

# EFFECTO DE FORMACIÓN ENDOMICORRIZA VESICULO ARBUSCULAR EN EL CRECIMIENTO DE PLANTULAS DE *Agave victoriae-reginae* T. Moore.

Manuel Quintos Escalante<sup>1</sup>; Héctor Montaña Rodríguez<sup>2</sup>; Amanda Jaramillo Santos<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional CIIDIR Unidad Durango.  
Instituto Politécnico Nacional  
Sigma 119, Fraccionamiento 20 de Noviembre II, Durango, Dgo. CP 34220

<sup>2</sup>Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" Unidad Laguna División de Carreras Agronómicas.

## RESUMEN

La Noa (*Agave victoriae-reginae* T. Moore), planta endémica que se encuentra en peligro de extinción, tiene importancia comercial por ser una especie ornamental, al igual que muchas otras especies de *Agave*. Las micorrizas juegan un papel importante en la fisiología de las plantas porque aumentan la capacidad para absorber nutrientes y mejoran la nutrición de las plantas en suelos de baja fertilidad. El presente trabajo se realizó con el fin de evaluar el desarrollo de plantas de Noa inoculadas con diferentes tipos de endomicorrizas (endomicorriza nativa, endomicorriza comercial y un testigo). El tratamiento con micorriza comercial fue el que dio mejor resultado en cuanto a las variables ancho de la hoja, dosel de la planta, número de hojas, peso fresco de la raíz, peso fresco del tallo, y peso seco del tallo. La longitud de la hoja y el peso seco de la raíz se vieron estimulados por la endomicorriza nativa y la comercial.

**PALABRAS CLAVE:** endomicorriza, *Agave victoriae-reginae*

## ABSTRACT

The Noa (*Agave victoriae-reginae* T. Moore), endemic plant that is in danger of extinction, has commercial importance for being an ornamental, like many other species of *Agave*. Mycorrhizae play an important role in the physiology of plants because they increase the ability to absorb nutrients and improve plant nutrition in soils of low fertility. This study was performed to evaluate the development of Noa plants inoculated with different types endomycorrhizae (endomycorrhiza native commercial endomycorrhiza and a witness). Mycorrhizal treatment which gave commercial was better result as to the width of the sheet variables, the plant canopy, leaf number, fresh weight of root, stem fresh weight and dry weight of the stem. The length of the leaf and root dry weight were stimulated by the native and commercial endomycorrhiza.

**KEY WORDS:** endomicorriza, *Agave victoriae-reginae*

## INTRODUCCIÓN

En México y en todo el mundo, la explotación de los recursos naturales se ha visto en aumento debido principalmente a la explosión demográfica y a las políticas económicas que alientan el consumo desmedido de los recursos.

Uno de los más graves problemas ambientales a nivel global, derivado del desarrollo de las sociedades modernas, es la pérdida de la diversidad biológica. Año con año, un número determinado de especies desaparecen de la faz de la tierra, perdiéndose irreversiblemente parte de nuestra herencia biológica acumulada a lo largo de miles de años de evolución. En las plantas contempladas en la lista de especies amenazadas, en peligro de extinción y sujetas a protección especial de la NOM-059-SEMARNAT-

2001 (SEMARNAT, 2002) con distribución en Coahuila, se encuentran principalmente especies de Agavaceae, familia a la que pertenece el género *Agave*, el cual es el más importante de la familia. Dentro de los agaves, la Noa (*Agave victoriae-reginae*) está considerada como una especie endémica que se encuentra en peligro de extinción (Alanis et. al, 2004), y tiene un gran interés comercial por ser una especie ornamental, al igual que muchas otras amenazadas por la irracionalidad del hombre (Eguiarte et al., 1999).

Las micorrizas arbusculares (MA) pueden ser una opción para acelerar el crecimiento de la Noa, ya que son asociaciones ecológicamente mutualistas entre el hongo *Phyllum glomeromycota* y un gran número de especies de plantas. Las plantas que poseen micorrizas, pueden absorber nutrientes de su ambiente con más eficiencia que las que no las poseen. Esta mejora se debe a la mayor superficie que proporciona el micelio. El efecto beneficioso que se obtiene del hongo micorrízico se observa mejor en suelos de baja fertilidad. El fósforo es uno de los nutrientes que las micorrizas arbusculares transportan a través de sus hifas hacia las plantas (Lovera y Cuenca, 2007; Borie et al. 2008; Borie et al., 2000; Joner y Johansen, 2000)

El presente trabajo se realizó con el fin de evaluar el desarrollo de la Noa inoculadas con diferentes tipos de endomicorrizas (endomicorriza nativa, endomicorriza comercial, y un testigo).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El trabajo se efectuó en las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, ubicada dentro del municipio de Torreón, Coahuila, en un vivero situado a una altitud de 1100 msnm y dentro de las coordenadas geográficas 25° 32' 51" latitud Norte y 103° 26' 53" longitud oeste, con clima seco desértico con lluvias en verano, precipitación media anual de 230 mm, temperatura media anual de 19 a 22°C según Koppen. Los suelos presentes en la región son de una estructura subangular, textura media, color café gris seco o café claro, con pH de 7.9, considerados en la clasificación textural como franco.

### **Material biológico**

Se utilizaron 180 plantas de *Agave victoriae-reginae* de 10 meses de desarrollo.

### **Diseño experimental**

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, con 3 tratamientos: T1 Micorriza nativa, T2 Micorriza comercial, y un testigo T3 agua corriente, con 4 repeticiones, cada uno de los tratamientos con 15 plantas por repetición. Las variables evaluadas fueron las siguientes:

- a) Longitud de la hoja. Se seleccionaron las tres últimas hojas brotadas de cada planta de todos los tratamientos y se midió su longitud.
- b) Ancho de la hoja. Se seleccionaron las tres últimas hojas de cada planta y se midió el ancho.
- c) Dosel de la planta.
- d) Numero de hojas.

El tratamiento 1 se preparo con micorriza nativa, 100 esporas de hongos micorrízicos nativos. Tratamiento 2, con micorriza comercial, 100 esporas del producto comercial "Plant Health Care HortiC Plus". El tratamiento 3 (testigo) consistió de agua corriente. Cada unidad experimental (un total de 180) consistió de vasos de plástico de 500 ml con sustrato de peatmoss®, conteniendo una plántula de *Agave victoriae-reginae* de 10 meses de desarrollo. Los riegos se realizaron 2 veces por semana para todos los tratamientos. La evaluación se realizo a los 8 meses después de la aplicación de los tratamientos. La evaluación de la micorrización se hizo de acuerdo a Sieverding (1991).

El análisis estadístico se realizó con el programa SAS (Barr, 1989), para un diseño estadístico de bloques al azar con 4 repeticiones.

## **RESULTADOS**

Para la variable longitud de la hoja no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, contrario a los valores encontrados para ancho de la hoja y dosel, en los que las diferencias entre tratamientos fueron significativas. El tratamiento 2, que utilizó micorriza comercial, fue el que presentó mayor diferencia entre tratamientos y entre repeticiones (Tabla 1).

La diferencia en el número de hojas entre los tres tratamientos fue significativa (Tabla 1). Para esta variable las repeticiones mostraron alta significancia lo que nos muestra que presentó una gran diferencia entre las repeticiones utilizadas.

Tabla 1. Efecto de la formación de micorriza sobre el crecimiento de *Agave victoriae reginae* a los ocho meses después de haber recibido los tratamientos.

Tratamiento	Longitud de la hoja (cm)	Ancho de la hoja (cm)	Dosel de la planta (cm)	Número de hojas	% Micorriza
Micorriza nativa	1.47 a	0.63 a	2.11 a	6.70 a	75
Micorriza comercial	1.47 a	0.75 a	2.81 a	7.73 b	10
Testigo	1.41 a	0.42 b	2.17 b	6.80 a	0

Los valores representan la media de 60 repeticiones. Letras diferentes dentro de la misma columna indican diferencias significativas (Tukey  $\alpha=0.05$ )

## DISCUSIÓN

La biomasa de las plantas aumentó por la formación de esporas micorrizas, en comparación al tratamiento sin la adición de hongos micorrízicos, tal como reporta Caballar (2009), quien relacionó el alto potencial micorrízico con el desarrollo de plantas de agaves presentes en zonas semiáridas de Oaxaca.

El beneficio en crecimiento por la adición de cepas comerciales fue mejor que el otorgado por la adición de cepas nativas ya que además de esporas, el producto comercial contenía: bacterias benéficas 8500 UFC/g, ácidos húmicos 7.88%, fósforo ( $P_2O_5$ ), 10.53%, cenizas 47.39%, nitrógeno total 0.74%. Gryndler (2000) reportó un incremento en el crecimiento arbuscular en presencia de cepas nativas y mejoramiento del suelo con residuos vegetales ricos en nitrógeno y fósforo.

La inducción de formación de micorriza por cualquiera de los tratamientos evaluados en el presente estudio mejoró el desarrollo de las plantas en comparación con la forma tradicional de producción de planta de agave. Las esporas nativas de hongos micorrízicos mostraron tener mejor capacidad de colonizar las raíces de las plantas de agave, como lo indica el valor de la proporción de micorrizas encontrado, el cual fue mayor con la cepa nativa (75%) que con la comercial (10%) (Tabla 1).

## CONCLUSIONES

La calidad de las plantas de *Agave victoriae-reginae* inoculadas con esporas de hongos micorrízicos se mejoró por la adición de las esporas comerciales en comparación a la adición de cepas de hongos nativos, aunque estas esporas de hongos nativos mejoran el desarrollo de la planta en comparación con la forma tradicional de producción. El uso de micorriza favorece el aumento de biomasa o crecimiento de las plantas, el desarrollo de la raíz, y la nutrición de las plantas. Se recomienda la aplicación de esporas de hongos micorrízicos en los sistemas de producción de plantas de agave.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alanis, G. J., C. G. Velazco, R. Foroughbakhch, V. Valdez, M. A. Alvarado. 2004. Diversidad Florística de Nuevo León: Especies en categoría de riesgo. *Ciencia UANL* 8: 2009-218.
- Barr, A. J. 1989. *Statistical Analysis Systems*. SAS. Carolina del Norte, USA.
- Borie, F. R., R. Rubio, A. Morales. 2008. Hongos micorrízicos arbusculares y agregación de suelo. *Revista de la Ciencia del Suelo y Nutrición Vegetal* 8: 9-18.
- Borie, F. R., R. Rubio, A. Morales. 2000. Relación entre densidad de hifas de hongos micorrizógenos arbusculares y producción de glomalina con las características físicas y químicas de suelos bajo cero labranza. *Revista Chilena de Historia Natural* 73:749-756.
- Caballar, H. S. 2009. Variación temporal de la diversidad de hongos de micorriza arbuscular y el potencial micorrízico en especies de *Agave* en Oaxaca. Tesis de posgrado. CIIDIR-IPN-Oaxaca.
- Eguiarte L. E., J. Larson-Guerra, J. Nuñez-Farfan, A. Martínez-Palacios, K. S. Prado, H. T. Arita. 1999. Diversidad filogenética y conservación: ejemplos a diferentes escalas y una propuesta a nivel poblacional para *Agave victoriae-reginae* en el desierto de Chihuahua, México. *Revista Chilena de Historia Natural* 72: 475-491.
- Gryndler, M. 2000. Interactions of arbuscular mycorrhizal fungi with other soil organisms. En: *Arbuscular Mycorrhizas: Physiology and Function* (Eds: Kapulnik, Y., D.D. Douds). Kluwer Academic Publishers. London, pp. 239-262.
- Joner E. J., A. Johansen. 2000. Phosphatase activity of external hyphae of two arbuscular mycorrhizal fungi. *Mycological Research* 104: 81-86.
- Lovera, M., G. Cuenca. 2007. Diversidad de hongos micorrízicos arbusculares (hma) y potencial micorrízico del suelo de una sabana natural y una sabana perturbada de la gran sabana. *Interciencia* 32:2, 108-114.
- SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo., *Diario Oficial de la Federación*: 85.
- Sieverding, E. 1991. Vesicular-arbuscular mycorrhiza management in tropical agrosystems. *Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit*. Bremer, Germany.