

Efecto de la distancia de siembra y la altura de muestreo en la colección de esporas de hongos en una plantación de guayabo¹

The Effect of sowing distance and the sampling height in the collection of fungi spores of a guava plantation

E. Pérez², F. Isea³, A. Montiel³, M. Marín⁴ y L. Sandoval⁵

Resumen

Con el fin de evaluar el efecto de la distancia de siembra (DS) y la altura de muestreo (AM) en la colección de esporas de hongos, se seleccionaron 12 árboles en una plantación comercial de guayabo (*Psidium guajava* L.), donde se colocaron láminas portaobjeto con petrolato como superficie adhesiva durante cuatro días para luego realizar el conteo sobre 2 cm² de la superficie de colección. Las AM fueron 1,0 y 1,70 m y las DS 3,5 m x 5,0 m; 5,0 m x 5,0 m; 5,0 m x 7,0 m y 7,0 m x 7,0 m. Las variables analizadas fueron número de esporas (NE) y número de géneros (NG) de hongos. Se encontraron diferencias para el NG colectados entre DS a la AM de 1,70 m, siendo menor la cantidad colectada en comparación con la AM de 1,0 m. Sin embargo, a 1,0 m no se encontraron diferencias entre DS. El mayor NE colectadas fue a 1,0 m, mientras que las diferencias en el NE fueron encontradas a 1,70 m entre DS, con el mayor NE a mayor DS. El mayor NE y NG colectados a la AM de 1,0 m puede ser debida a las turbulencias generadas en la plantación a esa altura.

Palabras clave: *Psidium guajava*, colección, hongos, distancia de siembra.

Abstract

In order to evaluate the effect of sowing distance (SD) and sampling height (SH) in the collecting of fungi spores, 12 trees were selected from a commercial guava (*Psidium guajava* L.) plantation. Object-holder were used with petrolatum as an adhesive surface during four days. Counting was realized over a 2 cm² of the surface collection. The SH were 1.0 and 1.70 m and the SD were 3.5 m x

Recibido el 30-04-1999 ● Aceptado el 20-09-1999

1 Proyecto cofinanciado por CONDES-LUZ (01736-98) y CONICIT (S1-2378 y S1-2808).

2Posgrado Fruticultura. Departamento Fitosanitario-U.T.F. 4Departamento de Botánica.

5Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía. LUZ.

5.0 m; 5.0 m x 5.0 m; 5.0 m x 7.0 and 7.0 x 7.0. Number of spores (NE) and number of genus (NG) of fungus were recorded. Differences among NG were found when collected between SD at the 1.70 m of height, being fewer the quantity collected when compared with the SH of 1.0 m. Nevertheless, no differences were found at the 1.0 m SD. The highest NE collected was for 1.0 m, the differences in the NE were found meanwhile for 1.70 m between Sd, with the highest NE for the larger Sd. The larger NE and NG collected at a SH of 1.0 m could be due to the turbulences generated in the plantation at that height.

Key words: *Psidium guajava*, collection, fungus, distances.

Introducción

La planicie de Maracaibo posee un apreciable potencial para la producción de frutales de origen tropical. Entre éstos, el guayabo (*Psidium guajava* L.) ha demostrado una excelente adaptación, manifestada tanto en los altos rendimientos obtenidos como en la buena calidad de los frutos (13).

En el país existe información acerca de las áreas potenciales; así como de los cultivares y las técnicas agronómicas a emplear (8). Las plantas responden a las altas densidades de plantación, las cuales actualmente son las más utilizadas (2). Sin embargo, el uso de altas densidades trae como consecuencia que en la plantación se mantengan condiciones favorables para el desarrollo de enfermedades, ocasionado por la cercanía entre las

plantas, lo cual, sumado a la no recolección de material enfermo, como ramas, follaje, frutos, etc., y la presencia de malezas, puede ser fuente de inóculo de patógenos para las plantas. Santos *et al.* (10), han señalado que el desarrollo de enfermedades como la pudrición apical del fruto, se ve favorecida por las condiciones de alta humedad relativa en la plantación, producto de plantaciones muy cerradas y aplicación excesiva de agua. Sin embargo, no han sido realizados estudios que permitan determinarlo, por ello, el presente trabajo tuvo como objetivos evaluar diferentes alturas de muestreo y diferentes distancias de siembra en la colección de esporas, así como identificar las esporas de los hongos colectados.

Materiales y métodos

Localización del ensayo. El ensayo se realizó en la Agropecuaria "Los Ciénegos" ubicada en el sector "Ciénega de Reyes" del municipio Mara, estado Zulia, donde se seleccionaron al azar 12 árboles de guayabo como puntos de colección.

Durante el ensayo se registró (Agosto de 1996) un promedio de 30°C de temperatura, 65-70% de humedad relativa y 30,22 mm de precipitación (Estación meteorológica portátil). En la plantación se realizó la recolección de frutos enfermos por pudrición api-

cal del suelo, así como también el control de malezas. El riego se realizó por microaspersión con una frecuencia de tres veces por semana.

Colección de esporas. Se realizó en láminas portaobjeto sobre las cuales se colocó petrolato como sustrato, dispersándolo sobre la lámina con la ayuda de una espátula previamente esterilizada y con la cual se cubrió una superficie de 12 cm².

Distancias de siembra (DS). Las distancias utilizadas fueron cuatro, a saber: 3,5m x 5,0 m; 5,0 m x 5,0 m; 5,0 m x 7,0 m y 7,0 m x 7,0 m, entre plantas y hileras, respectivamente.

Altura de muestreo (AM). Para la colocación de las láminas portaobjeto se seleccionó de cada árbol una rama que estuviese a 1,0 y 1,70 m de altura y en la dirección del viento (Norte-Sur) que prevalece en el lugar. A dicha rama, las láminas portaobjeto se sujetaron con cinta adhesiva.

Procedimiento de laboratorio. Una vez recogidas las láminas portaobjeto, se transportaron al laboratorio, se tiñeron con azul de metileno y se cubrieron con un cubreobjeto de 2,4 cm x 5,0 cm. El conteo de las esporas se realizó con un microscopio Olympus (objetivo 40X y ocular 10X). Se hicieron observaciones

sobre 2 cm², ubicados en la parte central y a lo largo de la lámina (9). Las esporas colectadas fueron identificadas a nivel de género con la ayuda de claves ilustradas para la identificación de hongos (3; 4; 7; 12).

Diseño experimental. El diseño experimental utilizado correspondió a un totalmente al azar con un arreglo factorial 2 x 4, con 3 repeticiones, cuyos factores de estudio fueron: altura de muestreo a dos niveles (1,0 m y 1,70 m) y distancias de siembra a cuatro niveles (3,5m x 5,0m; 5,0m x 5,0m; 5,0m x 7,0m; 7,0m x 7,0m). La unidad experimental estuvo representada por una lámina portaobjeto.

Las variables estudiadas fueron el número de géneros de hongos (NG) y el número de esporas de hongos (NE), las cuales por no seguir una distribución normal fueron transformadas con la raíz cuadrada ($\sqrt{y+1}$) y el logaritmo decimal ($\text{Log}_{10}(y+1)$), respectivamente, para lograr el ajuste de normalidad.

El análisis estadístico de la información se realizó mediante el programa Statistical Analysis System (11), las pruebas de medias para los efectos significativos se realizó por mínimos cuadrados.

Resultados y discusión

El análisis de varianza no detectó diferencias significativas (cuadro 1) para la interacción DS y AM con respecto al NE y NG. Sin embargo, a distancias de 3,5 m x 3,5 m y 5,0 m x 5,0 m, se observó diferencias para la

AM con el mayor NE a 1,0 m, al igual que para el NG a la DS de 5,0 m x 5,0 m.

Para las diferentes DS estudiadas no hubo diferencias significativas en el NE y NG colectados a la AM de 1,0

Cuadro 1. Relación entre en Número de esporas (NE) y número de géneros (NG) colectados a diferentes alturas (AM) y distancias de siembra (DS).

DS (m)	AM (m)	NE*	NG*
3,5x5,0	1,0	1006,67 ^a	11,00 ^{ab}
3,5x5,0	1,7	182,67 ^{bc}	6,67 ^{bc}
5,0x5,0	1,0	628,00 ^{ab}	9,67 ^{ab}
5,0x5,0	1,7	191,50 ^c	4,67 ^c
5,0x7,0	1,0	691,33 ^{ab}	12,00 ^a
5,0x7,0	1,7	233,00 ^{abc}	9,33 ^{ab}
7,0x7,0	1,0	622,00 ^{ab}	12,67 ^a
7,0x7,0	1,7	342,67 ^{abc}	11,33 ^{ab}

Medias con igual letra tienen diferencias no significativas

*Media de 3 láminas portaobjeto

m (cuadro 1). Sin embargo, el mayor NE colectadas fue a la DS de 3,5 m x 5,0 m y el mayor NG colectados fue a 7,0 m x 7,0 m. Para la AM de 1,70 m, el análisis detectó diferencias entre las DS mayores (5,0 m x 7,0 m y 7,0 m x 7,0 m) y las DS menores (3,5 m x 5,0 m y 5,0 m x 5,0 m), encontrándose el mayor NG colectados en las DS de 5,0 m x 7,0 m y 7,0 m x 7,0 m, con 9,33 y 11,33, respectivamente. No se observó diferencias entre las DS estudiadas para el NE colectadas a 1,70 m, obteniéndose el mayor NE colectadas a DS menores.

Los resultados obtenidos para el NG colectados a las AM estudiadas, no coincide con los reportados por Villegas y Baeza (14) en sus estudios sobre el muestreo de esporas de roya a varias alturas del árbol, realizados en plantaciones de café variedad Caturra ubicadas en Chinchiná, Colombia, en el cual no detectaron diferencias en el número de esporas colectadas debido

posiblemente sea debido a las turbulencias del viento que se generan en la plantación y que mantienen las esporas en movimiento dentro de la misma.

Esporas colectadas.

Basándose en su forma característica se identificaron un total de 9 esporas a nivel de género (cuadro 2). Entre los géneros identificados se encuentran *Dothiorella* sp., *Cladosporium* sp., *Alternaria* sp., *Helminthosporium* sp., *Cercospora* sp., *Curvularia* sp., *Fusarium* sp., *Beltrania* sp. y *Tetraploa* sp.

De los géneros identificados, los siete primeros han sido reportados como causantes de enfermedades en una gran variedad de cultivos como el guayabo (6), tomate, limón, maíz, remolacha, (1) y parchita (5); los dos géneros restantes son saprófitos. El género *Beltrania* sp. ha sido reportado por Barron (4) como un hongo habitante del suelo.

Cuadro 2. Número total de esporas de los géneros de hongos identificados.

Géneros	Total de Esporas
<i>Alternaria</i> sp.	39
<i>Beltrania</i> sp.	3
<i>Cercospora</i> sp.	5
<i>Cladosporium</i> sp.	3293
<i>Curvularia</i> sp.	33
<i>Dothiorella</i> sp.	76
<i>Fusarium</i> sp.	121
<i>Helminthosporium</i> sp.	60
<i>Tetraploa</i> sp.	1

Conclusiones

El mayor número de esporas se colectó a distancias de siembras menores (3,5 m x 5,0 m y 5,0 m x 5,0 m) y a 1,00 m de altura. Mientras que a mayores DS (5,0 m x 7,0 m y 7,0 m x 7,0 m) se colectó el mayor números de generos de hongos a 1,70 m de altura.

Se colectaron un total de 9 géneros de esporas de hongos, entre los cuales siete son patogénicos *Alternaria* sp., *Cercospora* sp., *Cladosporium* sp., *Curvularia* sp., *Dothiorella* sp., *Fusarium* sp., *Helminthosporium* sp. y dos son saprófitos *Beltrania* sp. y *Tetraploa* sp.

Literatura citada

1. Agrios, G.N. 1995. Fitopatología. Editorial Limusa. 2° Edición. México.
2. Avilán, L. y F. Leal. 1.996. El comercio mundial de frutales y las perspectivas de la fruticultura nacional. Instituto de Investigaciones Agronómicas. CENIAP-FONAIAP. Maracay, Venezuela. 36 p. (Serie C # 41).
3. Barnett, H. and B. Hunter. 1972. Illustrated genera of imperfect fungi. Burgess Publishing Company. Third edition. Mineapolis. Minnesota. USA.
4. Barron, G.L. 1972. The genera of Hyphomycetes from soil. Printed by Noble offset printers, I.N.C. New York U.S.A.
5. Cedeño, L., E. Palacios, N. Marquez y M. Tavira. 1990. *Nectria haematococca*, agente causal de la muerte repentina de la parchita en Venezuela. Fitopatología Venezolana. 3(1):15-18.
6. Cedeño, L., C. Carrero, R. Santos y K. Quintero. 1998. Podredumbre marrón en frutos del guayabo causada por *Dothiorella*, fase conidial de *Botryosphaeria dothidea*, en los estado Mérida y Zulia, Venezuela. Fitopatología Venezolana. 11(1):16-22.
7. Hanlin, R. y O. Tortolero. 1995. Géneros ilustrados de Ascomicetes. Editorial Botánica S.A. Barquisimeto. Venezuela.

8. Leal, F. y L. Avilán. 1972. Areas potenciales para el desarrollo de diferentes especies frutícolas. La guayaba. Revista Facultad de Agronomía (Maracay):6(4):37-56.
9. Rodríguez, D., G. Secor, N. Gudmestad and L. Francl. 1996. Sporulation of *Helminthosporium solani* and infection of potato tubers in seed and commercial storages. Plant Dis. 80:1063-1070.
10. Santos, R.; R. Carvajal y R. Montiel. 1993. Evaluación de cinco fungicidas en el control de la pudrición apical de los frutos del guayabo (*Psidium guajava* L.). Rev. Fac. Agr. (LUZ) 10(1):23-38.
11. SAS, Institute, INC. 1987. SAS (Statistical Analysis System). The Institute INC, Cary, NC, USA.
12. Sutton, Brian C.. 1980. The Coelomycetes. Fungi imperfecti with Pycnidia, Acervuli and Stromata. Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey, England.
13. Tong, F.; D. Medina y D. Esparza. 1991. Variabilidad en poblaciones de guayaba (*Psidium guajava* L.) del municipio Mara del estado Zulia. Rev. Fac. Agr. (LUZ) 8(1):15-27.
14. Villegas C. y C. Baeza. 1988. Factores naturales que intervienen en la diseminación de esporas de *Hemileia vastatrix* Berk. y Br. Cenica (Colombia). 39(4):111-126.