

**EFFECTO DE SALES DE SODIO Y POTASIO SOBRE LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE TOMATE (*Lycopersicum esculentum* MILL.) Y ALBAHACA, (*Ocimum basilicum* L.)**

*Killian, S. y Leiva M.*

Cátedra de Fisiología Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Catamarca.

E-mail: martinezkillian@yahoo.com.ar

**EFFECT OF SODIUM AND POTASSIUM SALTS ON TOMATO (*Lycopersicum esculentum* MILL.) AND SWEET BASIL (*Ocimum basilicum* L.) SEED GERMINATION**

***SUMMARY***

Osmopriming technique is useful for improving seeds behavior during germination. Frequently, it is use before sowing in poor or high conductivity soil conditions. Priming technique allows some degree of seed imbibition during incubation, but does not permit radicle protrusion. Mannitol, polyethylene glycol and some inorganic salts solutions are usually employed as osmopriming treatments.

This work was carried out to evaluate osmopriming effects of NaCl and KCl solutions on germination and growth of tomato and basil seeds.

Treatments were as follows:

1. Control
2. Osmopriming in KCl, 4.02 g/100 ml + NaCl, 1.98g/100ml, 24 hours.

Preincubation and incubation in Petri dishes on filter paper moisted with H<sub>2</sub>O, at 30° C in dark.

A completely randomized design was conducted with 4 replicates of 50 seeds each. Water absorption rates, final germination percentages shoot and root length and fresh weight was registered 7 days after transplant.

Results showed that osmopriming treatments decreased basil seed germination percentage emergence. Two treated species shoots were longer than control shoots 7 days after emergence.

**KEY WORDS:** Tomato, basil, osmopriming

## **RESUMEN**

El preacondicionamiento es una técnica usada para optimizar el comportamiento de las semillas durante la germinación. Frecuentemente es utilizada antes de sembrar en suelos pobres o de elevada conductividad eléctrica. El preacondicionamiento osmótico permite la imbibición parcial de la semilla pero no la protrusión radicular. Soluciones de manitol, polietilenglicol y algunas sales inorgánicas se emplean en los tratamientos de preacondicionamiento.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del preacondicionamiento osmótico con soluciones de NaCl y KCl sobre la germinación y el crecimiento de semillas y plántulas de tomate y albahaca.

El tratamiento de preincubación (KCl 4,02 g/100 ml + NaCl 11,98g/100ml) se realizó durante 24 h. Tanto la preincubación como la incubación se llevó a cabo en Cajas de Petri sobre papel de filtro humedecido con H<sub>2</sub>O a 30°C temperatura constante en oscuridad. El diseño fue totalmente aleatorizado, con cuatro repeticiones de 25 semillas cada una. Se registró peso inicial de las semillas y a las 24 horas de tratamiento. También, se determinó emergencia y crecimiento en longitud de vástago y raíz a los 7 días de transplante.

Los resultados mostraron que el preacondicionamiento osmótico:

- Disminuyó el porcentaje de germinación en albahaca y la emergencia en tomate y albahaca.
- Incrementó la longitud del vástago en todos los casos a los 7 días desde emergencia.

**PALABRAS CLAVES:** Tomate, albahaca, preacondicionamiento osmótico

## **INTRODUCCIÓN**

Existen técnicas de presiembra, que modifican positivamente el comportamiento de las semillas incrementando los porcentajes de germinación y el vigor (Haigh et al., 1986; Bittencourt et al., 2005).

En países como India, Afganistán o Bangladesh se aplican técnicas de presiembra capaces de optimizar germinación, emergencia y crecimiento de semillas y plantas en suelos pobres y, en algunos casos, de elevada conductividad eléctrica (Harris et al., 2000). Estos tratamientos, también llamados de precondicionamiento producen cambios físicos, bioquímicos y fisiológicos que determinan incremento en el rendimiento agronómico, en la tolerancia al estrés abiótico o en la síntesis de metabolitos secundarios en las semillas y las plantas (Randhir et al., 2002).

Estas técnicas pueden ser muy simples, como por ejemplo, la inmersión de las semillas en agua durante distintos periodos (12 o 24 horas) antes de la siembra. El tratamiento de presiembra puede realizarse además por preincubación en atmósfera saturada de vapor de agua (Killian et al., 1996) o en soluciones concentradas de bajo potencial agua (Bittencourt et al., 2004), que permitan la imbibición parcial y controlada de las semillas pero que imposibiliten la finalización del proceso germinativo con la protrusión radicular (Heydecker et al., 1973; Alvarado & Bradford, 1987). La imbibición retardada permite una eficiente reorganización de las membranas plasmáticas y como consecuencia se evita o minimiza la extrusión de sustancias de la semilla y el daño imbibicional. Esto incrementa el vigor (Heydecker & Gibbins, 1978; Bradford, 1986; McDonald, 1998; Gurusinghe et al., 2002) y favorece la emergencia y crecimiento de la planta (Killian & Tapia, 1996).

En la preparación de las soluciones de precondicionamiento se han utilizado diversas sustancias como por ejemplo: polietilenglicol (Haridi, M., 1985; Killian & Paz, 1998), manitol y sales inorgánicas en solución monosalina o combinada (Mauromicale & Cavallaro, 1995). Con el objeto de simplificar la preparación de las soluciones y abaratar costos para el productor, se han utilizado sustancias como arcilla (Jett et al. 1996) o sales de uso comestibles (Killian & Leiva, 2003).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del precondicionamiento osmótico con soluciones de NaCl y KCl sobre la germinación, emergencia y crecimiento de tomate y albahaca.

## ***MATERIALES Y MÉTODOS***

Se trabajó con semillas de tomate (*Lycopersicon esculentum* MILL.), var. Platense y de albahaca (*Ocimum basilicum* L), obtenidas en el mercado local.

Las semillas fueron sometidas a los siguientes tratamientos:

- I. Control: sin precondicionamiento, incubadas en agua

II. Preacondicionamiento: en solución salina de 66% de KCl y 33% de NaCl durante 24 horas y luego incubadas en agua.

Los tratamientos fueron llevados a cabo en Cajas de Petri sobre papel de filtro humedecidos con H<sub>2</sub>O o con solución salina, a temperatura constante de 30°C, en oscuridad. Se registró diariamente el número de semillas germinadas. Con esta información se determinó el tiempo medio de germinación (TMG). Las semillas germinadas fueron transferidas a recipientes con arena con la finalidad de evaluar emergencia y crecimiento en longitud de vástago y raíz a los 7 días después de la emergencia y se calculó la relación vástago-raíz (V/R). El diseño fue totalmente aleatorizado, con cuatro repeticiones de 25 semillas cada una. Los resultados fueron sometidos a análisis estadístico.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Germinación**

#### *Tomate*

La Tabla 1 muestra el efecto de la solución de preacondicionamiento sobre la absorción de agua, la germinación a los 7 días, el TMG y la emergencia. El tratamiento osmótico restringió de manera significativa la cantidad de agua absorbida, durante las primeras 24 horas, en coincidencia con lo publicado por Alvarado & Bradford (1987), Bittencourt et al., (2004) y Heydecker et al. (1973). Es probable que el retraso en el ingreso de agua sea la causa del mayor TMG registrado. El mayor tiempo transcurrido desde el comienzo de la incubación hasta la protrusión radicular pudo haber hecho factible que se produjeran cambios adaptativos. Estos cambios habrían permitido que no se afectaran el porcentaje final de germinación ni la emergencia.

**TABLA N°1:** Efecto del preacondicionamiento salino sobre la absorción de H<sub>2</sub>O, el tiempo medio de germinación (TMG), el porcentaje final de semillas germinadas y la emergencia de plántulas de tomate.

	<b>ABSORCIÓN (%)</b>	<b>GERMINACIÓN (%)</b>	<b>TMG (h)</b>	<b>EMERGENCIA (%)</b>
Control	136.87 a	100 a	103.81 a	100 a
Preacondicionadas	103.80 b	100 a	133.81 b	100 a

*Albahaca*

Las semillas de albahaca no preacondicionadas, Tabla 2, absorbieron gran cantidad de agua durante las primeras 24 horas de incubación debido a su tegumento tenue y a su contenido de sustancias mucilaginosas de gran capacidad higroscópica. Se genera entre las semillas y el medio de incubación, H<sub>2</sub>O en el caso de las semillas no preacondicionadas, una diferencia de potencial hídrico elevada causante del ingreso acelerado de H<sub>2</sub>O.

El pretratamiento salino produjo disminución de la cantidad de agua absorbida, por lo menos hasta las 24 horas, pero al contrario de lo que ocurre con otros tratamientos que también retrasan el ingreso de agua, se evidenció efecto negativo sobre la germinación (Killian et al, 1996). La emergencia también fue menor en las muestras sometidas a preacondicionamiento.

Por su parte, el TMG no se modificó.

**TABLA N°2:** Efecto del preacondicionamiento salino sobre la absorción de H<sub>2</sub>O, el tiempo medio de germinación (TMG), el porcentaje final de semillas germinadas y la emergencia de plántulas de albahaca.

	<b>ABSORCIÓN (%)</b>	<b>GERMINACIÓN (%)</b>	<b>TMG (h)</b>	<b>EMERGENCIA (%)</b>
Control	1076,23 a	70 a	104,77 a	80 a
Preacondicionadas	394,71 b	26 b	104,72 a	60 b

**Crecimiento**

La Tabla 3 muestra el crecimiento en longitud de vástago y raíz de plantas provenientes de semillas no preacondicionadas y preacondicionadas de tomate y albahaca.

**TABLA N°3:** Crecimiento en longitud de vástago (LV) y raíz (LR), y relación V/R de plántulas control y preacondicionadas de tomate y albaca. Datos tomados 7 días después de emergencia.

<b>ESPECIE</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>L V (cm)</b>	<b>L R (cm)</b>	<b>V / R</b>
TOMATE	Control	6,16 a	10,58 a	0,58 a
	Preacondicionadas	8,2 b	10,24 a	0,80 b
ALBAHACA	Control	1,85 a	3,23 a	0,57 a
	Preacondicionadas	2,73 b	3,90 b	0,70 b

*Tomate*

Los vástagos de las plántulas provenientes de semillas preacondicionadas crecieron más, en longitud, que los vástagos de las plántulas de semillas no preacondicionadas. El crecimiento en longitud de la raíz no se modificó significativamente.

La mayor tasa de crecimiento en longitud de la plántula durante los primeros días después de emergencia tiene 2 aspectos positivos a considerar: el primero está relacionado con la ventaja en la competencia por la luz, los nutrientes y el agua que se establece con otras plantas consideradas malezas. El segundo se refiere a la ventaja que implica crecer más rápidamente e incrementar la biomasa destinada al llenado de potenciales órganos de cosecha.

#### *Albahaca*

Las plántulas resultantes de semillas preacondicionadas crecieron más en longitud que las no preacondicionadas. A pesar del mayor crecimiento tanto del vástago como de la raíz, no lo hicieron en la misma proporción. Este hecho modifica la relación V/R.

### **CONCLUSIONES**

#### *Tomate*

El porcentaje elevado de germinación del control hace innecesaria la aplicación del preacondicionamiento para optimizar germinación.

El preacondicionamiento no modificó los porcentajes finales de germinación y emergencia. El crecimiento de las plántulas de semillas preacondicionadas no fue afectado, evidenciándose un aumento en la longitud del vástago.

El hecho de que el preacondicionamiento salino en plántulas de tomate no haya alterado los parámetros antes mencionados, podría indicar resistencia a la salinidad, lo cual será evaluado en futuros experimentos.

#### *Albahaca*

Se restringió la absorción de agua y el efecto del preacondicionamiento fue negativo sobre la germinación y la emergencia.

Tanto el vástago como la raíz de las plántulas de semillas sometidas a preacondicionamiento osmótico crecieron más en longitud que los controles. El efecto positivo en el crecimiento podría estar asociado a una mejora en el establecimiento de las plántulas.

**BIBLIOGRAFÍA**

- ALVARADO, A.D. & BRADFORD, K. 1987. Osmotic Priming of Tomato Seeds: Effects on Germination, Field Emergence, Seedling Growth, and Fruit Yield. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 112: 427-432.
- BITTENCOURT, M.L.C., DIAS, D.C.F.S & DIAS, L.A.S. 2005. Germination and vigour of primed asparagus seeds. *Sci. Agric.* 62: 319-324.
- BITTENCOURT, M.L.C.; DIAS, D.C.F.S.; ARAÚJO, E.F. & DIAS, L.A.S. 2004. Controle da hidratação para o condicionamento osmótico de sementes de aspargo. *Rev. Bras. Sementes* 26: 98-104.
- BRADFORD, K.J. 1986. Manipulation of seed water relations via osmotic priming to improve germination under stress conditions. *Hort. Sci.* 21: 1105-1112.
- GURUSINGHE, S., POWELL, A.L.T. & BRADFORD, K.J. 2002. Enhanced expression of BiP is associated with treatments that extended storage longevity of primed tomato seeds. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 127: 528-534.
- HAIGH, A.M., BARLOW, E.W.R., MILTHORPE, F.L. & SINCLAIR, P.J. 1986. Field emergence of tomato, carrot and onion seeds primed in an aerated salt solution. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 111: 660-665.
- HARIDI, M. 1985. Effect of osmotic priming with polyethyleneglycol on germination of *Pinus elliotti* seeds. *Seed Sci. Technol.* 13: 669-674.
- HARRIS, D., CHIDUZA, C., NYAMUDEZA, P. & MASHINGAIDZE, A.B. 2000. Biodiversity on-farm in semi-arid agriculture: case study from a smallholder farming system in Zimbabwe. *Zimb. Sci. News* 34: 13-18.
- HEYDECKER, W. & GIBBINS, B.M. 1978. The priming of seeds. *Acta Hort.* 83: 213-223.
- HEYDECKER, W., HIGGINS, J. & GULLIVER, R.L. 1973. Accelerated germination by osmotic seed treatment. *Nature.* 246: 42-44.
- JETT, L., WELBAUM, G.E. & MORSE, R. 1996. Effects of matric and osmotic priming treatments on Broccoli seed germination. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 121: 423-429.
- KILLIAN, S. & PAZ, I. 1998. Preincubación de *Prosopis chilensis* en soluciones de Polietilenglicol 6000. XXII Reunión Nacional de Fisiología Vegetal. Mar del Plata. :166-167.
- KILLIAN, S. & TAPIA, A.M. 1996 Efecto de soluciones con distinto potencial osmótico sobre la germinación y absorción de agua en distintas especies. Primeras Jornadas de Ciencia y Técnica. UNCa: 102-108.

- KILLIAN, S., TAPIA, A.M. & VILLAGRA, A. 1996. Tratamientos físicos de preincubación en semillas de rabanito, albahaca, tabaco y vinca. XIX Congreso de Horticultura. San Juan. p. 81
- KILLIAN, S. & LEIVA, M. 2003. Uso biotecnológico de sales comestibles en *Prosopis chilensis* (Mol) Stuntz. Congreso Regional de Ciencia y Tecnología - NOA: 50.
- MAUROMICALE, G. & CAVALLARO, V. 1995. Effects of seed osmopriming on germination of tomato at different water potential. Seed Sci. Technol. 23: 393-403.
- McDONALD, M.B. 1998. Seed quality assessment. Seed Sci. Res. 8: 265-275.
- RANDHIR, R., SHETTY, P. & SHETTY, K. 2002. DOPA and total phenolic stimulation in dark germinated fava bean in response to peptide and phytochemical elicitors process. Biochem. 37: 1247-1256.