

Aplicación de productos químicos y homeopáticos durante el humedecimiento y secado de semilla de moringa sobre la germinación y emergencia

ARELLANO-RODRÍGUEZ, Luis Javier*†, CARRIZALES-MEJÍA, Norberto, PIMIENTA-BARRIOS, Enrique y RODRÍGUEZ-GUZMÁN, Eduardo

Universidad de Guadalajara

Recibido Abril 10, 2016; Aceptado Junio 14, 2016

Resumen

A través de los años, varios autores han estudiado la influencia de los tratamientos de humedecimiento y secado y sus efectos sobre la germinación y vigor de algunas especies vegetales. En el presente trabajo se determinaron los efectos al imbuir la semilla durante 24 horas y con la aplicación de cuatro tratamientos químicos, agua de coco y el producto homeopático baryta carbónica, con el objetivo de observar y medir los efectos sobre la capacidad germinativa, vigor de semilla y desarrollo de plántula de moringa. Se utilizaron semillas de moringa recolectadas en el estado de Nayarit. Los mayores porcentajes de germinación se obtuvieron con el producto homeopático baryta carbónica, seguido del activol. En donde, ambos tratamientos produjeron la mayor velocidad de emergencia (vigor) y desarrollo de plántula; ya que al contabilizarse el número de plantas después de 30 días de emergidas con estos productos se observaron mayor cantidad de plántula y de aspecto sano y vigoroso.

Moringa, humedecimiento y secado, germinación, velocidad de emergencia

Abstract

Over the years, several authors have studied the influence of wetting and drying treatments and their effects on germination and vigor of some plant species. In this paper the effects to imbibe the seed for 24 hours and the application of four chemical treatments, coconut water and homeopathic carbonic baryta, with the objective of observe and measure the effects on germination, seed and seedling development of moringa. Seeds collected in the state of Nayarit were used. The highest percentage of germination were obtained with the homeopathic product baryta, followed by activol. Both treatments produced the highest speed emergency (force) and seedling development; since when the number of plants counted after 30 days of emerged with these products as many seedlings and healthy and vigorous appearance were observed.

Moringa, wetting and drying, germination, emergency speed

Citacion: ARELLANO-RODRÍGUEZ, Luis Javier, CARRIZALES-MEJÍA, Norberto, PIMIENTA-BARRIOS, Enrique y RODRÍGUEZ-GUZMÁN, Eduardo. Aplicación de productos químicos y homeopáticos durante el humedecimiento y secado de semilla de moringa sobre la germinación y emergencia. Revista de Ciencias Naturales y Agropecuarias. 2016, 3-7: 1-4.

*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: larella@cucba.udg.mx)

†Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

La *Moringa* es un género con especies numerosas distribuidas en zonas áridas y semiáridas de Asia, África y Madagascar. *Moringa oleífera* Lam., es un árbol de la familia Moringaceae, y se le conoce con los nombres de moringa, marango, árbol de rábano (horseradish tree), y otros nombres (Madrigal y Avalos, 2011). Actualmente no se cuenta con suficiente investigación sobre procesos que maximicen la germinación y vigor de semilla de moringa. Se ha demostrado que la velocidad de germinación de la *Moringa oleífera* está influenciado por las condiciones de almacenamiento de la semilla antes de la siembra (Silva *et al.*, 2012), por las condiciones de manejo del almacigo y por el sustrato usado en el proceso de producción de la plántula, ya que, el tipo de sustrato usado influye en el desarrollo de la plántula (Araújo *et al.*, 2007).

Por otro lado, en algunos experimentos con semillas de otros cultivos, los tratamientos de hidratación parcial, han demostrado ser eficientes y se investigan con fines de acondicionamiento de los mismos para recuperar viabilidad e incrementar la longevidad durante el almacenamiento, acondicionamiento para incrementar, acelerar y uniformizar la germinación, acondicionamiento para eliminar latencia, revigorización de las semillas para incrementar los rendimientos y el establecimiento de las plántulas o plantas bajo condiciones ambientales adversas (Khan *et al.*, 1983; Thanos y Georghiou, 1988; Prisco *et al.*, 1992; Orta *et al.*, 1993; Hacisalihoglu y Ross, 2010).

De acuerdo a Montejo, *et al.* (2002), estos procedimientos activan reacciones metabólicas pregerminativas que aceleran la germinación, la autorreparación enzimática de las membranas celulares y numerosos mecanismos bioquímicos-fisiológicos de tolerancia al estrés ambiental.

Los reguladores de crecimiento usados en los tratamientos humedecimiento y secado de la semilla también aumentan y aceleran la germinación (Sosa-Coronel y Motes, 1982; Watkins y Cantliffe, 1983). Si bien es cierto que generalmente las semillas de moringa logran una buena germinación y su crecimiento rápido posibilita éxito en la siembra, no existe un criterio definido en cuanto a realizar pregerminados con agua a temperatura ambiente antes de sembrar. Algunos autores plantean la necesidad de remojar las semillas antes de realizar la siembra (Anon, 2011), otros indican que no son necesarios tratamientos previos a la siembra para lograr una buena germinación (Pérez *et al.*, 2010 y Caraballo 2011). Existe también el criterio de que la aplicación de tratamientos físicos a la semilla debilita la germinación. Por lo que, de acuerdo a los criterios anteriores, en la presente investigación las semillas de moringa fueron imbibidas en agua durante 24 hrs. con la adición de sustancias homeopáticas y químicas con el objetivo de evaluar el porcentaje de germinación, vigor y desarrollo de plántula después de 30 días de emergidas.

Metodología

La investigación se llevó a cabo en el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara. Utilizando semilla de *Moringa* colectada en el Estado de Nayarit. Misma que fue obtenida de las vainas y separándose por color. Semillas blancas o decoloradas se consideraron como semillas no maduras y semillas de color café a tono oscuro como semillas maduras. Y de estas últimas se seleccionaron las de mayor peso específico; para ello se utilizó un separador neumático de aire.

Las semillas fueron imbibidas durante 24 hrs en agua (Padilla *et al.*, 2012) con adición de productos químicos, homeopáticos y agua de coco. Posteriormente fueron secadas a la sombra, para después ser sembradas en un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones; y en cada repetición se sembraron 25 semillas en charolas de unisel con 72 cavidades usando como sustrato peat moss y vermiculita. Evaluándose ocho tratamientos: 1. Semilla sin imbibir, 2. Imbibición usando solo agua, 3. Agua Oxigenada (10 ml/l de agua), 4. Agua de Coco, 5. Activol (Ag3: 0.25 g/l de agua), 6. Calcio (250 mg/l de agua), 7. Aspirina (250 mg/l de agua) y 8. Baryta carbónica CH30 (20 gotas/l de agua). Las variables medidas fueron % de germinación, velocidad de emergencia (Maguire, 1962), y número de plántulas normales a los 30 días después de emergidas las plántulas. Sometiéndose a un análisis de varianza y a una prueba comparativa de medias (Waller-Duncan).

Resultados

En los análisis de varianza se observaron diferencias significativas ($\alpha \leq 0.05$) entre tratamientos en las variables velocidad de emergencia y número de plántulas normales a los 30 días después de la emergencia.

Soló en porcentaje de germinación no se encontraron diferencias entre tratamientos; debido posiblemente, a que de forma inicial, la semilla fue separada por madurez y solo se utilizó semilla con alto peso específico.

Sin embargo, al observar el promedio obtenido para cada tratamiento, se puede observar (Tabla 1) que el tratamiento homeopático de baryta carbónica y activol mostraron los porcentajes más altos de germinación (80 y 69% respectivamente) en comparación con el testigo sin imbibir (62%).

Y fueron los que mostraron menor variación en el diseño experimental (con una desviación estándar de 0.42 y 0.72 respectivamente). El mayor vigor o velocidad de emergencia se obtuvo con baryta carbónica (9.7), seguido de activol, agua y agua oxigenada (7.6, 7.4 y 6.5 respectivamente). De acuerdo a Hacisalihoglu y Ross (2010). El acondicionamiento de las semillas revigoriza acelera y uniformiza la germinación y emergencia en condiciones óptimas y adversas.

Esta técnica es usada para reducir el tiempo entre la imbibición y la emergencia de la plántula. Sosa-Coronel y Motes (1982); observaron que en semillas de *Capsicum annuum* en 400 ppm de ácido giberélico (AG₃) durante 144 h de incubación en oscuridad aumentaron la velocidad de emergencia y el crecimiento de plántulas. Mientras que, Watkins y Cantliffe (1983) aceleraron la tasa de germinación de las semillas al acondicionarlas con 500 ppm de AG₃. Con respecto al número de plántulas normales, baryta carbónica contabilizó un promedio de 18 plántulas por repetición, muy superior a los demás tratamientos; lo que representa una sobrevivencia del 72% de plántulas después de 30 días de la emergencia, muy superior al testigo y demás tratamientos, con porcentajes de 48 a 60% (Tabla 1). Al respecto, Pardos (2004), citado por Padilla *et al.* (2012), señala que el exceso de humedad puede ocasionar pérdidas en germinación y disminución de crecimiento de raíces y de la parte aérea de algunas especies arbóreas. Ya que, durante la prueba el sustrato se mantuvo a humedad constante (riegos dos veces al día). Mientras que, el menor número de plántulas se obtuvo al imbibir la semilla en agua de coco y aspirina (48 y 55% respectivamente).

	% Germinación		Velocidad de Emergencia	No. De Plántulas después de 30 días emergencia
	Medias	Desviación Estándar		
Baryta carbónica	80.0 a	0.42	9.6 a	18.25 a
Activol	69.0 ab	0.72	7.6 ab	15.5 ab
Agua oxigenada	63.5 ab	0.90	6.5 bc	15.5 ab
Testigo sin imbibir	62.5 ab	0.77	5.6 bc	14.0 ab

Agua	59.4 ab	1.15	7.4 ab	15.5 ab
Calcio	57.3 ab	1.15	6.2 bc	14.0 ab
Aspirina	50.0 a	1.57	5.1 bc	13.7 ab
Agua de coco	48.0 a	1.18	4.5 c	12.5 b
DMS	26.8		3.3	4.8

Tabla 1 Comportamiento de los tratamientos de imbibición sobre las variables % de germinación, velocidad de emergencia y número de plántulas después de 30 días de emergidas

Nota: Las medias marcadas con letras distintas en la misma columna, difieren significativamente a $P \leq 0.05$ de acuerdo con la prueba Waller-Duncan.

DMS= Diferencia mínima significativa

Conclusiones

Al imbibir las semillas durante 24 horas con productos como baryta carbónica y ácido giberelico (activol), se mejoró significativamente la germinación, vigor y desarrollo de plántula de moringa en semilleros de unicel. Es necesario hacer notar que estas plántulas fueron trasplantadas con éxito en campo, y actualmente se observan plantas con alto vigor y buen desarrollo en comparación con las obtenidas en los demás tratamientos.

Referencias

Araújo, N. N. N.; Andrade, N.T.; Cardoso, R. M. C.; Lima, O. G. y Cabral da S., C. 2007. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de *Moringa oleífera* Lam. Caatinga (Mossoró, Brasil), 20:63-67.

Bray, C.M. 1995. Biochemical processes during osmo-priming of seed. In seed development and germination. Ed. by J. Kigel and G. Galili. New York, Basel Hong Kong, Marcel Dekkel, In. p. 767-789.

Hacisalihoglu, G. y Ross, Z. 2010. The influence of priming on germination and soil emergence of non-aged and aged annual ryegrass seeds. Seed Sci. Technol. 38: 214-217.

Madrigal, H. y Avalos, T. 2011. Validación de la tecnología de *Moringa oleífera*. INIFAP Universidad Nacional Agraria. Nicaragua.

Maguire, J.D. 1962. Speed of germination- AID in selection and evaluation for seedling emergente and vigor. Crop. Sci. 2: 176-177.

Khan, A. A.; Peck, N. H.; Taylor, A. G. y Samimy, C. 1983. Osmoconditioning of beet seeds to improve emergence and yield in cold soil. Agronomy Journal 75: 788-794.

Orta, R.; Sánchez, J. A.; Muñoz, B. y Calvo, E. 1993. Imbibición en agua vs. soluciones de imbibición poliméricas en los tratamientos basados en la hidratación - deshidratación de semillas. In: Resúmenes del IV Simposio de Botánica. Editora Palacio de las Convenciones. La Habana, Cuba. p. 319.

Padilla, C.; Fraga, N. y Suárez, M. 2012. Efecto del tiempo de remojo de semillas de moringa (*Moringa Oleífera*) en el comportamiento de la germinación y en indicadores del crecimiento de la planta. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 46(4):419-421.

Prisco, J. J.; Haddad, C. R. y Bastos, J. L. 1992. Hydratation - dehydration seed pre-treatment and its effects on seed germination under water stress conditions. Rev. Brasil. Bot. 15: 31-35.

Silva, P. C. da C.; Andrade, L. A.; Vênia, C. de Souza; Fabricante, J. R.; Silva, M. L. M. 2012. Comportamento germinativo de sementes de *Moringa oleífera* L. em diferentes ambientes e tempos de armazenamento. Agropecuária Científica no Semi-Árido, 8:1-06.

Thanos, C. A. y Georghiou, K. 1988. Osmoconditioning enhances cucumber and tomato seed germinability under adverse light conditions. Isr. J. Bot. 37: 1-10.