

# Resistencia de *Pucciniella distans* (L) Parl. a la salinidad

SÁEZ, P. | BROCAL, R. | GÓMEZ DE BARREDA, D.  
 Departamento de Producción Vegetal  
 Universitat Politècnica de València  
 diegode@btc.upv.es



**D**e las 3 operaciones importantes (riego, siega y fertilización) que en cualquier tipo de césped hay que programar y ejecutar cuidadosamente, es quizás el riego la única que no se puede controlar al 100%, pues a la escasez de agua en algunas zonas de España, muchas veces hay que sumarle la mala calidad de la misma. Cuando estos 2 factores, escasez de agua y mala calidad, actúan a la vez y a altos niveles, el resultado en el césped es devastador y de poco sirven los programas de mantenimiento. Al analizar un análisis de agua de riego, uno de los

primeros parámetros que se leen y entienden es el dato del contenido en sales (conductividad eléctrica), pues es fácil de interpretar y normalmente, la salinidad puede que sea esa propiedad que defina al agua de riego como de buena o mala calidad.

Una de las medidas más importantes a tomar cuando se tienen problemas de salinidad del agua de riego es la correcta elección de especies y variedades pues, al menos a nivel especie, se conoce el grado de resistencia a la sal (Tabla 1). En cambio, a nivel varietal no existe demasiada información, al menos cuantitativa, que te indique el nivel de resistencia a la salinidad del agua y/o suelo de variedades comerciales.

En la tabla 1, destaca la especie *Pucciniella distans*, no sólo por su alta resistencia a la salinidad del suelo, sino por el hecho de ser una especie C3, que generalmente no aguantan tanto las condiciones salinas. Normalmente, en lugares con problemas de salinidad se instala *C. dactylon* o *P. vaginatum*, pero ¿Po-

dría usarse *P. distans* en España en aquellos lugares donde tuviesen problemas de salinidad y así evitarse la inconveniencia de la latencia invernal de *C. dactylon* o *P. vaginatum*? En este artículo se tratará de dar respuesta a esta cuestión, habiéndose ya publicado en un número anterior de esta revista (Brocal y Gómez de Barreda, 2010) unos estudios preli-

TABLA 1

TOLERANCIA A LA SALINIDAD DEL SUELO DE LAS CESPITOSAS MÁS IMPORTANTES (BEARD, 2002). EN VERDE ESPECIES C4 Y EN AZUL ESPECIES C3

Sensibles (< 3 dS/m)	Moderadamente sensibles (3 a 6 dS/m)	Moderadamente tolerantes (6 a 10 dS/m)	Tolerantes (> 10 dS/m)
<i>Poa annua</i>	<i>Lolium rigidum</i>	<i>Lolium perenne</i>	<i>Pucciniella distans</i>
<i>Agrostis tenuis</i>	<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Festuca arundinacea</i>	<i>Cynodon dactylon</i>
<i>Poa pratensis</i>	<b>Festucas finas</b>	<i>Buchloe dactyloides</i>	<i>Paspalum vaginatum</i>
<i>Poa trivialis</i>	<i>Paspalum notatum</i>	<i>Zoysia sp.*</i>	<i>Stenotaphrum secundatum</i>
<i>Eremochloa ophiuroides</i>			

\* Especies americanas



Figura 1: Semillas de *Lolium perenne* ('Paragon GLR')

*Pucciniella distans* destaca no sólo por su alta resistencia a la salinidad del suelo, sino por el hecho de ser una especie C3, que generalmente no aguantan tanto las condiciones salinas

minares a nivel laboratorio que se hicieron sobre la resistencia de *P. distans* a la salinidad dentro de un convenio que la Universidad Politécnica de Valencia estableció con Semillas Dalmau, S.L.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El 12 de marzo de 2010, se sembraron en bandejas de alveolos (figura 1) y sobre turba rubia, las cespitosas: *P. distans* ('Oceania'), *P. distans* ('Salton Sea'), *C. dactylon* ('Princess 77') y *L. perenne* ('Paragon GLR'). Cada una de las 4 variedades se sembró en una bandeja diferente y por cada variedad se prepararon 15 bandejas pues se sometieron a 5 niveles dis-

tintos de salinidad (0,9 (control), 3, 7, 13 y 20 dS/m) y se replicaron 3 veces. En el caso de *C. dactylon* tan sólo se regaron a 3 niveles de salinidad (control, 13 y 20 dS/m).

Las 54 bandejas se dispusieron en un invernadero y tras la emergencia del césped (figura 2), se mantuvieron durante 2 meses a base de riegos por nebulización aérea y siegas periódicas. El día 17 de mayo, ya no se segaron más y comenzaron a regarse las bandejas de forma individualizada y por inmersión durante 1 minuto, en un contenedor donde previamente se había salinizado el agua hasta los niveles requeridos. Los riegos hasta el 11 de junio fueron semanales y a partir de entonces 2 a la semana cada 3 ó 4 días y hasta el fin de la experiencia a finales de septiembre.

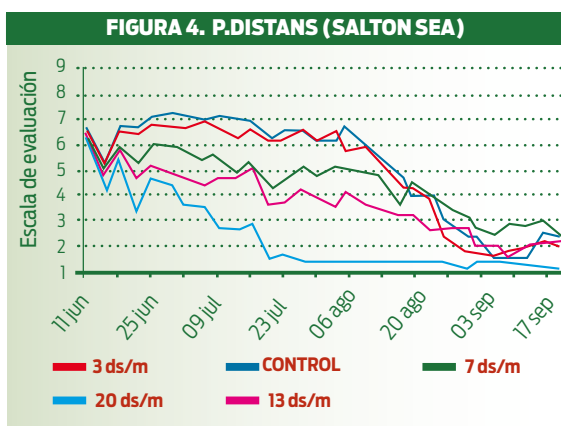
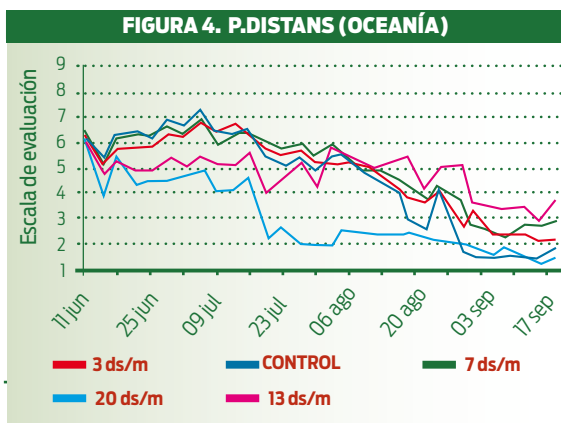
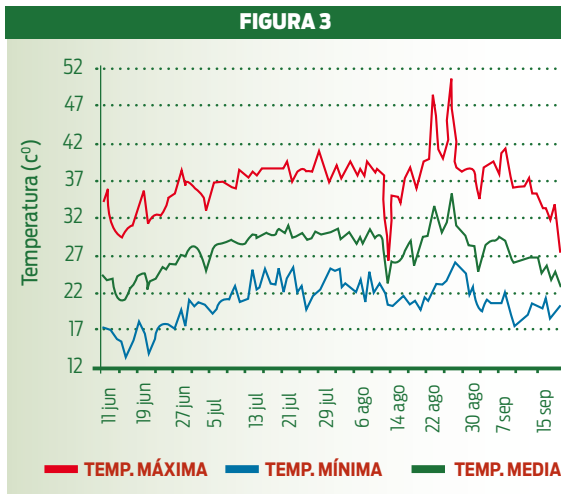
Previamente a cada riego se evaluaban los siguientes parámetros: crecimiento del césped (altura) y aspecto general (escala visual del 1 al 9, donde 1 es un césped muerto y 9 es un césped perfecto). Además, se realizaron 5 extracciones de cepellones de cada bandeja los días: 29 de junio, 20 de julio, 10 de agosto, 31 de agosto y 20 de septiembre y se llevaron a laboratorio donde se determinó el peso fresco de la parte aérea de la planta y la salinidad acumulada del sustrato.

Se registro la temperatura cada hora durante todo el experimento, pudiéndose ver la evolución de la misma dentro del invernadero en la figura 3. Como puede observarse, a finales de agosto se alcanzaron temperaturas de 50°C que unido a la salinidad acumulada durante ya más de 3 meses de riegos debería ser una



Figura 2: Emergencia de *Pucciniella distans*

## EVOLUCIÓN DE LA TEMPERATURA DURANTE EL PERIODO DE RIEGOS DIFERENCIALES SALINOS



Los riegos a 3 dS/m, que son los más parecidos a una situación de riesgo salino normal, parece que no afectan al césped

buena prueba de resistencia a la salinidad de estas variedades.

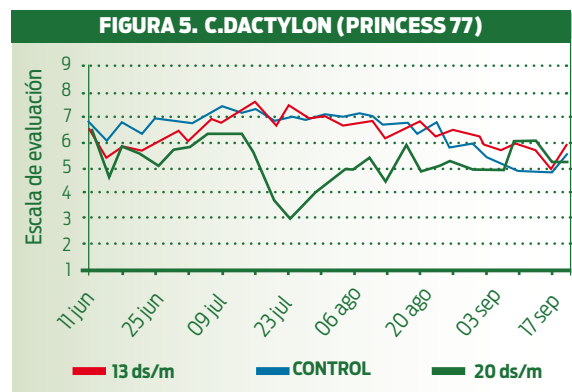
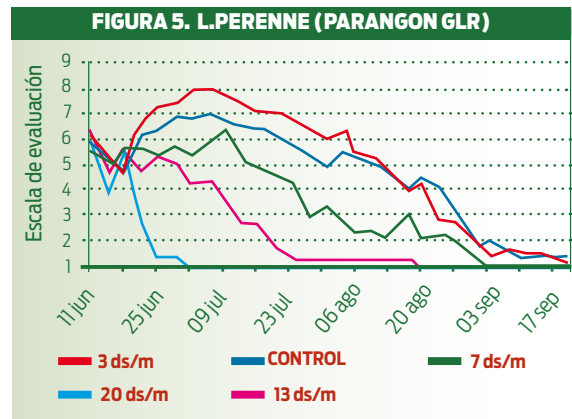
### RESULTADOS

Se exponen en este artículo parte de los resultados obtenidos

#### 1.- Aspecto general

En las figuras 4 y 5 se observa la evolución de las 2 variedades de *P. distans* y la de las otras dos especies (*C. dactylon* y *L. perenne*) que se usaron a modo de testigo pues es más conocido el efecto de la salinidad sobre ellas.

Se observa en la figura 4 como el aspecto de ambas variedades va siendo cada vez peor independientemente del nivel de salinidad del agua de riego, lo que indica que hay otro factor que le está haciendo sufrir, el calor. Parece ser que esta especie, como buena representante de las C3, no resiste bien el calor, aunque también hay que decirlo, era sofocante (figura 3). También puede observarse en la misma figura como aquellas



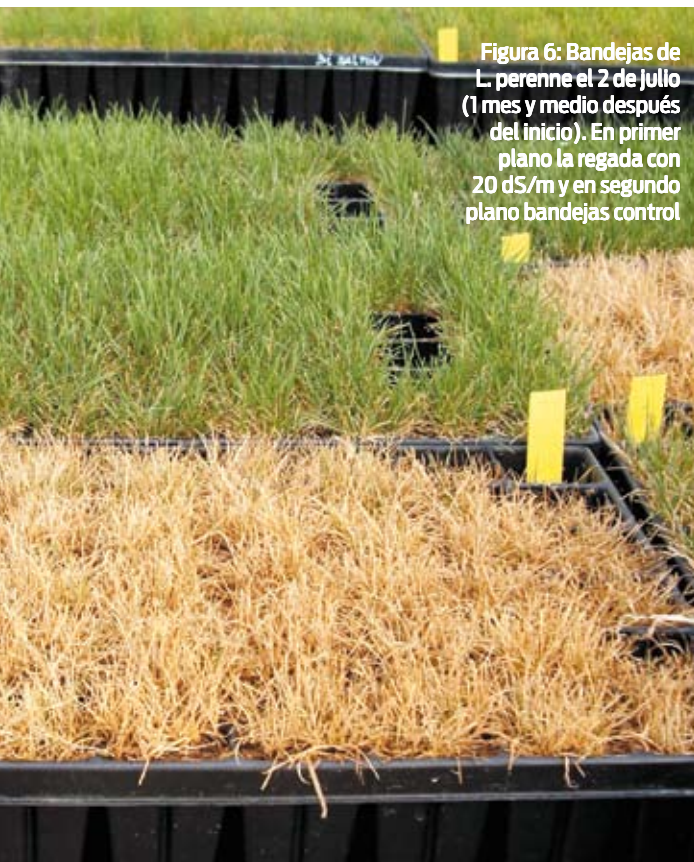
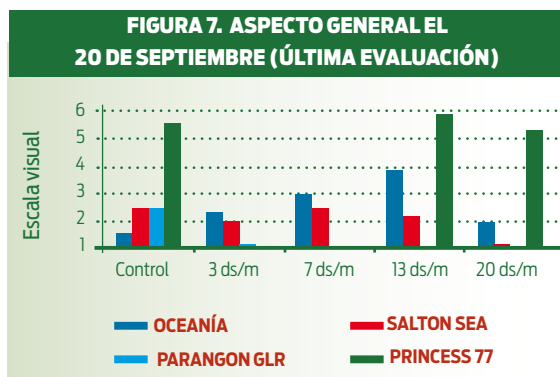


Figura 6: Bandejas de *L. perenne* el 2 de julio (1 mes y medio después del inicio). En primer plano la regada con 20 dS/m y en segundo plano bandejas control



Figura 8: Cepellones de *P. distans* 'Oceanía' extraídos el 10 de agosto (3ª extracción). De izquierda a derecha: Control, 3, 7, 13 y 15 dS/m.



bandejas regadas a 20 dS/m, van tomando un peor aspecto aproximadamente al mes del comienzo de los riegos y agudizándose este efecto a partir de mitad de julio, claro el calor hace que entre riego y riego las sales se concentren más en el sustrato. Este efecto puede observarse también cuando se riega a 13 dS/m, aunque más atenuado y a 7 dS/m en la variedad 'Salton Sea'. Los riegos a 3 dS/m, que son los más parecidos a una situación de riesgo salino normal, parece que no afectan al césped. En cuanto a

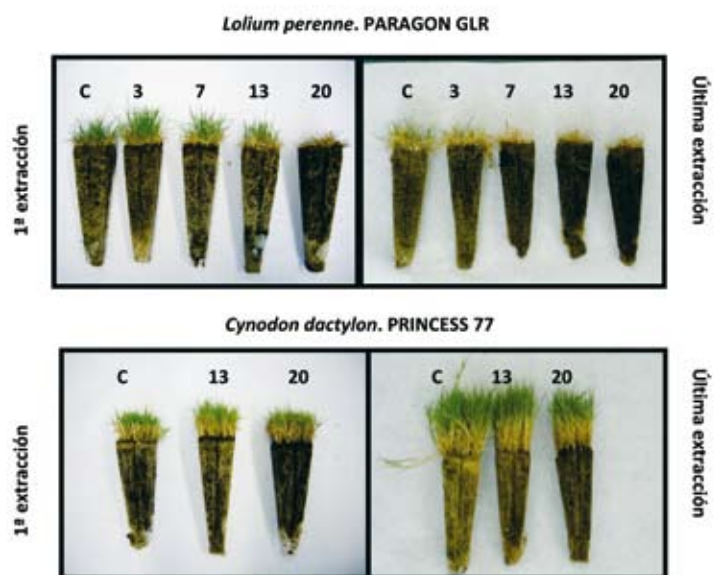


Figura 9: Cepellones de las 2 variedades de *P. distans* extraídos el 29 de junio (1ª extracción) y el 20 de septiembre (última extracción).

la comparativa entre ambas variedades, 'Oceanía' aguanta más la salinidad que 'Salton Sea'.

¿Qué ocurre con las otras dos especies? En la figura 5 se observa el buen comportamiento frente a la salinidad del agua de riego de *C. dactylon*, salvo en la época central de verano a 20 dS/m y la gran sensibilidad de *L. perenne* a la salinidad a niveles altos de salinidad, donde la planta llega a morir al mes y medio del inicio con salinidades de 20 dS/m, a los

3 meses a salinidades de 13 dS/m y a los 3 meses y medio a 7 dS/m. Es también interesante comprobar que cuando *L. perenne* se riega a 3 dS/m tiene un comportamiento igual al del agua control. Asimismo, se comprueba que *L. perenne* tiene un peor comportamiento frente al calor que *P. distans* pues las bandejas control de *L. perenne* ya empiezan a sufrir a inicios de julio (figura 6).

En la figura 7 se observa una comparativa del aspecto general

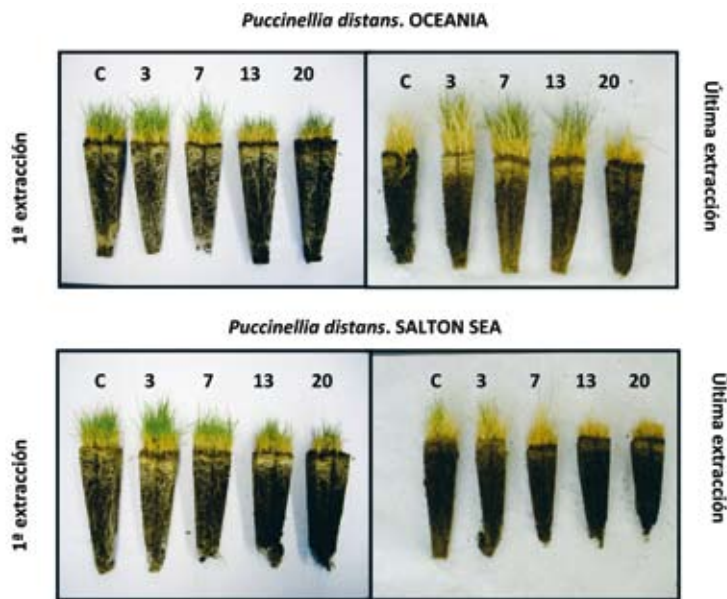


Figura 10: Cepellones de *L. perenne* y *C. dactylon* extraídos el 29 de junio (1ª extracción) y el 20 de septiembre (última extracción).

de las 4 variedades y los 5 niveles de salinidad el último día de evaluación que fue el 20 de septiembre. *C. dactylon* resiste muy bien el binomio salinidad-calor, mientras que las C3 no, siendo más resistentes las variedades de *P. distans* que *L. perenne*.

## 2.- Peso fresco

En la figura 8 se muestra los cepellones extraídos de *P. distans* 'Oceanía' el 10 de agosto (3ª extracción), donde se observa ya un gran decaimiento del sistema radical a partir de 7 dS/m.

Se muestra en las figuras 9 y 10 unas fotografías de los cepellones extraídos la primera vez (29 de junio) y la última (20 de septiembre). En la figura 8 se ve que la variedad 'Oceanía', en su primera extracción, hasta los 7 dS/m, presenta un aspecto bueno y parecido al control y que a 13 y 20 dS/m ya está afectada teniendo además mucho menos sistema radical. En cambio 'Salton Sea' ya parecía estar sufriendo a 7 dS/m, lo que corrobora lo observado en la figura 4. Las fotografías de la figura 9 también corroboran las evaluaciones del aspecto general.

Una vez segada la parte aérea de los cepellones extraídos el último día dan un peso fresco que se muestra en la figura 11, repitiéndose el mismo modelo de comportamiento que en la evaluación visual final (figura 7).

## 3.- Salinidad del sustrato

Después de unos 35 riegos con aguas salinas, el sustrato alcanzó la salinidad que se muestra en la gráfica de la figura 12, concluyéndose que un sustrato tan inerte como la turba acumula rápidamente las sales pero luego le cuesta acumular más, quizás por el propio lavado de las sales en cada riego. El riego con aguas a 20 dS/m ha producido un aumento en casi 4 puntos de conductividad, mientras que el riego a 3 dS/m (más real) prácticamente no acumula sales. Esto hace pensar en la idoneidad del uso de la turba como sustrato en este tipo de experiencias. ¿Qué sucedería si en vez de turba se hubiese usado un suelo natural? En estos momentos en la Universidad Politécnica de Valencia se está llevando a cabo un experimento similar a este pero comparando la turba rubia con un suelo franco arenoso.

FIGURA 11. COMPARATIVA DEL PESO FRESCO DE LOS CEPELLONES EXTRAÍDOS EL 20 DE SEPTIEMBRE

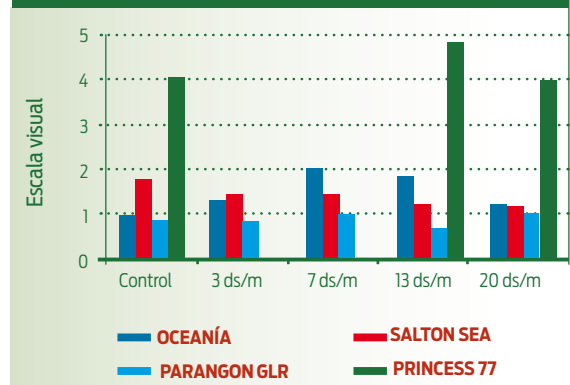
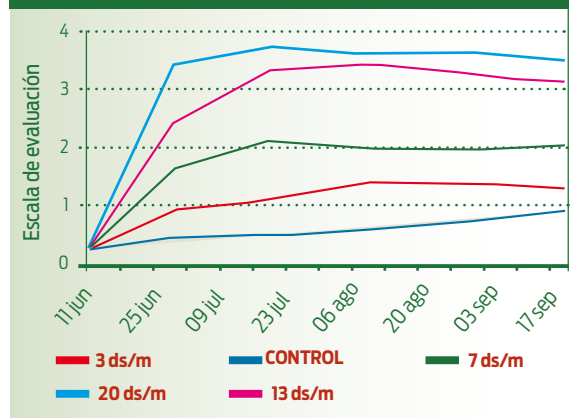


FIGURA 12. EVOLUCIÓN DE LA SALINIDAD DEL SUSTRATO



## CONCLUSIÓN

Si bien *P. distans* parece resistir a niveles salinos de agua de riego reales (3 dS/m), lo que no aguanta es el calor, por lo que no parece ser una buena solución como sustitutiva de *C. dactylon* en ambientes cálidos. Ahora bien, en zonas de España con veranos templados podría ser una buena solución en caso de tener aguas de baja calidad. ■

## BIBLIOGRAFÍA

- Beard, J.B. 2002. *Turf Management for golf courses*. Ed. John Wiley & Sons. New Jersey. Pp. 793.
- Brocal, R. y Gómez de Barreda, D. 2010. *Greenkeepers. Puccinellia distans, ¿Especie cespitosa interesante en España?* 36: 50-53.