

## 2.11 - RESPUESTA DE *PHALARIS PARADOXA* A DIFERENTES NIVELES DE AGUA EN SUELO

C. Alcántara<sup>1\*</sup>, M. Jiménez-Hidalgo<sup>2</sup> y M. Saavedra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Área de Protección de Cultivos, IFAPA Centro Alameda del Obispo

<sup>2</sup>Departamento de Sanidad Vegetal. CAP Junta de Andalucía  
Avda. Menéndez Pidal s/n. Apdo. 3092, 14080, Córdoba. España

E-mail: mariac.alcantara@juntadeandalucia.es

**Resumen:** *Phalaris minor*, *Phalaris brachystachys* y *Phalaris paradoxa* son malas hierbas competitivas y frecuentes en España en regadío y secano. Las tres especies se ven favorecidas en años de pluviometría elevada, pero también toleran las sequías. En estudios anteriores se encontraron diferentes respuestas de *P. minor* y *P. brachystachys* sometidos a diferentes niveles de riego. En este experimento sobre *P. paradoxa*, en invernadero, se plantearon 4 tratamientos de riego: T1 riego 6 días a la semana hasta 100% de la capacidad de campo (CC), y T2, T3 y T4 riego 2 días a la semana hasta 100%, 50% y 25% de CC respectivamente. T1 y T2 produjeron plantas con mayor biomasa y nº de tallos. *P. paradoxa* mostró una evidente adaptación a presencia de agua abundante, como *P. minor*, produciendo plantas más grandes, de mayor biomasa y mayor nº de panículas, pero también capacidad de tolerar condiciones de moderada escasez de agua, produciendo plantas menos vigorosas, pero de maduración más precoz como ocurre en *P. brachystachys*.

**Palabras clave:** mala hierba, maleza, alpistera, adaptación a sequía, preferencias ecológicas, parámetros de desarrollo.

### INTRODUCCIÓN

Las alpisteras, *Phalaris minor* Rentz., *Phalaris brachystachys* Link y *Phalaris paradoxa* L., son malas hierbas frecuentes y muy perniciosas en los cereales de invierno en Andalucía (SAAVEDRA *et al.*, 1989a; GONZÁLEZ-ANDUJAR y SAAVEDRA 2003) causando importantes pérdidas de cosecha (MOLERO *et al.*, 2005).

Aunque las tres especies presentan una distribución similar en Andalucía, a nivel local se han observado diferencias importantes entre ellas (SAAVEDRA *et al.*, 1989a). *P. brachystachys* es la especie más frecuente y se extiende hasta las provincias orientales, donde la pluviometría es más escasa y su distribución más irregular. *P. paradoxa* causa localmente las infestaciones más severas y se considera especie adaptada a suelos arcillosos y encharcados y *P. minor* mejor adaptada a condiciones de regadío (JIMÉNEZ-HIDALGO, 1993). Sin embargo, se trata de especies que se encuentran tanto en regadío (SAAVEDRA *et al.*, 1989b) como en secano (HIDALGO *et al.*, 1990). En general se ven favorecidas en años de pluviometría elevada, pero también son capaces de tolerar niveles considerables de estrés hídrico y superar condiciones climáticas adversas.

ALCÁNTARA *et al.* (2009) encontraron diferencias considerables entre *P. minor* y *P. brachystachys* en su tolerancia a la sequía. Niveles de estrés hídrico moderado provocaron un aumento del número de tallos y panículas en *P. brachystachys*, en cambio en *P. minor* se obtuvieron los mayores valores para el tratamiento de máxima disponibilidad de agua. También la maduración de *P.*

*brachystachys* se aceleró al disminuir las disponibilidades de agua, mientras que en *P. minor* no hubo respuesta, mostrando el primero una adaptación clara a condiciones de estrés hídrico.

No conocemos hasta el momento estudios similares en la especie *P. paradoxa*. Por tanto, el objetivo de este trabajo es conocer la respuesta de esta especie a diferentes niveles de déficit hídrico.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo en invernadero con ambiente controlado: 10 h de luz, 20-35 °C día y 15-25 °C noche, y 14/10 horas de luz/oscuridad. Estas temperaturas se consideran elevadas para la especie y tratan de simular condiciones de sequía en la cuenca mediterránea.

Semillas procedente de poblaciones recolectadas en Andalucía se sembraron en macetas, conteniendo 1700 g de sustrato compuesto por una mezcla de turba, arena y limo a partes iguales en volumen y 1 g de fertilizante (15-15-15, N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O). La capacidad de campo (CC) se determinó por gravedad promediando 6 macetas.

Se sembraron 20 semillas por maceta manteniendo tres plántulas con dos hojas en cada maceta y eliminando el resto. A partir de ese momento se sometieron a diferentes tratamientos de riego (Tabla 1). Las cantidades de agua en cada riego se determinaron por gravedad y se corrigieron los pesos de referencia de cada tratamiento con los valores de biomasa fresca que se determinó cada 14 días.

**Tabla 1.** Tratamientos de riego a que fueron sometidas las plantas de *Phalaris paradoxa*.

Tratamiento	Riego
T1 Capacidad de Campo	6 días/semana hasta 100% capacidad de campo
T2 Sequía ligera	2 días/semana hasta 100% capacidad de campo
T3 Sequía moderada	2 días/semana hasta 50 % capacidad de campo
T4 Sequía severa	2 días/semana hasta 25 % capacidad de campo

El diseño fue al azar con 8 repeticiones. Se determinaron cada 10-15 días en cada planta diferentes parámetros: número de hojas, altura, número de tallos, biomasa aérea, número de panículas y número de panículas en maduración.

Los valores medios por planta se sometieron a ANOVA con el paquete estadístico STATISTIX vers. 8.0 y separación de medias por el test LSD.

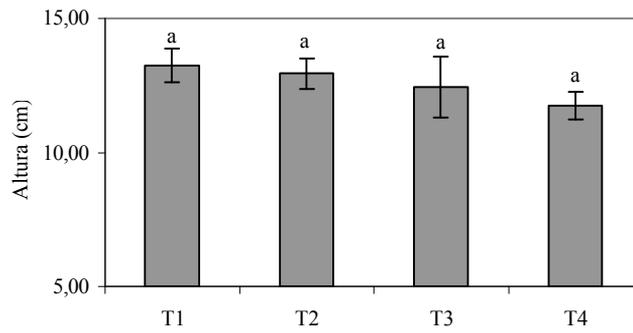
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A los 30 DDS no se apreciaron diferencias significativas entre tratamientos en la altura de planta (Fig. 1), número de hojas (Fig. 2) y número de tallos, aunque en T4 se observaron claros síntomas de estrés hídrico. En cambio a los 43 DDS, el número de tallos se afectó considerablemente por el régimen hídrico, siendo significativamente mayor en T1 y T2, con una media de 4,08 y 3,54 tallos por planta, que en T3 (2,75 tallos/planta) y que en T4 (1,5 tallos/planta).

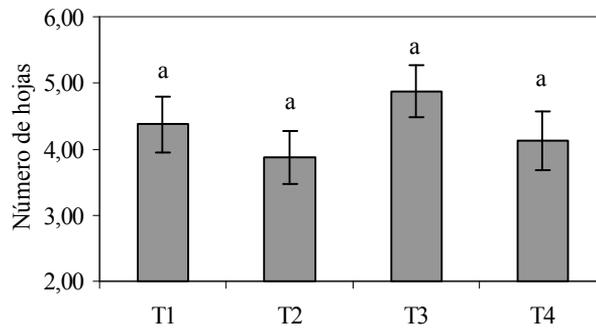
Las primeras panículas aparecieron en T3, aunque más tarde fue superado en número por T1 (Fig. 4a y Fig. 4b), siendo muy escasas en T4. El porcentaje de panículas en fase de maduración a los 57 DDS (Fig.5), fue significativamente más alto en T3 (87,28%) que en los demás tratamientos ( $\leq 62,5\%$ ).

La biomasa producida por planta en los tratamientos con mayor disponibilidad de agua T1 y T2 (2.64 y 2.51 g/planta 57 DDS) fueron significativamente más altas que en T3 (1,41 g/planta) y ésta a su vez más alta que en T4 (0,53 g/planta).

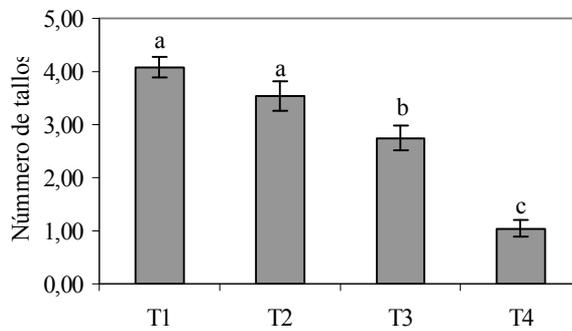
*P. paradoxa* muestra una evidente adaptación a presencia de agua abundante, como *P. minor*, produciendo plantas más grandes, de mayor biomasa y mayor nº de panículas, pero también capacidad de tolerar y adaptarse a las condiciones de moderada escasez de agua, produciendo plantas menos vigorosas, pero de maduración más precoz, como ocurre en *P. brachystachys*.



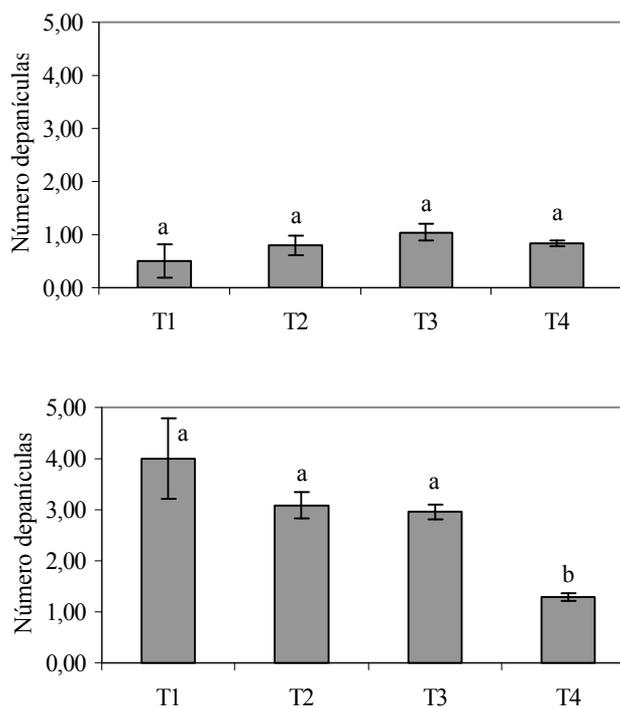
**Figura 1.** Altura de plantas de *Phalaris paradoxa* sometidas a diferentes tratamientos de riego (T1, T2, T3, y T4) 30 días después de la siembra



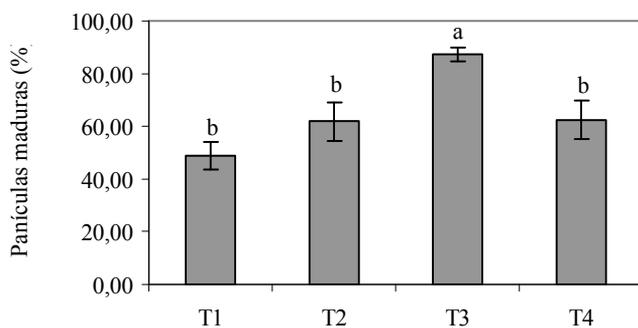
**Figura 2.** Número de hojas de *Phalaris paradoxa* sometidas a diferentes tratamientos de riego (T1, T2, T3, y T4) 30 días después de la siembra



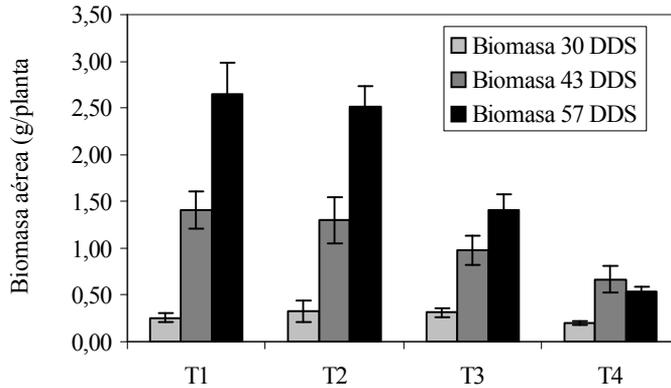
**Figura 3.** Número de tallos de *Phalaris paradoxa* sometidas a diferentes tratamientos de riego (T1, T2, T3, y T4) 43 días después de la siembra



**Figura 4.** Número de panículas de *Phalaris paradoxa* sometidas a diferentes tratamientos de riego (T1, T2, T3, y T4) a 43 DDS (figura superior) y a 57 DDS (figura inferior)



**Figura 5.** Porcentaje de panículas en maduración de *Phalaris paradoxa* sometidas a diferentes tratamientos de riego (T1, T2, T3, y T4) 57 días después de la siembra



**Figura 6.** Biomasa producida por *Phalaris paradoxa* sometidas a diferentes tratamientos de riego (T1, T2, T3, y T4) a 30, 43 y 57 días después de la siembra

## CONCLUSIONES

*P. paradoxa* ha mostrado una gran versatilidad, por un lado para adaptarse a la alta disponibilidad de agua y por otra al estrés moderado, lo que le permite desarrollarse y madurar en muy diferentes condiciones, y puede explicar su presencia y abundancia tanto en zonas llanas encharcadizas, como en laderas en seco. Esto, junto con su tolerancia a varios herbicidas utilizados habitualmente en España, la hacen una mala hierba muy perniciosa cuyas poblaciones deben ser vigiladas y controladas. El efecto diferencial en el crecimiento y maduración de plantas de *Phalaris* spp. en condiciones de escasez o abundancia de agua, es necesario tenerlo en cuenta en futuros estudios de investigación si la disponibilidad de agua no es un factor constante, ya que pueden verse alterados considerablemente los resultados.

## AGRADECIMIENTOS

A Trinidad Gutiérrez y Andrés Gutiérrez por su asistencia técnica en la ejecución del trabajo

## BIBLIOGRAFIA

- ALCÁNTARA, C.; JIMÉNEZ-HIDALGO M., SAAVEDRA M. (2009). Drought stress response for *Phalaris minor* Rezt. and *Phalaris brachystachys* Link. Crop protection (enviado)
- GONZÁLEZ-ANDÚJAR JL and SAAVEDRA M. (2003). Spatial distribution of annual grass weed populations in winter cereals. Crop Protection 22: 629-633.
- HIDALGO B., SAAVEDRA M. and GARCÍA-TORRES L. (1990). Weed flora of dryland crops in the Córdoba region (Spain). Weed Research, 30: 309-318.
- JIMÉNEZ-HIDALGO M.. (1993). Incidencia y evolución de los alpistes (*Phalaris* sp.) en el trigo (*Triticum* sp.). Tesis doctoral. Universidad de Córdoba. 162 pp.
- MOLERO, J., GONZÁLEZ-ANDÚJAR, J.L, PEREA, F., URBANO, J.M., (2005). Cap. 17: Estudio de la competencia del alpiste (*Phalaris paradoxa*) con el trigo. In: Menéndez, J., Bastida, F., Fernández-Quintanilla, C., González, J.L., Recasens, J., Royuela, M., Verdú, A., Zaragoza, C. (Eds.), Malherbología Ibérica y Magrebí. Soluciones comunes a problemas comunes. Ed. Universidad de Huelva, pp. 97-104.

SAAVEDRA M., CUEVAS J., MESA-GARCÍA J. and GARCÍA-TORRES L. (1989a). Grassy weeds in winter cereals in southern Spain. *Crop Protection*, 8: 181-187.

SAAVEDRA M., GARCÍA-TORRES L., HERNÁNDEZ-BERMEJO E. and HIDALGO B. (1989b). Weed flora in the Middle Valley of the Guadalquivir, Spain. *Weed Research*, 29: 167-179.

Summary: *Phalaris paradoxa* response to different water levels in the soil. *Phalaris minor*, *Phalaris brachystachys* and *Phalaris paradoxa* are common and troublesome weeds in winter cereals in irrigated and dry land fields in Spain. The three species are more frequent in rainy years, but they also tolerate drought. Previous experiments found different responses between *P. minor* and *P. brachystachys* to several irrigation levels. However, the behaviour of *P. paradoxa* is unknown. A study was conducted under greenhouse conditions to assay the effects of water regime on growth and development characteristics in *P. paradoxa*. The treatment were four irrigation levels: T1: irrigation six days a week until 100% field capacity (FC) and T2, T3 y T4 with irrigation two days a week until 100%, 50% y 25% de FC respectively. Different development and ripening parameters were evaluated in several days after sowing (DAS). T1 and T2 produced greater shoots number and biomass than the rest of treatment. *P. paradoxa* showed a clear adaptation to water abundant as *P. minor*, producing greater biomass and panicles number and also it showed capacity to tolerate moderate drought conditions producing smaller plant although with early ripening as *P. brachystachys*.

Keyword: weed, canarygrass, drought adaptation, ecological preference, development parameters