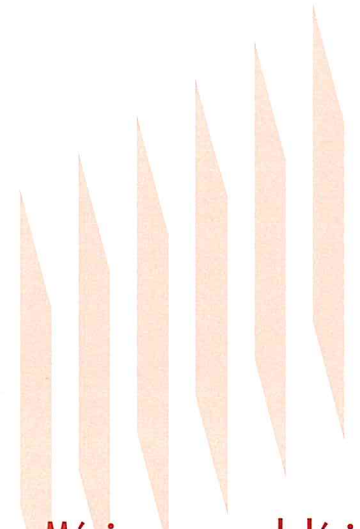


Tratamiento de semilla de jitomate con agua caliente

Dr. Cristian Nava Díaz - Fitopatología, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados, cnava@colpos.mx



México ocupa el décimo lugar a nivel mundial en producción de jitomate.

INTRODUCCIÓN

El jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) es un cultivo muy importante. A nivel mundial se cosecharon 122 880 100 toneladas de jitomate para consumo en fresco y para industria, siendo los principales países productores en orden de importancia, China, Estados Unidos de Norteamérica, Turquía e India. México ocupa el décimo lugar a nivel mundial, con una producción de 2 800 120 toneladas (FAO, 2007).

En lo referente a jitomate para consumo en fresco, Estados Unidos de Norteamérica cosechó 1 671 215 toneladas con un valor de la producción de 1 596 276 000 dólares (USDA, 2007).

Aproximadamente 200 enfermedades con el potencial de limitar la producción han sido reportadas en este cultivo (Jones *et al.* 1997). Dentro de las enfermedades transmitidas por semilla, destacan por los daños que ocasionan, las manchas foliares causadas por *Xanthomonas euvesicatoria*, *X. axonopodis*, *X. vesicatoria*, *X. perforans* y *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (Jones *et al.* 2004a; Jones *et al.* 2004c), y *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, el agente causal del cáncer bacteriano, que es capaz de desarrollarse a niveles epidémicos con solo el 0.01% de semilla infectada (Hausbeck *et al.* 2000).

El cáncer bacteriano es una enfermedad de importancia cuarentenaria regulada en el proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-029-FITO-1995.

TRATAMIENTO CON AGUA CALIENTE

La eliminación de patógenos en semilla es punto clave para la obtención de planta sana.

Una alternativa efectiva para eliminar de semilla de jitomate a *Xantomonas* spp., *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* y *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* es el tratamiento con agua caliente (Lewis-Ivey y Miller, 2005).

El tratamiento con agua caliente consiste en exponer a las semillas de jitomate a la máxima temperatura y tiempo tolerados por esta especie con la finalidad de eliminar los patógenos, sin afectar la germinación y vigor.

MUESTREO

Con el objeto de evaluar el efecto del tratamiento con agua caliente sobre germinación y vigor de jitomate es recomendable obtener una muestra, tratarla y comparar estas variables con el lote original.

De cada lote de semilla de jitomate obtenga dos muestras de 300 semillas cada una.

Una de las muestras es tratada con agua caliente mientras la otra no.

Realice una prueba de germinación y vigor. Evalúe por ciento de germinación, altura de planta, peso fresco y peso seco en las semillas tratadas y no tratadas.

Realice un análisis de varianza y comparación de medias.

Determine el efecto del tratamiento con agua caliente en la semilla de jitomate. Determine si es conveniente tratar todo el lote o realice los ajustes necesarios a temperatura o tiempo.

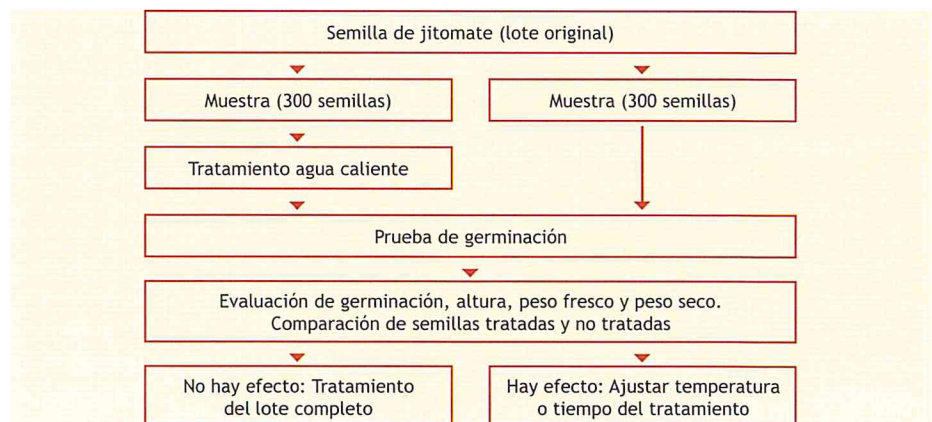




Figura 1. Semilla de jitomate sobre un pedazo de tela.

TRATAMIENTO CON AGUA CALIENTE

Primero. Las semillas de jitomate se colocan en una pieza rectangular de tela (cheesecloth, Fig. 1).

Segundo. Las semillas son envueltas en la tela con ayuda de una cinta elástica (Fig. 2).

Tercero. Coloque las semillas en el contenedor con agua destilada estéril a 37 °C e incube por diez minutos (Fig. 3).

Cuarto. Transfiera las semillas al contenedor con agua destilada estéril a 50 °C e incube durante 25 minutos (Fig. 4).

Quinto. Transfiera las semillas al contenedor con agua destilada estéril a 23 °C (temperatura ambiente) e incube por 10 minutos (Fig. 5).

Sexto. Disperse las semillas en un marco de acero previamente esterilizado y deje secar las semillas durante 48 horas (Fig. 6).

RECOMENDACIONES

No exceda ni el tiempo de incubación ni la temperatura en cada uno de los pasos aquí señalados, pues daños al embrión ocasionan disminución en la germinación y vigor de la semilla de jitomate.

Utilice dos baños María y asegúrese que la temperatura es constante en ambos.



Figura 2. Semilla de jitomate envuelta.

Ajuste la temperatura con anticipación al tratamiento. Revise la temperatura en el contenedor donde se depositará la semilla.

La semilla no debe quedar muy apretada dentro del pedazo de tela.

Toda superficie o líquido en contacto con la semilla debe esterilizarse previamente.

Una vez seca la semilla, espolvoree Thiram 75WP.

PRUEBA DE GERMINACIÓN Y VIGOR

Para evaluar la germinación y vigor de la semilla de jitomate seleccione 300 semillas.

Etiquete y divida una charola germinadora de 288 poros en 4 grupos de 72 poros cada uno.

Utilice sustrato estéril libre de suelo para preparar la charola.

Comprima cada uno de los orificios que contienen sustrato.

Coloque una semilla en cada orificio y adicione una capa de sustrato.

Coloque las charolas a 25 °C, durante 25 días. Adicione agua de tal manera que el sustrato no se seque.

En cada grupo de 72 poros evalúe el número de plantas germinadas [(número de plantas germinadas / 72) * 100] y altura promedio [suma de alturas individuales / número de plantas].

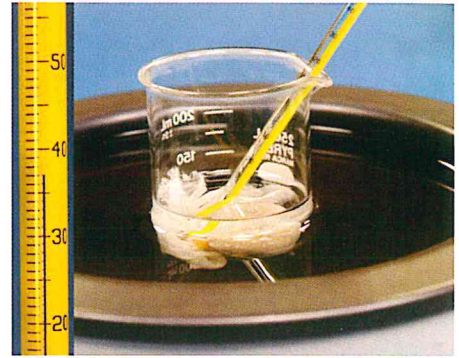


Figura 3. Precalentamiento a 37 °C durante 10 minutos.

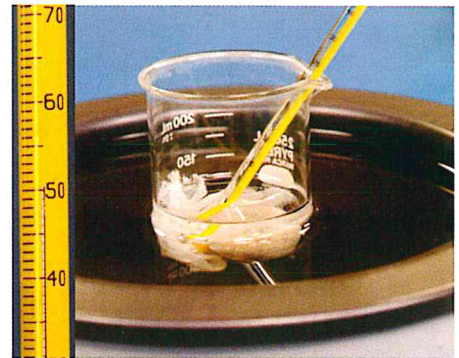


Figura 4. Tratamiento a 50 °C durante 25 minutos.

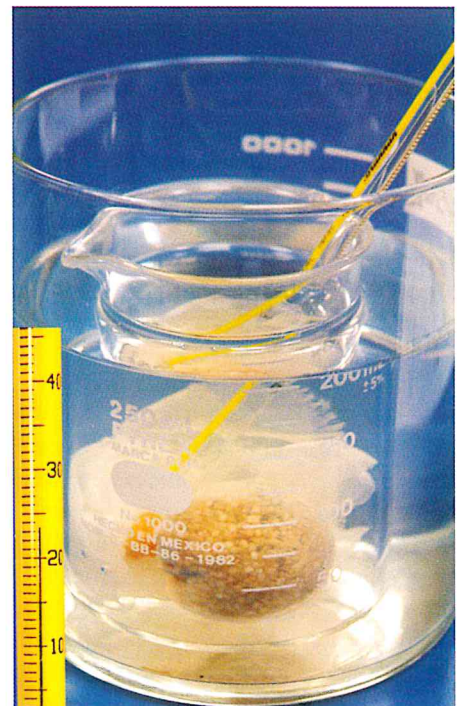


Figura 5. Enfriamiento en agua a 23 °C durante 10 minutos.

Aproximadamente 200 enfermedades tienen el potencial de limitar la producción de jitomate.

Extraiga las plántulas, elimine el sustrato y reúna las plántulas de cada grupo de 72. Calcule el peso fresco promedio por planta [peso total / número de plantas]. Deposite las plántulas en una bolsa de papel y colóquelas en un horno a 50 °C durante 72 horas. Calcule el peso seco promedio [peso total / número de plantas].

Compare el por ciento de germinación, altura, peso fresco y peso seco mediante un análisis de varianza y comparación de medias.



Figura 6. Disperse las semillas y seque.

Dentro de las enfermedades transmitidas por semilla destacan *Xanthomonas spp.*, *Pseudomonas spp.*, y *Clavibacter sp.*

ANÁLISIS DE DATOS

La estructura de los datos y programa para su análisis estadístico(SAS Institute Inc.) es la siguiente:

```
data germination;
input treat$ rep germ height fw dw;
cards;
original 1 97 8.3 5.3 .51
original 2 99 7.7 4.7 .42
original 3 95 8.5 4.9 .47
original 4 93 9.0 5.5 .50
hotw 1 95 8.0 4.9 .46
hotw 2 99 8.1 5.2 .50
hotw 3 97 8.3 5.5 .53
hotw 4 96 8.7 6.0 .57
;
proc print; proc glm; class treat rep;
model germ height fw dw = treat rep /
ss3; means treat / lsd lines; run;
```

The GLM Procedure

Dependent Variable: germ		Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Source	DF	22.50000000	5.62500000	2.29	0.2612
Model	4				
Error	3	7.37500000	2.45833333		
Corrected Total	7	29.87500000			

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
treat	1	1.12500000	1.12500000	0.46	0.5472
rep	3	21.37500000	7.12500000	2.90	0.2027

t Grouping	Mean	N	treat
A	96.750	4	hotw
A	96.000	4	original

Probabilidad

Análisis de resultados. La germinación (variable) no fue afectada por el tratamiento de agua caliente (probabilidad mayor a 0.05). Las semillas tratadas tienen una germinación del 96%, igual que el lote original.

EMPAQUE

Empaque las semillas tratadas en envases nuevos.

Etiquete con los siguientes datos:

Número: 2006-0028
 Propietario: Cristian Nava
 Fecha de recepción: 28 marzo 07
 Cultivo: *Lycopersicon esculentum*
 Variedad: Mountain Spring
 Tratamiento agua caliente: 09 abril 07
 Fungicida: Thiram
 Germinación: 96 %
 Vigor (25 días)
 -Altura: 8.2 cm
 -Peso fresco: 5.4 g
 -Peso seco: 0.5 g

Lote Original
 Germinación: 96 %
 Vigor (25 días):
 -Altura: 8.3 cm
 -Peso fresco: 5.1 g
 -Peso seco: 0.4 g

Responsable de la prueba: MIT

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

FAO, 2007. <http://faostat.fao.org/site/340/DesktopDefault.aspx?PageID=340>

Francis, D. M., Kabelka, E., Bell, J., Franchino, B., and St. Clair, D. 2001. Resistance to bacterial canker in tomato (*Lycopersicon hirsutum* LA407) and its progeny derived from crosses to *L. esculentum*. Plant Dis. 85:1171-1176

Hausbeck, M. K., Bell, J., Medina-Mora, C., Podolsky, R., and Fulbright, D. W. 2000. Effect of bactericides on population sizes and spread of *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* on tomatoes in the greenhouse and on disease development and crop yield in the field. Phytopathology 90:38-44

Jones J.B., Stall, R.E. and Zitter, T.A. 1997. Compendium of Tomato Diseases. APS press. Minnesota. USA: 73 p

Jones, J.B., Lacy G.H., Bouzar, H., Minsavage, G.V., Stall, R.E., and Schaad, N.W. 2004a. Bacterial spot-worldwide distribution, importance and review. In Momol M.T. and Jones J.B. 2004. 1st international Symposium on Tomato Diseases and 19th Annual Tomato Disease Workshop. University of Florida. Orlando, Florida, USA: 21 pp

Jones, J.B., Lacy, G.H., Bouzar, H., Stall, R.E., and Schaad, N.W. 2004c. Reclassification of the Xanthomonads associated with bacterial spot disease of tomato and pepper. System. Appl. Microbiol. 27: 755-762

Lewis-Ivey, M.L. and Miller, S.A. 2005. Evaluation of hot water seed treatment for the control of bacterial leaf spot and bacterial canker on fresh market and processing tomatoes. Acta Horticulture 695: 197-204

USDA, 2007. <http://usda.mannlib.cornell.edu/MannUsda/viewDocumentInfo.do?documentID=1183>

Agradecemos al Programa de Apoyo Complementario para la Consolidación Institucional de Grupos de Investigación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.