

EFFECTOS DE HERBICIDAS DE PRE Y POSEMERGENCIA EN EL CRECIMIENTO VEGETATIVO Y LA SUSCEPTIBILIDAD A *ROSELLINIA NECATRIX* EN AGUACATE HASS EN VIVERO

R. M. Pérez Jiménez¹, T. Zea Bonilla¹, J. M. Hermoso², R. Moreno¹ y J. M. Farré¹

¹ **Centro de Investigación y Formación Agraria. Cortijo de la Cruz s/n. Churrana. 29140. Málaga. España. Correo electrónico: patologia@olinet.es**

² **Estación Experimental La Mayora. C.S.I.C. Algarrobo Costa. 29750. Málaga. España.**

RESUMEN

Durante dos años, se comparó, en macetas, el efecto de los herbicidas de preemergencia; oxifluorfen, isoxaben, terbutometona + terbutilazina, orizalina, trifluralina y simazina, y el de los de contacto-traslocación interna; glifosato, sulfosato, glufosinato de amonio y paraquat + diquat, todos aplicados al suelo, en el crecimiento y la susceptibilidad al hongo de suelo *Rosellinia necatrix* (Hart.) de Hass / Topa-Topa. Como sustrato se utilizó tierra desinfectada y turba. La mitad de las plantas recibieron al final del primer año 20 gramos de estiércol seco esterilizado y un empajado de cáscara de almendra de 4 cm.

El crecimiento en altura durante los primeros meses, hasta la fecha de injerto, fue máximo en las plantas testigo aunque la diferencia fue significativa ($p < 0.05$) sólo para isoxaben, trifluralina y terbutometona + terbutilazina. Para estos productos el incremento de sección de tronco durante todo el ensayo fue ligeramente inferior al testigo no tratado, aunque ningún producto mostró diferencias significativas con el testigo.

Tras la inoculación final con *R. necatrix*, en el experimento sin enmienda, sólo las plantas tratadas con isoxaben, terbutometona + terbutilazina y orizalina mostraron una tasa logística de mortandad significativamente superior al testigo. Oxifluorfen provocó una rápida aparición de plantas sintomáticas inmediatamente tras la inoculación, por lo que no se pudo incluir en el análisis estadístico con un modelo logístico. Solo paraquat + diquat mostró una tasa de mortandad significativamente inferior al testigo. También el tratamiento con simazina presentó una tasa algo menor a la del testigo pero no significativa estadísticamente. El resto de los tratamientos no se diferenció del testigo.

Con el empajado de estiércol - almendra todos los productos presentaron una tasa logística de mortandad similar al testigo, excepto trifluralina cuya tasa de mortandad fue superior. Al comparar las tasas de mortandad con y sin enmienda para cada herbicida, sólo trifluralina tenía una tasa menor en las plantas empajadas.

INTRODUCCIÓN

Existe una gama de herbicidas registrados, o con posibilidades de serlo, en el cultivo del aguacate. El objetivo del ensayo era conocer su efecto sobre el crecimiento vegetativo y la susceptibilidad al ataque de *Rosellinia necatrix* (Hart.)

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio del crecimiento se realizó en plantas de Hass sobre Topa-Topa en macetas de 12 litros regadas por goteo, durante 17 meses. El medio era suelo pizarroso y turba ácida en partes iguales por volumen y desinfectado con vapor.

El herbicida se aplicaba disuelto en 250 ml de agua, en un plato bajo la maceta cuando el medio de cultivo estaba seco. La absorción era inmediata .

Los herbicidas Glifosato, Sulfosato, Glufosinato de Amonio y Paraquat + Diquat, se aplicaron cada 4 meses. Isoxaben, Oxifluorfen, Simazina, Orizalina, Terbumetona + Terbutilazina y Trifluralina, una vez al año. Las dosis por hectárea y por maceta, se muestran en las tablas 1 y 2.

Se midió el incremento de altura y de área de tronco, desde el inicio de la aplicación de los tratamientos hasta el injerto, 8 y 12 meses tras la siembra, respectivamente. También el incremento de área de tronco entre los 8 y 22 meses, cuando se inocularon las plantas con *Rosellinia*.

Posteriormente, las macetas se inocularon con 4 gramos de trigo infectado por litro de sustrato en agujeros de 20 cm de profundidad tapados. Las plantas permanecieron desde este momento en invernadero entre 17,5 °C y 21 °C, de temperatura media, registrándose semanalmente la tasa de aparición de plantas mustias, estado previo a la muerte rápida. La tasa logística de aparición de plantas mustias, r , se calculó según la siguiente ecuación:

$$\frac{dp}{dt} = rp (1 - p)$$

t = tiempo (días desde la inoculación);

p = proporción de plantas sanas;

r = tasa logística de aparición de plantas mustias

Integrando se convierte en

$$p = \frac{1}{1 + e^{b-rt}} \quad (\text{Madden, 1986})$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El crecimiento en altura entre 8 y 12 meses (tabla 2) se redujo ligeramente con todos los herbicidas, aunque ninguno mostró síntomas de fitotoxicidad en hojas ni troncos. Sólo Isoxaben, Trifluralina y Terbutometona + Terbutilazina redujeron significativamente el crecimiento respecto al Testigo. Las diferencias en incremento de área de tronco a lo largo del experimento no eran significativas estadísticamente.

El Oxifluorfen mostraba una rápida tasa de aparición de plantas mustias inmediatamente tras la inoculación, no pudiéndose incluir en el análisis estadístico con el modelo sinusoidal descrito (figura 1). Isoxaben, Terbutometona + Terbutilazina y Orizalina mostraron una tasa significativamente mayor que el Testigo. Sólo Paraquat + Diquat tuvieron una tasa significativamente menor que el testigo. Simazina tuvo también una tasa algo menor pero no significativa estadísticamente (tabla 3).

CONCLUSIONES

Isoxaben, Terbutometona + Terbutilazina y Orizalina mostraron una tasa de desarrollo de la incidencia de planta mustia, significativamente mayor que el Testigo. El Oxifluorfen, aunque no incluido en el análisis estadístico, tuvo un comportamiento muy negativo, con una fuerte incidencia desde el comienzo del ensayo.

Sólo Paraquat + Diquat mostraron una incidencia significativamente menor que el Testigo. Simazina mostró una, pero no significativa, menor incidencia.

TABLAS

Tabla 1. Herbicidas

Materia Activa	Nombre comercial	Fabricante	Dosis (m.a.) l.ha ⁻¹
Glifosato (36 %)	Roundup Plus	Monsanto	1.00
Sulfosato (48 %)	Touchdown	Zeneca	1.44
Paraquat (12 %) + Diquat (8 %)	Gramoxone Plus	Zeneca	0.36+0.24
Glufosinato de Amonio (15 %)	Finale	Agrevo	0.37
Isoxaben (50 %)	Rokenyl 50	Dow AgroSciences	1.00
Oxifluorfen (24 %)	Goal 2XL	Rohm-Haas	1.25
Simazina (50 %)	Amizina 50L	Sipcam Inagra	2.50
Orizalina (48 %)	Surflan	Dow AgroSciences	2.40
Terbutometona (25%)+Terbutilazina (25%)	Caragard FW	Novartis	1.25+1.25
Trifluralina (48 %)	Treflan	Dow AgroSciences	2.40

Tabla 2. Dosis y crecimiento vegetativo

Materia Activa	cm ³ .maceta	% Incremento Altura
Isoxaben	0.006	82.51 a
Trifluralina	0.015	83.90 ab
Terbumetona + Terbutilazina	0.015	90.17 abc
Oxiflourfen	0.015	92.77 abcd
Glufosinato de Amonio	0.008	96.13 abcd
Orizalina	0.015	99.39 abcd
Sulfosato	0.009	100.35 bcd
Glifosato	0.009	101.80 cd
Simazina	0.015	104.19 cd
Paraquat + Diquat	0.009	106.09 cd
Testigo		108.33 d

Tabla 3. Análisis estadístico

	Intervalo de confianza
Testigo + Glifosato	(0.045, -0.037) NS
Testigo + Sulfosato	(0.976,-0.0112) NS
Testigo + Paraquat + Diquat	(0.1943, 0.0391) S
Testigo + Glufosinato de amonio	(0.0358, -0.02978) NS
Testigo + Isoxaben	(0.1643, 0.0171) S
Testigo + Oxifluorfen	Análisis no válido* NS
Testigo + Simazina	(0.06155,-0.02795) NS
Testigo + Orizalina	(0.1495, 0.0463) S
Testigo + Terbumetona + Terbutilazina	(0.0713, 0.00095) S
Testigo + Trifluralina	(0.0643, -0.0544) NS

NS: No significativo

S: Significativo (P<0,05)

* Intervalo de confianza incluye el cero

FIGURAS

Figura 1. Tasa de aparición de plantas mustias

