

Comportamiento de la germinación de semillas de tomate tratadas con cloro (Cl)

Resumen

La semilla constituye el germen de la vida, sin ella muchas plantas no pudieran reproducir su genoma, ni dejar constancia de su paso por la naturaleza. El cultivo del tomate es una de las hortalizas de mayor importancia en Cuba, con incremento en áreas y rendimientos, motivo por el cual es de gran importancia utilizar semillas libres de patógenos. El trabajo se desarrolló en condiciones de laboratorio en el Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova, Quivicán, La Habana, con el objetivo de conocer el comportamiento del cloro (utilizado como desinfectante) en semillas de tomate. El trabajo recoge una pequeña síntesis sobre la forma y composición de la semilla y la sintomatología y propagación del *Fusarium* en el cultivo del tomate.

Se partió de un lote de semilla de la variedad 'Criollo Quivicán', inoculadas artificialmente con *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* y desinfectadas con cloro al 0.5 y 1 %. Se realizaron conteos de germinación a los 5 y 14 días, en el segundo conteo se tomó en cuenta la longitud del tallo y la radícula. Los resultados mostraron que el cloro puede ser utilizado en tratamientos de la semilla sin afectar la germinación.

Introducción

La semilla constituye el germen de la vida; sin ella muchas plantas no pudieran reproducir su genoma ni dejar constancia de su paso por la naturaleza. Ella lleva dentro las potencialidades de altos rendimientos, resistencia a factores bióticos y abióticos. Defenderla es garantizar el futuro de la humanidad.

El 90 % de todos los cultivares empleados para la producción de alimentos en el mundo se propagan mediante semillas verdaderas. Las próximas generaciones deben ver en la semilla el paso de una generación que existió y sobrevivió por la protección de ese rico patrimonio genético que ella encierra y que se expresa en frutos y plantas de mejores cualidades (Varona, 1999).

El tomate *Lycopersicum esculentum* Mill es considerado como una de las hortalizas de mayor importancia en muchos países del mundo (Gómez et

al, 2000). A partir de 1800 se comenzó a cultivar como especie de uso agrícola para consumo fresco y para la industria siendo la especie hortícola más extendida en todo el mundo (Maroto, 1998).

En nuestro país los rendimientos varían; las causas que influyen en esto son diversas y una de ellas es la incidencia de hongos que limitan la producción de semillas de calidad (Varona, 1999).

En la actualidad el incremento de áreas destinadas a la siembra y construcción de sistemas hidropónicos, zeopónicos y el desarrollo de la agricultura urbana hacen obligatorio la utilización de semillas libres de patógenos como el *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Sacc) Snyder Hansen, que se transmite por semilla, el cual provoca la marchitez e influye de forma negativa en el desarrollo morfológico y fisiológico de la planta.

El objetivo de este trabajo es conocer el efecto de la desinfección con cloro sobre semillas de tomate infectadas con *Fusarium oxysporum* y la influencia sobre la germinación de semilla.

La semilla del tomate

La semilla del tomate tiene forma lenticular, con unas dimensiones de 5x4x2 mm y está constituida por el embrión, endospermo y la testa o cubierta seminal (Noez, 1995).

El embrión está constituido por la yema apical, dos cotiledones, hipocotilo y radícula. El endospermo contiene los elementos nutritivos necesarios para el desarrollo inicial del embrión. La testa o cubierta seminal está constituida por un tejido duro e impermeable, recubierto de pelos que envuelve al embrión del endospermo.

En la germinación de la semilla de tomate se distingue 3 etapas. La primera que dura 12 horas, se produce una rápida absorción de H₂O por la semilla, le sigue un período de reposo de unas 40 horas durante el cual no se observa ningún cambio en la anatomía, ni en la actividad metabólica de la misma y posteriormente la semilla comienza a absorber H₂O de nuevo, iniciándose la etapa de

crecimiento asociado con la emergencia de la radícula. (Bewley y Blanck, 1982).

La duración de la semilla depende de una serie de factores como su almacenamiento y cuidado. Hay algunas que pueden estar almacenadas después que han sido disecadas completamente, para ello se coloca en recipientes cerrados y con refrigeración moderada; otros si son sometidos a este tratamiento morirían, puesto que no todos se pueden almacenar con la misma temperatura y humedad así que una mayor o menor vida en la semilla depende de las condiciones que se le den a cada una.

La elección de una buena semilla para la siembra constituye el éxito de toda explotación hortícola, porque no cabe esperar resultados positivos de una semilla por buena que sea si esta no cae en tierra propicia y en manos expertas guiadas por técnicas modernas.

La Fusariosis

La marchitez en el tomate causada por el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* es una de las enfermedades más importantes en este cultivo, en países de la zona templadas y tropicales (Muñoz et al, 1991).

La enfermedad se manifiesta por un amarillamiento de las hojas de la base de la planta, después por un desecamiento. Los síntomas progresan rápidamente sobre los estados foliares superiores. Este síntoma puede aparecer unilateralmente sobre la hoja o una parte de la planta. Bajo el invernadero al inicio de la enfermedad la planta puede marchitarse a las horas calientes del día, pero recobra su turgencia, después el marchitamiento deviene permanentemente y puede ocurrir la muerte de la planta.

El hongo se trasmite por semilla y se establece en distintos tipos de suelos, los cuales quedan afectados casi indefinidamente, su principal método de distribución de carácter extensivo es el de los trasplantes mientras que la diseminación local se lleva a cabo por partículas del suelo arrastrada por el viento o por las aguas de riego y los aperos de labranza.

En el suelo puede haber varios tipos de propágulos como esporas y clamidosporas, etc., los cuales pueden estar directamente en el suelo o en

residuos de vegetales. En muchos casos este inóculo está en el suelo de forma inactiva y requiere determinado estímulo externo para reiniciar sus actividades sin las cuales los patógenos se van reduciendo. Hay determinados exudados liberados por la semilla y las raíces que pueden estimular la germinación de esporas en el suelo.

Preparación de inóculo

Para la reproducción del inóculo se utilizó un medio de cultivo constituido por: papa natural (200g); dextrosa (20g); y agua destilada (1L). Se corrigió el pH a 7.

El inóculo se dejó en agitación constante durante 7 días para garantizar el crecimiento homogéneo del hongo, pasado este tiempo se realizó la inoculación con una concentración de 10⁶ esporas/ml en semillas de tomate variedad 'Criollo Quivacán' (susceptible al hongo).

Tratamiento de la semilla

Las semillas fueron sumergidas en la suspensión de esporas durante 20 minutos. Después del secado al aire en condiciones sombreadas, se procedió a realizar la desinfección con cloro al 0.5 y 1 % sumergidas durante 15 minutos.

Tratamientos	Descripción
1	Semillas inoculadas
2	Semillas inoculadas y desinfectadas al 0.5 %
3	Semillas inoculadas y desinfectadas al 1 %
4	Semillas sin inocular (aparentemente sanas)

Las semillas fueron depositadas en placas Petri de 15.5 x 2 cm a razón de 100 semillas por placas y 4 repeticiones para cada tratamiento. Las placas se mantuvieron todo el tiempo en cámara de luz a una temperatura entre 27-30 °C.

Se realizaron conteos de germinación a los 5 y 14 días. En el segundo conteo se midió la longitud del tallo y de la radícula.

Comportamiento de la germinación

Tratamiento	Réplica	1er conteo	2do conteo	% germinación
1	I	89	7	96
1	II	89	5	94
1	II	89	5	95
1	IV	89	5	94
2	I	98	-	98
2	II	98	-	98
2	II	97	-	97
2	IV	98	-	98
3	I	90	3	93
3	II	88	2	90
3	II	91	5	96
3	IV	90	3	93
4	I	98	-	98
4	II	98	-	98
4	II	98	-	98
4	IV	99	-	99

No existen diferencias en el porcentaje de germinación de las semillas sanas (tratamiento 4) y el resto de los tratamientos. Aunque podemos destacar que en el tratamiento 1 (semillas inoculadas) se presentó el menor número de semillas germinadas en el primer conteo y además se observó crecimiento del micelio del hongo en el papel de filtro y sobre la testa de la semilla, este comportamiento se mantuvo hasta el final del experimento, momento en el cual se observó necrosis de las plántulas. En los tratamientos 2 y 3 donde se usó el cloro, el porcentaje de germinación fue mayor y la testa de la semilla estaba aparentemente sana, pues no se observó micelio. El tratamiento 4 (semilla sana) fue el de mayor germinación.

Tamaño de la plántula

Se muestra la longitud del tallo y de la radícula, observándose los mayores valores en las semillas sanas con 2.6 cm. para el tallo y 9.8 cm. para la radícula, la longitud de la radícula se manifestó similar en todos los tratamientos. Hubo un ligero decrecimiento del tallo en los tratamientos con cloro.

Tratamiento	X longitud del tallo(cm)	X longitud radícula(cm)
1	2.3	9.4
2	1.8	9.6
3	1.8	9.6
4	2.6	9.8

- El cloro utilizado al 0.5 y 1 % no afectó la germinación ni el tamaño de la plántula.
- La testa de la semilla del tomate quedó libre del hongo al usar cloro.

Tomás Díaz Pérez, Dagne Alfonso Hernández,
Instituto de investigaciones Hortícolas "Liliana
Dimitrova". La Habana, Cuba.

Bibliografía

ARMAS ARREDONDO, GEORGINA DE, T. DÍAZ Y J.C. HERNÁNDEZ.

Mejoramiento para la resistencia ante enfermedades de importancia económica en el cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). en Cuba En: Producción de cultivos en condiciones tropicales.

- ASOCIACIÓN MEXICANA DE SEMILLA.
- 1992 Memorias Curso de Actualización sobre Tecnología de Semilla.--Buena Vista. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- BEWLEY, J.D., M. BLACK.
- 1982 Physiology and Biochemistry of seeds in relation to germination Vol II vizbility, Dormancy and enviromental control.--Berlin.
- CASANOVA A.
- El Cultivo del Tomate una Nueva Tecnología para la Producción en Cuba. La Habana, Curso de Postgrado de Hortalizas. IIHLD.
- DÍAZ, I. E.
- 1995 Influencia del grado de madurez de los frutos para la producción de semillas de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) var. Cambell-28. Trabajo de Diploma Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de la Habana. 25p.
- DURÁN, J. M; N. RETAMART, M. CAMACHO.
- 1996 Calidad de la semilla Hortoinformación 7 (78):25-30.
- FAO.
- 1995 Semilla de calidad declarada. Directrices técnicas sobre normas y procedimientos. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.--Roma: FAO, 242 p.
- FAO.
- 1990 Tecnología de producción de semillas hortícolas, Oficina Regional para América Latina y El Caribe.--Red de cooperación técnica en producción de cultivos alimenticios.
- FRESNEDA, B.J.A.
- 1999 Guía Tecnológica para la Producción de Semillas de Tomate.--INIFAT. 24 p.
- GÓMEZ OLIMPIA, A. CASANOVA, H. LATEROT Y G. ANAIS.
- 2000 Mejora Genética y Manejo del cultivo del tomate para la producción en el Caribe. La Habana, Cuba.--p. 159.
- HERRERA, L.T.C. SECKON.
- 1991 Resistencia varietal en tomate a 3 patógenos.- Santa Clara. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Trabajo de Diploma. UCLV.
- HUERRES CONSUELO Y LAUDELINA LUGO.
- 1995 Estudio de variedades de tomate. Trabajo de Diploma. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central de las Villas.
- LATEROT, H.
- 1990 Situation de la lutte genetique controles parasites de la tomate dans les pays mediterranes. P.H.M. Revue Horticole (303).
- MAROTO, J., V. BARDICI, A.S.B. LÓPEZ, G.S. BORO, M.S.
- 1998 Alagarda y Pascual B. "El rajado o cracking" del tomate. Agrícola Vergel 17 (199) 392-398.
- MINAG.
- 1996 El Control de la Calidad. Empresa Productora de Semillas Varias. Ministerio de la Agricultura.
- MORENO E.J.V.
- 1996 Análisis físico y biológico de semillas agrícolas. - - 3 de.- - México: -- p. 13-14.
- MUÑOZ DE CON L.J., A. PRATS PÉREZ Y BRITO IGLESIAS.
- 1991 Reporte de Investigaciones del INIFAT en Agricultura Tropical(1): 80.
- NUEZ, F. A. RODRÍGUEZ; J. TELLO, J. CUARTERO, B. SEGURA.
- 1995 El cultivo del tomate. --España: Mundi Prensa, -125p.
- PÉREZ HERNÁNDEZ L.
- 1990 Comportamiento de Cultivares del Tomate *Lycopersicum esculentum* Mill a *Fusarium oxysporum fsp. lycopersici*. Trabajo de Diploma ISCAH "Fructuoso Rodríguez Pérez".--p. 32.
- PUPO, P. E., IRMA HEREDIA.
- 1998 Lista de hongos asociados a semillas.--Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal.--La Habana: INISAV, Boletín Técnico # 1.--p. 26-27.
- SILVA, C.C.A.
- 1996 Aspectos relacionados con el deterioro de las semillas Rev. ICA 28(137): 146.
- VARONA FUENTES, MILEYDIS.
- 1999 La Semilla del Tomate Aspectos Básicos y Tecnológicos. Reseña Bibliográfica. IIHLD.--p. 57.