



MEMORIA DE RESÚMENES DEL IV COLOQUIO INTERNACIONAL DE LAS CULTURAS DEL DESIERTO

AMBIENTE BIENESTAR Y DESARROLLO EN LOS DESIERTOS



2020



Adán Cano Aguilar
Gracia Emelia Chávez Ortiz
Coordinadores



UACJ



ISBN: 978-1-716-33033-9



9 781716 330339



PERFIL PROTEICO, FITOQUÍMICOS, CARACTERIZACIÓN MORFOMÉTRICA Y DEGERMINACIÓN DE LA SEMILLA ECHINOCEREUS STRAMINEUS DURANTE EL DESARROLLO DEL FRUTO

Sarahí García González

Dra. Raquel González-Fernández

Dr. José Valero-Galván.

Instituto de Ciencias Biomédicas, Departamento de Ciencias Químico-Biológicas,
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Juárez, Chihuahua, México.

La república mexicana gracias a sus condiciones climáticas, latitud y topografía, abarca la mayor abundancia y diversidad de cactáceas del continente americano. La familia Cactaceae se distribuye en México con un total de 653 especies distribuidas en 48 géneros (Bravo, 1978). En estas zonas las cactáceas han sido aprovechadas como: a) forraje para el ganado, b) combustible y materia prima para fabricación de artesanías y c) uso ornamental. Así mismo, sus comunidades naturales también son un recurso esencial en las poblaciones y en el ambiente que los rodea debido a que juegan un

papel esencial en a) el mantenimiento del suelo y el régimen hidrológico de las cuencas, b) modulación de los microclimas locales y c) proporciona refugio y alimentos para los animales de vida silvestre asociada y el ganado doméstico. Así mismo, en zonas rurales y en algunas grandes ciudades hay demanda de frutos de cactácea que contienen compuestos fitoquímicos que ayudan a proporcionar beneficios nutricionales a la salud humana con la prevención de enfermedades crónicas (Jiménez, 2011). Además, son utilizadas como fuente de mucilagos, gomas y pectinas y como uso más común desde los antiguos pobladores de México hasta nuestros días es uso de los tallos y los frutos como fuente de alimento.

En México, una de las especies de cactáceas bien distribuida en las zonas áridas y semiáridas es *E. stramineus* (alicoche). Su área de distribución en México es bastante amplia, se distribuye en los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas, mientras que en Estados Unidos de Norte América se distribuye en Nuevo México y Texas. Se ha encontrado principalmente en matorrales xerófilos, pero puede encontrarse en zonas de transición en bosques de pino-encino, creciendo en colinas rocosas, en suelos calizos o de origen volcánico, en elevaciones de 1200 a 2100 msnm. Esta especie pertenece al grupo de las cactáceas monoarticuladas, no arbustivas, de tallos color verde y pequeños, globosos a cilindroides que forman conglomerados más o menos hemisféricos, armados con espinas largas, y con grandes flores rosas, de al menos 7 cm de ancho y 12 cm de largo (Taylor, 1988). Esta especie produce frutos carnosos llamados "pitayas", el cual es de agradable sabor y se encuentra en diferentes tonalidades de color (blanco, rosado, naranja, rojo, púrpura), además contiene semillas pequeñas, suaves y comestibles (Esquivel, 2004). Sin embargo, se desconoce sus estados de maduración del fruto. En otros estudios la maduración de los frutos conlleva una secuencia de cambios morfológicos, fisiológicos y bioquímicos para que sea apto al consumo humano (Martínez et al., 2017). Esquivel (2004), menciona que las investigaciones en cactáceas se han enfocado a la maduración de la tuna del género *Opuntia* spp., y los estudios tanto del fruto como de aspectos agronómicos de otros géneros como las cactáceas no columnares, columnares y trepadoras son pocos. Por lo que el propósito de la investigación consistió generar información sobre las variaciones morfométricas, germinativas y bio-

químicas en las semillas de cuatro estados de maduración del fruto de *E. stramineus*.

Desarrollo

Materiales y Métodos

Durante el periodo de agosto del 2019 se colectaron los frutos de cuatro estados de maduración de *E. stramineus* colectados en la Sierra El Presidio, Samalayuca, Chihuahua, México. Después de la colecta los frutos se lavaron y pesaron de forma individual en una balanza analítica para después ser fotografiados en una hoja milimétrica para poder determinar el largo, ancho, área y perímetro por medio del programa Image J®. Posteriormente, se realizó un corte transversal a cada fruto para retirar la pulpa con las semillas y se pesó cada parte de forma individual. Una vez que se retiraron las semillas, se lavaron para retirar la pulpa, y las semillas se dejaron secar a temperatura ambiente y se seleccionaron 20 semillas al azar y se pesaron de forma individual en una balanza analítica y por último se fotografiaron sobre una hoja milimétrica para determinar el área, perímetro, ancho y largo de las semillas por medio del programa Image J®. Se tomaron 60 semillas por estadio de maduración y se dividieron en lotes de 20 semillas y cada lote se sumergió por 3 min en una solución de NaOCl 70%, se enjuagaron con abundante agua destilada durante 1 min y por último, se procedió a colocar en cajas de Petri esterilizadas con suelo previamente esterilizado para así obtener 3 cajas Petri para cada estadio de maduración. Las cajas se llevaron a una cámara bioclimática con una temperatura de 25 °C y con un periodo de luz de 12 h y otro de oscuridad del mismo tiempo. Se realizó un seguimiento por 21 días donde, cada cinco días se revisaba el avance de la germinación de cada caja contabilizando el número de semillas germinadas, las semillas no germinadas después de este periodo se consideraron no viables o latentes y se consideraban germinadas aquellas que tuvieran la protrusión de radícula de 1 mm o más. Una vez transcurridos los 21 días los datos determinaron los siguientes índices de germinación: a) índice de velocidad de germinación (IVG), b) porcentaje de germinación (G), c) tiempo medio de germinación (t), d) velocidad media de germinación (R). Para la cuantificación de los fitoquímicos se agregaron 10 semillas a un mortero y se homogenizaron en 1 mL metanol acidificado. Después de la homogenización, el extracto se recuperó en un tubo de microcentrífu-

ga y se centrifugó a 1000 rpm por 5 min y el sobrenadante se recuperó en un nuevo tubo de microcentrífuga. El extracto metanólico se usó para preparar disoluciones de 1:5, 1:10, 1:20 y 1:40 con metanol acidificado y se determinaron las siguientes pruebas fitoquímicas: a) determinación de azúcares reductores (DNS), b) capacidad antioxidante por el método de DPPH, c) fenoles totales por el método Folin-Ciocalteu, d) determinación de flavonoides, e) capacidad antioxidante por el método de FRAP, f) determinación de taninos condensados (DMAC), para cada prueba se realizó una curva de calibración con el fin de fijar un estándar colorimétrico para cada prueba. Por último, a los datos obtenidos se les realizaron los estadísticos descriptivos, ANOVA's, pruebas de Tukey y correlaciones de Pearson entre todos los datos.

Resultados y Discusión

Morfometría de la semilla

El análisis estadístico mostró diferencias significativas ($p < 0.05$) en el peso, largo, ancho, área y perímetro de las semillas de los cuatro estados de maduración del fruto de *E. stramineus*. El peso de las semillas del estado de maduración EIII presentó las semillas con mayor peso con 0.0006 ± 0 g, mientras que las semillas de los estados de maduración E1, E2 y E4 presentaron el mismo valor (0.0004 g). Las semillas del estado EI mostraron los valores más elevados en el ancho, largo, área y perímetro en comparación con los otros estados de maduración EIII y EIV. Así mismo no se observaron diferencias significativas entre la relación largo/ancho entre las semillas de los diferentes estados evaluados en este estudio. Cuando las semillas fueron embebidas las semillas mostraron diferencias entre las semillas de los cuatro estados de maduración. Las semillas obtenidas del estado de maduración EIV mostraron un mayor porcentaje de absorción de agua, mientras que las semillas del EIII bebieron agua aceleradamente en el transcurso de las primeras 48 h seguido de una disminución en el contenido de agua absorbido. Nuestros resultados también mostraron diferencias en los parámetros de germinación medidos para las semillas de los cuatro estados de maduración del fruto. Estos resultados mostraron que las semillas de los frutos de frutos inmaduros (EI y EII) mostraron los valores más elevados en el tiempo medio de germinación, índice de velocidad media y porcentaje de germinación que los

encontrados para los frutos más maduros (EIII y EIV). Sin embargo, los valores de la velocidad media de germinación de los frutos maduros (EIII y EIV) fueron más altos a los determinados para los frutos inmaduros (EI y EII). Así mismo, los cuatro estados de maduración variaron en el contenido de fenoles totales en un rango de 9.2 a 10.8 mg de EAG g⁻¹, el contenido de flavonoides varió entre 16.7 a 20.1 mg EC g⁻¹, el contenido de taninos vario de 0.59 a 0.73 mg EC g⁻¹, además, el contenido de azúcares entre 80.84 a 100.68 mg Glu g⁻¹ y la actividad antioxidante determinada por FRAP varió de 85 a 108 μ M ET g⁻¹ no observándose diferencias entre los contenidos de los cuatro estadios. Sin embargo, el estado de maduración EIV presentó los valores más elevados en la actividad antioxidante determinada por FRAP, mientras que los estados EII y EIII presentaron los valores más bajos. Adicionalmente, el estado de maduración EI presentó la mayor actividad antioxidante determinada por el ensayo de DPPH, mientras que el más bajo se observó en el estado de maduración EII.

Conclusiones

Se pudo observar una diferencia entre la morfología y índices de germinación de las semillas de los diferentes estadios de maduración del fruto de *E. stramineus*, así como en su capacidad antioxidante.

REFERENCIAS

- Bravo, H. (1978). *Las cactáceas de México* (Segunda ed., Vol. I). México.
- Esquivel, P. (2004). Los frutos de las cactáceas y su potencial como materia prima. *Agronomía Mesoamericana*, 15, 215-219.
- Jiménez, S. C. L. (2011). Las cactáceas mexicanas y los riesgos que enfrentan. *Revista Digital Universitaria*, 12, 1-23.
- Martínez, M., Balois, R., Alía, I., Cortes, M., Palomino, Y., & López, G. (2017). Poscosecha de frutos: maduración y cambios bioquímicos. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 4075-4087.
- Taylor, N. (1988). Supplementary notes on Mexican *Echinocereus*. *Bradleya*, 65-84.