

Rendimiento y reacción natural a la antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) de cuatro cultivares de ñame sembrados sin estacar^{1,2}

Agenol González-Vélez³

J. Agric. Univ. P.R. 90(1-2):75-81 (2006)

RESUMEN

Se evaluó el rendimiento mercadeable y la reacción natural a la antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz) de ñame (*Dioscorea alata*) cv. Florido, Diamantes, Forastero y Kabusah sembrados sin estacar. Los cultivares Diamantes, Forastero y Kabusah no mostraron diferencias significativas en rendimiento. El rendimiento mercadeable para estos tres cultivares fue 26,169; 25,634 y 24,750 kg/ha, respectivamente. Este fue significativamente superior al rendimiento obtenido con el cultivar Florido, que fue de 2,899 kg/ha. Florido mostró el daño más severo por antracnosis con un promedio de 51%, 76% y 96% a los cuatro, cinco y seis meses después de la siembra, respectivamente. Este daño fue significativamente superior al obtenido en los cultivares de ñame Diamantes, Forastero y Kabusah.

Palabras clave: ñame, tubérculos, antracnosis, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Dioscorea alata*

ABSTRACT

Yield and natural reaction to anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) of four yam cultivars planted without staking

This study evaluated marketable yield and the natural reaction to anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz) of four yam (*Dioscorea alata*) cultivars planted without staking: Florido, Diamantes, Forastero, and Kabusah. No significant yield differences were found among cultivars Diamantes, Forastero and Kabusah. Average marketable yields were 26,169; 25,634; and 24,750 kg/ha, respectively. These yields were significantly higher than that obtained for Florido, 2,899 kg/ha. Florido showed the highest disease severity caused by anthracnose with 51%, 76% and 96% at four, five and six months after planting, respectively. Percentage of disease severity in Florido was significantly higher than that observed in cultivars Diamantes, Forastero, and Kabusah.

Key words: yam, tubers, anthracnose, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Dioscorea alata*

¹Manuscrito sometido a la Junta Editorial el 10 de mayo de 2005.

²El autor desea expresar su agradecimiento al Dr. Raúl Macchiavelli por su ayuda en los análisis estadísticos.

³Catedrático, Departamento de Horticultura, Estación Experimental Agrícola, HC 02 Box 10322, Corozal, PR 00783.

INTRODUCCIÓN

La producción de ñame en Puerto Rico para el año 2002-2003 fue de 3,276 t con un valor a nivel finca de aproximadamente \$3.6 millones (Departamento de Agricultura de Puerto Rico, 2003). Para suplir la demanda local de este producto se importaron 10,153 t, principalmente de Costa Rica. El cultivar de ñame comúnmente sembrado en Puerto Rico es Guinea (*Dioscorea rotundata* Poir) ya que éste es resistente a la antracnosis [*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc.] y tiene mejor precio en la finca. El cultivar Florido (*D. alata* L.), preferido por el consumidor puertorriqueño, es altamente susceptible a la antracnosis por lo que los agricultores dejaron de sembrarlo. Mignucci et al. (1988b), reportaron disminuciones de 50 a 90% en la producción de ñame Florido relacionadas con esta enfermedad.

Casi todas las importaciones de ñame a Puerto Rico son del cultivar Diamantes (*D. alata*) el cual es parecido al cultivar Florido y generalmente tiene un precio menor en el mercado que el cultivar Guinea. En Costa Rica el cultivar Diamantes se seleccionó y liberó para uso comercial por ser tolerante a la antracnosis y por sus altas producciones (Aguilar y Jiménez, 1992). Para que los agricultores puertorriqueños puedan competir con las importaciones de ñame, es necesario evaluar cultivares que muestren tolerancia o resistencia a la antracnosis y que puedan sembrarse exitosamente sin estacar. La labor de estacar los ñames puede representar hasta 21% de los costos de producción (Irizarry y Rivera, 1988). En el cultivar Guinea esta operación es necesaria para obtener rendimientos comerciales rentables. Irizarry y Rivera (1996) demostraron que el cultivar Diamantes puede producir altos rendimientos sin estacar. Sin embargo, estos autores no presentaron información relacionada con la reacción de este cultivar a la antracnosis. Al nivel mundial, la reducción de los costos de producción y la selección de cultivares con resistencia a las plagas comunes se han señalado como prioridades para el cultivo de ñame (Scott et al., 2000).

El propósito de este estudio fue obtener datos de rendimiento y reacción natural a la antracnosis de los cultivares de ñame Florido, Diamantes, Forastero, y Kabusah sembrados sin estacar.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en las facilidades de la Estación Experimental Agrícola en Corozal, Puerto Rico, localizada en la zona climatológica norte húmeda a una altitud de 195 metros sobre el nivel del mar. El experimento se llevó a cabo en suelo Corozal arcilloso (Aquic Hapludults), el cual se caracteriza por alta acidez y baja fertilidad.

Los cultivares de ñame evaluados fueron Florido, Diamantes, Forastero, y Kabusah, todos pertenecientes a la especie *D. alata*. Los cultivares Forastero y Kabusah se obtuvieron de la Estación de Investigación en Agricultura Tropical (TARS, por sus siglas en inglés) del Departamento de Agricultura Federal. Las características de estos dos cultivares aparecen descritas en Martín et al. (1975) y Martín y Delpín (1978).

La siembra se realizó en marzo durante dos años consecutivos, 2002 y 2003, utilizando como semillas pedazos de tubérculos de 112 g de peso aproximadamente. El terreno se aró y rastrilló dos veces y se incorporó carbonato calizo para ajustar el pH a 5.5. Se prepararon bancos a 1.07 m de separación y se sembró a una distancia de 0.30 m entre plantas en el banco. Para el manejo de malezas, se utilizó el herbicida ametrin a razón de 4.5 kg/ha como preemergente y paraquat y fluazifop-p-butyl como post emergentes según recomendado por la Estación Experimental Agrícola (1997). Se realizaron dos desyerbos manuales para eliminar las malezas de hoja ancha. La aplicación de abono se realizó a los dos y tres y medio meses después de la siembra, utilizando 56 gramos por aplicación por planta de la fórmula 14-3-13-3. La precipitación durante el experimento fue de 1,022 mm para el año 2002 y 1,490 mm para el 2003.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Se sembraron 60 semillas por unidad experimental distribuidas en seis hileras de 10 plantas. Para determinar rendimiento, se utilizaron las cuatro hileras centrales de cada unidad experimental. El ñame se cosechó a los ocho meses; se consideró mercadeable todo tubérculo con peso mayor de 320 g. La severidad de la antracnosis se midió a los cuatro, cinco y seis meses después de la siembra. La severidad de la enfermedad se determinó por inspección visual basándose en el porcentaje del área foliar de las plantas en las hileras centrales de la unidad experimental afectada por antracnosis.

Para el análisis de los datos, se utilizó un diseño de parcelas divididas; la parcela principal fue cultivares y la subparcela los años. Para comparar medias entre tratamientos o interacciones se usó la prueba LSD ($P \leq 0.05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de varianza mostró que los cultivares de ñame y los años de las siembras afectaron significativamente el número y peso de tubérculos mercadeables por unidad de siembra, el peso promedio de los tubérculos y la severidad de la antracnosis, a los cuatro y cinco meses después de la siembra. Los cultivares de ñame tuvieron un efecto significativo en la severidad de la antracnosis a los seis meses. Los años en que se realizó la siembra no afectaron la severidad de la antracnosis

a los seis meses. Se observó una interacción significativa entre cultivares y año para el peso promedio de los tubérculos y para el porcentaje de antracnosis a los cuatro meses de la siembra.

El Cuadro 1 muestra el número y peso de tubérculos mercadeables por hectárea y su peso promedio en los cuatro cultivares de ñame en los dos años de la evaluación. Los cultivares de ñame Diamantes, Forastero, y Kabusah no mostraron diferencias significativas para el número y peso de tubérculos mercadeables por hectárea; el promedio combinado para los tres cultivares fue de 24,450 tubérculos mercadeables por hectárea y 25,469 kg/ha. Considerando que una producción de ñame rentable en Puerto Rico es de alrededor de 17,000 kg/ha (Colegio de Agrónomos de Puerto Rico, 2001), se puede concluir que estos cultivares pueden producirse exitosamente sin estacar en esta zona agroclimática. El cultivar Florido produjo el número y peso de tubérculos por hectárea más bajo con un promedio de 7,079 tubérculos y 2,899 kg, respectivamente. Estos promedios fueron significativamente más bajos que los obtenidos con los otros tres cultivares. El cultivar Diamantes mostró el mayor peso promedio del tubérculo con 1.20 kg, significativamente superior a los obtenidos con los cultivares Forastero y Florido, pero no con Kabusah.

El primer año (2002), todos los parámetros de rendimiento fueron significativamente superiores a los del segundo año (2003). La disminución en el número y peso de tubérculos mercadeables por hectárea y en el peso promedio por tubérculo puede estar relacionada con el exceso de precipitación que ocurrió durante el segundo año. La precipitación durante el segundo año fue 46% mayor que durante el primero. Con-

CUADRO 1. Rendimiento y peso promedio de los tubérculos de cuatro cultivares de ñame (*D. alata*) durante los años 2002 y 2003.

Cultivar	Núm. tubérculos mercadeables/ha ¹	Peso tubérculos mercadeables kg/ha	Peso promedio tubérculo kg
Florido	7,079 b ²	2,899 b	0.32 c
Diamantes	22,169 a	26,023 a	1.20 a
Forastero	26,058 a	25,634 a	0.96 b
Kabusah	25,124 a	24,750 a	0.99 ab
Año			
2002	25,085 a ³	26,411 a	1.04 a
2003	15,113 b	13,181 b	0.87 b

¹Cada valor es el promedio obtenido de dos años.

²Promedios en la misma columna seguidos por letras diferentes difieren según la prueba LSD, $P < 0.05$.

³Cada valor es el promedio obtenido de las cuatro cultivares de ñame.

forme a experiencias previas, cuando ocurren excesos de agua durante cortos periodos de tiempo se afecta el desarrollo de la planta, por las condiciones anaeróbicas que se generan en los suelos al no tener buen drenaje. La severidad de la antracnosis fue mayor durante el segundo año que en el primero. La severidad de esta enfermedad afectó adversamente los parámetros de rendimiento (Cuadro 2).

El Cuadro 2 muestra la severidad de la enfermedad a distintos intervalos de tiempo después de la siembra durante los dos años de la evaluación en los cuatro cultivares de ñame. El ñame Florido mostró la mayor severidad de la antracnosis a los cuatro, cinco y seis meses después de la siembra. Este daño fue significativamente superior a lo observado en los otros tres cultivares de ñame evaluados. La severidad de la antracnosis para Diamantes, Forastero y Kabusah fue 90% menor que la del cultivar Florido. La alta susceptibilidad del cultivar Florido y la tolerancia del cultivar Kabusah a la antracnosis observadas en este estudio concuerdan con lo reportado por Mignucci et al. (1988a) y Heperley y Vázquez (1989). La reducida susceptibilidad mostrada por el cultivar Forastero en este estudio difiere de lo reportado por estos autores. Mignucci et al. (1988a) describen al cultivar Forastero como muy variable en su comportamiento hacia la antracnosis; Heperley y Vázquez (1989) lo describen como muy susceptible. El cultivar Diamantes no pudo ser comparado con los otros tres cultivares incluidos en este estudio ya que no se había evaluado su respuesta a la antracnosis anteriormente. Estos datos demuestran que aún en presencia de una

CUADRO 2. *Severidad de la antracnosis de cuatro cultivares de ñame (D. alata) a los cuatro, cinco y seis meses después de la siembra, en los años 2002 y 2003.*

Cultivares de Ñame	Porcentaje de antracnosis ^{1,2}		
	4 meses	5 meses	6 meses
Florido	51.0 a ³	76 a	96.0 a
Diamantes	3.1 b	5 b	13.4 b
Forastero	1.3 b	4 b	9.0 bc
Kabusah	2.5 b	3 b	7.0 c
Año			
2002	9.7 b ⁴	17 b	28.0 a
2003	19.4 a	26 a	34.0 a

¹La severidad de la antracnosis es un estimado del área foliar afectada por la enfermedad en la unidad experimental.

²Cada valor es el promedio obtenido de dos años.

³Promedios en la misma columna seguidos por letras diferentes difieren según la prueba LSD, P < 0.05.

⁴Cada valor es el promedio obtenido de los cuatro cultivares de ñame.

alta incidencia de antracnosis (ñame Florido) existen cultivares que muestran reducida susceptibilidad (Diamantes, Forastero y Kabusah). Además, los resultados confirman lo reportado por Mignucci et al. (1988b) de que la antracnosis puede causar disminuciones drásticas en la producción de ñame, como ocurre con el cultivar Florido.

En el primer año la severidad de la antracnosis fue significativamente menor a los cuatro y cinco meses después de la siembra que en el segundo año (Cuadro 2). No hubo diferencias significativas a los seis meses después de la siembra a pesar de que se mostró el mismo patrón. Este aumento en la severidad de la enfermedad durante el segundo año puede estar relacionado con la alta precipitación ocurrida en ese año. La alta humedad que prevalece con el exceso de precipitación provee las condiciones necesarias para una mayor expresión de la enfermedad (Mora, 1998).

Los cultivares Diamantes, Forastero, y Kabusah pueden sembrarse exitosamente sin estacar, y se comportan tolerantes a la antracnosis bajo las condiciones en que se realizó esta investigación. Sin embargo, en las siembras sin estacar el agricultor tiene que ser más eficiente en el manejo de las malezas que en las siembras convencionales. Factores como las distancias de siembra, época de siembra y momento de aplicar los herbicidas son importantes para el desarrollo exitoso de una siembra de ñame sin estacar.

LITERATURA CITADA

- Aguilar, E. y V. H. Jiménez, 1992. Guía de Cultivo: ñame Diamantes 22. Programa Raíces y Tubérculos. Estación Experimental Los Diamantes, Costa Rica.
- Colegio de Agrónomos de Puerto Rico, 2001. Situación Empresa Raíces y Tubérculos. Primer Congreso Agropecuario Puertorriqueño. pp. 53-62.
- Departamento de Agricultura, 2003. Ingreso Bruto Agrícola de Puerto Rico. 2002/2003. Oficina de Estadísticas Agrícolas. Santurce, Puerto Rico.
- Estación Experimental Agrícola, 1997. Conjunto Tecnológico para la Producción de Raíces y Tubérculos. Publicación 101 (Edición Revisada).
- Goyal, M. R. y E. González, 1989. Datos Climatológicos de las Subestaciones Experimentales Agrícolas de Puerto Rico. C.C.A., U.P.R. Publicación 88-70.
- Hepperly, P. R. y F. Vázquez, 1989. Tropical yam (*Dioscorea* spp.) performance in western Puerto Rico. *J. Agric. Univ. P.R.* 73(2):133-139.
- Irizarry, H. y E. Rivera, 1988. Yam and cassava intercropping. A viable alternative to reduce the high cost of staking in yam. Proc. CFCS, 24th Meet. Ocho Ríos, Jamaica. pp. 140-144.
- Irizarry, H. y E. Rivera, 1996. Yield of Diamante and Kinabayo yam cultivars grown with and without vine support on an Ultisol. *J. Agric. Univ. P.R.* 81(1-2):67-69.
- Martín, F. W. y H. Delpín, 1978. New superior varieties of *Dioscorea alata*, the Asian Greater yam. *J. Agric. Univ. P.R.* 62(1):64-75.
- Martín, F. W., E. Cabanillas y R. Guadalupe, 1975. Selected varieties of *Dioscorea alata* L., the Asian Greater yam. *J. Agric. Univ. P.R.* 59(3):165-181.

- Mignucci, J., R. Torres, P. R. Hepperly y D. Ramos, 1988a. Field Diseases of Tropical Yams (*Dioscorea* spp.) and their control in Puerto Rico. VIIth Symposium of the International Society for Tropical Root Crops, Gosier (Guadaloupe). pp. 286-296.
- Mignucci, J. S., P. Hepperly, J. Green, R. Torres y L. Figueroa, 1988b. Yam protection II. Anthracnose, yield, and profit of monocultures and interplantings. *J. Agric. Univ. P.R.* 72(2):179-189.
- Mora, J., 1998. Selección de cultivares de ñame (*Dioscorea alata*) por su baja susceptibilidad a la antracnosis. *ASBANA* 30:18-20.
- Scott, G., M. Rosegrant y C. Ringler, 2000. Roots and tubers for the 21st Century. Trends, projections, and policy options. International Food Policy Research Institute. 2033 K Street, N.W., Washington D.C. 2000 6-1002 U.S.A.