

EVALUACION DE TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS EN SEMILLAS DE NOGAL PECANERO (*Carya illinoensis* Koch) CV. APACHE

Martínez Rodríguez, O.A.

Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas de la Universidad
Autónoma Chapingo, Bermejillo, Durango, México.

RESUMEN. Se evaluó el efecto de diferentes tratamientos pregerminativos sobre el porcentaje de germinación de semillas de nogal pecanero a los 30, 60 y 90 días; T1) Remojo en agua durante 48 h; T2) Remojo 48 h + estratificación a 5°C durante 45 días; T3) Remojo 48 h + remojo en solución de tiourea al 0.5% durante 15 h; T4) Remojo 48 hr + ácido giberélico en solución a 500 mg.L⁻¹ por 6 h y, T5) Testigo. Estadísticamente T2 fue el mejor tratamiento ya que aceleró la velocidad de germinación e incrementó al porcentaje de germinación (52%) 30 días después de la siembra, seguido de T1 y T3 (44.4 y 43.4%); en tanto que T4 se comportó igual al testigo (34.4 y 29.9%, respectivamente). En la evaluación realizada a los 60 días posteriores al inicio del experimento, se observó una tendencia similar a la anterior, siendo los tratamientos T2, T1 y T3 estadísticamente iguales (66.4, 60.8 y 59.3%) pero superiores a T4, donde se combinó el remojo con el AG3, este tratamiento fue igual al testigo (49.9 y 40.7%). A los 90 días se obtuvo el mayor porcentaje de 40.7%. A los 90 días se obtuvo el mayor porcentaje de nueces germinadas observándose la misma tendencia estadística que en la segunda fecha en el orden respectivo de 88.8, 90.4, 87.1, 75.5 y 70.4%. Cuando se evaluó la altura y el diámetro de las plántulas a los 3 meses, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos aplicados.

PALABRAS CLAVE: Estratificación, letargo de semilla.

EVALUATION OF PREGERMINATIVE TREATMENTS ON PECAN SEEDS CV. APACHE

SUMMARY. The effect of different pregerminative treatments on the percentage of pecan seed germination during 30, 60 and 90 days were evaluated: T1) pecan seeds soaked in water for 48 hours, T2) soaked in water for 48 hours + stratification at 5°C for 45 days; T3) soaked in water for 48 hours + soaked in a 0.5% thiourea solution for 15 hours; T4) soaked in water for 48 hours + soaked in gibberellic acid at 500 ppm for 6 hours, and T5) control. Statistically the best treatment was T2. It increased the velocity and percentage of seed germination, reaching 52.0% 30 days after sowing followed by T1 (44.4%) and T3(43.4%). No statistical difference was found between T4 and control (34.4 and 29.9%, respectively). Sixty days after sowing, all the treatments showed a germination percentage, being statistically the same (66.4, 60.8 and 59.3%, respectively), but higher than T4 and control (49.9 and 40.7%, respectively). Ninety days after the sowing, all the treatments showed the highest germination percentage in relation to first and second evaluation dates. They also continued with the same patterns of behavior as in first and second dates (88.8, 90.4, 87.1, 75.5 y 70.4%). Three months later, the seedling growth and stems diameter were measured. Statistically there were not differences between treatments on these dependent variables.

KEY WORDS: Stratification, seed dormancy.

INTRODUCCION

El nogal pecanero se propaga asexualmente por injerto (Madden y Tisdale, 1975) sobre portainjertos obtenidos de semilla (Solís, 1982).

Esta semilla generalmente proviene de nogales nativos, aunque se indicó que nueces de las varie-

dades Riverside y Apache se han usado como porta injertos por poseer buenas características respecto al porcentaje de germinación y uniformidad en el crecimiento de la planta (Solís, 1982). Sin embargo, para que la germinación sea rápida y uniforme se requiere de tratamientos previos a la semilla que ayuden a eliminar las barreras exógenas y endógenas que

inhiben este proceso, observándose que, cuando no se efectúa ningún tratamiento, la semilla requiere de dos meses después de la siembra para empezar a germinar, continuando este proceso durante el tercer y cuarto mes (Spark *et al.*, 1974).

Se indicó que las semillas de muchas especies necesitan de tratamientos especiales en combinación con el remojo en agua para inducir germinación. De lo contrario, el proceso es irregular trayendo como consecuencia variación en el tamaño y edad de la planta (Hartmann *et al.*, 1990; Mahlstedt y Haber, 1957).

En estudios realizados en nogal, Martínez (1988b) señala que el remojo de las semillas en agua durante 48 h, logró acelerar por 14 días e incrementó el porcentaje de germinación en 62%, mientras que cuando expuso la nuez a temperatura de 3°C por un periodo de 60 días, la germinación se adelantó 23 días y el porcentaje fue de 77% respecto al testigo (Martínez, 1987a), estableciéndose que la precocidad y uniformidad de la germinación se incrementa a medida que el periodo se alarga por 90 días a temperaturas de 1 a 2°C (Madden, 1976), aunque en otros estudios se afirma que este fenómeno es más rápido y uniforme de los 60 a 90 días a temperatura de 0 a 2°C (Maddey Tisdale, 1975), mientras que las nueces que no reciben tratamiento requieren hasta 160 días para alcanzar un 50% de germinación, siendo este tiempo variable entre variedades. En el trabajo de Rodríguez *et al.* (1986) al remojar tres tipos de nueces durante 48 horas y someterlas a diferentes periodos de exposición a temperaturas de 5°C, se encontró que la nuez respondió a los tratamientos acelerando la velocidad de germinación, lográndose el mayor porcentaje a los 45 días. Se señala además que las necesidades de frío y humedad fueron similares para las nueces de maduración temprana, intermedia y tardía, ya que no se encontraron diferencias entre tratamientos en relación al porcentaje total de germinación a los 45 días. En un estudio similar Solís (1982), menciona que una vez que la nuez ha completado su periodo de almacenamiento frío, puede ser remojada en agua de 3 a 4 días para acelerar la velocidad de emergencia de plántulas.

En la combinación de otros tratamientos, Hartmann *et al.* (1990) afirman que el remojo y la aplicación de tiourea ayudan a la germinación de algunas semillas. El remojo modifica las cubiertas duras acortando el tiempo de germinación en la emergencia de plántulas; y la tiourea promueve germinación al agrietar el pericarpio de las nueces que equivale a una escarificación mecánica.

Martínez (1987b) al remojar semillas de nogal en soluciones de tiourea encontró que la concentración de 1.0% exhibió el mayor porcentaje de germinación 30 días después de la siembra, observando un efecto inhibitorio en el crecimiento de las plántulas durante los primeros 90 días después de la siembra. Con el propósito de evaluar el efecto del remojo de la nuez y su combinación con otros tratamientos sobre el porcentaje de germinación se llevó a cabo el presente estudio.

MATERIALES Y METODOS

La investigación se realizó en un invernadero de la Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas de la Universidad Autónoma Chapingo. La semilla de nogal utilizada fue el cv. Apache cosechada en el mes de octubre en el área de influencia de la Universidad Las Cruces, Nuevo México, E.U. El diseño experimental fue bloques al azar con 5 tratamientos y 5 repeticiones constituyendo 20 nueces la unidad experimental. Los tratamientos utilizados fueron: T1) Remojo en agua; T2) Remojo en agua + estratificación; T3) Remojo en agua + tiourea; T4) Remojo en agua + ácido giberélico y T5) Testigo. Previo a la aplicación de cada tratamiento se hicieron lotes de semillas escogiendo aquellas con buen llenado de almendra y que no mostraron daños mecánicos en sus cubiertas. El remojo fue por 48 horas cambiando el agua cada 12 h. La estratificación se llevó a cabo por un periodo de 45 días a temperatura de 5°C y se utilizó musgo con captan como medio húmedo. El remojo en la solución de la tiourea se realizó durante 15 hrs a la concentración de 0.5%, enjuagando inmediatamente después la nuez con agua potable. El remojo en giberelina fue por 6 h a la concentración de 500 mg. L⁻¹; y al testigo no se le aplicó ningún tratamiento. La siembra se hizo en una misma fecha en un semillero cuyo sustrato lo formó tierra de monte, hojarasca y arena cuya relación fue 2:2:1. La profundidad de siembra fue a 5 cm y el semillero se colocó en el interior de un invernadero. Los riegos se hicieron lo más frecuente posible procurando mantener húmedo el suelo, la germinación se evaluó a los 30, 60 y 90 días. En esta última evaluación se midió también la altura y el diámetro de la plántula.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el presente estudio se encontró que el remojo de la nuez solo, y combinado independientemente de la estratificación o el remojo en tiourea incrementó el porcentaje de germinación en relación al resto de los tratamientos (Cuadro 1).

CUADRO 1. Efecto de la aplicación de varios tratamientos pregerminativos sobre la germinación de semillas y altura y diámetro de plantas de nogal

TRATAMIENTOS	GERMINACION ACUMULADA (%)			ALTURA DE PLANTULA (cm) ^x	DIAMETRO DE PLANTULA (mm) ^x
	15 abril	15 mayo	15 junio		
Remojo 48 h	44.40 b ^z	60.80 a	90.40 a	11.76 a	3.1 a
Remojo 48 h + Estratificación (5°C)					
Remojo 48 h + tiourea (0.5%)	43.46 b	59.39 ab	87.13 a	11.81 a	2.9 a
Remojo 48 h + ag ₃ (500 mg.L ⁻¹)	34.44 c	49.97 bc	75.52 b	11.92 a	3.0 a
Testigo	29.90 c	40.79 c	70.40 b	11.86 a	3.0 a

^z Tratamientos con la misma letra dentro de columnas, son estadísticamente iguales (DMSH 5%)

^x 90 días después de la siembra.

Los resultados obtenidos aquí coinciden con Rodríguez *et al.*, (1986) y Solís (1982) quienes al combinar el remojo con la estratificación lograron acelerar la velocidad de emergencia de plántula. Además concuerdan con Hartmann *et al.* (1990); Martínez (1988b) y Westwood (1982) quienes consideran que la imbibición de la semilla reduce el tiempo de germinación e incrementa el porcentaje, toda vez que ablanda las testas y elimina los inhibidores presentes en éstas. El hecho de que el remojo más tiourea haya promovido también la germinación puede deberse al efecto de ambos, ya que está comprobado que tanto el remojo en agua como en tiourea o la combinación ayudan a este proceso (Hartmann *et al.*, 1990; Martínez, 1987b; Martínez, 1988b). Al evaluar el efecto del remojo más ácido giberélico se observa que no hubo diferencia estadística respecto al testigo. Este comportamiento difiere de lo previamente reportado por otros investigadores, donde se afirma que el remojo de nuez en agua o en solución de giberelina estimulan el inicio de la germinación uniformizando este proceso (Hartmann *et al.*, 1990; Martínez 1988b; Sparks *et al.*, 1974). Reportándose en otros estudios una respuesta media a la aplicación de esta sustancia (Martínez, 1988a). Estos resultados podrían deberse a que el tiempo de exposición de la nuez en la solución de giberelina no fue lo suficientemente amplio para detectar este tipo de efecto reduciéndose la penetración del producto a través de las cubiertas para llegar al embrión o bien la concentración no fue suficiente.

Está comprobado que el remojo de la nuez en agua, en tiourea, la práctica de estratificación y la combinación del remojo con alguno de estos tratamientos han promovido germinación de manera rápida y uniforme (Madden, 1976; Madden y Tisdale, 1975; Solís, 1982; Martínez 1987a, 1987b).

CONCLUSIONES

1. El remojo en agua como práctica pregerminativa y combinado con tiourea o estratificación a 5°C promueve la germinación de semillas de nogal cultivar Apache en los primeros 30 días después de la siembra.
2. Ningún tratamiento influyó en el crecimiento y grosor de la planta.

LITERATURA CITADA

- FOGLE, H.W. 1958. Effects of duration of after-ripening, giberellin and other pretreatments on sweet cherry germination and seedling growth. *Proc. Amer. Hort. Sci.* 72:129-133.
- HARTMANN, H.T.; D.E. KESTER; F.T. DAVIES Jr. 1990. *Plant Propagation Principles and Practices*, 5a. Ed. p. 145-148. México.
- MADDEN, G.D. 1976. Methods improve rootstock. *The Pecan Quarterly* 10 (2): 5-6.
- ; H.W. TISDALE. 1975. Effects of chillings and stratification on nut germination of northern and southern pecan cultivars. *HortScience* 10 (3):259-260.
- MAHLSTEDE, J.P.; E.S. HABER. 1957. *Plant propagation*. John Wiley and Sons. p. 413. U.S.A.
- MARTINEZ R., O.A. 1987a. Estratificación de semillas de nogal en la producción de portainjertos. Resúmenes II Congreso Nacional de Horticultra. Sociedad Mexicana de Ciencias Hortícolas. Irapuato, Gto. p. 98.
- 1987b. Portainjertos de nogal (*Carya illinoensis* Koch.) mediante germinación de nueces con tiourea. Resú-

- menes II Congreso Nacional de Horticultura. Sociedad Mexicana de Ciencias Horticolas. Irapuato, Gto. p. 99.
- , 1988a. Germinación de semillas y crecimiento de plántulas de nogal pecanero (*Carya illinoensis* Koch.) con aplicación de ácido giberélico. Resúmenes XII Congreso de Fitogenética. Sociedad Mexicana de Fitogenética. Chapingo, Méx. p. 134.
- , 1988b. Remojo de semillas de nogal (*Carya illinoensis* Koch.) cv Riverside en la propagación de patrones. Resúmenes XII Congreso Fitogenética. Sociedad Mexicana de Fitogenética. Chapingo, Méx. p. 133.
- RANDHAWA, G.S.; S.S. NEGI. 1964. Preliminary studies on seed germination and subsequent seedling growth in grapes. Indian Jour. Hort. 21:286-196.
- RODRIGUEZ D, L.; A. LAGARDA M.; O.A. MARTINEZ R. 1986. Determinación de los requerimientos de estratificación de diferentes tipos de nogal pecanero (*Carya illinoensis* Koch.). Resúmenes XI Congreso Nacional de Fitogenética. Sociedad Mexicana de Fitogenética. Guadalajara, Jal. p. 163.
- SOLIS J., I. 1982. Pecan propagation in México. The Pecan Quarterly. 16 (3):21-30.
- SPARK, D.; L.W. Chapman; D.W. LOCKWOOD. 1974. Stratification promotes germination. The Pecan Quarterly 8 (1):13.
- WESTWOOD, M.N. 1982 Fruticultura de Zonas Templadas. De. Mundi Prensa. Madrid, España. p. 85, 86.
- YOU - DER, K.; R. J. WEAVER; R. M. POOL. 1968. Effect of low temperature growth regulators on germination of seed of "Tokay" grapes. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 92:323-330.