

## Nota técnica

DESARROLLO Y COMBATE DEL PIE NEGRO DE LA PAPA, CAUSADO POR *Erwinia carotovora* VAR. *Atroseptica*, EN COSTA RICA\*

Jorge G. Herrera\*\* y Luis C. González\*\*\*

**ABSTRACT:** Development and control of potato blackleg, caused by *Erwinia carotovora* var. *atroseptica*, in Costa Rica. Blackleg incidence reached 22% in the higher (above 3000 m), cooler areas of Costa Rica. No control was obtained when seed tubers were either dipped or sprayed in the furrow with Agry-mycin-100, Dithane M-45 or HPMTS. Seed from diseased plants from higher areas transmitted blackleg to 21% of the progeny grown at mid elevations (1900 m), while seed from symptomless plants in the same seed-lot produced 8% infection in the progeny; yield was correspondingly affected. Incidence at mid elevations reached 15% in commercial fields using infected seed. No disease developed when infected seed was planted at lower (800 m) warmer areas.

## INTRODUCCION

El pie negro de la papa (*Solanum tuberosum* L.), causado por la bacteria *Erwinia carotovora* var. *atroseptica* (van Hall) Dye (3), se encuentra con creciente frecuencia en las zonas paperas más altas de Costa Rica (cerca de 3000 m sobre el nivel del mar), que se consideran las más aptas para la producción de semilla.

Los objetivos de este trabajo fueron: 1) buscar algún tratamiento químico eficaz para el combate

del pie negro, 2) evaluar los daños en la producción de papa que ocasiona esta enfermedad en las zonas altas y medias, 3) determinar la posible transmisión en la semilla llevada a zonas medias (1900 m) y bajas (800 m), y los efectos que esto ocasiona sobre los rendimientos.

Se probaron los siguientes tratamientos químicos, que han sido usados para combatir el pie negro (1,2): a) Agry-mycin-100 (Sulfato de estreptomycin 15%, terramicina 1.5%), 0.67 g./litro; b) Agry-mycin-100 + Dithano M-45 (Mancozeb 80%), 0.67 + 2.53 g/litro; c) Dithano M-45, 2.53 g/litro; d) HPMTS (5-(2-hidroxiopropil) - tiometasulfonato, 80%), 1.59 ml/litro y e) Agua (testigo). Cada uno de ellos se aplicó de dos maneras: aspersión al tubérculo en el surco y baño de la semilla, por diez minutos antes de sembrar. Ningún tratamiento fue eficaz en el control de la enfermedad, ni en el incremento de la producción, aunque sí se encontró una correlación positiva entre la producción y el número de plantas sanas por parcela. Es muy posible que la inoperancia de los productos químicos se debiera al hecho de que el ataque de la enfermedad se presentó a mediados del ciclo vegetativo y que para ese entonces los productos, que se aplicaron al momento de la siembra, se hubieran inactivado ya.

Al momento de la cosecha se seleccionaron tubérculos para semilla de: A-plantas infectadas tempranamente en el ciclo vegetativo (durante las primeras ocho semanas después de aparecer el primer caso); B-plantas infectadas tardíamente (durante las últimas cuatro semanas); C-plantas que no mostraron síntomas. Estas fueron sembradas en las zonas de altura media y baja.

En la zona media, las semillas provenientes de plantas infectadas tardíamente (tipo B), transmitieron la enfermedad con mucha mayor frecuencia

\* Resumen de la tesis de Ingeniero Agrónomo presentada por el primer autor en la Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.

\*\* Dirección actual: Centro para Investigaciones en Granos y Semillas (CIGRAS), Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.

\*\*\* Profesor de fitopatología, Escuela de Fitotecnia, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.

(23%), que aquellas provenientes de plantas infectadas a edades tempranas (19%) o de las que no mostraron síntomas (8%); esta última frecuencia fue significativamente menos que las otras dos (Cuadro 1). También hubo diferencias significativas en los rendimientos de los tres tipos de semilla usados. Las mayores producciones se obtuvieron en las plantas provenientes del tipo C de semilla, alcanzando el promedio de 11.69 Ton/ha, seguido por el tratamiento A con 10.18 Ton/ha, y de la categoría B con 9.12 Ton/ha. La brotación fue significativamente más rápida en la semilla proveniente de plantas enfermas, pero el desarrollo se uniformó posteriormente, llegando a grados muy similares en los tres tipos de semilla utilizados (Cuadro 1).

En la zona baja no se presentó ningún caso de la enfermedad.

En las zonas alta y media se marcaron parcelas comerciales para medir el desarrollo normal de la enfermedad. En la región de Coliblanco, a 3200 m, los primeros casos se presentaron a los dos meses y medio de la siembra, y la incidencia alcanzó un 22% al momento de la última lectura, que fue a los cinco meses y medio de la siembra. En la zona media, (Cot de Cartago a 1900 m), el agricultor usó semilla

procedente del terreno evaluado en la zona alta; los primeros casos se presentaron al mes y medio de la siembra, coincidiendo con una época de alta humedad en el suelo debido a fuertes lluvias; al momento de la última lectura, a los tres meses y medio de edad, el 15% de las plantas mostraba síntomas (Figura 1).

La alta incidencia de la enfermedad en la progenie de plantas con pie negro, y aún en la de aquellas que no presentaron síntomas pero crecieron junto a las enfermas, evidencia el peligro que corre la producción de semillas en la zona alta del volcán Irazú. El tiempo que dura el ciclo vegetativo es importante en relación al pie negro, ya que entre más largo sea, permite una mayor incidencia de la enfermedad y la posible transmisión a plantas vecinas; en la zona alta el ciclo del cultivo dura cinco meses o más, y predominan las temperaturas frescas y la humedad alta, condiciones favorables a pie negro (4). Desde este punto de vista, parece que las zonas medias son menos propicias al desarrollo de la enfermedad que las altas; sin embargo, ésta puede ser severa si se usa semilla altamente infestada. Las zonas bajas son demasiado cálidas para el desarrollo del pie negro, pero presentan otros

**Cuadro 1. Efecto del origen de la semilla en el vigor inicial de la planta, incidencia, del pie negro y producción en la zona media.**

Tratamientos	Porcentaje de brotación a los 30 días de la siembra.	Incidencia de pie negro	Producción (Ton/ha)
A. Progenitores con pie negro temprano	97.33 a*	19.08 a	10.1 b
B. Progenitores con pie negro tardío	92.65 a	23.11 a	9.1 a
C. Progenitores sin síntomas	62.66 b	8.35 b	11.7 c

\* Cifras seguidas por letras iguales no son significativamente diferentes entre sí.

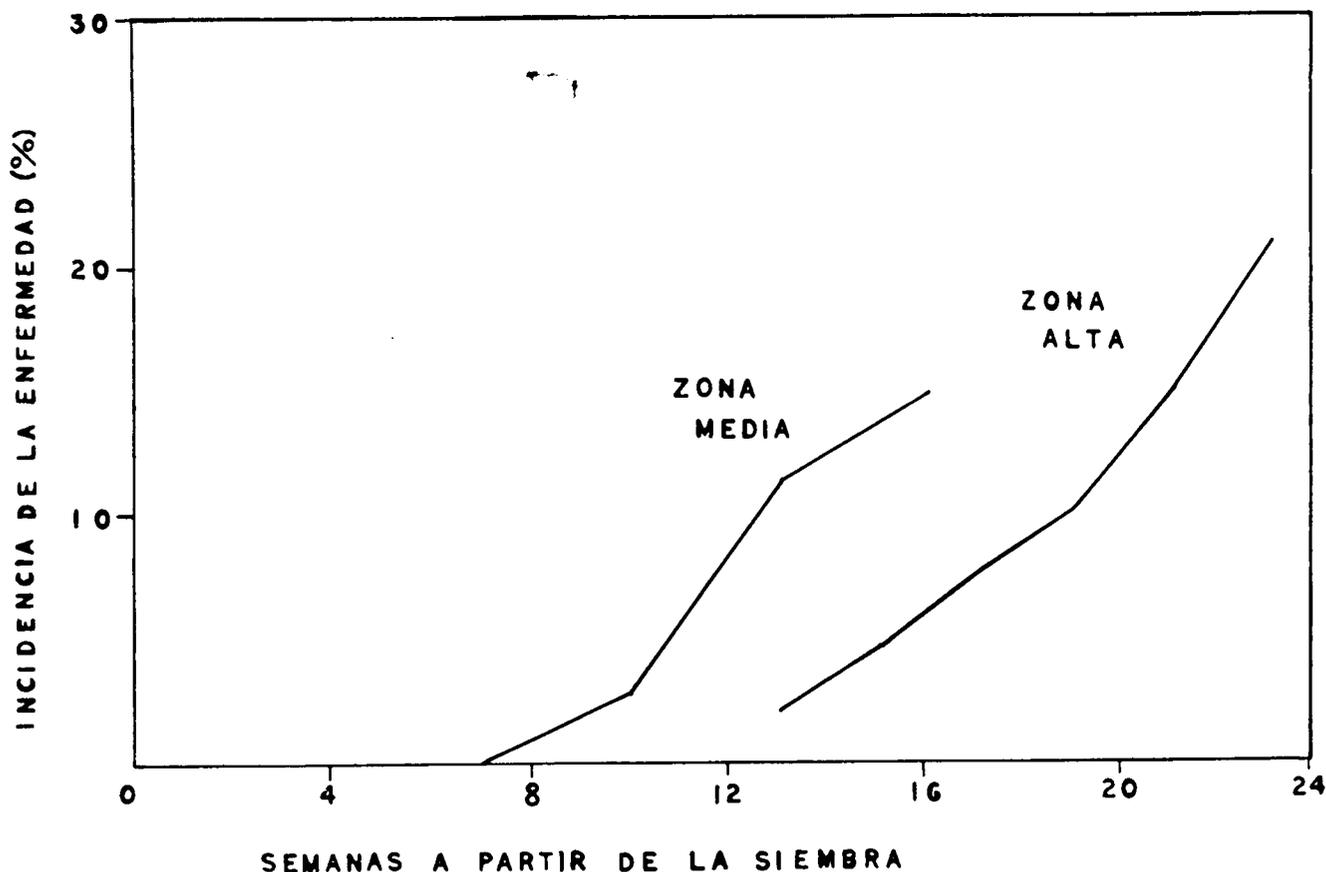


Fig. 1. Incidencia de la enfermedad en lotes comerciales en la zona alta (3000 m) y media (1900 m), a partir del momento de la siembra.

problemas para la producción de papa, que aún no han podido ser resueltos.

28 de febrero, 1977

#### AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen la colaboración del Ing. Agr. Luis F. Cartín, en aspectos técnicos, y del Sr. Oscar Martínez, en cuyas siembras se hicieron estos experimentos.

#### LITERATURA CITADA

1. BONDE, R. Antibiotic treatment of seed potatoes in relation to seedpiece decay, blackleg, plant growth, and yield rate. *Plant Disease Reporter*. 29: 120-123. 1955.
2. DAVIS, J.R. Seed and soil treatments for control of *Rhizoctonia* and blackleg of potato. *Plant Disease Reporter* 53: 89-190. 1963.
3. HIDALGO, O.A.; NIELSEN, L.W. y FRENCH E.R. Pierna Negra (*Erwinia atroseptica*) de la papa en el Perú. *Fitopatología* 4: 15-18. 1971.
4. PEROMBELON, M.C.M. The extent and survival of contamination of potato stocks in Scotland by *Erwinia carotovora* var. *carotovora* and *Erwinia carotovora* var. *atroseptica*. *Review of Applied Biology* 71: 11-117. 1972.