

Nota de Investigación

DISTRIBUCIÓN DE LA SIGATOKA NEGRA (MYCOSPHAERELLA FIJENSIS) EN PUERTO RICO¹

Mildred Cortés², Manuel Díaz³, Leticia Gayol⁴, Ada Alvarado⁵, Evelyn Rosa-Márquez⁶ y Wanda Almodóvar⁷

J. Agric. Univ. P.R. 93(3-4):269-272 (2009)

Los cultivos de plátano y guineo (banano) aportan cifras significativas al Ingreso Bruto Agrícola de Puerto Rico, ocupando el plátano el primer lugar entre las cosechas en Puerto Rico. El valor de la producción de plátanos en Puerto Rico en 2008 ascendió a \$78.5 millones y el de los guineos a \$13.2 millones. En Puerto Rico, el consumo anual per cápita de plátano asciende a 23.6 kg, el de guineo verde asciende a 8.6 y el de guineos maduros a 5.2 kg. Después del diagnóstico de la Sigatoka negra en Puerto Rico en el 2004 y del azote del huracán Jean en el 2005 ocurrió una reducción drástica en la producción de plátano (Figura 1). La producción no ha vuelto a alcanzar los niveles a los que se encontraba antes de estos eventos; sin embargo, el valor de la producción ha mostrado un aumento debido al aumento en precio.

La Sigatoka negra causada por el hongo *Mycosphaerella fijensis* Morelet [anamorph *Pseudosporora fijensis* (Morelet) Deighton] es la enfermedad de mayor importancia en las musáceas. Fue identificada por primera vez en el valle de Fiji en 1963; sin embargo, no fue hasta el año 1969 que D. Meredith y J. Lawrence realizaron el primer estudio detallado sobre la enfermedad y el patógeno causante de ésta. La Sigatoka negra ha sido ampliamente identificada a través de América Latina, siendo Honduras el país donde se detectó por primera vez en América en 1972. Actualmente la Sigatoka negra se ha identificado en la mayor parte de las Antillas mayores, entre ellas la República Dominicana, donde se certificó su presencia en el 1996. En Puerto Rico la Sigatoka negra se detectó por primera vez en agosto de 2004 en el Valle de Añasco, ubicado en la zona oeste de Puerto Rico, en fincas localizadas en la Carr. 109, km 8.2 y 11.3 del barrio Miraflores de dicho municipio. La identificación preliminar fue realizada por personal del Servicio de Extensión Agrícola y la Estación Experimental Agrícola del Colegio de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Puerto Rico.

El foco inicial de infección se detectó en fincas localizadas en un valle húmedo con pobre drenaje donde la humedad relativa en el verano alcanza 97%. Luego de confirmado el diagnóstico de la enfermedad en la isla, el Departamento de Agricultura de Puerto Rico decretó una cuarentena en el área. Dicha agencia realizó un muestreo intensivo de agosto a diciembre de 2004 a través de toda la isla; las muestras fueron procesadas en la Clínica

¹Manuscrito sometido a la Junta Editorial el 9 de marzo de 2009.

²Catedrática, Dept. de Economía Agrícola y Sociología Rural, Colegio de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez. E-mail address: mildred.cortes@upr.edu.

³Catedrático Asociado, Dept. Cultivos y Ciencias Agroambientales.

⁴Asociada en Investigaciones, Dept. de Economía Agrícola y Sociología Rural.

⁵Catedrática Asociada, Dept. Cultivos y Ciencias Agroambientales.

⁶Catedrática Asociada, Dept. Cultivos y Ciencias Agroambientales.

⁷Catedrática, Dept. Cultivos y Ciencias Agroambientales.

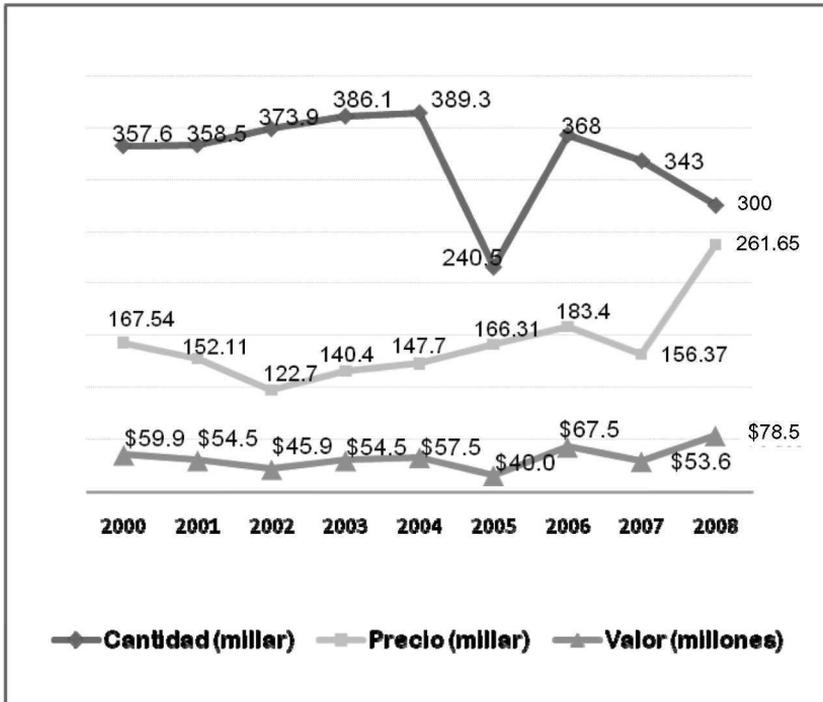


FIGURA 1. Producción, precio y valor de plátanos en Puerto Rico, 2000-2008.

de Diagnóstico del Servicio de Extensión Agrícola. Los resultados de este muestreo se informaron al Departamento de Agricultura de Puerto Rico para el correspondiente plan de aspersión, limpieza de predios e implantación de otras medidas de control beneficiosas al agricultor. El Departamento de Agricultura Federal (USDA, por sus siglas en inglés) también cooperó en la fase final del muestreo. Luego de este muestreo intensivo, los agentes agrícolas del Servicio de Extensión Agrícola continuaron enviando a la Clínica de Diagnóstico muestras sospechosas de Sigatoka negra de fincas en sus respectivos municipios. Para certificar el diagnóstico inicial de la presencia de Sigatoka negra en Puerto Rico, se enviaron muestras de material vegetativo al CIRAD/FLHOR, Laboratorio de Fitopatología Vegetal, Montpellier, Francia, siendo confirmado el diagnóstico el 12 julio el 2005.

Como resultado de los muestreos realizados, durante el mes de agosto de 2004 se diagnosticó la presencia de Sigatoka negra en los municipios de Aguada, Mayagüez y Maricao y en septiembre los municipios de San Sebastián y Lares. En octubre de 2004, 11 municipios fueron diagnosticados con Sigatoka negra: Adjuntas, Yauco, Guánica, Sabana Grande, Ciales, Morovis, Isabela, Corozal, Coamo, Villalba y Utuado. En el mes de noviembre se diagnosticó en Naranjito, Orocovis y Barranquitas y en diciembre en Humacao. En total, en el año 2004 se diagnosticó la presencia de Sigatoka negra en 20 municipios de la isla.

Para el 2005 se diagnosticó la enfermedad en ocho municipios; en enero se diagnosticó en Rincón, Aguadilla y Gurabo; en febrero, Moca; en agosto, Hormigueros; en noviembre, Lajas; y en diciembre, Cabo Rojo y San Germán. Durante el 2006 se diagnosticó la enfermedad en junio, en el municipio de Aguas Buenas; en noviembre, en Maunabo; y en diciembre, en Jayuya. En el 2007 se diagnosticó en seis municipios: en marzo, San Lorenzo y Yabucoa; en julio, Comerío; en agosto, Las Piedras; y en septiembre, Caguas y Cidra. En marzo de 2008 se diagnosticó en Patillas; en julio, Naguabo.

Luego de su introducción en el 2004 la Sigatoka negra se dispersó en Puerto Rico con mucha rapidez. En un periodo de cinco meses se diagnosticó en 22 municipios; sin embargo, durante los años subsiguientes su movimiento fue más lento. Uno de los factores que pudo incidir en la introducción de la enfermedad en el oeste de Puerto Rico es la cercanía con las costas de la República Dominicana. El movimiento de las ascosporas por los vientos provenientes de ese país pudo propiciar su llegada a través de la costa oeste. Las condiciones edafoclimáticas de Puerto Rico son muy favorables para el desarrollo del patógeno. Otro posible factor causante de su introducción a la isla pudo ser el movimiento continuo de pasajeros entre Puerto Rico y la República Dominicana por la costa oeste de la isla. Después de su introducción, la diseminación de la enfermedad entre fincas se especula que pudo deberse al movimiento de semillas infectadas entre fincas y a la cercanía de las mismas.

Inicialmente los agricultores de la zona oeste tuvieron dificultades en el manejo de las plantaciones por lo que se comunicaron con personal del Colegio de Ciencias Agrícolas quienes observaron los síntomas que identifican la enfermedad: aparición de pizcas color marrón rojizo principalmente en el envés de la hoja. Estas pizcas se alargan convirtiéndose en manchas pardo-rojizas que se agrandan cubriendo gran parte de la hoja por lo que se reduce el área fotosintética de la hoja y disminuye la producción.

Actualmente 41 de los 78 municipios de la isla han sido diagnosticados con Sigatoka negra; esta cifra representa el 50% del total. Es posible que haya otros municipios donde aún no se haya identificado la presencia de Sigatoka negra ya que los síntomas pueden confundirse con los de la Sigatoka amarilla, causada por el hongo *Mycosphaerella musicola*. Es importante indicar que en los lugares donde la Sigatoka negra presenta mayor severidad es en los valles, ya que en los terrenos sobre 100 metros sobre el nivel del mar su presencia no ha representado graves problemas para los productores en Puerto Rico.

En la Figura 2 se observa cómo la zona oeste en su totalidad está diagnosticada con Sigatoka negra, de igual forma la franja central de Puerto Rico. Sin embargo, visitas realizadas por personal científico y declaraciones de productores indican que la presencia de la Sigatoka negra no se manifiesta de igual manera en la zona central como en las zonas del oeste. Es importante destacar que en la zona central la Sigatoka amarilla está establecida y donde ésta ya está presente la Sigatoka negra aún no logra establecerse y dispersarse en la zona.

Otra consecuencia de la enfermedad es el incremento en los costos de producción por el manejo intensivo de la enfermedad. Este incremento en los costos impacta tanto al agricultor como al consumidor porque éste recibe su impacto en forma de alza en el precio de la fruta. De acuerdo a los datos del Departamento de Agricultura de Puerto Rico también se reporta una disminución en la producción que en parte podría adjudicarse a la presencia de la Sigatoka negra.

Es necesario establecer programas efectivos de control para reducir los daños que ocasiona la Sigatoka negra en la producción local de plátano y guineo, de la que dependen muchas familias en Puerto Rico. El abasto continuo del producto local de plátano y guineo como producto fresco asegura que no se levante la veda fitosanitaria contra el Moko bacteriano causado por *Ralstonia solanacearum* para importación de los productos frescos para abastecer el mercado local. La entrada de esta plaga sería devastadora para

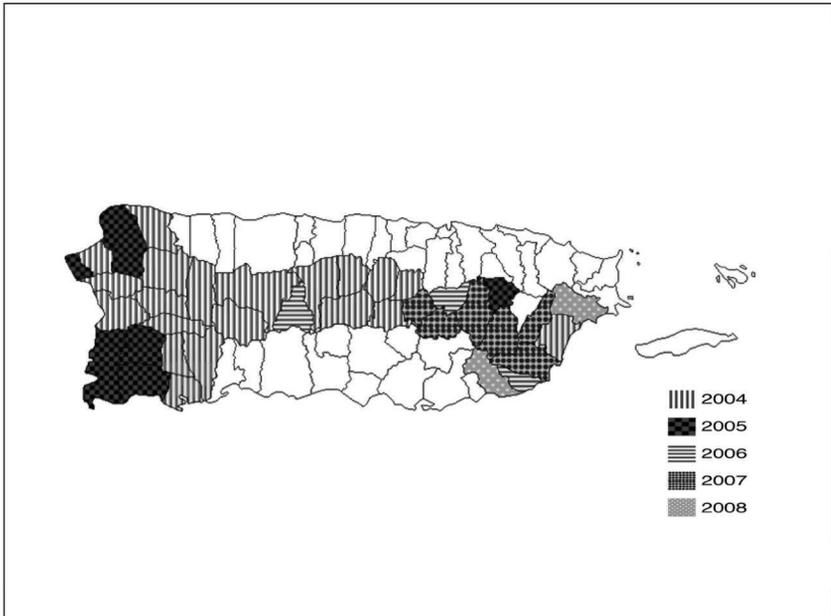


FIGURA 2—Diseminación de la Sigatoka negra en Puerto Rico del 2004 al 2008.

la empresa de plátanos y guineos, por lo que es importante asegurar la producción existente y futura de plátano y guineo fresco en Puerto Rico.

LITERATURA CITADA

- Departamento de Agricultura de Puerto Rico, 2006. Ingreso Bruto Agrícola 2004-2005, Oficina de Estadísticas Agrícolas.
- Departamento de Agricultura de Puerto Rico, 2008. Ingreso Bruto Agrícola 2006-2007, Oficina de Estadísticas Agrícolas.
- Departamento de Agricultura de Puerto Rico, 2008. Tablas de Consumo Plátano, Guineo, Guineo Maduro. Oficina de Estadísticas Agrícolas.
- Irish, B. M., R. J. Goenaga y R. Ploetz, 2006. *Mycosphaerella fijensis*, causal agent of black sigatoka of *Musa* spp. found in Puerto Rico and identified by polymerase chain reaction. *Plant Disease* 90:684.
- Meredith, D. S. y J. S. Lawrence, 1969. Black leaf streak disease of bananas (*Mycosphaerella fijensis*): Symptoms of diseases in Hawaii, and notes on the conidial state of the causal fungus. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 52:459-476
- Ploetz, R. C., 1999. First Report of Black Sigatoka in Florida. Univ. Florida, IFAS, Tropical Research and Education Center.
- Suquilandia, M., 2001. Manejo Alternativo de Sigatoka Negra. *Revista de Manejo de Cultivos Controlados*, Vol. 3 no. 5. <http://www.sica.gov.ec/agronegocios/>

Nota de Investigación

DISTRIBUCIÓN DE LA SIGATOKA NEGRA (MYCOSPHAERELLA FIJENSIS) EN PUERTO RICO¹

Mildred Cortés², Manuel Díaz³, Leticia Gayol⁴, Ada Alvarado⁵, Evelyn Rosa-Márquez⁶ y Wanda Almodóvar⁷

J. Agric. Univ. P.R. 93(3-4):269-272 (2009)

Los cultivos de plátano y guineo (banano) aportan cifras significativas al Ingreso Bruto Agrícola de Puerto Rico, ocupando el plátano el primer lugar entre las cosechas en Puerto Rico. El valor de la producción de plátanos en Puerto Rico en 2008 ascendió a \$78.5 millones y el de los guineos a \$13.2 millones. En Puerto Rico, el consumo anual per cápita de plátano asciende a 23.6 kg, el de guineo verde asciende a 8.6 y el de guineos maduros a 5.2 kg. Después del diagnóstico de la Sigatoka negra en Puerto Rico en el 2004 y del azote del huracán Jean en el 2005 ocurrió una reducción drástica en la producción de plátano (Figura 1). La producción no ha vuelto a alcanzar los niveles a los que se encontraba antes de estos eventos; sin embargo, el valor de la producción ha mostrado un aumento debido al aumento en precio.

La Sigatoka negra causada por el hongo *Mycosphaerella fijensis* Morelet [anamorph *Pseudosporora fijensis* (Morelet) Deighton] es la enfermedad de mayor importancia en las musáceas. Fue identificada por primera vez en el valle de Fiji en 1963; sin embargo, no fue hasta el año 1969 que D. Meredith y J. Lawrence realizaron el primer estudio detallado sobre la enfermedad y el patógeno causante de ésta. La Sigatoka negra ha sido ampliamente identificada a través de América Latina, siendo Honduras el país donde se detectó por primera vez en América en 1972. Actualmente la Sigatoka negra se ha identificado en la mayor parte de las Antillas mayores, entre ellas la República Dominicana, donde se certificó su presencia en el 1996. En Puerto Rico la Sigatoka negra se detectó por primera vez en agosto de 2004 en el Valle de Añasco, ubicado en la zona oeste de Puerto Rico, en fincas localizadas en la Carr. 109, km 8.2 y 11.3 del barrio Miraflores de dicho municipio. La identificación preliminar fue realizada por personal del Servicio de Extensión Agrícola y la Estación Experimental Agrícola del Colegio de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Puerto Rico.

El foco inicial de infección se detectó en fincas localizadas en un valle húmedo con pobre drenaje donde la humedad relativa en el verano alcanza 97%. Luego de confirmado el diagnóstico de la enfermedad en la isla, el Departamento de Agricultura de Puerto Rico decretó una cuarentena en el área. Dicha agencia realizó un muestreo intensivo de agosto a diciembre de 2004 a través de toda la isla; las muestras fueron procesadas en la Clínica

¹Manuscrito sometido a la Junta Editorial el 9 de marzo de 2009.

²Catedrática, Dept. de Economía Agrícola y Sociología Rural, Colegio de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez. E-mail address: mildred.cortes@upr.edu.

³Catedrático Asociado, Dept. Cultivos y Ciencias Agroambientales.

⁴Asociada en Investigaciones, Dept. de Economía Agrícola y Sociología Rural.

⁵Catedrática Asociada, Dept. Cultivos y Ciencias Agroambientales.

⁶Catedrática Asociada, Dept. Cultivos y Ciencias Agroambientales.

⁷Catedrática, Dept. Cultivos y Ciencias Agroambientales.

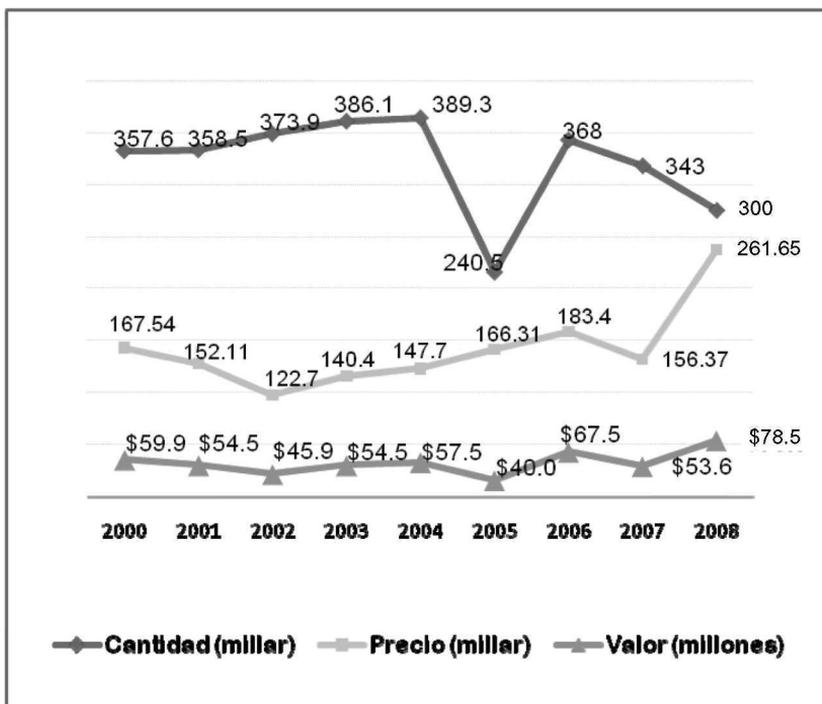


FIGURA 1. Producción, precio y valor de plátanos en Puerto Rico, 2000-2008.

de Diagnóstico del Servicio de Extensión Agrícola. Los resultados de este muestreo se informaron al Departamento de Agricultura de Puerto Rico para el correspondiente plan de aspersión, limpieza de predios e implantación de otras medidas de control beneficiosas al agricultor. El Departamento de Agricultura Federal (USDA, por sus siglas en inglés) también cooperó en la fase final del muestreo. Luego de este muestreo intensivo, los agentes agrícolas del Servicio de Extensión Agrícola continuaron enviando a la Clínica de Diagnóstico muestras sospechosas de Sigatoka negra de fincas en sus respectivos municipios. Para certificar el diagnóstico inicial de la presencia de Sigatoka negra en Puerto Rico, se enviaron muestras de material vegetativo al CIRAD/FLHOR, Laboratorio de Fitopatología Vegetal, Montpellier, Francia, siendo confirmado el diagnóstico el 12 julio el 2005.

Como resultado de los muestreos realizados, durante el mes de agosto de 2004 se diagnosticó la presencia de Sigatoka negra en los municipios de Aguada, Mayagüez y Maricao y en septiembre los municipios de San Sebastián y Lares. En octubre de 2004, 11 municipios fueron diagnosticados con Sigatoka negra: Adjuntas, Yauco, Guánica, Sabana Grande, Ciales, Morovis, Isabela, Corozal, Coamo, Villalba y Utuado. En el mes de noviembre se diagnosticó en Naranjito, Orocovis y Barranquitas y en diciembre en Humacao. En total, en el año 2004 se diagnosticó la presencia de Sigatoka negra en 20 municipios de la isla.

Para el 2005 se diagnosticó la enfermedad en ocho municipios; en enero se diagnosticó en Rincón, Aguadilla y Gurabo; en febrero, Moca; en agosto, Hormigueros; en noviembre, Lajas; y en diciembre, Cabo Rojo y San Germán. Durante el 2006 se diagnosticó la enfermedad en junio, en el municipio de Aguas Buenas; en noviembre, en Maunabo; y en diciembre, en Jayuya. En el 2007 se diagnosticó en seis municipios: en marzo, San Lorenzo y Yabucoa; en julio, Comerío; en agosto, Las Piedras; y en septiembre, Caguas y Cidra. En marzo de 2008 se diagnosticó en Patillas; en julio, Naguabo.

Luego de su introducción en el 2004 la Sigatoka negra se dispersó en Puerto Rico con mucha rapidez. En un periodo de cinco meses se diagnosticó en 22 municipios; sin embargo, durante los años subsiguientes su movimiento fue más lento. Uno de los factores que pudo incidir en la introducción de la enfermedad en el oeste de Puerto Rico es la cercanía con las costas de la República Dominicana. El movimiento de las ascosporas por los vientos provenientes de ese país pudo propiciar su llegada a través de la costa oeste. Las condiciones edafoclimáticas de Puerto Rico son muy favorables para el desarrollo del patógeno. Otro posible factor causante de su introducción a la isla pudo ser el movimiento continuo de pasajeros entre Puerto Rico y la República Dominicana por la costa oeste de la isla. Después de su introducción, la diseminación de la enfermedad entre fincas se especula que pudo deberse al movimiento de semillas infectadas entre fincas y a la cercanía de las mismas.

Inicialmente los agricultores de la zona oeste tuvieron dificultades en el manejo de las plantaciones por lo que se comunicaron con personal del Colegio de Ciencias Agrícolas quienes observaron los síntomas que identifican la enfermedad: aparición de pizcas color marrón rojizo principalmente en el envés de la hoja. Estas pizcas se alargan convirtiéndose en manchas pardo-rojizas que se agrandan cubriendo gran parte de la hoja por lo que se reduce el área fotosintética de la hoja y disminuye la producción.

Actualmente 41 de los 78 municipios de la isla han sido diagnosticados con Sigatoka negra; esta cifra representa el 50% del total. Es posible que haya otros municipios donde aún no se haya identificado la presencia de Sigatoka negra ya que los síntomas pueden confundirse con los de la Sigatoka amarilla, causada por el hongo *Mycosphaerella musicola*. Es importante indicar que en los lugares donde la Sigatoka negra presenta mayor severidad es en los valles, ya que en los terrenos sobre 100 metros sobre el nivel del mar su presencia no ha representado graves problemas para los productores en Puerto Rico.

En la Figura 2 se observa cómo la zona oeste en su totalidad está diagnosticada con Sigatoka negra, de igual forma la franja central de Puerto Rico. Sin embargo, visitas realizadas por personal científico y declaraciones de productores indican que la presencia de la Sigatoka negra no se manifiesta de igual manera en la zona central como en las zonas del oeste. Es importante destacar que en la zona central la Sigatoka amarilla está establecida y donde ésta ya está presente la Sigatoka negra aún no logra establecerse y dispersarse en la zona.

Otra consecuencia de la enfermedad es el incremento en los costos de producción por el manejo intensivo de la enfermedad. Este incremento en los costos impacta tanto al agricultor como al consumidor porque éste recibe su impacto en forma de alza en el precio de la fruta. De acuerdo a los datos del Departamento de Agricultura de Puerto Rico también se reporta una disminución en la producción que en parte podría adjudicarse a la presencia de la Sigatoka negra.

Es necesario establecer programas efectivos de control para reducir los daños que ocasiona la Sigatoka negra en la producción local de plátano y guineo, de la que dependen muchas familias en Puerto Rico. El abasto continuo del producto local de plátano y guineo como producto fresco asegura que no se levante la veda fitosanitaria contra el Moko bacteriano causado por *Ralstonia solanacearum* para importación de los productos frescos para abastecer el mercado local. La entrada de esta plaga sería devastadora para

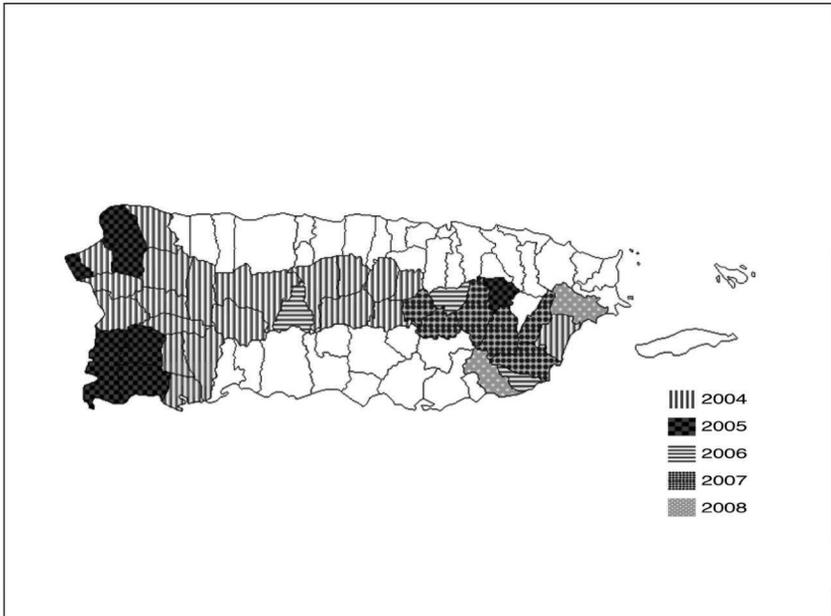


FIGURA 2—Diseminación de la Sigatoka negra en Puerto Rico del 2004 al 2008.

la empresa de plátanos y guineos, por lo que es importante asegurar la producción existente y futura de plátano y guineo fresco en Puerto Rico.

LITERATURA CITADA

- Departamento de Agricultura de Puerto Rico, 2006. Ingreso Bruto Agrícola 2004-2005, Oficina de Estadísticas Agrícolas.
- Departamento de Agricultura de Puerto Rico, 2008. Ingreso Bruto Agrícola 2006-2007, Oficina de Estadísticas Agrícolas.
- Departamento de Agricultura de Puerto Rico, 2008. Tablas de Consumo Plátano, Guineo, Guineo Maduro. Oficina de Estadísticas Agrícolas.
- Irish, B. M., R. J. Goenaga y R. Ploetz, 2006. *Mycosphaerella fijensis*, causal agent of black sigatoka of *Musa* spp. found in Puerto Rico and identified by polymerase chain reaction. *Plant Disease* 90:684.
- Meredith, D. S. y J. S. Lawrence, 1969. Black leaf streak disease of bananas (*Mycosphaerella fijensis*): Symptoms of diseases in Hawaii, and notes on the conidial state of the causal fungus. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 52:459-476
- Ploetz, R. C., 1999. First Report of Black Sigatoka in Florida. Univ. Florida, IFAS, Tropical Research and Education Center.
- Suquilandia, M., 2001. Manejo Alternativo de Sigatoka Negra. Revista de Manejo de Cultivos Controlados, Vol. 3 no. 5. <http://www.sica.gov.ec/agronegocios/>