giayetto y Sergio Estévez.

Departamento de Producción Vegetal, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, provincia de Córdoba, República Argentina.

RESUMEN. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la aptitud de tres especies mesotérmicas para formar coberturas cespitosas como especie única bajo diferentes niveles de intensidad de luz y definir usos posibles. Se evaluó mensualmente (junio/99 a abril/00) densidad, cobertura y apariencia en *Festuca rubra* L., *Poa trivialis* L. y *Agrostis palustris* Huds. (*A. stolonifera*) bajo cuatro regímenes lumínicos (0, 25, 50 y 80 % de reducción de la intensidad de luz solar) los que se ajustaron con mallas plásticas de diferente entramado. Con 25 y 50 % de sombra, sólo *Agrostis palustris* produce cubiertas cespitosas de buena calidad visual y funcional como especie única, lo que facilita su elección para campos deportivos de mediana complejidad. Bajo sombras más densas (80 %), *Agrostis palustris* y *Poa trivialis* forman cubiertas aptas para uso como césped ornamental con calidad diferenciada, mayor para *Agrostis* y sólo aceptable para *Poa*.

Palabras clave: Césped, *Festuca rubra*, *Poa trivialis*, *Agrostis palustris*, sombra.

ABSTRACT. The aim of this study was to evaluate the ability of different cool season species suitable for turfgrass under distinct light intensity in the centre south of Córdoba province. Density, cover and overall quality of *Festuca rubra* L., *Poa trivialis* L. y *Agrostis palustris* Huds. (*A. stolonifera*) growing under 0, 25, 50 and 80 % light reduction, were measured. Under 25 and 50 % of light reduction, only *Agrostis palustris* showed good quality turf as a single specie, making it able for medium complexity sport fields. At 80 % of shade *Agrostis palustris* and *Poa trivialis* were suitable for lawns, but *Agrostis* showed better behavior than *Poa*, which was just acceptable.

Key words: Turfgrass, *Festuca rubra*, *Poa trivialis*, *Agrostis palustris*, shadow.

INTRODUCCIÓN

El césped, un componente clave de los espacios verdes, contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de la población y la reducción de problemas ambientales. Los céspedes en la región centro sur de la provincia de Córdoba están basados en gramíneas megatérmicas, como *Cynodon dactylon*, recurriéndose a resiembras otoñales con especies mesotérmicas para mantenerlos verdes todo el año. Una estrategia alternativa a este esquema clásico de manejo, consiste en la elección de gramíneas mesotérmicas como especie única, orientando la búsqueda hacia genotipos más tolerantes a condiciones de radiación y temperaturas elevadas, o empleando genotipos que posean un buen comportamiento bajo condiciones de reducción de luz. Esta última alternativa es importante en la mayoría de los paisajes, ya que el césped crece en asociación con árboles, arbustos y construcciones,

siendo la sombra el principal factor ambiental que altera su calidad (Bell *et al.*, 2000).

El comportamiento de especies mesotérmicas varía bajo diferentes intensidades de luz, citándose a *Festuca rubra*, *Agrostis palustris* y *Poa trivialis* como las de mayor tolerancia a la sombra (Harivandi y Gibeault, 1997). La baja intensidad lumínica produce cambios morfofisiológicos como disminuciones del número de macollos y cobertura, que se traducen en deterioros de su calidad visual (Juska, 1963; Bär *et al.*, 1995). Sin embargo, para Beard (1969) la densidad y el grado de cobertura aumentaron con poco sombreado, disminuyendo con mayor reducción de luz.

El objetivo de este estudio fue determinar la aptitud de tres especies mesotérmicas para formar cubiertas cespitosas como especie única bajo diferentes niveles de intensidad lumínica y definir usos posibles.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Universidad Nacional de Río Cuarto, provincia de Córdoba, en Argentina (33° 07' de latitud sur), en un suelo Hapludol típico, franco arenoso muy fino. El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar con tres repeticiones con un arreglo espacial en parcelas divididas. Los niveles de intensidad de luz evaluados fueron: 0 % (control o luz solar plena), 25, 50 y 80 % de reducción de la luz, los que se ajustaron con mallas plásticas negras de diferente entramado. Las especies y variedades evaluadas fueron: *Festuca rubra* "Pennlawn", *Poa trivialis* "Sabre" y *Agrostis palustris* "Pencross". El nivel de intensidad de luz se asignó a la parcela principal y las especies a las sub-parcelas.

La siembra se realizó en abril de 1999, con una densidad de 35,000 semillas viables/m² y las observaciones se realizaron mensualmente desde junio/1999 hasta abril/2000. Se evaluó densidad, por recuento del número de macollos sobre muestras, (cilindros) que se repusieron en la respectiva parcela, siguiendo la metodología de Luz y Franz (1991). La cobertura se determinó como el porcentaje de superficie de suelo cubierto por material vivo, utilizando un método visual cualitativo. Se aplicó una escala con valores de 1 a 9, siendo el mínimo aceptable 6. La calidad visual o apariencia se determinó a través de una escala cualitativa que contempló: porcentaje de cobertura del suelo, densidad del canopeo y color (Horst *et al.*, 1984). La escala fue de 0 a 5, siendo 3 el valor aceptable para un césped de calidad. Los cuidados culturales consistieron en corte, riego y fertilización. Los datos se sometieron a un análisis de medidas repetidas en el tiempo y fueron procesados mediante el análisis de perfiles.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el análisis de perfiles se observó la respuesta típica de las especies mesotérmicas con picos de crecimiento en primavera y otoño y una disminución en los meses de verano. Este patrón fue seguido por las tres especies y se reflejó en un efecto del factor tiempo significativo ($p < 0,001$) en las tres variables evaluadas. El crecimiento de las tres especies se vio fuertemente afectado por el genotipo ($p < 0,001$) y por los niveles de luminosidad

($p < 0,001$). Para las tres variables, hubo interacción significativa entre nivel de luz × tiempo ($p < 0,001$), especie × tiempo ($p < 0,001$) y especie × nivel de luz ($p < 0,01$) y solamente se registró interacción triple (especies × nivel de luz × tiempo) significativa ($p < 0,05$) para densidad.

Durante el período de activo crecimiento (junio a diciembre), todas las especies aumentaron la densidad, lo que implicó aumentos marcados de cobertura y apariencia. En general, bajo la máxima reducción de luz (80 %), se observaron los valores más bajos en las tres variables medidas (datos no mostrados), en concordancia con lo observado por Juska (1963) y Bär *et al.* (1995). Durante el verano (diciembre a marzo en la Figura 1), las altas temperaturas perjudicaron el crecimiento de todas las especies, principalmente bajo luz solar plena, lo que provocó descensos en las variables antes mencionadas, mientras que a la sombra el comportamiento genotípico dependió del nivel de reducción lumínica. En el otoño (abril), las tres especies se recuperaron en todos los tratamientos de luz y para las tres variables en estudio.

Analizando el comportamiento de las especies según el nivel de luz, se observó que al sol la densidad hasta diciembre osciló entre 43,000 y 54,000 macollos/m² para *Agrostis*; 30,000 y 45,000 para *Poa* y 30,000 en *Festuca*. Ello significó una buena evolución de la cobertura, ya que *Agrostis* cubrió más del 90 % del suelo, mientras que las otras dos especies lograron valores aceptables (60 al 70 %). Como resultado, *Agrostis* obtuvo la mejor apariencia (4.5), mientras que *Poa* y *Festuca* sólo lograron valores aceptables de calidad visual (3,1-3,3). En consecuencia, durante el período de activo crecimiento, los altos valores obtenidos por *Agrostis* avalan su elección como césped destinado a uso deportivo, mientras que *Poa* y *Festuca* lo serían con destino ornamental de muy buena calidad.

Durante el verano, las tres especies experimentaron un notorio deterioro, manifestándose en *Poa* y *Festuca* desde el inicio de la estación, mientras que en *Agrostis* ocurrió a fines del verano (marzo). La marcada disminución en densidad, cobertura y apariencia, ocasionó la pérdida de aptitud de todos los genotipos para formar cubiertas cespitosas, aun cuando mostraron una buena recuperación otoñal (Figura 1).

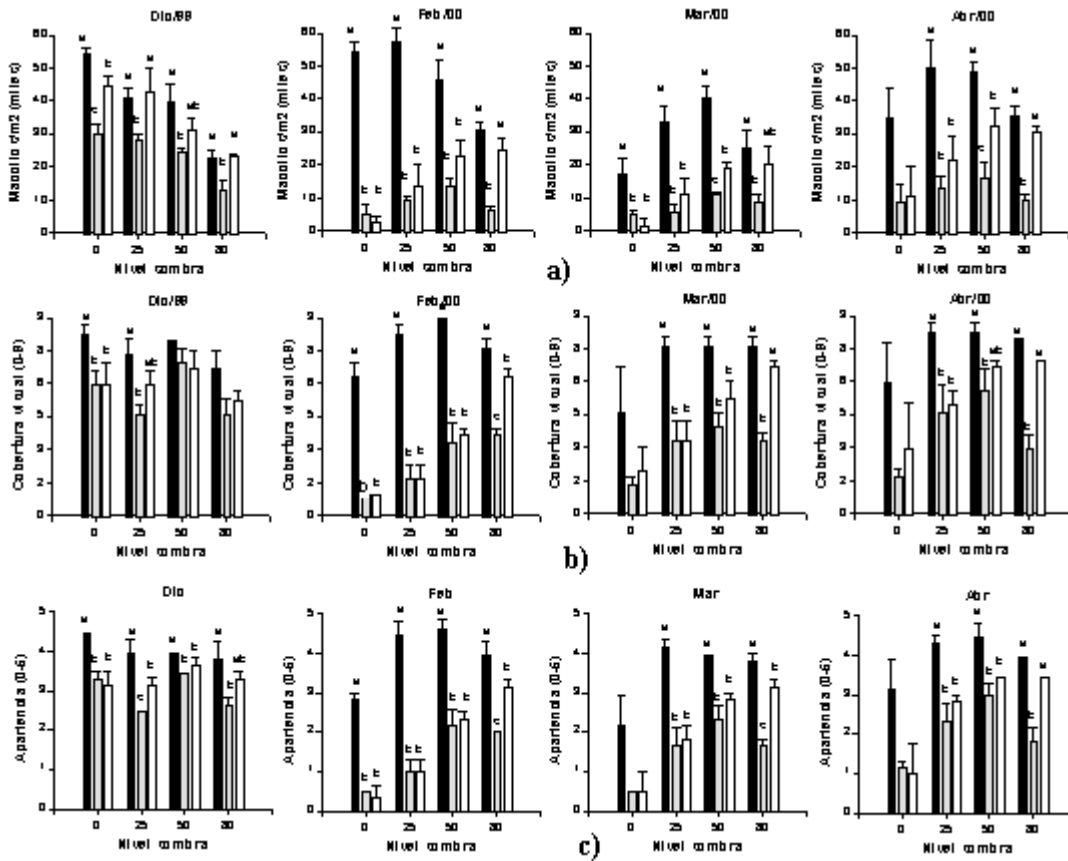


Figura 1. Densidad (a), cobertura visual (b) y apariencia (c) de cada especie (media ± error estándar) en los diferentes niveles de sombra. Barras negras= *Agrostis*, grises= *Festuca* y blancas= *Poa*. Letras distintas, indican diferencias significativas ($p < 0,05$) y barras sin letras indican falta de diferencias significativas entre especies para cada nivel de sombra.

Escala de cobertura visual: 1 = d" 20 %; 2 = 21 %– 30 %; 3 = 31 %– 40 %; 4 = 41 %– 50 %; 5 = 51 %– 60 %; 6 = 61 %– 70 %; 7 = 71 %– 80 %; 8 = 81 %– 90 % y 9 = 91 %– 100 %.

Escala de apariencia: 0= suelo desnudo, sin cobertura y/o con césped muerto o amarillado; 1= cobertura no uniforme, densidad baja y/o hasta 80 % de biomasa aérea amarillada; 2= cobertura no uniforme, densidad del canopeo regular y/o con hasta 50 % de biomasa aérea amarillada; 3= cobertura uniforme con densidad del canopeo media y/o con hasta 30 % de biomasa amarillada; 4= cobertura uniforme con densidad media a alta y/o con hasta 10 % de biomasa aérea amarillada y 5= 100 % cobertura de suelo, alta densidad del canopeo y color verde uniforme. Valor aceptable= 3.

Cuando las especies crecieron con un 25 % de sombra, el comportamiento fue diferente al descrito antes. La densidad se incrementó hasta diciembre en todas las especies, alcanzando *Agrostis* y *Poa* valores superiores (entre 31,000 y 43,000 macollos/m²), siguiendo la cobertura una tendencia similar (70 a 80 %). A pesar de la similitud entre estas dos especies, *Agrostis* tuvo mejor apariencia con valores de 4, lo que la hace más apta para céspedes de campos deportivos de buena calidad. *Poa*, con una calidad visual de 3,1, puede considerarse aceptable para un césped ornamental de buena calidad. El

comportamiento de *Festuca* fue inferior y no aceptable, ya que aun mostrando una densidad adecuada (28,000 macollos/m²), la cobertura del suelo fue inferior al 50 % y su apariencia de 2,5.

Bajo esta condición de sombra, el deterioro experimentado por las tres especies en el verano fue menor en relación al comportamiento bajo luz solar plena, en coincidencia con lo observado por Beard (1969) y sólo *Agrostis* mantuvo valores superiores aceptables en las tres variables. La densidad de esta especie disminuyó en marzo, pero

mantuvo valores altos (34,000 macollos/m²), cobertura superior al 80 % y una apariencia de 4,2, lo que indica que seguiría siendo apta para su uso como césped deportivo. *Poa* y *Festuca*, en cambio, no formaron céspedes de calidad aceptable, ya que mostraron valores muy bajos de densidad, cobertura y apariencia.

Con el 50 % de reducción de luz y durante el período de activo crecimiento, *Agrostis* y *Poa* no se diferenciaron en densidad, sin embargo, la primera mostró una mejor evolución a partir de junio (datos no mostrados) llegando ambas especies a diciembre con 31,000 a 40,000 macollos/m². Algo similar ocurrió en cobertura, ya que aunque no se observaron diferencias genotípicas, *Agrostis* llegó a cubrir en diciembre más del 90 % del suelo. Esto significó mejor apariencia (4), valor equivalente al registrado bajo 25 % de sombra y a luz solar plena. La respuesta observada para esta especie, muestra su aptitud para formar cubiertas cespitosas destinadas a campos deportivos de buena calidad. *Poa* y *Festuca*, en cambio, con una apariencia de alrededor de 3,5, sólo obtuvieron mejor calidad visual que la observada bajo el 25 % de sombra y podrían ser aptas por su comportamiento hasta diciembre, como céspedes ornamentales de muy buena calidad.

Durante el verano, únicamente *Agrostis* mostró un buen comportamiento para formar céspedes de calidad en este nivel de sombra. La densidad fue similar o superior a la observada en diciembre (entre 40,000 y 50,000 macollos/m²) y la cobertura osciló entre 80 y 100 %. Ello produjo una excelente apariencia, con valores que oscilaron entre 4 y 4,7, por lo que esta especie mantuvo condiciones para formar céspedes de uso deportivo de muy buena calidad.

Bajo la máxima densidad de sombra (80 %), sólo *Poa* y *Agrostis* obtuvieron valores aceptables en las tres variables durante todo el período, no así *Festuca*, que además declinó marcadamente a partir de diciembre, lo que estaría indicando el efecto negativo conjunto que tuvieron sobre esta especie las altas temperaturas y las bajas intensidades lumínicas. *Agrostis* y *Poa* llegaron a diciembre con valores aceptables de densidad para formar un césped ornamental (23,000 macollos/m²), mientras

que la cobertura osciló entre un 50 y 70 %. Como resultado de ello la apariencia fue mejor en diciembre para *Agrostis*, aunque no se diferenció de *Poa*, con valores de 3,3 a 3,8, semejantes a los observados bajo el 25 % y 50 % de sombra.

Durante el verano y el otoño *Agrostis* y *Poa*, continuaron con valores aceptables de densidad (entre 20,000 y 35,000 macollos/m²). Aunque a mediados de verano *Agrostis* cubrió más el suelo, *Poa* mostró valores aceptables ya que logró coberturas mayores del 70 %. A partir de allí las especies no se diferenciaron, alcanzando a cubrir más del 80 % del suelo. La apariencia observada en estas dos especies fue aceptable para un césped ornamental durante todo el verano y otoño, aun cuando *Agrostis* mostró mejor calidad visual en el verano, la que osciló en valores de 4, mientras que en *Poa* fue de 3,1.

CONCLUSIONES

1. Los resultados obtenidos permiten concluir que ninguna de las especies estudiadas puede emplearse como genotipo único para formar céspedes bajo luz solar plena ya que tienen comprometida su sobrevivencia durante el período estival. Con reducciones lumínicas del 25 y 50 % sólo *Agrostis palustris* produce cubiertas cespitosas de buena calidad visual y funcional como especie única, lo que facilita su elección para campos deportivos de mediana complejidad. Bajo sombras más densas (80 %), *Agrostis palustris* y *Poa trivialis* forman cubiertas aptas para uso como césped ornamental con calidad diferenciada; mayor para *Agrostis* y sólo aceptable para *Poa*.
2. Aunque no se planteó como objetivo específico de este estudio, los resultados permiten inferir el comportamiento de estas especies en resiembras otoñales. *Agrostis palustris* puede emplearse con esa finalidad bajo luz solar plena y con 25 y 50 % de sombra para producir céspedes de muy buena calidad que permiten su uso en campos deportivos de mediana complejidad. Del mismo modo, *Festuca rubra* y *Poa trivialis* serían especies aptas para uso ornamental de buena calidad al sol y bajo 50 % de sombra. Cuando la reducción de luz es del 25 % sólo *Poa trivialis*

mantiene la calidad para dicho uso. Para uso ornamental de calidad sólo aceptable, se destaca *Festuca rubra* creciendo con 25 % de sombra; mientras que cuando la reducción de luz llega al 80 % *Agrostis palustris* y *Poa trivialis* son las especies más adecuadas.

BIBLIOGRAFÍA

Bär, D.; Jacob, H. and H. Schulz (1995): "Wirkung unterschiedlicher Beschattungsintensität auf die Entwicklung einiger Rasengräserarten (Effect of different intensities of shading on the development of some turfgrass species)", *Rasen Turf Gazon* 26 (3): 84-94.

Beard, J. B. (1969): Turfgrass shade adaptation. Proceedings of the first International Turfgrass Research Conference, pp. 273-282.

Bell, G. E.; T. K. Danneberger and M. J. McMahon (2000): "Spectral irradiance available for turfgrass growth in sun and shade", *Crop Sci.* 40 (1): 189-195.

Harivandi, M. A. and V. A. Gibeault (1997): "Turfgrass management in shade", *California Turfgrass Culture*, Cooperative Extension, University of California. 47 (1, 2): 1-3.

Horst, G. L.; M. C. Engelke and W. Meyers (1984): "Assesment of visual evaluation techniques", *Agron. J.* 76: 619-622.

Juska, F.V. (1963): "Shade tolerance of bentgrasses", *Golf Course Reporter* 31(2): 28-34.

Lush, W. and P. Franz (1991): "Estimating turf biomass, tiller density and species composition by coring" *Agron. J.* 83 (5): 800-803.

