



Anderson, E.F. Ariza Morales, A. Taylor, N.P. 1994. "Threatened cacti of Mexico". 135pp. Succulent Plant Research Vol. 4.

Hornell, H. W. y Mirones, R. E. 1996. "Threatened cacti in the Chihuahuan Desert". H. Biogeography and

Hernández, H. M. y Godínez, H. 1984. "Contribución al conocimiento de las cactáceas mexicanas amenazadas". Acta Botánica Mexicana, 26:33-52.

Taylor, N.P. 1985. "The Genus *Echinocereus*". The Royal Botanical Gardens, Kew, Timber Press 180 pp.

# REPRODUCCIÓN

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

## E FECTO DE DIFERENTES FERTILIZANTES

### SOBRE EL CRECIMIENTO DE *STENOCEREUS QUERETAROENSIS* (WEBER) (BUXBAUM), A PARTIR DE PLÁNTULAS

#### RECIÉN GERMINADAS

□ Ramón Gerardo Rodríguez Garza; M.C. Jaime Francisco Treviño Neávez y M.C. María Eufemia Morales Rubio\*

#### Introducción

La propagación convencional de las cactáceas representa una alternativa del cultivo a bajo costo para su comercialización como plantas de ornato. Dichas técnicas han resultado eficaces a los campesinos de las áreas rurales de México. Las semillas pueden obtenerse de diversas formas: por colectas de frutos en campo, en viveros, por intercambio entre asociaciones, clubes o jardines botánicos y por compras de catálogo especializado. Los frutos son de diferentes consistencias: carnosos secos y semisecos. Los carnosos requieren ser abiertos y colocados en un colador, enseguida se lavan con agua a presión para eliminar la pulpa

aislando las semillas, para los frutos secos, las semillas se extraen con un pincel mojado o con algún dispositivo que succione y para los semisecos se obtiene haciendo escisiones longitudinales y separando las semillas sobre un papel. Todas las semillas deben de colocarse en sobre de papel encerado o frascos, para asegurar que estas estén secas. (Reyes Santiago J, 1997). Nessmann J.D (1994), menciona que la propagación por semillas es un método simple. La temperatura óptima para germinación de las plantas crasas es de 22°C a 27°C, por lo que si las condiciones no se controlan es preferible sembrar desde mediados de primavera a mediados de verano, también se requiere de buena aireación, para evitar exceso de calor y por lo tanto riesgo de podredumbre así como buena iluminación y humedad constante.

\* Depto de Biología Celular y Genética, Fac. de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. Pedro de Alba sin número, Cd. Universitaria, San Nicolás Tel: (8) 3-29-4000, Fax: (8) 3-52-42-45. [monko\\_y2k@hotmail.com](mailto:monko_y2k@hotmail.com)

## Antecedentes

En las principales zonas semiáridas subtropicales de nuestro país existen poblaciones silvestres de pitayo (*Stenocereus* spp.) que son sujetas a recolección de frutos (pitayas), las cuales se consumen o comercializan en los mercados locales o en ciudades cercanas, convirtiéndose de esta manera en un complemento alimenticio y económico de las comunidades asentadas en estas zonas (Pimienta-Barrios y Nobel, 1994). Por otro lado, es importante destacar que en los últimos 20 años se ha iniciado el establecimiento de huertos comerciales de diferentes especies de *Stenocereus* en estados como Jalisco, Michoacán, Puebla y Oaxaca.

Sin embargo, el volumen de frutos frescos aportado por las poblaciones silvestres es superior al obtenido en las superficies cultivadas, lo que viene a confirmar la importancia socioeconómica de estas poblaciones.

La producción y recolección de frutos del pitayo a partir de poblaciones silvestres representa una importante actividad socioeconómica para las comunidades rurales asentadas en las zonas semiáridas.

## Objetivo

Determinar el efecto de diferentes fer-

tilizantes, sobre el crecimiento de plántulas recién germinadas.

## Material y metodología

La semilla fue extraída de frutos frescos, se separan sobre un papel dejándolas secar al aire, para después ser almacenadas en frascos para asegurar que estén secas.

Se utilizaron cajas transparentes de plástico, para permitir la creación de un micro ambiente húmedo y de temperatura constante para facilitar la germinación.

El sustrato se preparó utilizando una mezcla de perlita, tierra y arena, los cuales fueron esterilizados para eliminar la presencia de patógenos o semillas que pueden afectar la germinación.

Se utilizaron 800 semillas, (200 por cada tratamiento.) TRATAMIENTO 1 (T1), 200 plántulas se regaron con medio «MS» (Murashige y Skoog 1962) pH 5.7. TRATAMIENTO 2 (T2), Otras 200 semillas se regaron con medio «SHIVE» pH 5.5. TRATAMIENTO 3 (T3), otras 200 semillas se regaron con Solución comercial «Cactus Plus». y las 200 semillas restantes TRATAMIENTO 4 (T4), se les aplicó agua. Las 800 semillas se hidrataron 1 hora antes de la siembra. Fueron colocadas para germinar bajo condiciones de laboratorio, luz natu-

ral y temperatura de  $25^{\circ}\text{C} \pm 2$ . Las mediciones de crecimiento se realizaron mensualmente durante 8 meses. Se realizaron pruebas estadísticas de ANOVA al 5% de significancia y prueba de Tukey.

## Resultados

Los resultados obtenidos indican que el medio «SHIVE» presenta la mejor media de crecimiento. Las plántulas del T1 (MS) son diferentes significativamente a T4(H<sub>2</sub>O) y Las plántulas del T2 (SHIVE) son diferentes a T3 (Cactus Plus) y T4 (H<sub>2</sub>O) al 5% de significancia.

## Conclusiones

Podemos concluir que las plántulas rociadas con el medio «SHIVE» tuvieron un marcado crecimiento en com-

paración con los tratamientos restantes, a excepción del medio «MS» que solamente fue superior significativamente que el agua. Pudiendo recomendar el medio «SHIVE» para eficientizar el crecimiento de esta especie en las primeras etapas de crecimiento.

## FICHAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bravo-Hollis H. y Sánchez-Mejorada H. 1991. Las Cactáceas de México. Vol. III Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. Universitaria. México.
- Nessmann Jean-Daniel. 1994. Cactus y Suculentas crasas. Susaeta Ediciones S.A. España.
- Reyes Santiago J. 1997. Cactáceas, suculentas mexicanas. CONABIO, SEMARNAP, UNAM, CVS. México.
- Eulogio Pimienta Barrios. 1999. El Pitayo en Jalisco Y Especies Afines en México. Universidad De Guadalajara, Fundación Produce Jalisco, A.C. México. Pp. 175 - 187.

# ESTUDIO FÍSICO Y QUÍMICO DE DOS SUSTRATOS DESTINADOS AL CULTIVO DE CACTÁCEAS

□ Esther Sosa Montes<sup>1</sup> Aguilar Cordero Antonio<sup>2</sup>,  
Sosa Montes Eliseo<sup>1</sup>

## Introducción

Las rocas más abundantes en México son las sedimentarias, seguidas de las de origen volcánico (ígneas). Éstas últimas tienen capacidad de retención de agua debido a su porosidad. El espacio poroso es importante porque en el coexisten los líquidos y los gases del suelo (Salazar, 1993). Entre las rocas ígneas se encuentran el tezontle que es una piedra roja usada en construcción y el tepojal cuyo color es más claro que el tezontle y se emplea para fabricación de tabicón ligero. No se conoce cual de estas dos rocas es me-

mejor en cuanto a su capacidad de retención y pérdida de agua. El objetivo del presente trabajo fue conocer el contenido de agua retenida y de agua perdida en estos dos materiales.

## Antecedentes

En el invernadero de cactáceas y en general en muchos invernaderos de México, se emplea el tezontle como material que le transfiere al suelo sus características de retención de agua (Arenas, 2001). El tepojal es un material que ha sido introducido recientemente para cactáceas pero no se conocen ampliamente sus propiedades. En los invernaderos de Xochimilco, de la ciudad de México que es un complejo productor de plantas ornamentales, se está empleando el tepojal. La experiencia que se tiene con esta roca es empírica.

<sup>1</sup> Especialidad de Zootecnia de la Universidad Autónoma Chapingo, Mpo. De Texcoco, Chapingo, México, CP 56230. Correo Electrónico: [esosa@correounam.mx](mailto:esosa@correounam.mx)

<sup>2</sup> Preparatoria Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo, Mpo. De Texcoco, Chapingo, México, CP 56230. Correo Electrónico: [aguilarc@taurus1.chapingo.mx](mailto:aguilarc@taurus1.chapingo.mx)

## Metodología

El trabajo se realizó en el invernadero de cactáceas de la Universidad Autónoma Chapingo. Se establecieron tres niveles de tamaño de partícula (tamiz números 4, 10 y 20) con tezontle y tres niveles con tepojal. Fueron entonces seis tratamientos con tres repeticiones cada uno. Es decir, se emplearon 18 macetas siendo una maceta la unidad experimental. Inicialmente las macetas se regaron a capacidad de campo con agua destilada y se midió la humedad del material en estudio, posteriormente se realizaron las observaciones de humedad (agua retenida) durante los seis días siguientes. Se definió el agua retenida como el porcentaje de humedad respecto al peso húmedo del material en estudio y se midió diariamente. La pérdida de agua se definió como la pendiente de la relación lineal entre dicho porcentaje de humedad y los días de duración del experimento. Se realizaron análisis

de regresión lineal entre días como variable independiente y porcentaje de humedad en los materiales bajo estudio. Los tratamientos se compararon entre sí por medio de pruebas de t de dos colas con varianza similar (Bhattacharyya y Johnson, 1977).

## Resultados

El Cuadro 1 muestra el peso de los materiales en estudio antes y después de haberlos humedecido a capacidad de campo. Debido a que los volúmenes de las macetas fueron similares, se observa que el tepojal es menos denso que el tezontle. También se observa que el tezontle capta más agua en gramos que el tepojal, pero esto es debido a que el peso del tepojal fue menor. Cuando se expresan estos resultados en porcentaje de agua respecto al peso del material húmedo se observa que el tepojal produjo menor de humedad (Cuadro 2).

**CUADRO 1.- PESO DE LOS MATERIALES EN ESTUDIO**

Número de tamiz	Peso seco (g)		Peso húmedo (g)	
	Tezontle	Tepojal	Tezontle	Tepojal
4	112.10	64.43	143.65	106.15
10	123.10	76.30	170.20	130.90
20	134.06	102.6	216.03	176.50
Promedios	<b>123.09 a</b>	<b>81.11 b</b>	<b>176.63 a</b>	<b>137.85 a</b>

Los promedios de tezontle y tepojal secos fueron estadísticamente diferentes ( $P < 0.05$ ) y sus promedios húmedos no lo fueron ( $P > 0.05$ ).

**CUADRO 2.- PORCENTAJE DE HUMEDAD INICIAL (%) DE TEZONTLE Y TEPOJAL**

Número de tamiz	Tezontle	Tepojal
4	21.96	39.30
10	27.67	41.71
20	37.94	41.87
Promedios	<b>29.19 a</b>	<b>40.96 a</b>

Hubo una tendencia de mayor porcentaje de humedad en el tepojal en comparación con el tezontle ( $P = 0.07$ ).

La humedad inicial se refiere al agua captada por estos materiales después de humedecerlos a capacidad de campo.

Al calcular los porcentajes de humedad en los días subsiguientes de iniciadas las observaciones (después de humedecer a capacidad de campo), se

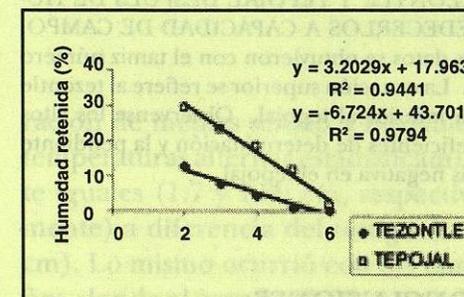
encontró que el tepojal mostró mayor humedad que el tezontle en todos los días de observación. Se pueden ver tendencias en los días tercero y cuarto, pero el día quinto se observa una diferencia significativa de mayor porcentaje de humedad en el tepojal que en el tezontle ( $P < 0.05$ ) (Cuadro 3).

**CUADRO 3.- PORCENTAJE DE HUMEDAD (%) DE TEZONTLE Y TEPOJAL EN LOS DÍAS SUBSIGUIENTES DE INICIADAS LAS OBSERVACIONES**

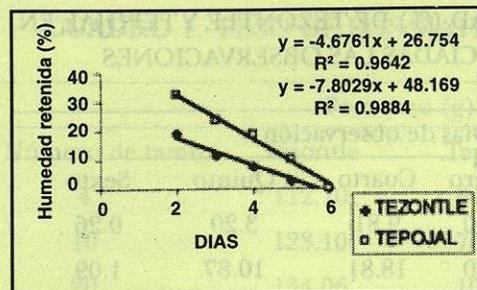
Material	Días de observación				
	Segundo	Tercero	Cuarto	Quinto	Sexto
Tezontle	21.40	13.40	9.81	3.20	0.26
Tepojal	32.51	24.70	18.81	10.87	1.09
Probabilidades	0.14	0.06	0.08	<b>0.01</b>	0.19

La última fila se refiere a la probabilidad de error obtenida con una prueba de t de dos colas y varianza similar.

Al obtener la regresión lineal dentro de cada tamaño de partícula entre los días subsiguientes y el porcentaje de humedad se obtuvieron relaciones con pendientes estadísticamente distintas de cero ( $P < 0.05$ ). En todos los casos las correlaciones fueron negativas. En las Figuras 1, 2 y 3 se observa que todas estas pendientes fueron negativas observándose una mayor tasa de pérdida de humedad a medida que disminuyó el tamaño de partícula.



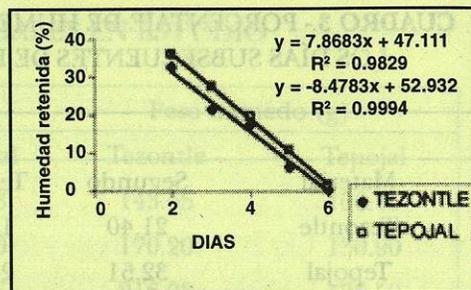
**FIGURA 1.- Humedad retenida por tezontle y tepojal después de humedecerlos a capacidad de campo. Los datos se obtuvieron con el tamiz número 4. La ecuación superior se refiere al tezontle y la inferior al tepojal. Obsérvense los altos coeficientes de determinación y la pendiente más negativa en el tepojal.**



**FIGURA 2.- HUMEDAD RETENIDA POR TEZONTLE Y TEPOJAL DESPUÉS DE HUMEDECERLOS A CAPACIDAD DE CAMPO.** Los datos se obtuvieron con el tamiz número 10. La ecuación superior se refiere al tezontle y la inferior al tepojal. Obsérvense los altos coeficientes de determinación y la pendiente más negativa en el tepojal.

### CONCLUSIONES

El tepojal es menos denso que el tezontle, retiene mayor porcentaje de humedad pero también tiene una mayor tasa de pérdida de humedad. Se observó que esta tasa fue mayor a medida que disminuyó el tamaño de partícula, siendo iguales para ambos materiales al usar las partículas obtenidas con el tamiz número 20. Por tanto es probable que convenga posteriormente estudiar la mejor proporción tezontle/tepojál misma que podría conducir a la obtención de un sustrato apropiado para cactáceas. El estudio posterior de naturaleza química deberá arrojar mas



**FIGURA 3.- HUMEDAD RETENIDA POR TEZONTLE Y TEPOJAL DESPUÉS DE HUMEDECERLOS A CAPACIDAD DE CAMPO.** Los datos se obtuvieron con el tamiz número 20. La ecuación superior se refiere al tezontle y la inferior al tepojal. Obsérvense los altos coeficientes de determinación y las pendientes similares entre tezontle y tepojal.

datos sobre la naturaleza y comportamiento de estos dos sustratos.

### BIBLIOGRAFÍA

- Arenas J., A. T. 2001. Comunicación personal. Vivero Yiztly. Barrio de Caltongo, Xochimilco, D. F.
- Ruiz S., J. G. 1993. La textura del suelo y metodologías para su determinación. Departamento de Suelos, Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, México, p 15.
- Bhattacharyya G. And R. A. Johnson. 1977. Statistical concepts and methods. John Wiley and Sons. New York, p 289.

## EVALUACIÓN DE LA GERMINACIÓN

### DE *AGAVE VICTORIA-REGINAE*

□ Ayala O., M. J., A. Sánchez C., J. J. López G. V. Rodríguez C. y L. Pérez R.\*

EL *AGAVE VICTORIA-REGINAE*, a pesar de encontrarse en forma silvestre ampliamente distribuido en el Norte de México se le clasifica como especie en peligro de extinción, entre otras causas, por los fuertes saqueos que ha sufrido en los últimos años. Con el objetivo de promover la germinación en semilla recolectada en 1997 se aplicaron dos tratamientos que consistieron en el uso de biozyme y temperaturas alternas (3 y 25°C) en dos tamaños de semilla. Las variables que se evaluaron fueron longitud de plúmula, longitud de radícula y capacidad de germinación. Solamente para longitud de radícula hubo diferencias estadísticas entre tratamientos, aunque la compa-

ración de medias señaló a Biozyme y temperaturas alternas estadísticamente iguales (1.7 y 1.69 cm, respectivamente) a diferencia del testigo (1.24 cm). Lo mismo ocurrió con los tamaños, donde el grande (1.63 g) y el chico (1.46 g) fueron estadísticamente iguales. Para capacidad de germinación la semilla grande tuvo mayor porcentaje de germinación (84.58%) que la chica (71.66%). Aunque el mayor porcentaje de germinación que se ha reportado es de 93%, se considera que a pesar de su almacenamiento continuó demostrando su potencial biológico, oportunidad que puede permitir asegurar su conservación.

\* Depto. Recursos Naturales Renovables, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.