

“EFECTO DE LA INOCULACIÓN CON GENOTIPOS MICORRÍDICOS EXÓGENOS SOBRE LA CONCENTRACIÓN DE MACRO Y MICROELEMENTOS EN VIDES CV. CABERNET SAUVIGNON”

E. Von Bennewitz A.

Universidad Católica del Maule, Fac. Ciencias Agropecuarias y Forestales, Escuela de Agronomía
Casilla 7-D, Curicó. E-mail: evon@ucm.cl



Resumen

Se realiza un estudio de dos años para evaluar y caracterizar los efectos de la inoculación micorrícica en la variedad “Cabernet Sauvignon” sobre la nutrición mineral, comportamiento vegetativo y productivo. En este trabajo se presentan los resultados de las evaluaciones sobre el estado nutricional de la planta. Este ensayo se desarrolla en la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad Católica del Maule (Los Niches, VII Región). Se utilizan vides de un año cultivadas en contenedores de 20 L, con receptor de lixiviados. Como sustrato se usa una mezcla de suelo Fa y arena 1:1. El suelo presenta niveles altos de P, Ca, Mg, Mn, Fe, Cu, Zn y bajo de K, un valor de pH de 5,6 y CE: 0,173 dS.m⁻¹. Como inoculante micorrícico se utilizó el producto MYCOSYM TRI-TON®, compuesto por propágulos micorrícicos infectivos (PMI) del género *Glomus* (>200PMI/ml) en mezcla con un acarreador de arcilla expandible (300 g/l). Los tratamientos consistieron en: T0: Sin inoculación, T1: 2,5 ml/planta, T2: 5,0 ml/planta, T3: 10 ml/planta. Se realizaron las siguientes evaluaciones: Contenido de macronutrientes: N, P, K, Ca, Mg, K y micronutrientes, Fe, Zn, Mn, Cu en las láminas. Contenido de macronutrientes: N, P, K, Ca, Mg, K y micronutrientes, Fe, Zn, Mn, Cu y B en el suelo. Los hongos micorrícicos tienen una influencia sobre la concentración de algunos elementos minerales en las hojas y en otros casos no las afectan. Bajo las condiciones de este estudio, las concentraciones de N y K fueron significativamente mayores al testigo en algunos tratamientos. Para P se evidencia una disminución en el contenido foliar en relación al testigo. Para Ca sólo un tratamiento fue estadísticamente diferente (menor concentración) que el testigo. Las concentraciones de Fe, Cu y Zn no evidencian diferencias estadísticas respecto al testigo. En el caso de Mg y Mn sus concentraciones fueron generalmente menores que el testigo.

Introducción

Las micorrizas pueden contribuir en gran medida a las demandas de nutrientes y resistencia a factores bióticos y abióticos tanto en plantas como el suelo. El caso más conocido y documentado es el suministro de P. Para poder utilizar ambientalmente y agrónomicamente estos organismos de forma racional y útil, es necesario su estudio para situaciones de cultivo específicas. El estudio de estos organismos en cultivos frutícolas y viñas es escaso en nuestro país, no se conocen para muchos agroecosistemas las poblaciones nativas (cuantitativa y cualitativamente), los factores que las condicionan, ni su potencial en cultivos agrícolas, menos la factibilidad de inoculación con genotipos exógenos. Es necesario realizar estudios para las condiciones locales si se desean conocer y aplicar las ventajas de su uso en los distintos sistemas de producción agrícola.

Objetivo General

Evaluar y caracterizar los efectos de la inoculación micorrízica en la variedad "Cabernet Sauvignon" el comportamiento vegetativo para condiciones de cultivo de la VII Región. Se realiza un estudio de dos años para evaluar y caracterizar los efectos de la inoculación micorrízica en vides de la variedad "Cabernet Sauvignon". Se presentan y discuten los resultados para la concentración foliar de elementos minerales.

Objetivo Específico

Estudiar los efectos de la inoculación micorrízica sobre la absorción de macro y microelementos en la planta.

Materiales y Método

Localidad: Este ensayo se desarrolla en el Campus San Isidro de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad Católica del Maule. Ubicado en la localidad de Los Niches, comuna de Curicó, VII Región. Coordinates Geograficas: 34°58´ S; 71°14´ E

Clima: El sitio se encuentra dentro del distrito agroclimático 76.4 (Romeral, Los Niches). Temp. máx.: 27.5° C, Mínima Julio (° C) 4.1, Periodo libre heladas (días): 219, Precipitación media 859 mm.

Material vegetal: Se utilizan vides de un año del cv. “Cabernet Sauvignon” enraizadas en contenedores y provenientes de un vivero inscrito en SAG que cumple con los requisitos sanitarios y de identidad varietal.

Substrato: Mezcla de suelo Fa no esterilizado y arena 1:1. El suelo presenta las siguientes características (Cuadro 1).

Cuadro 1. Características químicas del suelo para el estudio.

Macroelementos		Microelementos		Propiedades químicas y M.O.	
N	8 ppm MB	Mn	3,18 ppm A	M.O	6,31% A
P	35 ppm A	Zn	3,88 ppm A	pH	5,62 Mac
K	149 ppm M	Cu	2,78 ppm A	C.E.	0,173 dS m ⁻¹ B
Ca	6,72 ppm M	Fe	113,52 ppm A		
Mg	1,02 ppm A	B	1,24 ppm A		
K	0,38 ppm B				

A: Alto, M:Medio, B: Bajo, MB: Muy bajo
Mac: Moderadamente ácido

Inoculante micorrízico MYCOSYM TRI-TON®. Se trata de un inoculante micorrízico, compuesto por hongos del género *Glomus* sp., producto desarrollado por la empresa MYCOSYM Internacional AG, y distribuido en Chile por Bio Triton S.A. La concentración de este inoculante es de 200 PIM*/ml de producto.



Tratamientos:

T0: Sin inoculación

T1: Dosis de inoculación 2,5 ml/planta

T2: Dosis de inoculación 5,0 ml/planta

T3: Dosis de inoculación 10 ml/planta

Fig. 1. Producto Inoculante



Fig. 2. Momento de la inoculación (25.5.5)

Evaluaciones

1. Concentración de macro y microelementos en la planta. Para estudiar la efectividad de las micorrizas en estimular la absorción de nutrientes, se evaluó el contenido foliar de macronutrientes: N, P, K, Ca, Mg, K y micronutrientes, Fe, Zn, Mn, Cu.

Para ello se analizaron pecíolos durante el estado fenológico de pinta de acuerdo a la metodología de Gaudillere (2002). Se realizaron los siguientes análisis químicos: N, mediante digestión y determinación colorimétrica. P: Calcinación y determinación por colorimetría. Ca, Mg, K: Calcinación y determinación por espectrofotometría de absorción y emisión atómica. Zn, Cu, Fe, Mn: Calcinación y determinación por espectrofotometría de absorción atómica (EAA) (Richter, 1994; Sadzawka *et al.*, 2001).

2. **Evaluación de suelo. Propiedades químicas y físicas:** En laboratorio se analizó al inicio del ensayo: Textura, densidad, estructura. **Propiedades químicas:** Análisis de pH, CE, MO, contenido mineral (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn). Los análisis de suelo se realizaron de acuerdo a la metodología de Sadzawka et al. (2000). Se analizarán nuevamente al finalizar el estudio para evaluar el efecto de la inoculación sobre estas.

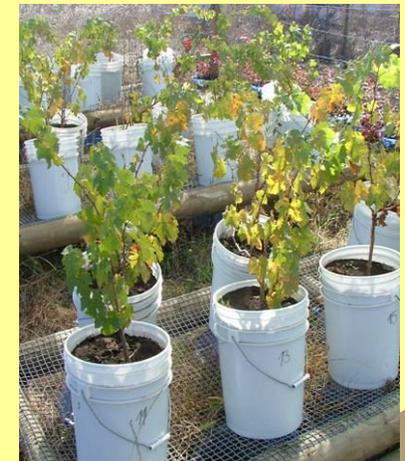
- **Propiedades biológicas:** Se estudia actualmente la actividad biológica (desprendimiento de CO_2) y tasa de mineralización en esos suelos. Resultados finales se presentarán al finalizar el segundo año de estudio.



Fig. 3. Localidad y disposición del Estudio



20.10.05



09.04.06

Fig. 4. Diferentes etapas de desarrollo de las plantas

Resultados

Los resultados para estas evaluaciones se presentan en el cuadro 2.

Cuadro 2. Concentración foliar de elementos minerales (25.1.6).

Tratamiento	%				mg kg ⁻¹				
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
Testigo sin inoculación	1,59c	0,22a	0,86b	1,17ab	0,27ab	117,6a	120,0a	5,0a	11,3a
T1:2,5 ml/planta	1,81b	0,18b	1,03a	1,06ab	0,27b	121,6a	85,6b	5,0a	11,3a
T2: 5,0 ml/planta	1,96a	0,18b	1,07a	0,95c	0,24c	118,0a	74,0b	6,0a	12,3a
T3: 10 ml/planta	1,60c	0,19b	0,86b	1,26a	0,28a	116,3a	126,3a	4,6a	12,0a

Letras diferentes en la misma columna y para cada fecha de evaluación, difieren estadísticamente para la probabilidad del 95%

Nitrógeno y Potasio: Para estos elementos los tratamientos T1 y T2 presentan concentraciones significativamente mayores que el testigo. Ello incluso considerando el mayor crecimiento de brotes y peso de poda (Cuadros 3 y 4) durante el período de recolección de hojas para análisis y por ello el efecto de dilución que se podría haber producido. Estos resultados coinciden con otros efectuados en *Vitis* por Alarcon *et al.* (2001). Estos autores comprobaron aumentos significativos en el contenido foliar de N y K en vides inoculadas con las especies *Glomus fasciculatum* y *Glomus etunicatum*.

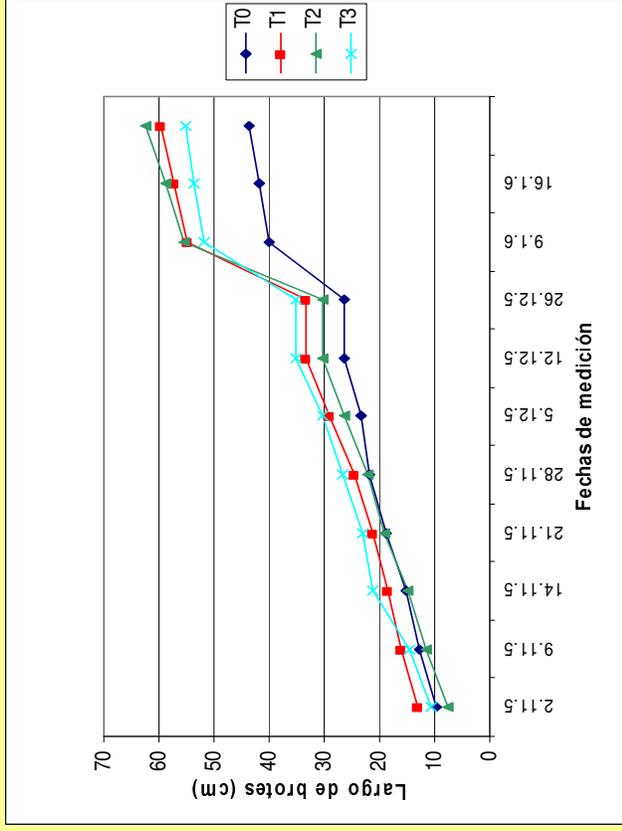


Figura 3. Evaluación de crecimiento de brotes

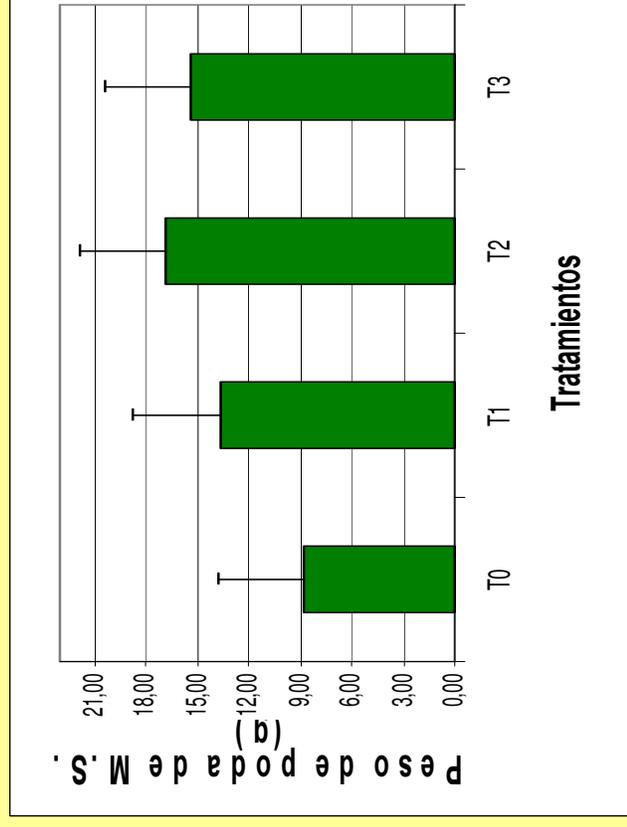


Figura 4. Peso de poda en materia seca para los distintos tratamientos.

Fósforo: Para este elemento se evidencia una disminución en el contenido foliar en relación al Testigo. Uno de los principales efectos que se esperan de la asociación micorrízica en vides es su aumento en la capacidad de absorber P (Karagiannidis *et al.*, 1995). Numerosos trabajos en esta especie así lo respaldan (Schubert *et al.*, 1988; Karagiannidis *et al.*, 1995; Richter *et al.*, 1999; Motosugi *et al.*, 2002). Para las condiciones del presente estudio se puede esperar que el mayor desarrollo vegetativo de las plantas inoculadas (Cuadro 3) hubiera producido un efecto de dilución sobre la concentración foliar de P.

Ca: Para este elemento sólo el tratamiento T2 es diferente estadísticamente al testigo (menor concentración).

Fe, Cu y Zn: No se evidencian diferencias con el testigo. En el caso de Fe y Zn estos resultados coinciden con los obtenidos por Karagiannidis et al. (1995). Otros estudios señalan el efecto de las micorrizas sobre el incremento de la concentración foliar de Cu y Zn (Marschner, 1995) al ser estos, al igual que el P, de baja movilidad en el suelo y por lo tanto se podría esperar un aumento en su absorción asociado a la simbiosis micorrízica.

Mg y Mn: Para estos elementos los tratamientos T1 y T2 muestran niveles significativamente menores al testigo.

Conclusiones

Los hongos micorrízicos tienen una influencia sobre la concentración de algunos elementos minerales en las hojas y en otros casos no las afectan.

Bajo las condiciones de este estudio, las concentraciones de N y K fueron significativamente mayores al testigo en algunos tratamientos.

Para P se evidencia una disminución en el contenido foliar en relación al testigo.

Para Ca sólo un tratamiento fue estadísticamente diferente (menor concentración) que el testigo. Las concentraciones de Fe, Cu y Zn no evidencian diferencias estadísticas respecto al testigo.

En el caso de Mg y Mn sus concentraciones fueron generalmente menores que el testigo.

Literatura citada

GAUDILLERE, J. P. 2002. Los indicadores del estado fisiológico de la vid: Como medirlos e interpretarlos. In: Simposium "Fisiología de la vid y calidad del vino. Universidad de Chile, Santiago 30 Sept.-02 Oct p 28-35.

SADZAWKA A., GREZ R., MORA M., SAAVEDRA N., CARRASCO M., ROJAS C. 2000. Métodos de análisis recomendados para los suelos chilenos. Sociedad Chilena de la Ciencia del Suelo. 67 p.

SADZAWKA A., GREZ R., MORA M., SAAVEDRA N., CARRASCO M. 2001. Métodos de análisis de tejidos vegetales. CNA Comisión de normalización y acreditación. Sociedad Chilena de la Ciencia del Suelo. 35 p.

SCHUBERT A., CAMMARATA S., EYNARD I. 1988. Grapevines Inoculated with Different Mycorrhizal endophytes. Hortscience 23(2): 302-303.

MARSCHNER, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd. Ed. Academic Press, New York. 889 p. ISBN 0-12-473542-8 (HB), ISBN 0-12-473543-6 (PB).

MOTOSUGI, H., YAMAMOTO, Y., NARUO T., KITABAYASHI H., ISHII T. 2002. Comparison of the growth and leaf mineral concentrations between three grapevine rootstocks and their corresponding tetraploids inoculated with an arbuscular mycorrhizal fungus *Gigaspora margarita*. Vitis 41(1): 21-25.

KARAGIANNIDIS, N., NIKOLAOU, N. AND MATTHEOU, A. 1995. Influence of three VA-mycorrhiza species on the growth and nutrient uptake of three grapevine rootstocks and one table grape cultivar. Vitis 34:85–89.

RICHTER, R., HLUSEK, J. 1994. Vyživa a Hnojení Rostlin. I. Obecná Část. Vysoká škola zemědělská v Brně. 171 p. ISBN 80-7157-138-5.

RICHTER R., HLUSEK J., RYANT P. 1999. Studium der Wirkung langfristiger Applikation von Test-Produkt bei Weinreibe. – Forschungsbericht, Inst. f. Pflanzenernährung und Agrochemie, Mendel University, Brno, 25 p.

