

EFFECTO DE ALGAENZIMS Y ALGAROOT EN AGAVE TEQUILANA (Weber Var. Azul) EN IRAPUATO GUANAJUATO

Reyes Ríos D. M.¹; Francia Pérez D.¹; Salazar Solís E.; Canales López B². y Frías Hernández J. T.¹
doramrr@ugto.mx, dora_1579@hotmail.com

(1) División de Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca. Universidad de Guanajuato.

(2) Palau Bioquim, S.A. de C.V. Saltillo Coahuila.

Resumen.

Los hijuelos de rizoma es la forma de propagación más práctica para una plantación de agaváceas. En esta validación comercial de los productos orgánicos se realizó un estudio y evaluación sobre la aplicación a la base de la piña y al suelo de Algaroot^{MR} más Algaenzims^{MR} en uno y dos litros por ha⁻¹, en *Agave tequilana* Weber var. Azul. Las plantas contaban con una edad de 3 años, doce meses después se realizó la evaluación al experimento. El cultivo está localizado en el predio la Caja, Municipio de Irapuato Gto. La mezcla de los dos productos incrementó el número de hijuelos en más de un 80%, de manera individual el Algaenzims^{MR} generó un 25% más con respecto al control. En esta variable, los análisis de varianza presentan diferencia altamente significativa entre tratamientos con un coeficiente de variación de 18.7%. Las plantas testigo presentaron 2 o 3 hijuelos de mayor tamaño, al igual que el Algaenzims^{MR} aplicado de forma individual fueron registrados 4 o 5 hijuelos. La evaluación de este trabajo fue el efecto de la aplicación de los productos orgánicos en el incremento del número de hijuelos, además las variables físicas diámetro de piña y altura.

Palabras Clave. Agave tequilana, rizoma, hijuelos y sistema radical.

Introducción.

Actualmente se conocen una gran cantidad de productos y subproductos derivados del agave, uno de ellos con alto valor comercial es la producción de bebidas alcohólicas como el Tequila y el Mezcal. Las agaváceas son plantas con características que les permite establecerse en zonas con poca precipitación o carentes de agua.

El tequila es un producto de reconocimiento internacional con un importante crecimiento en el mercado. La producción de Agave tequilana Weber variedad Azul, está regida por la norma internacional llamada Denominación de Origen Tequila (DOT) que desde 1974, esta determina las regiones similares con suelo, clima y cultura, donde se puede producir agave, con la finalidad de proteger el abasto y la calidad del tequila. (Bautista *et al.*, 2001).

Los estados reconocidos con Denominación de Origen Tequila en el país son: Jalisco, Michoacán, Nayarit, Tamaulipas y Guanajuato. En este último están registrados siete municipios que son: Abasolo, Cuerámara, Huanímaro, Manuel Doblado, Pénjamo, Purísima del Rincón y Romita.

A nivel nacional la superficie con agave es de 162,388.89 Ha; sin embargo solo se cosecharon 15,880.20, Ha; en Jalisco, este estado representa el 61.78% con una plantación de 100316.3 Ha, le sigue Guanajuato con 15419.99 ha (9.50%) en tercer lugar esta Oaxaca con 14759 ha (9.09%). (SAGARPA - SIAP, Marzo 2012).

El Agave tequilana W. se puede reproducir de forma sexual (por semilla) y asexual: por hijuelos de rizoma y bulbillos de la inflorescencia o quiote. Otra alternativa es la micropropagación o propagación *in vitro*. (Ramírez y Real. 2007).

La propagación por semilla no es muy utilizada y suprime la floración en el cultivo. Además el agave tequilana tiene un bajo porcentaje de germinación, su crecimiento es lento y las plántulas generadas son muy heterogéneas.

Los hijuelos de rizoma son los más comúnmente usados en el cultivo para el establecimiento de plantaciones, ha sido la única forma de propagación que se ha practicado por mucho tiempo, la ventaja es por la rapidez para obtener plántulas de buen tamaño y la cantidad de éstas producidas por planta. Por otra parte, los bulbillos son hijuelos pequeños que emergen en el quiote, junto a las flores no fecundadas que caen posteriormente sin formar frutos, estos hijuelos no se utilizan en la propagación de material vegetativo para una plantación. (Ramírez y Real. 2007).

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto mediante la aplicación del Algaroot^{MR} y Algaenzims^{MR} en el desarrollo y crecimiento de hijuelos en plantas de agave tequilana Wever Var. Azul.

Materiales y Métodos

El experimento se estableció en agosto del 2012 y la 1era evaluación se realizó el 15 de junio del 2013.

a). Localidad.

El trabajo se desarrolló en una plantación de *Agave tequilana* Weber var. Azul en el predio "La Caja" propiedad del Ing. Marco Antonio Magdaleno Soto, ubicado en el Municipio de Irapuato Guanajuato. La plantación cuenta con 4 años de edad, la distancia entre hileras es de 3 m y 1.20 m entre plata y planta.

b). Descripción de los Productos empleados.

AlgaEnzims^{MR}. Es un producto biológico a base de macro algas marinas y un complejo de microorganismos que en forma natural viven asociadas, especialmente las microalgas Cyanophytas y microorganismos halófilos.

Entre las funciones del producto es el complejo de elementos que contiene por que actúan como activadores de las acciones de las enzimas que las algas aportan, mismas que se potencian al propagarse los microorganismos vivos. (Villarreal. 2003). En el suelo, es un excelente mejorador de las propiedades físico-químicas, el efecto cementante estimula la formación de microagregados, una buena estabilidad estructural y propicia la formación de espacio poroso. (Reyes R. 1993).

El AlgaRoot^{MR}. Es un regulador de crecimiento natural de aplicación al suelo y foliar, contiene giberelinas, citocininas y auxinas naturales contenidas como parte inherente de los extractos de las algas marinas (Sargassum spp.), Gobernadora (Larrea tridentata) y Agave (Agave spp.), además de elementos nutricionales inorgánicos. Mejora el desarrollo y crecimiento del sistema radical, produciendo raíces más grandes y fibrosas. www.palautbioquim.com.mx

c). Forma de aplicación del producto.

La aplicación de los productos se realizó el 2 de agosto del 2012 de forma manual con una mochila, fue directo a la base de la planta y suelo en una mezcla de 1 L/ha de Algaenzims^{MR} más 1 L/ha de AlgaRoot^{MR}, se seleccionaron al azar plantas mayores de una vara (una vara = 0.84 m); un segundo tratamiento fueron 2 L/ha de Algaenzims^{MR}, la aplicación fue pareja en toda la parcela, también se tomó en cuenta un área testigo o control.

d). Diseño Experimental y tratamientos.

Tratamiento 1. Testigo

Tratamiento 2. Mezcla de 1 L/ha de Algaenzims^{MR} más 1 L/ha de AlgaRoot^{MR}.

Tratamiento 3. 2 L/hectárea de Algaenzims^{MR}.

El diseño experimento fue un boques al azar con 3 tratamientos y 7 repeticiones en una superficie de 1 hectárea. La parcela útil es de 30 m x 67 m (2,010 m²).

La distancia entre plantas es de 1 m y entre hileras de 3 m.

Fecha de aplicación: 2 de agosto del 2012.

e). Agroquímicos.

Los agroquímicos que se han aplicado al cultivo durante los 2 y 3 años son:

Herbicidas: Gifosato 2 L/ha⁻¹, Esteron 1 L/ha⁻¹, Manzate Captan 1 kg/ha⁻¹, Hierbamina 1 L/ha⁻¹.

Insecticidas/Fungicidas: Cal micronizada 2.5 kg/ha⁻¹, Terramicina agrícola 0.5 L/ha⁻¹, bactrimicin agrícola 30X400 gr 6 L/ha⁻¹ha, Brigadier 3% 20 kg/ha⁻¹ha.

Fertilizantes: Urea Foliar 2.5 kg/ha⁻¹, Super Urea foresta 10 L/ha.

f). Análisis de suelo.

Aun no se ha realizado un análisis de suelo, después del periodo de lluvias se realizará un muestreo de suelos y cuantificación del número de hijuelos debido a las precipitaciones empezaron emerger más hijuelos sobre todo donde se aplicó la mezcla de AlgaRoot^{MR} con Algaenzims^{MR}.

Resultados y Discusión.

1. Número de hijuelos generados entre tratamientos. El análisis de varianza generó una diferencia altamente significativa entre tratamientos con un valor de $F = 51.507$, $P > F = 0.000$. En los bloques es para $F = 1.3692$, $P > F = 0.302$, $SC = 8.47625$. El Coeficiente de Variación es de 18.71%. El

CM Error=1.03174, GL del Error=12. La prueba de Medias de DMS con un nivel de significancia de 0.05 se presenta en la tabla 2.

Tratamiento	Media	DMS = 0.05
2	8.5714	A
3	4.2854	B
1	3.4285	B
DMS= 1.1831		

Tabla 2. Prueba de DMS para el número de hijuelos

2. Altura de hijuelos. El análisis de varianza genero una diferencia altamente significativa entre tratamientos con un valor de $F= 3.7958$, $P>F= 0.069$. En los bloques es para $F=0.5089$, $P>F=0.733$, El Coeficiente de Variación es de 19.02%. El CM del Error=79.2929, los GL del Error = 8. La prueba de Medias de DMS con un nivel de significancia de 0.05 se presenta en la tabla 3.

Tratamiento	Media	DMS = 0.05
1	55.0400	A
2	45.7999	AB
3	39.62400	B
DMS= 12.98		

Tabla 3. Prueba de DMS para la altura de hijuelos

3. Diámetro de hijuelos. El análisis de varianza genero una diferencia altamente significativa entre tratamientos con un valor de $F= 1.6330$, $P>F= 0.254$, la $SC=2.24148$. En los bloques es para $F=1.0744$, $P>F=0.430$, $SC=2.9494$. El Coeficiente de Variación es de 16.19%.

Las figuras 1, 2 y 3 presentan la distribución de los tratamientos en campo y los hijuelos generados.



Figura 1. Tratamiento 2: 1 L/ ha⁻¹ de Algarroot + 1 L/ ha⁻¹ Algaenzims.



Figura 2. Tratamiento Testigo



Figura 3. Tratamiento 2 L/ha⁻¹ de Algaenzims

Conclusiones.

1. La mezcla de 1 L/ha⁻¹ de Algarroot^{MR} más 1 L/ ha⁻¹ de Algaenzims ^{MR} incremento en más de 80% la cantidad de hijuelos respecto al testigo.
2. La dosis de 2 L/ha⁻¹ de Algaenzims^{MR} generó un 25% más de hijuelos con respecto al control.
3. La mezcla de 1 L/ha⁻¹ de Algarroot^{MR} más 1 L/ ha⁻¹ de Algaenzims ^{MR} incremento la cantidad de hijuelos, más sin embargo, al encontrar mayor población la altura y diámetro de la piña fue mas bajo que el tratamiento 1 y 3.
4. El tratamiento 1 y 3 presentaron un comportamiento similar con respecto al numero de hijuelos de 3 a 5 y más grandes en cuanto a la tura y diámetro de la piña con respecto a la mezcla de los dos productos orgánicos (tratamiento 2).

Recursos.

- Bautista J. M., L. García O., J. E. Barboza C. y L .A. Parra N. 2001. El *Agave tequilana* Weber y la Producción de tequila. Acta Universitaria Vol.11 N°2.
- www.palautbioquim.com.mx
- Ramírez V. I. y Real L. J. I., 2007. Conocimiento y practicas agronómicas para la producción de agave tequilana Wever en la zona de denominación de origen del tequila. INIFAP. Libro técnico N° 4
- Reyes Ríos, D. M., 1993. Efecto de Algas Marinas y Ácidos Húmicos en un Suelo Arcilloso y otro Arenoso. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. UAAAN.
- SAGARPA - SIAP, Marzo 2012. www.siap.gob.mx

- Villarreal S. J. A., 2003. Búsqueda del principio activo del extracto de algas marinas AlgaEnzims^{MR}. Universidad Autónoma de Coahuila. Facultad de Ciencias Químicas.