

TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS EN SEMILLAS DE ILAMA (*Annona diversifolia* Saff.)

Marroquín-Andrade, L.M.¹; R. Hernández Ramos¹;
J. Martínez Solís²; M. A. Vergara Sánchez²

¹ Departamento de Fitotecnia de la Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México. C. P. 56230. E-mail lilam @taurus 1.chapingo.mx

² Departamento de Suelos de la Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México, C. P. 56230.

RESUMEN. En México diversas circunstancias hacen que muchas plantas silvestres estén en peligro de extinción perdiéndose características importantes que pudieran ser aprovechadas para la preservación de especies de alto valor genético, económico y cultural.

La ilama (*Annona diversifolia* Saff.) es un frutal que se cultiva comercialmente; sólo existe en forma silvestre como cultivo de traspatio o es utilizado como cerca viva. Esto constituye un problema de investigación que reviste interés especial, pues en México muchos de los recursos vegetales han recibido poca atención, ignorándose la forma de incrementarlos.

Se utilizó semilla de un mes de cosechada procedente de Tuxtla Chico, Chiapas y semilla almacenada durante dos años procedente de Chahuities, Oaxaca, para evaluar la influencia de la edad sobre la germinación. La siembra se realizó en charolas de plástico conteniendo sustrato de agrolita y tierra a una proporción de 2:1. Se evaluaron tratamientos de remojo en agua, escarificación y aplicación de ácido giberélico a concentraciones de 200, 350 y 500 mg·litro⁻¹.

El presente trabajo muestra una mayor germinación en semillas de un mes de cosechadas (20.5%) que en semillas almacenadas (2.5%). El porcentaje más alto de germinación (20.5%) ocurrió con escarificación más ácido giberélico 6 500 mg·litro⁻¹.

PALABRAS CLAVE: Anona, germinación, propagación sexual, AG₃.

PREGERMINATIVE TREATMENTS FOR ILAMA (*Annona diversifolia* Saff.) SEEDS

SUMMARY. In Mexico by diverser circumstances many uncultivated plant species are in process of extinction losing important characteristics that could be suited to preserve species of high genetic value, economic and cultural.

The ilama (*Annona diversifolia* Saff.) is a not commercial crop, but is cultivated as a backyard species utilized as alive fence. In Mexico this could be a problem of investigation with special remark because many of the vegetable resources have not received enough attention and unknowing how to increase them.

Using seed of a month of harvested in Tuxtla Chico, chiapas and stored seed during two years coming from Chahuities, Oaxaca a research was leaded in order to asses the effect of age over germination. The sowing was realized in plastic tray containing a mixture of perlite and soil in a proportion of 2:1. Treatments evaluated were: soaking in water, scarification and addition of gibberellic acid in concentration of 200, 350 and 500 mg·liter⁻¹.

The results showed that the germination was better in seeds of one month of harvested (20.5 %) that in stored seed (2.5 %). The higher percentage of germination (20.5 %) occur with scarification plus gibberellic acid in 500 mg·liter⁻¹.

KEY WORDS: Anona, germination, sexual propagation, GA₃.

INTRODUCCION

La llama es consumida como fruta fresca o la pulpa se puede pasar a través de una coladera o mezclarse con vino, hielo, nieve o leche (Ochse *et al.*, 1965).

Las semillas de ilama no germinan fácilmente. Estas semillas se conocen como latentes y para germinar requieren de un manejo especial que muchas veces incluye un tratamiento prégerminativo.

Por lo anterior y tomando en cuenta que las semillas de *A. diversifolia* presentan latencia, se implementó el presente estudio bajo los objetivos siguientes: 1. Determinar el tiempo de exposición de las semillas de *A. diversifolia* en cloruro de tetrazolio al 1 % y 36°C para la prueba de viabilidad. 2. Determinar el mejor tratamiento para superar la latencia de semillas de ilama y 3. Determinar si el tiempo de almacenamiento afecta la germinación en semillas de ilama.

REVISIÓN DE LITERATURA

Conocer el poder germinativo de las semillas es indispensable en toda producción, no sólo para cerciorarse de su estado, sino también para calcular la cantidad a emplear en la superficie y fijar la mejor época de siembra (Lamonarca, 1978). La prueba de viabilidad comúnmente usada es la prueba de tetrazolio que representa un método bioquímico donde la viabilidad de la semilla se conoce después de remojar las semillas en 2, 3, 5 Trifenil-tetrazolio (CTT). Este compuesto químico es absorbido por las células vivas donde es transformado enzimáticamente en un compuesto insoluble de color rojo (químicamente conocido como formazán), mientras que el tejido muerto permanece incoloro (CONAFRUT, 1972).

Generalmente la viabilidad es afectada por diversos factores tales como la especie, medio ambiente, forma y tiempo de almacenamiento, etc. Este factor es variable entre las especies en un rango muy pequeño. Se ha indicado que para las semillas de la mayoría de las especies de *Annona*, éstas pierden rápidamente la viabilidad por lo que sería recomendable sembrarla tan pronto haya sido extraída del fruto. Sin embargo, las semillas de *A. cherimola* pueden mantener su viabilidad por algunos años en condiciones secas, al igual que la *A. squamosa*. Se ha observado que el bajo porcentaje en la germinación de algunas especies o cultivares de anonas es debido principalmente a la alta proporción de semillas infértiles (Barnes, 1943).

Bajo condiciones normales generalmente la germinación de las semillas de las anonáceas muestran un porcentaje alto, aunque puede influir mucho el tipo de sustrato a emplear y el tratamiento que se le dé a la semilla antes de la siembra. Sin embargo, las semillas en su forma natural no presentan problemas, con excepción de la *A. diversifolia* que presenta un bajo porcentaje de germinación y para lo cual es necesario tratarlas antes de la siembra (Vidal, 1993).

Las semillas de llama están inactivas por varias semanas o meses después de que el fruto madura, tiempo durante el cual ellas germinan pobremente o no (Campbell y Popenoe, 1967).

La latencia se debe en parte, a sustancias inhibidoras que se desarrollan durante la maduración en el campo y la cantidad de inhibidor producido parece estar influido por las condiciones ambientales. En tiempo seco y cálido, se produce relativamente poca cantidad de sustancias inhibidoras y con su desaparición se alcanza pronto la postmaduración (Thomson, 1979).

Una semilla es buena cuando tiene facultad de germinar bajo condiciones convenientes. Las semillas pierden esta facultad con la edad y más rápidamente cuando su conservación es defectuosa. Es pertinente asegurarse que las semillas sean de la última cosecha, o al menos que no estén a punto de perder su facultad de germinar como consecuencia de su edad (Cuisance, 1988).

Sin embargo, la semilla no tiene el máximo poder germinativo al madurar el fruto, sino algo después, posteriormente lo va perdiendo hasta llegar a cero (Pidi, 1981).

La latencia y la germinación se encuentran entre las muchas respuestas de crecimiento que quizá son controladas por el balance entre promotores e inhibidores del crecimiento. Tal balance parece inclinarse en favor de las sustancias inhibidoras durante la maduración de las semillas, lo cual da como resultado condiciones de reposo.

Por otra parte, las semillas de *A. squamosa* germinan en 20-30 días después de la siembra, con un 90-95% de germinación cuando las semillas son almacenadas en estado fresco (Miraflores, 1915). En contraste, la germinación de las semillas de la *A. hybrida*, *A. cherimola* y *A. diversifolia* es altamente variable en un intervalo de 30-80% (Campbell y Popenoe, 1967).

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se realizó en el laboratorio de semillas del Departamento de Fitotecnia de la Universidad Autónoma Chapingo durante septiembre de 1995.

En este estudio se evaluaron once tratamientos (Cuadro 1) bajo un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones dando así 44 unidades experimentales de 25 semillas cada una. Los tratamientos se colocaron en charolas de plástico en un sustrato de agrolita y tierra a una proporción de 2:1. El tiempo de exposición para la viabilidad de la semilla se evaluó con la prueba de cloruro de tetrazolio a una concentración de 1% y a 36°C.

Para el control de hongos se utilizó Metacaptan a una concentración de 1 %, aplicándolo semanalmente.

Se realizaron muestreos diariamente a partir de que emergió la primer plántula para calcular el índice de velocidad de germinación.

Las variables de estudio fueron: Viabilidad (V), Índice de Velocidad de Germinación (INV), Número de Días a Inicio de Emergencia (DIE), Número de Días a Término de Emergencia (DTE), Intervalo de Días de

Emergencia (IDE), Porcentaje de Germinación (PG) e Índice de Valor Germinativo (IVG), evaluándolas con un análisis de varianza, así como también la prueba de comparación de media Tukey con $P = 0.05$ excepto para la viabilidad.

CUADRO 1. Tratamientos pregerminativos aplicados a semillas almacenadas y sin almacenar de *Annona diversifolia* Saff.

TRATAMIENTO	DESCRIPCION
Semilla nueva	
1	REMOJO 24 h + AG ₃ (200 mg·litro ⁻¹) 24 h
2	REMOJO 24 h + AG ₃ (350 mg·litro ⁻¹) 24 h
3	REMOJO 24 h + AG ₃ (500 mg·litro ⁻¹) 24 h
4	REMOJO 24 h
5	ESCARIFICACION + AG ₃ (200 mg·litro ⁻¹) 24 h
6	ESCARIFICACION + AG ₃ (350 mg·litro ⁻¹) 24 h
7	ESCARIFICACION + AG ₃ (500 mg·litro ⁻¹) 24 h
8	ESCARIFICACION
9	Testigo (T)
Semilla almacenada DOS AÑOS	
10	REM OJO 24 h + AG ₃ (350 mg·litro ⁻¹) 24 h
11	Testigo (T)

RESULTADOS Y DISCUSION

La prueba de viabilidad con cloruro de tetrazolio al 1 % y 36°C indica que 5 horas es el tiempo adecuado para obtener la tinción de los embriones en semillas de *A. diversifolia*.

Por otra parte, en el Cuadro 2 se muestra el resumen de los resultados de la comparación de medias para las variables evaluadas por tratamiento en semillas de *A. diversifolia*.

Con base en los resultados del Cuadro 2 se aprecia que el inicio de la germinación de semillas de *A. diversifolia* ocurrió entre los 14 y 23 días para todos los tratamientos. Por otro lado, el tratamiento 4 fue superado por el tratamiento 9 (testigo de la semilla nueva), el 11 (testigo de la semilla almacenada) y en general por el resto de los tratamientos, lo que indica que este tratamiento no tuvo efecto sobre la germinación de tal forma que no fue suficiente que las semillas estuvieran en agua, sino que es necesario emplear un tratamiento adicional para estimular la germinación.

Por otra parte, el tratamiento 9 es el que mejor se comporta en comparación con el tratamiento 8 con base en los valores que se registran en las variables INV siendo 0.096 (tratamiento 9) contra 0.032 (tratamiento 8); y para PG de 2.25 % comparado con 0.75 % respectivamente. Estos resultados aunque son bajos respecto al resto de los tratamientos muestran que la escarificación no influye de manera directa sobre la germinación, ya que al aplicar este tratamiento a las semillas de *A. diversifolia*, éstas no incrementan dicho porcentaje.

Así mismo, el testigo (tratamiento 9) presenta una germinación promedio de 2.25 % que al relacionarlo con los tratamientos de remojo en agua, más ácido giberélico a concentraciones de 200, 350 y 500 mg·litro⁻¹ (trata-

CUADRO 2. Efecto de tratamientos pregerminativos sobre variables de germinación de semillas de *Annona diversifolia*.

TRATAMIENTO	INV	DIE	DTE	IDE	PG	IVG
Semilla nueva						
REM+AG ₃ (200)	0.029 b ²	11.75 abc	13.50 ab	1.75 b	0.75 b	0.05 c
REM+AG ₃ (350)	0.085 b	22.25 a	25.75 a	3.50 b	2.00 b	0.13 c
REM+AG ₃ (500)	0.190 b	18.25 ab	23.00 a	4.75 b	4.00 b	0.21 c
REM	0.000 b	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 c
ESC+AG ₃ (200)	1.044 a	14.25 abc	25.00 a	10.75 a	18.25 a	0.50 b
ESC+AG ₃ (350)	1.167 a	14.00 abc	24.75 a	10.75 a	20.00 a	0.62 ab
ESC+AG ₃ (500)	1.075 a	14.50 abc	25.25 a	10.75 a	20.50 a	0.77 c
ESC	0.032 b	10.75 abc	11.25 ab	0.50 b	0.75 b	0.05 c
Testigo	0.096 b	22.00 a	25.00 a	3.00 b	2.25 b	0.11 c
Semilla almacen.						
REM+AG ₃ (350)	0.123 b	20.00 ab	23.75 a	3.75 b	2.50 b	0.11 c
Testigo	0.014 b	4.25 bc	4.25 b	0.00 b	0.25 b	0.02 c

² Medias con la misma letra son estadísticamente iguales de acuerdo con la prueba de Tukey con $P = 0.05$

INV: Índice de Velocidad de Germinación (INV), Días a Inicio de Emergencia (DIE), Días a Término de Emergencia (DTE), Intervalo de Días a Emergencia (IDE), Porcentaje de Germinación (PG) e Índice de Valor Germinativo (IVG).

mientos 5, 6 y 7), se observa un incremento en la germinación promedio de 16, 17.75 y 18.25% respectivamente, Lo que concuerda con Campbell y Popenoe (1967), quienes indican que esta substancia estimula la germinación.

Con respecto a la influencia que tiene el tiempo de almacenado de la semilla, se observa en los tratamientos 9 y 11 que para las variables DIE, DTE e IDE el tratamiento 11 es superior al 9 siendo éstos no representativos debido a que solamente se tuvo una germinación de 1.15 %. Por otra parte, para las variables INV, PG e IVG el tratamiento 9 fue el que mejor se comportó presentándose una diferencia de 2 % con respecto al tratamiento 11, por lo que la semilla de *A. diversifolia* Saff. almacenada durante dos años pierde la facultad de germinar concordando esto con lo mencionado por Cuisance (1988).

CONCLUSIONES

1. La metodología de viabilidad con cloruro de tetrazolio al 1 % y a 36°C indica que 5 horas es el tiempo adecuado para obtener la tinción de los embriones en semillas de *A. diversifolia*.
2. El inicio de germinación de las semillas de *A. diversifolia* ocurre entre los 14 y 23 días para todos los tratamientos.
3. Los mejores tratamientos fueron: escarificación + AG₃ (500 mg·litro⁻¹) 24 h con una germinación promedio de 20.50 %, escarificación + AG₃ (350 mg·litro⁻¹) 24 h con una germinación promedio de 20 % y escarificación + AG₃ (200 mg·litro⁻¹) 24 h con

una germinación promedio de 18.25 %, los cuales corresponden a semilla de un mes de cosechada.

4. Las semillas de *A. diversifolia* almacenada por un período de 2 años pierden su poder germinativo.

LITERATURA CITADA

- BARNES, H. 1943. Custard apple. Queensland Agric. J. 57: 147-149.
- CAMPBELL, C.W.; J. POPENOE. 1967. Effect of gibberellic acid on seed dormancy of *Annona diversifolia* Saff. Proc. Trop. Reg. Amer. Soc. Hort. Sci. 11(1): 33-36.
- CONAFRUT. 1972. Propagación de frutales por medio de semillas. Serie técnica. Folleto 1. México, D. F. 32 p.
- CUISANCE, P. 1988. La multiplicación de las plantas y el vivero. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 20 p.
- LAMONARCA, F. 1978. Los árboles frutales. Editorial De Vecchi, S. A. Barcelona, España. 231 p.
- OCHSE, J. J.; M. J. SOULE Jr.; M. J. DIJKMAN; C. WEHLBURG. 1965. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Vol. 2 Editorial LIMUSA. México, D. F. 828 p.
- PIDI, N. 1981. La multiplicación de las plantas. Editorial De Vecchi, S. A. Barcelona, España. 221 p.
- THOMSON, J. R. 1979. Introducción a la tecnología de semillas. Editorial ACRIBIA. Zaragoza, España. 301 p.
- VIDAL H., L. 1993. La reproducción sexual y la multiplicación vegetativa de las anonáceas. AGROFRUT, Xalapa, Veracruz, México 35 p.
- WEAVER, J. R. 1990. Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura. Editorial TRILLAS. México, D. F. 622 p.