

**2.22 - LAS VARIACIONES EN EL NIVEL DE DORMICIÓN EN POBLACIONES DE *GALIUM APARINE* Y *GALIUM SPURIUM* PUEDEN NO SER ADAPTATIVAS AL AMBIENTE**

Royo-Esnal; A. Blázquez; J.A. Conesa y J. Recasens

Departament d'Hortofruticultura, Botànica i Jardineria, ETSEA, Universitat de Lleida.España. E-mail: aritz@hbj.udl.cat

Resumen: Se han estudiado las características germinativas de poblaciones de *Galium aparine* L. y *Galium spurium* L. procedentes de campos de secano y de regadío del centro de la provincia de Lleida (Cataluña). Semillas viables recogidas en julio de 2005 fueron colocadas a germinar en octubre 2005 y en marzo 2006, a intervalos de temperatura 5/15, 10/20, 15/25°C y constante de 12°C, con fotoperiodo 10/14h oscuridad/luz. A su vez, en noviembre 2005, estas poblaciones se sembraron en campo y las semillas producidas se pusieron a germinar en cámara en julio de 2006, al intervalo de temperatura al que se obtuvo mayor germinación en el ensayo anterior (10/20°C). En las pruebas de octubre 2005 y marzo 2006, se obtuvo, para ambas especies, una mayor germinación en las poblaciones procedentes de secano (superior al 75% en ambos casos), sin embargo, en la prueba de julio 2006, se constató mayor germinación en las poblaciones procedentes de regadío (76,3% en *G. aparine* y 30,3% en *G. spurium*). Estos resultados demuestran la existencia, en ambas especies, de diferencias en el nivel de dormición en función del hábitat de origen inicial de la población, y que este comportamiento parece mantenerse por encima de factores de tipo adaptativo.

Palabras clave: germinación, semillas, origen, secano, regadío.

## INTRODUCCIÓN

La germinación y la emergencia de las malas hierbas son aspectos clave a la hora de buscar métodos efectivos para su control (FORCELLA *et al.*, 2000). La variabilidad inter e intraespecífica existente en muchas de ellas puede dificultar ese objetivo. Por esta razón los estudios de germinación en cámaras son ensayos indispensables para conocer la dormición de las especies y poder complementar las observaciones realizadas en el campo. Esta variabilidad en el comportamiento germinativo ha sido puesta de manifiesto en especies del género *Galium* por parte de varios autores (CUSSANS e INGLE, 1999; FROUD-WILLIAMS y FERRIS-KAAN, 1991). Es por ello que, tras haber realizado estudios previos en condiciones de campo sobre el efecto del origen de las poblaciones de *Galium aparine* L. y de *Galium spurium* L. en su emergencia (ROYO *et al.*, 2007) y haber confirmado diferencias entre éstas en función de su origen de secano o regadío, se planteó un estudio para verificar si estas variaciones en el comportamiento germinativo se mantienen en la generación siguiente o pueden ser adquiridas en función del ambiente en el cual se desarrollan.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Los aquenios de *G. aparine* y de *G. spurium* se recogieron en julio de 2005. Las poblaciones de cultivo de secano de ambas especies fueron recolectadas en Coscó (41°49'47''N, 1°10'30''E) y las de regadío en Pedrís (41°46'14''N, 0°52'13''E) (Lleida, Cataluña).

Se realizaron dos ensayos: En el primer ensayo (Ensayo 1) los aquenios de las cuatro poblaciones se sometieron a distintos termoperíodos en cámaras de germinación: en noviembre de 2005 a 5/15°C, 10/20°C, 15/25°C y en marzo de 2006 a 10/20°C, 15/25°C y temperatura constante de 12°C; en todos los casos con un fotoperíodo de 10/14 horas oscuridad/luz, durante tres semanas. El diseño fue completamente aleatorizado y se colocaron, para cada especie y origen, cuatro repeticiones de 25 aquenios/placa de petri en cada cámara de germinación. Las placas de petri se humedecieron en función de su necesidad y se estimó el número de germinaciones habidas a lo largo de las tres semanas.

En el segundo ensayo (Ensayo 2) los aquenios de las cuatro poblaciones consideradas se sembraron, por separado, en noviembre de 2005 en un campo de secano de Balaguer (Lleida) donde no se sembró cereal esa campaña. Las plantas se dejaron crecer en el campo y en junio de 2006 se cosecharon los aquenios producidos por cada población. En julio de 2006 recién recolectados los aquenios, se colocaron a germinar en cámara durante tres semanas en el termoperíodo que obtuvo mejores resultados generales en el ensayo anterior (10/20°C).

Se realizó una transformación de los datos a una distribución normal mediante la expresión  $\ln(x+1)$  para, posteriormente, analizarlos con ANOVA de dos factores y posterior post hoc de Duncan (Ensayo 1) y test de t-student (Ensayo 2).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Ensayo 1, tanto en noviembre 2005 como en marzo 2006, las poblaciones de secano de ambas especies presentaron una germinación significativamente mayor que sus homólogas de regadío en todos los termoperíodos analizados (Tabla 1).

Por otro lado se observó que, en ambas repeticiones del Ensayo 1, el termoperíodo en el que las poblaciones presentaron mayores porcentajes de germinación fue en el intervalo 10/20°C, salvo en el caso de *G. aparine* de secano de la repetición de noviembre que mostró mayores valores a 5/15°C pero no fueron significativos (datos no presentados). Ante estos resultados se empleó el termoperíodo de 10/20°C para el Ensayo 2.

En el Ensayo 2, realizado en julio 2006, y al contrario de lo observado en el Ensayo 1, las poblaciones de regadío de ambas especies presentaron mayores porcentajes de germinación (Tabla 1), aunque en el caso de *G. aparine* las diferencias no fueron significativas.

Independiente del origen de las poblaciones estudiadas, ambas especies muestran, en conjunto, una similar estacionalidad en cuanto al momento de germinación. Según MENNAN y NGOUAJIO (2006) los aquenios de *G. aparine* suelen presentar dos picos de germinación, uno entre octubre y noviembre y el otro entre abril y mayo, siendo éste último más elevado. Los resultados obtenidos en sendas poblaciones de esta especie corroborarían esos resultados. Por su parte los aquenios de *G. spurium* mostraron el mayor porcentaje de germinación en marzo 2006, datos coincidentes con los observados en esta especie por MASUDA y WASHINATI (1992).

Por su parte, si para cada especie analizamos el origen de las poblaciones, se observan claras diferencias en su comportamiento germinativo. Tanto en otoño como en primavera los aquenios muestran mayor germinación, siendo más notable este hecho en las poblaciones de secano. Sin embargo en el ensayo realizado en julio de 2006, las poblaciones de regadío parecen mostrar menores porcentajes de dormición respecto las poblaciones originarias de secano. Estas diferencias pueden ser debidas a la presencia/ausencia de humedad en sus respectivos lugares de origen. La relevancia de estos resultados subyace en que los aquenios de este ensayo fueron producidos todos en el mismo lugar, es decir, los individuos de las diferentes poblaciones crecieron en las mismas condiciones desde noviembre 2005 a junio 2006. De esta manera la posible modificación del nivel de dormición debida a las condiciones en

las que crecieron las plantas madres se vería mitigada. El hecho de que, aparentemente, las características de dormición de cada población (secano/regadío) se mantengan al cabo de una temporada de crecimiento viene a reforzar la existencia de interacciones entorno-genotipo, tal como apuntan BASKIN y BASKIN (1998) para otras especies, y constata, al igual que HILL y COURTNEY (1991), que el efecto del origen de la población en la dormición y la germinación de las semillas, presenta un marcado factor genético, quizás más importante que el meramente adaptativo.

**Tabla 1.** Porcentajes de germinación y errores estándar obtenidos para distintas poblaciones de *G. aparine* y *G. spurium* con diferente origen (secano y regadío), para cada termoperiodo y ensayo realizado. En los ensayos de noviembre 2005 y marzo 2006 se utilizaron aquenios obtenidos en junio 2005 en el hábitat de origen; para el ensayo de julio 2006 se utilizaron los aquenios de esas mismas poblaciones tras ser sembradas conjuntamente en un mismo ambiente de secano

Especie/población	Noviembre 2005			Marzo 2006			Julio 2006
	5/15°C	10/20°C	15/25°C	12°C	10/20°C	15/25°C	10/20°C
<i>G. aparine</i> secano	75 ±7 a	69 ±4 a	53 ±7 a	95 ±2 a	99 ±1 a	32 ±6 a	48 ±7 a
<i>G. aparine</i> regadío	27 ±4 b	56 ±3 ab	11 ±3 b	20 ±3 c	60 ±4 c	16 ±3 b	76 ±2 a
<i>G. spurium</i> secano	38 ±6 b	47 ±15 ab	25 ±2 a	90 ±2 a	98 ±2 a	40 ±4 a	13 ±2 c
<i>G. spurium</i> regadío	16 ±1 c	34 ±8 b	3 ±1 c	36 ±2 b	79 ±1 b	7 ±1 c	30 ±4 b

Valores con distinta letra para un mismo termoperiodo indican diferencias significativas ( $\alpha = 0,05$ )

## CONCLUSIONES

Las poblaciones de secano y de regadío de las especies *G. aparine* y *G. spurium* difieren significativamente en cuanto a su dormición y germinación, siendo mayor en noviembre y marzo en las de secano y en julio en las de regadío. Estas características se mantienen incluso después de haber crecido las poblaciones en un mismo entorno, por lo que parecen haber sido adquiridas genéticamente.

## AGRADECIMIENTOS

El trabajo que presentamos ha sido financiado por el proyecto del Plan Nacional I+D+I AGL2004-04836/AGR.

## BIBLIOGRAFIA

- BASKIN, C.C.; BASKIN, J.M. (1998). Seeds. Academic Press, San Diego, California, 666 pp.  
 CUSSANS, G.W.; INGLE, S. (1999). The biology of autumn and spring emerging cleavers (*Galium aparine*) individuals. Proceedings of the Brighton Crop Protection Conference, Weeds, 231-236.  
 FORCELLA, F.; BENECH ARNOLD, R.L.; SANCHEZ, R.; GHERSA, C.M. (2000). Modelling seedling emergence. Field Crops Research, 67:123-139.  
 FROUD-WILLIAMS, R.J.; FERRIS-KAAN, R. (1991). Intraespecific variation among populations of cleavers (*Galium aparine* L). Brighton Crop Protection Conference PAT