

XIV Congreso de la Sociedad Española de Malherbología, Valencia, 2013**Control de *Sagina procumbens* en viveros de arándano**M. Romero\*, A. Rodríguez-Tello\*, G. Pardo\*, J.M. Urbano\*<sup>a</sup>\*ETSIA - Universidad de Sevilla, 41013-Sevilla, <sup>a</sup>[urbano@us.es](mailto:urbano@us.es)

*Resumen:* *Sagina procumbens* es una mala hierba problemática en los viveros de arándano de la costa suroeste de España. Además de la falta de herbicidas autorizados, existe carencia de información sobre eficacia y selectividad de posibles candidatos para su inclusión en el registro. El objetivo de este trabajo ha sido conocer la eficacia y selectividad de una serie de herbicidas. Se han realizado ensayos de campo en tres ambientes y con tres momentos o formas de aplicación. El diseño experimental ha sido completamente al azar, con 3 ambientes x 3 momentos x 11 tratamientos x 6 repeticiones. Los resultados muestran unos buenos resultados de eficacia y selectividad de aclonifen, diflufenican y linurón. Los tratamientos con metribuzina, clopiralida y flazasulfurón causaron severos daños al cultivo. Oxifluorfen, pendimetalina y prosulfocarb también presentan riesgo de fitotoxicidad, y oxadiazon no mostró eficacia en el control de *S. procumbens*.

**Palabras clave:** *Vaccinium corymbosum*, eficacia, selectividad, aclonifen, diflufenican, linurón.

## 1. INTRODUCCIÓN

*Sagina procumbens* L. es una mala hierba de la familia *Caryophyllaceae* que genera serios problemas en los viveros de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.). En ausencia de medidas de control, puede llegar a ocupar el 100% de la superficie de la maceta provocando un debilitamiento y un retraso en el crecimiento de la planta de arándano, lo cual influye en la producción de la misma una vez llevada a campo. Adicionalmente, el trasplante a campo de macetas contaminadas con plantas o semillas de *S. procumbens* provoca una expansión del problema a una superficie mayor, lo que aumenta el coste de control de la infestación.

Sin embargo el manejo de las infestaciones de *S. procumbens* en el vivero no es fácil. La escarda manual es costosa y no evita nuevas emergencias, y no se conocen otros métodos no químicos que sean eficaces contra esta mala hierba. Los dos únicos herbicidas autorizados (glifosato y glufosinato de amonio) no son selectivos ni persistentes. No hay, por lo tanto, herbicidas registrados que permitan controlar este problema de forma eficaz, selectiva y con cierto efecto residual. Al tratarse de un cultivo menor, no existe ni siquiera información sobre posibles productos comerciales que pudieran responder a esta demanda de modo que solo hubiese que ampliar el uso en el registro.

El objetivo de este trabajo ha sido conseguir información acerca de la eficacia, selectividad y persistencia de una serie de formulaciones herbicidas.

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

*2.1. Diseño experimental.* Se ha empleado un diseño completamente al azar, con 11 tratamientos (uno de los cuales es el testigo sin tratar) y 5 repeticiones. La parcela elemental ha sido una maceta de 1 L de volumen con una planta de arándano. Las aplicaciones herbicidas fueron realizadas en tres momentos distintos (Tabla 1) y las plantas fueron cultivadas en tres ambientes (aire libre, túnel de plástico y umbráculo). El número total de

macetas estudiadas ha sido 594 (3 ambientes x 3 momentos de aplicación x 11 tratamientos x 6 repeticiones). Todos los experimentos fueron realizados en las instalaciones de la empresa Atlantic Blue S.L., localizada en Almonte (Huelva), a unos 20 km del océano Atlántico.

Tabla 1. Momentos de aplicación de los tratamientos herbicidas.

Momento	Forma de aplicación
Momento A	El herbicida se aplica sobre la pila de sustrato. Posteriormente es incorporado mecánicamente. Después se añaden las semillas de la mala hierba y se vuelve a mezclar. Las macetas son rellenadas con la mezcla de sustrato, herbicida y semillas, y finalmente se trasplanta el esqueje de arándano.
Momento B	El herbicida es aplicado sobre macetas recién trasplantadas a las que previamente se le ha añadido la semilla de la mala hierba. No hay incorporación mecánica
Momento C	El herbicida es aplicado sobre macetas con plantas de 1 año que fueron cultivadas al aire libre. Las malas hierbas presentes fueron escardadas de forma manual antes de la aplicación herbicida. No se añade semilla de mala hierba..

2.2.- *Material vegetal.* El material de cultivo fueron esquejes y plantas de un cultivar desarrollado en el programa de mejora genética de la empresa Atlantic Blue S.L. El cultivar pertenece al tipo "Southern highbush" de la especie *Vaccinium corimbosum* L. El sustrato de las macetas de los momentos A y B fue inoculado con semillas de *S. procumbens*, recolectadas en la propia explotación. La dosis de inoculación fue de 25 semillas por litro de sustrato. La infestación de las macetas del momento C procedió del banco de semillas generado por la infestación natural del año anterior.

2.3.- *Tratamientos herbicidas.* En la Tabla 2 se presenta la lista de herbicidas empleados, con la dosis de materia activa aplicada. En la Tabla 3 se incluye información sobre las formulaciones comerciales utilizadas. Los criterios para elegir los tratamientos fueron: a) modo de acción (HRAC, 2010), b) disponibilidad y c) actividad preemergente. En todos los casos las aplicaciones fueron realizadas con un equipo experimental de aire comprimido, con una presión de 200 kPa, con boquillas Albuz Ape 110 amarillas y con un volumen de caldo de 300 L ha<sup>-1</sup>. Las pulverizaciones fueron realizadas al aire libre, con una temperatura de 17.5°C y una humedad relativa de 70%.

Tabla 2. Tratamientos herbicidas

Tratamiento	Herbicida	Modo de acción (HRAC, 2010)	Dosis (g s a ha <sup>-1</sup> )
ACL	Aclonifen	F3	1500
CLO	Clopiralida	0	85
DIF	Diflufenican	F1	150
FLA	Flazasulfurón	B	50
LIN	Linurón	C2	1125
MET	Metribuzina	C1	525
OXA	Oxadiazón	E	3000
OXI	Oxifluorfen	E	615
PEN	Pendimetalina	K1	1650
PRO	Prosulfocarb	N	4000
CHK	Testigo sin tratar		

Tabla 3 Nombres comerciales de los herbicidas utilizados.

Herbicida	Concentración	Formulación	Nombre comercial	Suministrador
Aclonifen	600 g a.i. L <sup>-1</sup>	SC	Challenge	Bayer Cropscience, S.L.
Clopiralida	425 g a.i. L <sup>-1</sup>	SL	Lontrel Super	Dow Agrosciences Iberica, S.A.
Diflufenican	300 g a.i. L <sup>-1</sup>	SC	Mirenal	Probelte, S.A.
Flazasulfurón	250 g a.i. kg <sup>-1</sup>	WG	Terafit	Isk Biosciences Europe S.A.
Linurón	450 g a.i. L <sup>-1</sup>	SC	Alcaudon 45 SC	Makhteshim Agan España, S.A.
Metribuzina	700 g a.i. kg <sup>-1</sup>	WG	Lexone 70 WG	Aragonesas Agro, S.A.
Oxadiazón	20 g a.i. kg <sup>-1</sup>	GR	Ronstar 2G	Bayer Cropscience, S.L.
Oxifluorfen	480 g a.i. L <sup>-1</sup>	SC	Goal Supreme	Dow Agrosciences Iberica, S.A.
Pendimetalina	330 g a.i. L <sup>-1</sup>	EC	Bluss	Makhteshim Agan España, S.A.
Prosulfocarb	800 g a.i. L <sup>-1</sup>	EC	Auros	Syngenta Agro, S.A.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1.- *Selectividad.* Los mayores problemas de fitotoxicidad en el cultivo se detectaron en las plantas cultivadas bajo túnel, probablemente debido a que era el ambiente con mayor temperatura. De los tres momentos de aplicación, el momento A (aplicación dirigida a la pila del sustrato) fue el que presentó mayores problemas de fitotoxicidad, lo cual es lógico porque se pone el herbicida en contacto con las raíces del cultivo. Las aplicaciones de los momentos B y C también causaron fitotoxicidades (por absorción foliar), siendo mayores en la primera que en la segunda. En la Figura 1 se presentan los resultados de la última evaluación de fitotoxicidad de la situación más desfavorable (ambiente túnel, momento de aplicación A) y se puede observar el elevado efecto fitotóxico de la metribuzina. La metribuzina aplicada en pretrasplante provocó un 100% de mortalidad a los 75 días desde la aplicación, en las condiciones mencionadas para la Figura 1. Además, este tratamiento ocasionó importantes efectos fitotóxicos en todos los momentos y ambientes estudiados. Los tratamientos con flazasulfurón y clopiralida también causaron importantes fitotoxicidades en todas las condiciones. Aunque los efectos adversos fueron menores, los tratamientos con prosulfocarb, oxifluorfen y pendimetalina también presentan riesgo de fitotoxicidad en las condiciones empleadas en este trabajo. Los efectos fitotóxicos del oxifluorfen y la pendimetalina fueron muy variables, por ejemplo no se apreció daño en las plantas cultivadas al aire libre y tratadas con oxifluorfen, ni en las aplicaciones de pretrasplante con pendimetalina.

3.2.- *Eficacia.* Las macetas pertenecientes al momento A fueron las que presentaron mayores problemas de fitotoxicidad y menores diferencias de eficacia. Esto último se explica porque las 25 semillas de mala hierba que fueron añadidas por maceta se distribuyeron en todo el volumen de la misma, por lo que muchas de las cuales no llegaron a emerger. En la Figura 2 se presentan los resultados medios de la última evaluación de las macetas correspondientes a los momentos B y C y permiten observar la falta de eficacia de los tratamientos con clopiralida, oxadiazón y oxifluorfen. La falta de eficacia del oxadiazón en el control de *S. procumbens* coincide con los resultados obtenidos por Atland (2007).

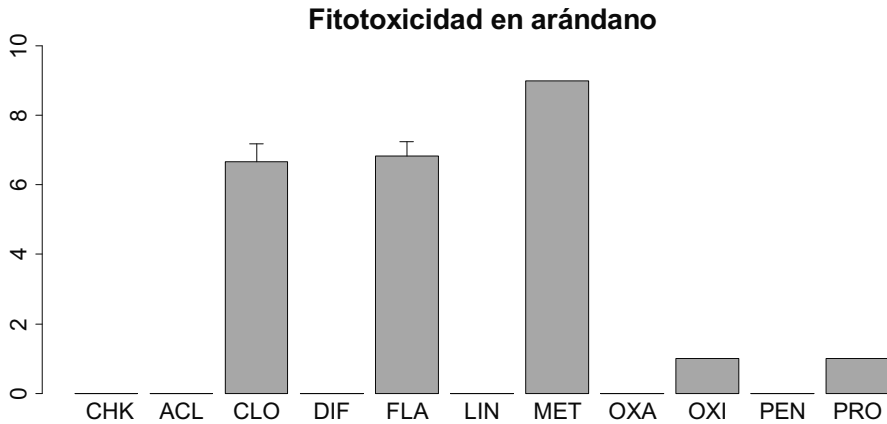


Figura 1. Fitotoxicidad en el cultivo del arándano en función del tratamiento. Fitotoxicidad en eje Y, con escala de 0 (no daño visible) a 9 (planta muerta). Medición realizada a los 98 días después de la aplicación. Ambiente túnel y momento de aplicación A (pulverización de la pila de sustrato antes de plantar). Las barras indican valores medios y las líneas las desviaciones estándar.

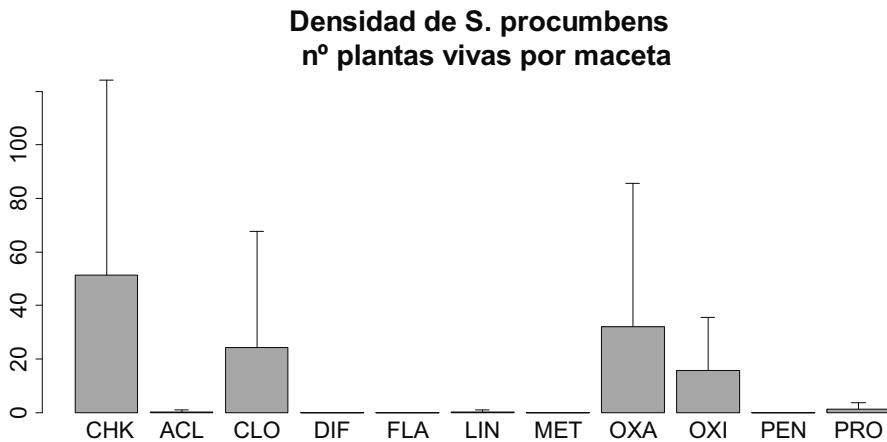


Figura 2. Eficacia del control de *Sagina procumbens* en función del tratamiento. Medición realizada a los 98 días después de la aplicación. Las barras indican valores medios (tres ambientes y dos momentos de aplicación: B y C) y las líneas las desviaciones estándar.

3.3.- *Integración de los resultados de eficacia y selectividad.* Los resultados obtenidos en este trabajo indican que los herbicidas a base de aclonifen, diflufenican o linurón presentan un gran interés en el control de *S. procumbens* en el cultivo del arándano debido a sus buenos resultados de eficacia, persistencia y selectividad. Aunque es cierto que el mercado es limitado al tratarse de un cultivo menor, sería de gran ayuda para los agricultores la inclusión de formulaciones utilizables con estas materias activas en el registro de productos fitosanitarios autorizados en el cultivo del arándano.

#### 4. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la empresa Atlantic Blue S.L. las facilidades prestadas para utilizar sus instalaciones y su material vegetal.

#### 5. REFERENCIAS

- Atland J (2007). Controlling Container Weeds. American Nurseryman, 205 (12): 38-44.  
HRAC (2010). The World of Herbicides According to HRAC classification on mode of action 2010. Página de internet <http://www.hracglobal.com/Portals/5/moaposter.pdf>, visitada el 15 Junio de 2012.

Summary: *Control of Sagina procumbens in blueberry nurseries. Sagina procumbens is a troublesome weed in blueberry nurseries in southwestern coast of Spain. There is lack of commercial herbicides included in the official registry and there is lack of information about efficacy and selectivity of potential candidates for registration. The goal of this study has been to get information about efficacy and selectivity of certain herbicides. Field experiments were established in three environments. Ten herbicides treatments were studied, besides an untreated check. Herbicides were applied in three different moments. The experimental design was completely randomized with 3 environments x 3 moments x 11 treatments x 6 replications. The results show that aclonifen, diflufenican and linuron were both selective and efficient. Metribuzin, clopyralid and flazasulfuron caused very serious injuries in the crop. Oxyfluorfen, pendimethalin and prosulfocarb have also selectivity risks, and oxadiazon was not efficient against S. procumbens.*

Keywords: Vaccinium corymbosum, efficacy, selectivity, aclonifen, diflufenican, linuron.