



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

UNIDAD REGIONAL UNIVERSITARIA DE ZONAS ÁRIDAS



Instituto de Innovación en Biosistemas para el
Desarrollo Sustentable en Zonas Áridas

XVI CONGRESO NACIONAL SOBRE RECURSOS BIÓTICOS DE ZONAS ÁRIDAS

3 Y 4 DE DICIEMBRE DE 2020



PARA TODOS
Dgo

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

PARA TODOS
Dgo

CONSEJO
DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA



Oregon State
University



**NORTHLAND
POWER**

Directorio

Universidad Autónoma Chapingo

Dr. José Solís Ramírez
Rector

Dr. Artemio Cruz León
Director General Académico

Dr. Arturo Hernández Montes
Director General de Investigación y Posgrado

Q.F.B. Hilda Flores Brito
Directora General de Administración

M. Sc. Buenaventura Reyes Chacón
Director General de Patronato

Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas

M. C. Rafael Carrillo Flores
Vicerrector

M. C. Oscar Esquivel Arriaga
Subdirector Académico

Dr. Jesús G. Arreola Ávila
Subdirector de Investigación y Posgrado

M.C. Cristóbal Hernández Bautista
Subdirector Administrativo

Ing. Juan German Acosta Gutiérrez
Subdirector de Patronato

XVI CONGRESO NACIONAL SOBRE RECURSOS BIÓTICOS DE ZONAS ÁRIDAS

Memoria: Ponencias Orales y Carteles

Compiladores:

José Manuel Cisneros Vázquez, Gonzalo Hernández Ibarra, Jesús G. Arreola Ávila,
Gonzalo Abelino Torres, Emmanuel Roblero Méndez, Fabián Arroyo Balán.

EFFECTO DEL PESO Y ESCARIFICACIÓN DE LA SEMILLA EN GERMINACIÓN Y MORFOLOGÍA DE PLÁNTULAS DE *Quercus virginiana* Mill. (1768)

José Valero Galván^{1*}, Andrea Iridiana Barraza Ochoa¹, Raquel González Fernández¹

¹Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Biomédicas. Av. Plutarco Elías Calles, Fovissste Chamizal. Cd. Juárez, Chihuahua. C.P. 32310. *Autor de correspondencia: jose.valero@uacj.mx

Introducción

Los encinos (género *Quercus*) tienen una gran importancia tanto ecológica como económica: son productores de oxígeno, capturan dióxido de carbono, filtran el ruido, reducen la erosión del suelo, infiltran el agua al subsuelo, regulan la temperatura atmosférica, son hospederos naturales de numerosas especies, sirven de materia prima para la construcción y elaboración de combustible, constituyen alimento para ganado porcino y para humanos e incluso son utilizados como plantas medicinales (Arizaga *et al.*, 2009). En particular, *Quercus virginiana* Mill. (1768) es una especie nativa del sureste de Estados Unidos introducida en México a través de Tamaulipas y Nuevo León (Pujade *et al.*, 2016) que actualmente se encuentra en los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz (Villaseñor, 2016); puesto que ha sido propuesta como un árbol para la reforestación urbana, así como para la regeneración de áreas perturbadas, debido a la gran cantidad de sombra que brinda y a su resistencia al viento (Gilman y Watson, 1993). No obstante, la germinación tardía e irregular de este género afecta negativamente la calidad y rendimiento de las plántulas, generando competencia entre ellas. En adición, la necesidad de una valoración visual del estado de salud de los cotiledones antes de su cultivo ha llevado al desarrollo de técnicas como la escaificación, que resuelve ambos problemas de manera eficiente.

La escaificación cuenta con una variante en la cual se corta el cotiledón a determinada distancia del extremo distal, cuyas consecuencias en el desarrollo no se han establecido con claridad (Tadeusiewicz *et al.*, 2017). Respecto a la eliminación parcial de los cotiledones, Giertych y Suszka (2011) relacionan el daño a la semilla con un bajo crecimiento de las plántulas, mientras que Yi *et al.*, (2015) mencionan que este procedimiento no afecta en su rendimiento; asimismo, sugieren que la masa de la semilla resultante de la eliminación parcial del cotiledón está más relacionado al rendimiento de las plántulas que el corte la misma. Dado que no existe un consenso sobre los efectos por la eliminación del cotiledón o por el peso de la semilla, existe incertidumbre sobre qué procedimiento o qué bellota es la ideal para el cultivo en masa. La presente investigación tiene como objetivo identificar cuál de las dos variables está más relacionada al rendimiento y supervivencia de las bellotas pertenecientes a *Q. virginiana* utilizando parámetros de crecimiento morfofisiológicos.

Materiales y Métodos

Se recolectaron 500 semillas de árboles localizados en el Instituto de Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Una vez colectadas, se seleccionaron 300 semillas las cuales se dividieron de acuerdo con su peso en dos grupos: semillas grandes (150 semillas) y semillas chicas (150 semillas). Cada uno de los tratamientos contó con 50 semillas y se dividieron en controles (semillas chicas y semillas grandes), semillas escaificadas (semillas chicas y semillas grandes) y semillas con corte distal (semillas chicas y semillas grandes). Posteriormente, todas las semillas se sumergieron en una solución de media cucharada de fungicida CAPTAN Ultra® 50 WP en 1.73 L de agua en diferentes tiempos: en las semillas control, durante 15 min, mientras que en el resto durante 1 min.

Todos los procedimientos se realizaron por separado para las semillas grandes y chicas, con el propósito de evitar confusión al momento de la siembra. Finalmente, las semillas fueron sembradas a una profundidad no mayor a 3 cm de forma longitudinal de acuerdo con la metodología de Giertych y Suszka (2011). Para la siembra se utilizó Peat Moss Premier® para llenar cuatro semilleros de unicel con 77 cavidades cada uno, dos para las semillas grandes y dos para las chicas. Para cada tratamiento se destinaron 50 espacios, y al inicio de cada uno se colocó un señalamiento sobre una cavidad vacía que permitiera diferenciarlos.

Se realizó un muestreo los primeros 18 días posteriores a la siembra, lunes y viernes, en donde se tomaron al azar tres semillas por tratamiento y tamaño a las cuales se les registró el día de germinación y largo de la raíz. Asimismo, se realizó un muestreo al final del experimento en donde se midieron parámetros morfofisiológicos de las plántulas, con 15 repeticiones para la morfología y tres para la fisiología, todas al azar, descartando aquellas plántulas que presentaran doble cotiledón o falta de coloración en el tallo, debido a una siembra muy profunda, con el fin de evitar sesgos en los resultados.

Una vez colectadas las muestras se trasladaban al laboratorio, y se contabilizaron las semillas germinadas, se lavaron cuidadosamente con agua destilada, se secaron con papel canela, se midió la longitud de la radícula con un Vernier Mitutoyo Corp® de 15 cm y se tomaron fotografías con una cámara Polaroid Cosmo K®. Posteriormente, se midió el peso total de las plántulas y la radícula en una balanza analítica ADAM® MCB602H. Además, se midió el largo y diámetro del tallo, así como peso aéreo, y se cuantificó la supervivencia de las plántulas al final del experimento.

Se determinó la capacidad fotosintética por medio de la cuantificación de clorofila, utilizando etanol 95% para su extracción (Hartmut y Lichtenthaler, 1987; Ritchie, 2008); y la cantidad de azúcares solubles con ayuda de un refractómetro Brix de mano 0-32% Sper Scientific®, utilizando una solución de 1 mL de agua destilada por cada centímetro de raíz.

Resultados y Discusión

La media del peso de las semillas chicas fue 1.25 g, mientras que el de las grandes fue 2.30 g, siendo estadísticamente diferentes ($p \leq 0.05$). Todos los tratamientos pertenecientes a las semillas chicas, así como a semillas grandes escarificadas y con corte, comenzaron a germinar desde el cuarto día posterior a la siembra. En contraste, las semillas grandes del grupo control comenzaron a germinar a partir del onceavo día, con una diferencia de casi una semana. Así, los datos denotan una aceleración del tiempo de germinación en ambos tamaños debido a la remoción del pericarpio.

Todos los tratamientos presentaron una capacidad germinativa del 100%, a excepción de las semillas chicas control (67%). En lo que respecta al largo de raíz, durante los 18 días del monitoreo realizado se observó un crecimiento de raíz homogéneo de acuerdo con el tamaño de la semilla. Por otra parte, hubo un aumento importante en las semillas escarificadas con respecto a las semillas control, por el contrario de las semillas con corte distal, donde el crecimiento de la raíz se detuvo casi por completo a partir del onceavo día. Cuando las variables morfológicas fueron evaluadas se observaron diferencias significativas ($\text{sig.} = 0.05$) en el largo de tallo, peso total, peso raíz, peso aéreo, azúcares en raíz, contenido de clorofila. Liu *et al.* (2012) y Liu *et al.* (2015) no encontraron diferencias debidas al corte en la altura de plántulas de *Q. aliena*, *Q. variabilis*, *Q. wutaishanica* o *Q. robur*, lo que coincide parcialmente con los resultados obtenidos en este trabajo. Por otra parte, Giertych y Suszka (2011), Hou *et al.* (2010), Mancilla *et al.* (2013) y Yi *et al.* (2015) encontraron un decremento en la altura de las plántulas al remover una porción del cotiledón en *Q. robur*, *Q. suber*, *Q. variabilis* y *Q. mongolica*, mientras que Giertych y Suszka (2010) encontraron un aumento en la altura al cortar el cotiledón junto con un 30% de iluminación.

Respecto al largo de raíz, Liu *et al.* (2012) y Liu *et al.* (2015) encontraron raíces más largas en algunas especies de *Quercus* mediante escarificación tradicional o bien, al cortar las semillas a la mitad. Asimismo, García *et al.* (2003) y Tadeusiewicz *et al.* (2017) indican que a mayor tamaño de semilla mejor crecimiento de raíz. Por otra parte, Shi *et al.* (2017) mencionan que el corte a las semillas puede causar un mayor crecimiento en las raíces laterales, pero al comparar visualmente plántulas del grupo control con individuos pertenecientes a semillas con corte no se observa ninguna diferencia importante. En lo que respecta al contenido de azúcares en raíz fue la variable que mostró una diferencia más clara en sus valores de acuerdo con el peso de la semilla. En el estudio de Giertych y Suszka (2011), no se encontraron diferencias en el contenido de carbohidratos debidas al corte.

Conclusión

Estos resultados mostraron un efecto combinado entre el peso y el corte sobre la germinación de manera que la tasa de germinación es afectada por el peso de la semilla mientras que la velocidad de germinación es mayormente afectada por el corte, donde las semillas escarificadas fueron las más beneficiadas. Además, se observaron diferencias significativas en las variables morfológicas de las plántulas, contenido de azúcar y clorofilas entre los diferentes tratamientos.

Literatura Citada

- Arizaga, S.; Martínez, J.; Salcedo, M. y Bello, M. (2009). *Manual de la biodiversidad de encinos michoacanos*. México: Impresora y Encuadernadora Progreso.
- García, Y.; López, F. y Ramos, J. (2016). Germinación y emergencia de plántulas de cuatro especies de encino amenazadas. *Madera y Bosques*, 22(2), 77-87.
- Giertych, M. y Suszka, J. (2010). Influence of cutting off distal ends of *Quercus robur* acorns on seedling growth and their infection by the fungus *Erythraea albitoides* in different light conditions. *Dendrobiology*, 64, 73-77.
- Gilman, E. y Watson, D. (1993). *Quercus virginiana: Southern Live Oak*. Estados Unidos: US Forest Service. Recuperado de edis.ifas.ufl.edu/about.html.
- Hou, X.; Yi, X.; Yang, Y. y Liu, W. (2010). Acorn germination and seedling survival of *Q. variabilis*: effects of cotyledon excision. *Ann. For. Sci.*, 67 (711), 1-7.
- Liu, Y.; Hou, L. y Li, Q. (2015). Effects of different mechanical treatments on *Quercus variabilis*, *Q. wutaishanica* and *Q. robur* acorn germination. *iForest*, 8, 728-734. 47.
- Liu, Y.; Liu, G. Li, Q.; Liu, Y. Hou, L. y Li, G. (2012). Effects of different mechanical treatments on *Quercus variabilis*, *Q. wutaishanica* and *Q. robur* acorn germination. *Plos One*, 7(10). DOI: 10.1371/journal.pone.0047682.
- Mancilla, J.; Cambrollé, J.; Figueroa, M. y Vicente, Á. (2013). Growth and survival of cork oak (*Quercus suber*) seedlings after simulated partial cotyledon consumption under different soil nutrient contents. *Plant Soil*, 370, 381-392.
- Pujade, J.; Jiménez, E.; Trejo, O.; Antonio, J. y Ferrer, M. (2016). Una especie de avispa gallicola introducida en el estado de Chihuahua procedente de Estados Unidos: *Andricus quercuslanigera* (Ashmead, 1881) (Hymenoptera: Cynipidae). *Entomología mexicana*, 3, 602-608.
- Tadeusiewicz, R.; Tylek, P.; Adamczyk, F.; Kielbasa, P.; Jablonski, M.; Pawlik, P.; Pilat, A.; Walczyk, J. Szczepaniak, J.; Juliszewski, T. y Szaroleta, M. (2017). Automation of the Acorn Scarification Process as a Contribution to Sustainable Forest Management. Case Study: Common Oak. *Sustainability*, 9(2276), 1-17.
- Villaseñor, J. (2016). Catálogo de las plantas vasculares nativas de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87, 559-902.
- Yi, X.; Wang, Z.; Liu, C.; Liu, G. y Zhang, M. (2015). Acorn cotyledons are larger than their seedlings' need: evidence from artificial cutting experiments. *Scientific Reports*, 5(8112), DOI: 10.1038/srep08112.