

Influencia del sustrato y la inoculación micorrícica en el estaquillado de camelia.

Salinero, C.*¹, Vela, P.¹, Couselo, J.L.¹, Sáinz, M.J.²

¹Estación Fitopatológica do Areeiro, Deputación de Pontevedra, Subida a la Robleda s/n, 36153 Pontevedra

²Departamento de Producción Vegetal, Universidad de Santiago de Compostela, Campus Universitario s/n, 27002 Lugo

Palabras-clave: *Camellia japonica*, *C. japonica* x *C. reticulata*, *C. x williamsii*, cultivares, turba, arena

Resumen

Se estudió el efecto de la inoculación con hongos formadores de micorrizas arbusculares (MA), *Glomus mosseae* y *G. intraradices*, en el estaquillado de tres camelias ornamentales (*Camellia japonica* 'Cidade de Vigo', *C. japonica* x *C. reticulata* 'Rosalia de Castro' y *C. x williamsii* 'Mary Phoebe Taylor') en sustratos de arena y turba. La calidad de las estaquillas enraizadas de 'Rosalia de Castro' y 'Mary Phoebe Taylor' fue similar en ambos sustratos y condiciones de inoculación con MA. Las estaquillas de 'Cidade de Vigo' presentaron mayor peso de raíz en camas tanto de arena como de turba inoculadas con *G. mosseae*.

INTRODUCCIÓN

El sector viverístico de camelia ornamental de Galicia es uno de los más importantes de Europa, dedicándose principalmente a la obtención en maceta de cultivares de *Camellia japonica*. La cadena de producción comienza con el enraizamiento de estaquillas recogidas en plantas madre mantenidas en los propios viveros y su posterior trasplante a maceta.

Las micorrizas arbusculares son simbiosis entre *Glomeromicetos* y las raíces de las plantas que pueden mejorar el enraizamiento, el crecimiento y la tolerancia a estrés biótico y abiótico en plantas leñosas perennes (Scagel et al., 2003; Aguin et al., 2004; Garg y Chandel, 2010). Una inoculación micorrícica en la fase de estaquillado podría no solo mejorar el enraizamiento sino también proporcionar plantas menos sensibles a estrés y más productivas.

Aunque las camelias ornamentales forman micorrizas arbusculares (Mejstřík, 1974), los viveros no utilizan técnicas de micorrización para la producción de planta. El enraizamiento se realiza utilizando sustratos orgánicos (frecuentemente basados en turba). Algunos autores han observado una baja formación de micorrizas en plantas cultivadas en sustratos basados en turba, sugiriendo que algunas características químicas o microbianas de la turba podrían dificultar la simbiosis (Biermann y Linderman, 1983; Linderman y Davis, 2004). El objetivo de este trabajo fue estudiar los efectos del sustrato y la inoculación con hongos MA en el enraizamiento de estaquillas de camelias ornamentales en vivero.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se establecieron seis camas de enraizamiento, tres con arena y tres con turba. Para cada sustrato, se preparó una cama en la que se aplicó un inóculo comercial del hongo micorrícico *Glomus mosseae*, otra con *G. intraradices*, y se dejó la tercera como control

no inoculado. Estaquillas obtenidas de plantas madre de *C. japonica* 'Cidade de Vigo', *C. japonica* x *C. reticulata* 'Rosalia de Castro' y *C. x williamsii* 'Mary Phoebe Taylor' se trataron con una solución de ácido indolbutírico y se insertaron en las camas. Las plantas de *C. japonica* 'Cidade de Vigo' y *C. x williamsii* 'Mary Phoebe Taylor' proporcionaron 100 estaquillas para cada cama, mientras que solo se pudo disponer de 60 estaquillas por cama de *C. japonica* x *C. reticulata* 'Rosalia de Castro'.

Después de un año, en cada cama se determinó el porcentaje de estaquillas enraizadas y se tomó una muestra de 10 estaquillas para determinar el peso de raíz, número de raíces principales y secundarias, número y peso fresco y seco de hojas, y porcentaje de raíz micorrizada. El peso seco se determinó tras secado a 80 °C en estufa durante 48 h. Las raíces de cada estaquilla se clarificaron con hidróxido potásico y se tiñeron con azul tripán (Phillips y Hayman, 1970) para determinar, mediante observación al microscopio estereoscópico, el porcentaje de longitud de raíz colonizada por los hongos micorrícicos (Giovannetti y Mosse, 1980). Los resultados se sometieron a un análisis de varianza, comparando las medias mediante el test de Tukey ($p < 0,05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los tres cultivares mostraron altos porcentajes de enraizamiento en camas control y en camas inoculadas con hongos MA (tabla 1). Fue excepción 'Cidade de Vigo' que mostró dificultades para enraizar en la cama control de arena, desapareciendo este problema cuando el sustrato fue turba o cuando ambos sustratos se inocularon con hongos micorrícicos.

Todas las estaquillas que enraizaron en las camas inoculadas se micorrizaron (tabla 2). Los porcentajes de colonización de raíz de 'Cidade de Vigo' fueron similares para los dos hongos MA en ambos sustratos. *Glomus intraradices* colonizó una mayor longitud de raíz en estaquillas de 'Rosalia de Castro' enraizadas en turba que en arena, sin embargo no hubo diferencias entre sustratos para la colonización por *G. mosseae*. Para 'Mary Phoebe Taylor', *G. mosseae* colonizó más las raíces en turba, mientras que el porcentaje de raíz micorrizada por *G. intraradices* fue significativamente superior en arena.

No hubo diferencias en el patrón de enraizamiento (nº de raíces principales, secundarias y terciarias) ni debidas al sustrato ni a la micorrización (datos no mostrados).

La inoculación con hongos MA favoreció el enraizamiento en ambos sustratos, sobre todo en arena. La calidad de las estaquillas enraizadas, en cuanto a peso de raíces y peso y número de hojas, fue en general similar en ambos sustratos y condiciones de inoculación MA para las plantas de 'Rosalia de Castro' y 'Mary Phoebe Taylor' (tablas 3 y 4). Las estaquillas de 'Cidade de Vigo' presentaron mayor peso de raíz en camas tanto de arena como de turba cuando se micorrizaron con *G. mosseae*, en este cultivar, las estaquillas inoculadas con *G. intraradices* presentaron un peso seco de hojas significativamente inferior al de las plantas control y las inoculadas con *G. mosseae*.

En conclusión, la turba fue el mejor sustrato para el enraizamiento de los tres cultivares, obteniéndose beneficios en términos de mayor peso de raíz cuando se las camas de enraizamiento se inocularon con *G. mosseae*.

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por la Xunta de Galicia (proyecto PGIDIT06RAG26103PR).

Referencias

- Aguín, O., Mansilla, J.P., Vilariño, A., and Sainz, M.J. 2004. Effects of mycorrhizal inoculation on root morphology and nursery production of three grapevine rootstocks. *Am. J. Enol. Viticult.* 55: 108-111.
- Biermann, B. and Linderman, R.G. 1983. Effect of container plant growth medium and fertilizer phosphorus on establishment and host growth response to vesicular-arbuscular mycorrhizae. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 108: 962-971.
- Garg, N., Chandel, S. 2010. Arbuscular mycorrhizal networks: process and functions. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 30: 581-599.
- Giovannetti, M. and Mosse, B. 1980. An evaluation of techniques for measuring vesicular- arbuscular mycorrhizal infection in roots. *New Phytol.* 84: 489-500.
- Linderman, R.G. and Davis, E.A., 2003. Soil amendment with different peat mosses affects mycorrhizae of onion. *HortTechnology* 13: 285-289.
- Phillips, J.M. and Hayman, D.S. 1970. Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. *T. Brit. Mycol. Soc.* 55: 158-161.
- Mejstřík, V. 1974. The frequency of vesicular-arbuscular mycorrhizae in the roots of *Camellia japonica* L. from different sites in New Zealand. *Pac. Sci.* 28: 73-77.
- Scagel, C.F., Reddy, K., Armstrong, J.M. 2003. Mycorrhizal fungi in rooting substrate influences the quantity and quality of roots on stem cuttings of hick's yew. *HortTechnology* 13: 62-66.

Tabla 1. Efecto de la inoculación con *Glomus mosseae* y *G. intraradices* sobre el porcentaje de estaquillas enraizadas de tres camelias ornamentales en arena y turba. Para cada cultivar, valores seguidos de distinta letra son significativamente diferentes para $p < 0,05$.

Cultivar	Sustrato	Tratamiento		
		Control	<i>Glomus mosseae</i>	<i>Glomus intraradices</i>
'Cidade de Vigo'	Arena	26 a	93 b	90 b
	Turba	87 b	97 b	99 b
'Rosalia de Castro'	Arena	78	91	97
	Turba	98	97	89
'Mary Phoebe Taylor'	Arena	83	91	85
	Turba	88	91	91

Tabla 2. Porcentaje de colonización por *Glomus mosseae* y *G. intraradices* de las raíces adventicias de estaquillas de tres camelias ornamentales en arena y turba. Para cada cultivar, valores seguidos de distinta letra son significativamente diferentes para $p < 0,05$.

Cultivar	Sustrato	Tratamiento		
		Control	<i>Glomus mosseae</i>	<i>Glomus intraradices</i>
'Cidade de Vigo'	Arena	-	57,4	47,2
	Turba	-	52,7	57,0
'Rosalia de Castro'	Arena	-	36,9 ab	29,9 a
	Turba	-	41,4 ab	46,4 b
'Mary Phoebe Taylor'	Arena	-	30,0 a	57,5 b
	Turba	-	46,4 b	21,6 a

Tabla 3. Efecto de la inoculación con *Glomus mosseae* y *G. intraradices* sobre el peso fresco (mg/estaquilla) de las raíces adventicias formadas por estaquillas de tres camelias ornamentales en arena y turba. Para cada cultivar, valores seguidos de distinta letra son significativamente diferentes para $p < 0,05$.

Cultivar	Sustrato	Tratamiento		
		Control	<i>Glomus mosseae</i>	<i>Glomus intraradices</i>
'Cidade de Vigo'	Arena	91 a	132 b	131 ab
	Turba	87 a	153 b	98 ab
'Rosalía de Castro'	Arena	118	116	72
	Turba	98	94	127
'Mary Phoebe Taylor'	Arena	27 a	52 ab	65 ab
	Turba	63 ab	90 b	69 ab

Tabla 4. Efecto de la inoculación con *Glomus mosseae* y *G. intraradices* sobre el peso seco (g/estaquilla) de las hojas formadas por estaquillas de tres camelias ornamentales en arena y turba. Para cada cultivar, valores seguidos de distinta letra son significativamente diferentes para $p < 0,05$.

Cultivar	Sustrato	Tratamiento		
		Control	<i>Glomus mosseae</i>	<i>Glomus intraradices</i>
'Cidade de Vigo'	Arena	1,20 b	1,33 b	0,80 a
	Turba	1,17 b	0,97 b	0,74 a
'Rosalía de Castro'	Arena	0,73	0,77	0,63
	Turba	0,71	0,69	0,61
'Mary Phoebe Taylor'	Arena	0,53	0,48	0,54
	Turba	0,59	0,60	0,67