

SELECCIÓN PARA LA RESISTENCIA GENÉTICA AL TIZÓN TARDÍO (*Phytophthora infestans*) DE LA PAPA

Víctor Vásquez Arce¹; Héctor A. Cabrera Hoyos²

¹ Ing. Agr. M.Sc. Dr. Profesor de Fitogenotecnia de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca-Perú. ² Ing. Agr. M.Sc. Programa Nacional de Papa y Camote, INIA-Cajamarca.

INTRODUCCIÓN

El Tizón tardío causado por el oomicete *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary es probablemente la enfermedad más importante de la papa en Perú y también en el mundo. En la Encañada, Cajamarca-Perú, las condiciones de temperatura y humedad son favorables para el desarrollo del Tizón tardío, el que causa pérdidas económicas de consideración limitando la producción de la papa, ya que si no es controlada o si no se usa variedades resistentes, las pérdidas pueden llegar al 100%, muchas veces aún con niveles bajos de infección la cosecha resulta no apta para el almacenamiento y su comercialización.

En Cajamarca se han realizado experimentos sobre el control químico y uso de clones con resistencia horizontal sobre el Tizón tardío; sin embargo, no se ha podido dar recomendaciones generales para la aplicación de funguicidas, debido a que la disponibilidad de ellos y la eficacia son variables con mucha frecuencia y las variedades resistentes muy pronto dejan de serlo.

En base a estos antecedentes, se llevó a cabo el presente trabajo de investigación a fin de seleccionar el mejor clon de papa con resistencia genética al tizón tardío, bajo diferentes densidades de siembra y diferentes sistemas de aplicación de funguicidas de contacto y sistémico.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se estableció en el caserío de Santa Clotilde Distrito de la Encañada, Provincia y Departamento de Cajamarca -Perú, a una altitud de 3200 msnm, con una temperatura promedio de 10°C, humedad relativa de 85% y precipitación promedio anual de 800 mm, donde se presentan las condiciones favorables para el ataque del Tizón tardío. El diseño experimental fue un bloques completos al azar en parcelas sub sub divididas teniendo tres repeticiones. El tamaño de las unidades experimentales fue de 144 m², de la sub parcela 48 m² y de la sub sub parcela de 12 m². El distanciamiento entre surcos fue de 1.00m. La dosis de abonamiento de 120-120-100 de NPK kg ha⁻¹. Se utilizaron tres clones de papa, 393339.242, 386549.9 y 393371.58 provenientes del Centro Internacional de la Papa (CIP), con resistencia horizontal al Tizón tardío y la variedad Canchán como testigo. Para inducir variabilidad se usaron dos densidades de siembra, 0,25 y 0,35 m entre planta x 1.0 m entre surco, y tres sistemas de aplicación: cada 15 días con un fungicida de contacto (Mancozeb), a los 50 y 70 días con un fungicida sistémico (Ridomil) y sin aplicación.

Para la severidad, se obtuvo el porcentaje de follaje infectado por *Phytophthora infestans*, se valuó asignando el 0% a las plantas completamente sanas y 100% a las plantas completamente afectadas. Las evaluaciones se realizaron cada 7 días. Con estos valores se calculó el ABCPE y se calculó con la siguiente formula:

$$ABCPE = \sum_{i=1}^{n-1} \left(\frac{Y_i + Y_{i+1}}{2} * (t_{i+1} - t_i) \right)$$

Donde: Y_i = proporción de tejido afectado en la i .ésima observación; t = tiempo (días) en la i .ésima observación; n = número total de observaciones.

RESULTADOS y DISCUSIÓN

Densidad de siembra

La densidad produjo un efecto altamente significativo sobre el rendimiento. Al realizar la prueba de DMS (Tabla 1), se observa que con la densidad de 0.25 m entre planta se obtiene el mayor rendimiento (34.754 t ha⁻¹), superando estadísticamente a la densidad 0.35 m. con diferencias altamente significativas ($P < 0.01$). Al respecto Ñustez (2002), encontró que el potencial de rendimiento aumenta cuando la distancia de siembra es menor.

Tabla 1. Comparación de promedios de tubérculo comercial (t ha⁻¹) para densidad de siembra, sistemas de aplicación y clones de papa.

Densidad (m)	Promedio (t ha ⁻¹)	Sistema de aplicación	Promedio (t ha ⁻¹)	Clones	Promedio (t ha ⁻¹)
0.25	34.754 a	Cada 50-75 días (sistémico)	36.998 a	393371.51	50.178 a
0.35	28.786 b			386549.9	32.253 b
		Cada 15 días (contacto)	33.263 b	393339.242	23.789 c
		Testigo	25.050 c	Canchán	20.861 c

Sistemas de aplicación.

El efecto del sistema de aplicación de los funguicidas sobre la variable rendimiento también fue altamente significativo. La prueba de Duncan (Tabla 1), muestra que con la aplicación de funguicida sistémico 50 y 75 días después de la siembra se obtuvo rendimientos de 36.998 t ha⁻¹ que fue superior que cuando se aplica funguicida de contacto cada 15 días y muy superior al tratamiento testigo (sin aplicación). Estos resultados según Maldonado, *et al.*, (2002) se dan debido a que los funguicidas del grupo del Metalaxil + Mancozeb tienen acción fungistática (debido a las fenilamidas) que inhiben severamente la esporulación.

Clones de papa.

Para los clones de papa y variedad Canchán se encontró significación al 1% de probabilidades, indicando diferencias entre sus promedios. La prueba de Duncan (Tabla 1) indica que el clon 393371.58 ocupó el primer lugar con 50.178 t ha⁻¹, superando estadísticamente a los dos clones restantes y a la variedad testigo. Sin embargo estos resultados indican que los dos primeros clones muestran resistencia al tizón debido a la resistencia genética, por Maldonado *et al.*, (2002) indica que los clones que poseen genes resistentes, disminuyen la infección, mayor producción de fitoalexinas y reducen la esporulación.

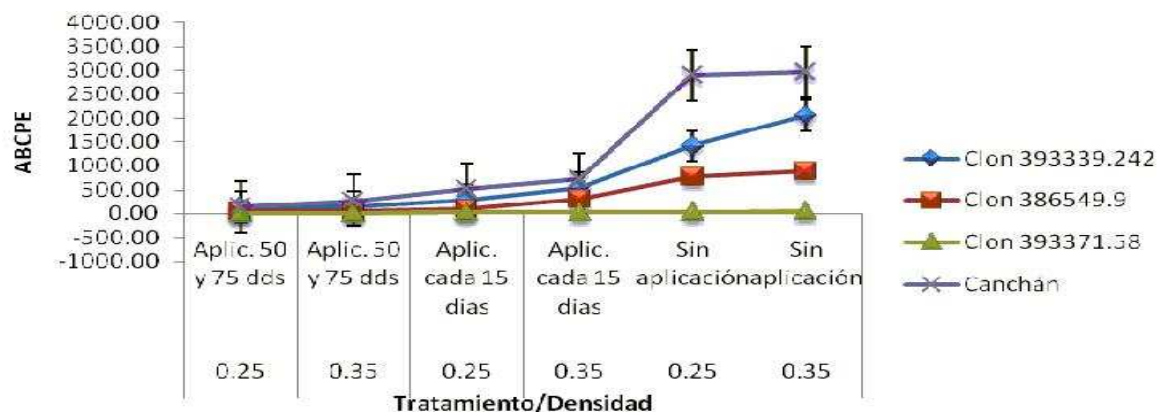


Figura 1. Área bajo de la curva del progreso de la enfermedad (ABCPE) en los 3 clones y una variedad testigo en estudio respecto al sistema de aplicación y densidad de siembra

En la Figura 1 se muestra el Área bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad (ABCPE), nos indica que el Clon 393371.58 es más estable respecto a la enfermedad sobresaliendo su resistencia genética sobre los otros clones, los cuales también poseen resistencia genética a *Phytophthora infestans*, en cambio la variedad testigo (Canchán) registra los valores más altos del ABCPE indicando susceptibilidad aún cuando se aplique diferentes tipos de control químico y densidades de siembra.

REFERENCIAS

- Maldonado, L; Delgado, M; García, C. 2002. Estudio de la estructura genética de las poblaciones de *Phytophthora infestans* en las regiones productoras de papa en Colombia. Bogotá, Colombia. Consultado 20 Mar. 2006. Disponible en <http://www.redepapa.org/documentosred.html>.
- Ñustez, E. 2002. Evaluación del tamaño del tubérculo semilla y la densidad de siembra, sobre el crecimiento, desarrollo y producción en tres variedades de papa colombianas. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. 15 p.

XXIII Congreso de la Asociación Latinoamericana de la Papa y VI Seminario Latinoamericano de Uso y Comercialización de la Papa: Memorias . - 1a ed. - Mar del Plata : Univ. Nacional de Mar del Plata, 2008.
516 p. ; 30x21 cm.

ISBN 978-987-544-275-7

1. Agricultura . 2. Papas. I. Título CDD 635.21