

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

Manuel Quintos Escalante¹; Héctor Montaña Rodríguez²; Amanda Jaramillo Santos².
²Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” Unidad Laguna División de Carreras Agronómicas.

¹Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional CIIDIR – Unidad Durango. Instituto Politécnico Nacional

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. Las micorrizas juegan un papel importante en la fisiología de las plantas porque aumentan la capacidad para absorber nutrientes, mejora la nutrición de las plantas en suelos de baja fertilidad. El presente trabajo se realizó con el fin de evaluar el desarrollo de la Noa (*Agave victoriae-reginae* T. Moore) inoculadas con diferentes tipos de endomicorrizas. (endomicorriza nativa, endomicorriza comercial y un testigo). Se observaron 3 tratamientos: tratamiento 1 (micorriza nativa), tratamiento 2 (micorriza comercial), tratamiento 3 (testigo). Donde el tratamiento 2 fue el que dio mejor resultado en cuanto a la variable ancho de la hoja, dosel de la planta, número de hojas, peso fresco raíz, peso fresco tallo y peso seco tallo. En cuanto a la variable longitud de la hoja y peso seco raíz, el tratamiento 1 y 2 fueron los que dieron mejor resultado en relación al testigo.

Palabras clave: 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 NOM-059-SEMARNAT-2001 (lista de especies amenazadas, en peligro de extinción y sujetas a protección especial) con

distribución en Coahuila, se encuentra principalmente las agaváceas que están en riesgo de extinción, al cual pertenece el género más importante que es el agave. Dentro de los agaves, la Noa (*Agave victoriae-reginae* T. Moore) está considerada como planta endémica que se encuentra en peligro de extinción. (Alanis et.al, 2004)

La Noa (*Agave victoriae-reginae* T. Moore) 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 (*Agave victoriae-reginae* T. Moore) ya que son asociaciones ecológicamente mutualistas entre hongos del *Phyllum glomeromycota* y la inmensa mayoría de las 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 (*Agave victoriae-reginae* T. Moore) 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" de latitud Norte y 103° 26' 53" de 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 de una estructura subangular, textura media, color café gris seco o café claro, con pH de 7.9 considerado 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 el diseño experimental 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.

VARIABLES EVALUADAS.

Longitud de la hoja. Se seleccionaron las tres últimas hojas brotadas de cada planta de todos los tratamientos y se midió su longitud.

Ancho de la hoja. Se seleccionaron las tres últimas hojas de cada planta y se midió el ancho.

Dosel de la planta.

Numero de hojas.

Tratamiento 1: micorriza nativa, 100 esporas de hongos micorrízicos nativos.

Tratamiento 2: micorriza comercial. 100 esporas de Producto comercial "Plant Health Care HortiC Plus"

Tratamiento 3: Testigo, agua corriente

La Unidad experimental consistió de vasos de plástico de 500 ml el sustrato que se utilizó fue peatmoss[®], que contenían una plántula de *Agave victoriae-reginae*, de 10 meses de desarrollo sobre las cuales se aplicaron los tratamientos:

3 tratamientos, 4 repeticiones, 15 plántulas por repetición total 180 unidades experimentales.

Los riegos se realizaron 2 veces/semana para todos los tratamientos.

La evaluación se realizó a los 8 meses después de la aplicación de los tratamientos.

La evaluación de la micorrización se hizo de acuerdo a Sieverding, E. (1991).

Resultados

El análisis estadístico del presente trabajo se realizó con el programa SAS (Barr, 1998), el diseño estadístico utilizado fue bloques al azar con 4 repeticiones.

Para las variables longitud de la hoja y longitud de la hoja, los resultados estadísticos no hubo diferencia estadística entre los tratamientos.

Los tratamientos ancho de la hoja y dosel, los resultados estadísticos fueron significativos

El tratamiento 2 micorriza comercial fue el que presentó mayor diferencia entre tratamientos y entre repeticiones.

La variable número de hojas los resultados estadísticos fueron altamente significativos

Estos resultados muestran que el tratamiento 2 fue el que presentó mayor diferencia entre medias con mayor valor obtenido para esta variable.

Para esta variable las repeticiones mostraron alta significancia lo que nos muestra que presentó una gran diferencia entre las repeticiones utilizadas.

Efecto de la formación de micorriza sobre el crecimiento de *Agave victoriae reginae* a los 8 meses después de haber recibido los tratamientos.

Tratamiento	Longitud de la hoja (cm)	Ancho de la hoja (cm)	Dosel de la planta (cm)	Numero 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 datos son la media de 60 repeticiones. Letras iguales dentro de la misma columna son estadísticamente iguales (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), relacionando 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), reporta 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 cualquier tratamiento mejoro el desarrollo de las plantas en comparación con la forma tradicional de producción de planta de agave. La esporas nativas de hongos micorrízicos mostraron tener mejor capacidad de colonizar las raíces de las plantas de Agave

Conclusiones y recomendaciones

La calidad de planta *Agave victoriae-reginae* al ser inoculada con esporas de hongos micorrízicos, es mejor por la adición de las esporas comerciales en comparación a la adición de cepas de hongos nativos, aunque éstas esporas de hongos nativos mejoran el desarrollo de la planta comparando con la forma tradicional de producción. El uso de micorriza facilita el aumento de biomasa o crecimiento de las plantas, favorece el desarrollo de la raíz y la nutrición de la planta.

Se recomienda la aplicación de esporas de hongos micorrízicos en los sistemas de producción de plantas de agave

BIBLIOGRAFÍA

- 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 VII: 2009-218.
- Barr, A. J. (1989). Statistical Analysis Systems. SAS. Carolina del Norte, Estados Unidos Institute, Inc.
- Borie, F. R., Rubio, R., Morales, A. (2008). Hongos micorrízicos arbusculares y agregación de suelo. *R.C. Suelo Nutr. Veg.*, 8: 2., 9-18.
- Borie, F. R., Rubio, R., Morales, A. (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: 4., 749-756.

- Caballar, H. S. (200). Variacion 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. Martinez-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. In: Y. Kapulnik, D.D. Douds (Eds): *Arbuscular Mycorrhizas: Physiology and Function*. Kluwer Academic Publishers (Dordrecht, Boston, London), pp 239-262
- Joner E. J. y Johansen A. (2000). Phosphatase activity of external hyphae of two arbuscular mycorrhizal fungi. *Mycol. Res.* 104: 81-86.
- Lovera, M. y Cuenca, G. (2007). Diversidad de hongos micorrízicos arbusculares (hma) y potencial micorrízico del suelo de una sabana natural y una sabana perturbada de la gran sabana, *Revista Interciencia*, 32: 2, 108-114.
- Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (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. Germany, 367