

## NOTA TÉCNICA

# NECESIDAD DE DESINFESTAR LA SEMILLA CORTADA DE PAPA EN LA ZONA ALTA DEL ESTADO TRUJILLO

Héctor M. Coraspe-León<sup>1</sup>, Freddy Montero<sup>1</sup>, Carlos Alvarado<sup>1</sup> y Eduardo Ortega<sup>2</sup>

### RESUMEN

La eficiencia de tubérculos-semilla de papa cv. Granola cortados o enteros, desinfestados o no, fue evaluada en la zona alta del estado Trujillo (2.400 msnm). Los tubérculos enteros presentaban un peso entre 50 y 70 g y un diámetro de 30 a 50 mm. El corte de los tubérculos se realizó longitudinalmente en dos mitades las cuales fueron desinfestadas o no con productos químicos una semana antes de la siembra. Se evaluó la emergencia de plantas, número de plantas cosechadas, número de tubérculos, rendimiento por categoría y total. La emergencia de plantas y el número de plantas en la cosecha fue significativamente mayor con las semillas enteras que con los tubérculos cortados sin desinfestar. Los tratamientos con semillas enteras fueron superiores en número de tubérculos, difiriendo estadísticamente con relación a aquellos con semilla cortada. La producción de tubérculos del tipo consumo (>60 mm de diámetro y >180 g de peso) fue significativamente menor cuando fueron empleados los tubérculos – semilla cortados sin desinfestar. El rendimiento total tendió a ser mayor en las parcelas con plantas originadas de tubérculos enteros, aunque no hubo diferencias significativas entre semilla entera y cortada desinfestada. Esto muestra la inconveniencia de usar tubérculos cortados sin desinfestar como material de plantación en las zonas altas del estado Trujillo. La baja tasa de sobrevivencia en el campo de las plantas de tubérculos-semilla cortados y el rendimiento estuvieron asociados a la presencia del hongo *Fusarium sp.* y de la bacteria *Erwinia carotovora*.

**Palabras clave adicionales:** *Solanum tuberosum*, práctica cultural, tubérculos-semilla

### ABSTRACT

#### Effect of cut potato seed decontamination in the highlands region of Trujillo State, Venezuela

The efficiency of potato seed, cv. Granola, was evaluated in the highland of Trujillo State (2,400 m above sea level), Venezuela. Complete and cut tubers of 30-50 mm diameter and 50-70 g weight were decontaminated or not using copper oxychloride and Zined fungicides, a week before planting. Emergence and number of plants harvested, as well as number of tubers, grade weight and total yield were evaluated. Plant emergence and number of plants harvested in the treatment of whole seeds were significantly higher than in the non-desinfested cut seeds. The number of tubers in the treatments using complete seeds were always higher than those in the treatments using cut seeds. The weight of tubers of the consume category (> 60 mm of diameter and > 180 g of weight) was lower in the treatments using non-desinfested cut seeds. Total yield tended to be higher in the whole seed treatment, although there were not statistical differences among those from whole seeds and cut desinfested seeds. This result demonstrates the disadvantage of using non-desinfested cut tuber seeds as planting material in this highland zone. The lower plant survival and productivity of this treatment was associated to the incidence of the fungus *Fusarium sp.* and the bacteria *Erwinia carotovora*.

**Additional key words:** *Solanum tuberosum*, cultural practice, potato seed

### INTRODUCCIÓN

En la región andina de Venezuela el cultivo de la papa, *Solanum tuberosum* L., es de gran importancia social y económica. La producción se concentra en las zonas altas denominadas Páramos, con altitudes entre 2.000 y 3.899 m en los estados Mérida, Táchira y Trujillo. Según Niño de Gualdrón (1988) las necesidades de

semilla de papa certificada en el país han variado de 16 a 32 mil toneladas/año, siendo principalmente importada de Canadá, Alemania, Holanda y en menor proporción de Colombia.

A partir de la década de los noventa se incrementó el costo de la semilla certificada y el uso de material de plantío proveniente de campos destinados a la producción de papa para consumo (Ortega-Cartaya, 1990). Esta situación

Recibido: Noviembre 11, 2001

Aceptado: Septiembre 9, 2002

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, INIA. Est. Exp. Trujillo. Apdo. 395. Venezuela

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, INIA.CIAE- Monagas. Apdo. 184. Venezuela

ha afectado seriamente la producción de papa, reflejándose en el elevado costo de esta actividad productiva, baja rentabilidad y también en una disminución importante del área sembrada anualmente en ciertas regiones del país.

El corte de tubérculos-semilla es una práctica recomendada para bajar los costos de producción, el gasto por semilla puede representar entre 43 y 45% del costo de producción (García, 1988; Hidalgo, 1989). La práctica del corte es utilizada frecuentemente en países como Canadá (Coraspe y Ortega, 1994), Holanda (Van Der Zaag, 1990) y en áreas de mediana altitud en Venezuela.

Los resultados de las investigaciones en este tema han sido muy variables, siendo esto atribuido a las diferentes densidades de siembra, tamaños de tubérculos, localidades y métodos de cortes usados en los estudios (Beukema y Van Der Zaag, 1990).

El uso de semilla cortada puede aumentar la susceptibilidad del tubérculo al ataque de patógenos del suelo. Esto indica la necesidad de estudiar, bajo condiciones locales, la conveniencia del uso de productos químicos para desinfectar la semilla. El presente trabajo tiene el objetivo de evaluar el efecto de desinfectar los tubérculos-semilla cortados o enteros sobre el comportamiento de la variedad de papa Granola.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Condiciones experimentales

El experimento fue conducido durante el período lluvioso en la localidad de Cabimbu (2.400 m de altitud), municipio Urdaneta del estado Trujillo, Venezuela. La precipitación media del año fue de 900 mm y las temperaturas medias mínima y máxima fueron de 9 y 22 °C respectivamente.

La fertilización consistió en la aplicación de 360 kg/ha de N, 720 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 360 kg/ha de K<sub>2</sub>O, en la lateral del surco al momento de la siembra. El control de malezas fue realizado con la aplicación de metribuzín. El control de *Tecia solanivora* y *Premnotrypes vorax* se efectuó con el insecticida clorpirifos. Se usaron los fungicidas tiocarbamatos y metalaxil, de acuerdo con la incidencia y prevención de enfermedades en el follaje. Las prácticas de manejo del cultivo se hicieron según lo reportado por Coraspe (1989).

### Procedimiento experimental

Se utilizó semilla sana, categoría certificada, de la variedad alemana Granola. Los tubérculos se almacenaron previamente bajo luz difusa en bandejas de madera a temperaturas medias de 7 a 10 °C hasta la fase de brotación múltiple. Se usaron semillas cortadas y enteras, con pesos comprendidos entre 50 a 70 g y diámetros entre 30 a 50 mm. El corte de los tubérculos fue realizado longitudinalmente, una semana antes de la plantación, con un cuchillo previamente desinfectado con solución de cloro comercial y se aplicó oxiclورو de cobre (5 g/L de agua) y zineb (4 g/L de agua) como tratamiento químico protector a las semillas. Adicionalmente se utilizaron tubérculos enteros y cortados sin desinfectar. Los tubérculos-semilla estaban al momento de la plantación fisiológicamente jóvenes.

### Procedimiento estadístico

Durante el desarrollo del cultivo fue evaluada la emergencia de plantas a los 21 días después de la siembra (dds). La cosecha fue realizada manualmente a los 120 dds, luego de la senescencia total de las plantas, determinándose el número de plantas así como el número y peso de tubérculos clasificados por parcela.

Los tubérculos fueron clasificados como de consumo (>60 mm de diámetro y >180 g), semilla (40 a 60 mm de diámetro y 40 a 180 g) y pasilla o descarte, con diámetro menor a 40 mm (Ortega-Cartaya, 1999).

El diseño experimental usado fue bloques al azar con cuatro repeticiones. La unidad experimental estuvo formada por cuatro hileras de seis metros de longitud, con distancia de siembra de 0,70 x 0,30 m. La parcela efectiva para cosecha fue tomada de las dos hileras centrales, dejando 1,0 m en los extremos. Esto representó un área de 5,6 m<sup>2</sup>. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza y las medias fueron comparadas usando la prueba de Tukey a través del programa estadístico SAS (SAS Institute, North Caroline).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Emergencia de plantas

La emergencia de plantas fue superior ( $p \leq 0,05$ ) en los tratamientos de tubérculos enteros que en los de tubérculos cortados sin

desinfestar. Las semillas cortadas sin desinfestar apenas alcanzaron 60% de emergencia, aumentando a 89% cuando fueron desinfestadas. El tratamiento con los fungicidas no mostró efecto significativo cuando se utilizó semilla entera (Cuadro 1).

El análisis fitopatológico de los tubérculos que no consiguieron emerger indicó la deterioración de las semillas por infección por *Fusarium sp.* y *Erwinia carotovora*. En ciertas plantas se observaron tallos que, aún consiguiendo emerger, se mostraban muy débiles, marchitándose progresivamente hasta morir. La ocurrencia de podredumbre seca por la presencia de *Fusarium sp.* y de las bacterias causantes de podredumbres húmedas han sido reportadas previamente. Así, Powelsen et al. (1993), observaron 40% de pérdidas en el tratamiento de semillas cortadas sin desinfestar mientras que Gudmestad y Secor (1993), señalaron que los tratamientos disminuyeron el efecto del *Fusarium sp.*, pero no tuvieron efecto sobre la podredumbre blanda, lo que explicaría el mayor porcentaje de plantas emergidas en el tratamiento de papa semilla cortada desinfestada (Cuadro 1). Por otra parte, se considera que el

período de corte de una semana pudo haber sido insuficiente para la formación de una capa de suberización efectiva en acuerdo con los trabajos de Chase et al. (1988), quienes obtuvieron diferencias entre papas semillas enteras y cortadas dos semanas antes de la plantación.

#### Número de plantas y de tubérculos

Al final del ciclo del cultivo, el número de plantas fue mayor en las semillas enteras (Cuadro 1), sin diferir significativamente de las plantas de semillas cortadas desinfestadas. El menor número de plantas fue obtenido en el tratamiento de semilla cortada sin desinfestar, no difiriendo estadísticamente con el tratamiento de corte desinfestado (Cuadro 1).

En cuanto al número de tubérculos, se detectaron diferencias ( $p \leq 0,05$ ) entre los tratamientos de papa semilla entera y cortada (Cuadro 1). Resultados similares fueron obtenidos por Pruski et al. (2001), con las variedades Russet Burbank y Shepody. No fueron detectadas diferencias significativas por el uso de los productos químicos. Las diferencias en esta variable estuvieron relacionados con el número de plantas presentes en la cosecha.

**Cuadro 1.** Porcentaje de emergencia, número de plantas cosechadas y número de tubérculos de papa var. Granola por parcela, en Cabimbu, estado Trujillo.

Tratamiento	Emergencia de plantas (%)	Número de plantas cosechadas/parcela	Número de tubérculos por parcela
Semilla entera desinfestada	91 a	11,75 a	126,30 a
Semilla entera sin desinfestar	91 a	12,50 a	115,00 a
Semilla cortada desinfestada	89 a	9,75 ab	65,25 b
Semilla cortada sin desinfestar	60 b	6,75 b	35,25 b

Los valores identificados en la columna con la misma letra, no difieren estadísticamente entre sí por Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

#### Rendimiento

Se detectaron diferencias significativas para las variables del rendimiento (Cuadro 2). Con relación a la producción total y consumo, la uniformidad estadística de los tratamientos de papa semilla cortada y entera desinfestada puede ser explicada por el número de plantas emergidas y presentes al momento de cosecha, los cuales no difirieron estadísticamente. Nolte (2002) no encontró superioridad en el rendimiento durante cinco años al comparar semillas enteras y cortadas, tratadas y no tratadas, concordando con lo obtenido en este trabajo.

La pequeña diferencia observada en la emergencia de las plantas provenientes de semillas enteras y semillas cortadas desinfestadas (Cuadro 1) fue insuficiente para la obtención de diferencias significativas en los rendimientos. Con una diferencia de 12,5% de emergencia de plantas, Coraspe y Ortega (1994) encontraron semejanza de rendimientos con la variedad Yukon Gold. Resultados similares fueron encontrados por Kleinhenz y Bennet (1992). Para el rendimiento en la categoría semilla se obtuvo diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los tratamientos de papa cortada y entera. Esto contradice los resultados

de Coraspe y Ortega (1994) con la variedad Yukon Gold y se atribuye a la característica genética de cada variedad de producir tubérculos de diferentes categorías de tamaño y peso con relación a la densidad de plantación utilizada. Los resultados obtenidos en este

trabajo muestran la inconveniencia de utilizar tubérculos cortados sin desinfectar como material de plantación en las zonas altas cuando se detecta la presencia de patógenos del suelo como *Fusarium sp.* y *Erwinia carotovora*.

**Cuadro 2.** Rendimiento total y por categorías (consumo, semilla y pasilla) de tubérculos de papa var. Granola en Cabimbu, estado Trujillo.

Tratamiento	Rendimiento (kg/parcela)			Total (kg)
	Consumo	Semilla	Pasilla	
Semilla entera desinfectada	6,09 a	3,09 a	0,87 a	10,05 ab
Semilla entera sin desinfectar	5,41 ab	4,34 a	2,99 a	12,90 a
Semilla cortada desinfectada	4,73 ab	1,26 b	0,51 a	6,51 ab
Semilla cortada sin desinfectar	2,07 b	0,94 b	0,21 a	3,21 b

Los valores identificados en la columna con la misma letra, no difieren estadísticamente entre sí por Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

### AGRADECIMIENTO

Al técnico Edison López por la recolección de datos y labores en campo, así como al Sr. Edilio Uzcátegui, quien cedió el terreno para la realización del ensayo.

### LITERATURA CITADA

1. Beukema, H.P. y D.E. Van Der Zaag. 1990. Introduction to Potato Production. International Agricultural Center. Wageningen, Netherlands. 207 p.
2. Chase, R.W., G.H. Silvo, R.B. Kitchen. 1988. Effect of pre-cutting and fungicide treatment of potato seed. American Potato Journal. 65: 463.
3. Coraspe, H.M. 1989. Aspectos agronómicos en la producción de semilla de papa. Curso sobre producción de papa. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP). pp. 117-130.
4. Coraspe, H.M. y E. Ortega. 1994. Efecto de uso de semilla entera y cortada sobre el rendimiento de papa. Agronomía Tropical 44 (2): 233-244.
5. García, B. P. 1988. Costos de producción para los cultivos de uso actual en el estado Monagas. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP). Maturín. 25 p.
6. Gudmestad, N.C. y G. Secor. 1993. Management of soft rot and ring rot. In: Rowe, R.C. (ed.). Potato Health Management. APS Press Minnesota. pp. 135-139.
7. Hidalgo, O. 1989. Progreso en la producción de tubérculos-semillas de papa en Latinoamérica. ALAP. Lima. 211: 1-28.
8. Kleinhenz, M. D. y M.A. Bennet. 1992. Growth and yield of potato (*Solanum tuberosum* L.) cultivars Atlantic and Monana as influenced by seed type and size. American Potato Journal. 69: p. 117 – 129.
9. Niño de Gualdrón, L. 1988. Producción de semilla de papa en Venezuela. Curso Internacional sobre el cultivo de la papa. Lima. Centro Internacional de la Papa (CIP). pp. 162-205.
10. Nolte, P. 2002. Shedding light on the cut seed vs. whole seed debate. The spudvine. University of Idaho. <http://www.if.uidaho.edu/bingham/Mar2002.htm> (Consulta del 08/07/2002).
11. Ortega-Cartaya, E. 1999. Producción de

- semilla de papa en Venezuela. Curso producción de semilla de papa. Pampanito, Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP). Trujillo. pp. 9-6.
12. Ortega-Cartaya, E. 1990. Situación actual y factores limitantes en la producción y distribución de tubérculos-semilla de papa en Venezuela. Coordinación Nacional de Raíces y Tubérculos. 21 p.
  13. Powelsen, M.L., K.B. Johnson y R.C. Rowe. 1993. Management of diseases caused by soil borne pathogens. *In*: Rowe, R.C. (ed.). Potato Health Management. APS Press. Minnesota. pp. 149-158.
  14. Pruski, K., J. Nowak, S. Asiedu y Y. Leclerc. 2001. Managing seed potato tuber size. Northeast Potato Technology Forum 2001. <http://www.agric.gov.ab.ca/agdex/potato> (Consulta del 08/07/2002).
  15. Van Der Zaag, D. E. 1990. La patata y su cultivo en los países bajos. Instituto Consultivo Holandés sobre la patata. Wageningen, Netherlands. 76 p.