



EVOLUCIÓN DE LA MARCHITEZ VASCULAR INDUCIDA POR *Verticillium dahliae* EN PLANTAS MICORRIZADAS DE PIMIENTO

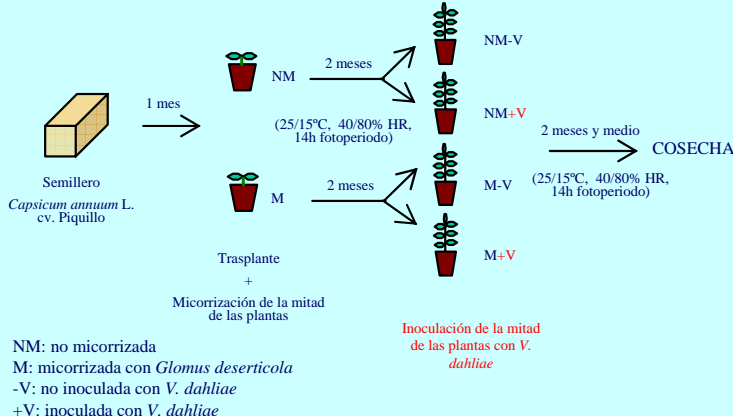
Garmendia López, I., Goicoechea Preboste, N., Aguirreolea Morales, J.

Departamento de Fisiología Vegetal. Facultades de Ciencias y Farmacia. Universidad de Navarra. c/Irunlarrea s/n. 31008-Pamplona

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO

Verticillium dahliae es un patógeno sistémico que causa enfermedad vascular en un amplio espectro de plantas. Produce marchitamiento, clorosis, epinastia, desecamiento de hojas y defoliación prematura, síntomas similares a los inducidos por déficit hídrico de origen abiótico. Por otro lado, las micorrizas arbusculares (MA) pueden actuar como agentes de control biológico contra patógenos edáficos y, además, aumentan la resistencia a la sequía. Dado que *V. dahliae* altera el estado hídrico y, como consecuencia, el crecimiento y la producción de plantas de pimiento (García-Mina y col. 1996, Goicoechea y col. 2000, 2001), nuestro objetivo fue comprobar si las MA pueden modificar el desarrollo de la "seca" inducida por *V. dahliae* en pimiento.

DISEÑO EXPERIMENTAL



PARÁMETROS DETERMINADOS

- Crecimiento
- Índice de enfermedad
- Colonización micorrízica
- Estado hídrico de la planta
- Intercambio gaseoso
- Producción

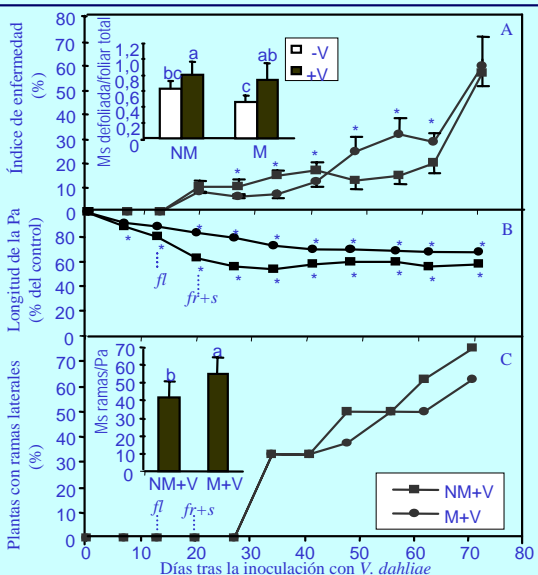


Fig. 1. Índice de enfermedad (A), longitud de la parte aérea (Pa)(B) y porcentaje de plantas con activación de yemas axilares (C) en pimientos no micorrizados y micorrizados e inoculados con *V. dahliae*. Los puntos son medias y las barras, desviaciones típicas. Los asteriscos indican diferencias significativas ($P < 0.05$) entre plantas no micorrizadas y micorrizadas (Figs. 1A y 1C) o entre las plantas enfermas y sus respectivos controles sanos (Fig. 1B). Los histogramas representan la relación entre la materia seca (Ms) foliar caída y la Ms foliar total en plantas sanas y enfermas (Fig. 1A) y el cociente entre la Ms de las ramas laterales y la Ms total de Pa en plantas enfermas (Fig. 1C). fl=primeras flores; fr=primeros frutos; s=primeros síntomas de enfermedad

Tabla 2. Porcentaje de cuajado, materia seca (Ms)(g), longitud (cm) y diámetro (cm) de cada fruto y producción por planta (g Ms planta⁻¹). El resto, como en Tabla 1.

Tratamiento	Cuajado (%)	Ms fruto (g fruto ⁻¹)	Longitud (cm)	Diámetro (cm)	Producción (g Ms planta ⁻¹)
NM-V	34,65 a	2,90 a	6,46 a	2,72 a	4,82 a
NM+V	8,46 c	1,05 b	3,99 b	2,16 a	0,73 d
M-V	22,68 b	1,67 b	6,56 a	2,63 a	2,31 b
M+V	11,40 c	1,95 ab	5,99 a	2,75 a	1,45 c
Micorriza	ns	ns	*	ns	***
<i>Verticillium</i>	***	*	**	ns	***
Interacción	**	**	*	ns	***

CONCLUSIONES

- Las MA pueden atenuar el efecto perjudicial de *V. dahliae* sobre el crecimiento y la producción de las plantas de pimiento.
- La simbiosis del pimiento con MA permitió que las plantas inoculadas con el patógeno mantuvieran su CHR foliar y retardaran tanto la aparición de los síntomas de enfermedad como la disminución de la fotosíntesis neta.
- La micorrización redujo el efecto negativo de *V. dahliae* sobre el cuajado, calibre y producción total de fruto en las plantas enfermas respecto a sus controles sanos.

Tabla 1. Materia seca (Ms) de hojas, tallos y raíces y porcentaje de micorrización (%). Los valores son medias y, si van seguidos por la misma letra, no difieren significativamente ($P < 0.05$). Se aplicó el test Tukey-b. ANOVA: ns, *, ** y *** indican no significativo o significativo al 5%, 1% y 0.1%, respectivamente.

Tratamiento	Ms hoja (g planta ⁻¹)	Ms tallo (g planta ⁻¹)	Ms raíz (g planta ⁻¹)	Micorrización (%)
NM-V	1,10 a	3,39 a	1,93 a	0
NM+V	0,56 b	1,40 b	1,30 b	0
M-V	1,40 a	3,01 a	1,59 b	58,36 a
M+V	0,62 b	1,52 b	1,36 b	55,77 a
Micorriza	ns	ns	ns	
<i>Verticillium</i>	***	***	***	
Interacción	ns	ns	*	

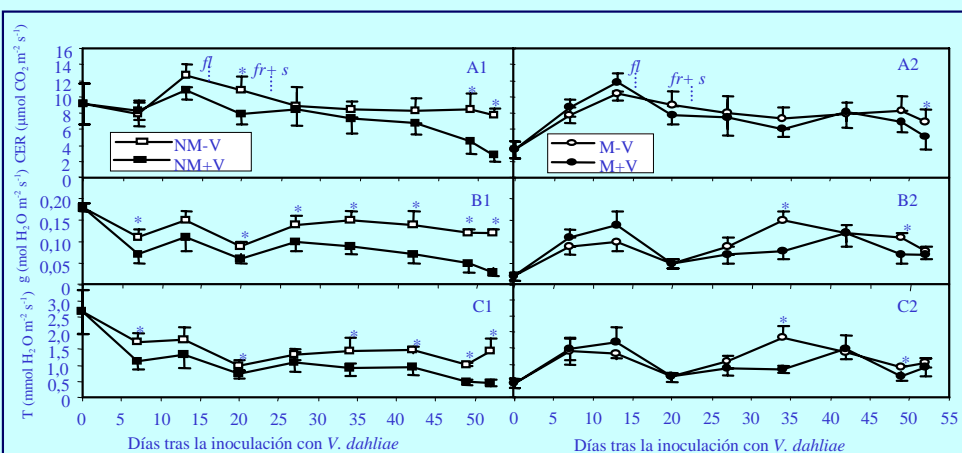


Fig. 3. Fotosíntesis (A), conductancia foliar (B) y transpiración instantánea (C) en plantas no micorrizadas (Figs. 3A1, 3B1 y 3C1) y micorrizadas (Figs. 3A2, 3B2 y 3C2), sanas y enfermas. El resto, como en Fig. 1.

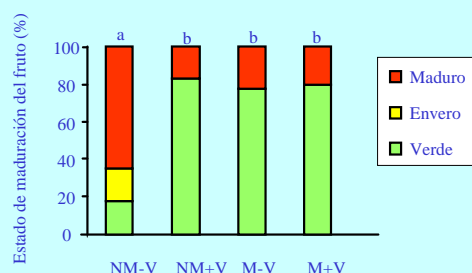


Fig. 4. Estado de maduración de los frutos de plantas no micorrizadas y micorrizadas, sanas o enfermas. Los valores se han expresado como porcentajes. Las frecuencias se han analizado con el test χ^2 . Los histogramas encabezados por la misma letra no difieren significativamente ($p < 0,05$).

BIBLIOGRAFÍA

- García-Mina JM, Jordana R, Aguirreolea J, Hernández M (1996). En: Rodríguez-Barrueco (ed.). Fertilizers and Environment (pp. 301-303) Kluwer Academic Publishers, Holanda.
- Goicoechea N, Aguirreolea J, Cenoz S, García-Mina JM (2000). Eur. J. Plant Pathol. 106:19-25
- Goicoechea N, Aguirreolea J, Cenoz S, García-Mina JM (2001). J. Phytopathology 149: 281-286

AGRADECIMIENTOS

I. Garmendia es becario del Gobierno Vasco. Agradecemos a A. Urdiain la excelente labor técnica. Este trabajo está financiado por el Plan de Investigación de la Universidad de Navarra (PIUNA).