

HONGOS FITOPATOGENOS ASOCIADOS A FRUTOS COMERCIALIZADOS EN RECIFE, PERNAMBUCO (BRASIL)*

*(Phytopathogenic fungi associated with fruits marketed in
Recife, Pernambuco (Brazil))*

N.S.S. Silveira¹, R.L.R. Mariano^{2**},
S.J. Michereff^{2**}, L.C. Maia³ & S.M.A. Oliveira²

¹Laboratório de Micologia, Departamento de Botanica, Universidade Federal de Alagoas,
57010-020 Maceió, AL, Brasil (e-mail: nsobral6@zipmail.com.br)

²Área de Fitossanidade, Departamento de Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco,
52171-900, Recife, PE, Brasil (e-mail: michereff@uol.com.br)

³Departamento de Micologia, Universidade Federal de Pernambuco,
50670-420, Recife, PE, Brasil (e-mail: leonorcmaia@hotmail.com)

Palabras clave: Frutos comercializados, enfermedades poscosecha, hongos fitopatógenos

Key words: Marketed fruits, postharvest diseases, phytopathogenic fungi

RESUMEN

En la Central de Abastecimiento y en tres ferias libres de la ciudad de Recife, PE(Brasil), se analizaron cada tres meses, durante un año, frutos de aguacate (palta), limón, maracuja-amarillo, pimentón y tomate para detectar la presencia de enfermedades fúngicas.

En cada muestra fueron evaluadas 20 unidades de cada tipo de fruto, en cinco puntos diferentes por sitio de colecta, totalizando 100 frutos/punto de comercialización/muestra. Considerando la media de los puntos de comercialización, la incidencia de enfermedades fúngicas en los frutos de aguacate fue de 38,52%, en maracuja de 15,48%, en limón de 17,55%, en pimentón de 1,58% y en tomate de 6,5%. El hongo detectado con mayor frecuencia en los frutos de aguacate fue *Sphaceloma perseae* (20,0%), en limón *Sphaceloma fawcetti* (6,2%), en maracuja *Cladosporium herbarum* (10,3%), en pimentón *Alternaria alternata* (0,7%) y en tomate *Geotrichum candidum* (3,2%).

Los altos valores de incidencia de enfermedades fúngicas detectados, indican la necesidad de adoptar procedimientos antes y después de la cosecha, para reducir los riesgos de infección, lo que promovería la reducción significativa de pérdidas de poscosecha.

SUMMARY

Fruits of avocado, lemon, passionfruit, sweet pepper and tomato were analysed for the presence of fungal diseases every three months, during one year period, in the Distribution Centre and in three public markets in the city of Recife, PE (Brazil). Twenty units of each type of fruit were assessed in each sampling, in five different places by market point, giving a total of 100 fruits/area/sample. Considering the average of the commercialization points, the incidence of fungal diseases in avocado was 38,52%, in passionfruit 15,48%, in lemon 17,55%, in sweet pepper 1,58% and in tomato 6,5%. The fungi detected with the highest frequency in avocado fruits was *Sphaceloma perseae* (20,0%), in lemon *Sphaceloma fawcetti* (6,2%), in passionfruit *Cladosporium herbarum* (10,3%), in sweet pepper *Alternaria alternata* (0,67%) and in tomato *Geotrichum candidum* (3,2%). Thus, the high values of incidence of fungal diseases detected in the present work indicate the need of designing procedures in pre and postharvest to reduce the infection risks, what would promote the significant decrease of the postharvest losses.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades que afectan a los frutos en el periodo de poscosecha, han sido relacionadas como causas importantes de pérdidas cualitativas y cuantitativas, particularmente en regiones tropicales (Benato, 1999). La reducción de las pérdidas que ocurren durante esta fase,

*Parte de la Tesis de Doctorado del primer autor presentada al Programa de Posgrado en Botanica da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil.

**Bolsista del Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Brasília, Brasil.

fueron destacadas como un medio importante para el aumento de la disponibilidad de alimentos a nivel mundial. (Kelman, 1984; Noon, 1984).

Los hongos son importantes agentes de enfermedades de postcosecha, siendo responsables aproximadamente en un 80 a 90% del total de pérdidas por microorganismos (Booth & Burden, 1986; Gullino, 1994). La colonización por hongos puede producir diversos efectos que alteran la calidad del fruto, como manchas que afectan su aspecto visual y podredumbres que provocan alteraciones en la consistencia y sabor, tornando los productos inviables para el consumo humano (Kelman, 1984). Además, su pudrición favorece la producción de elevados niveles de etileno, lo que causa la madurez prematura de los frutos (Sommer, 1982).

Existen muchas revisiones y artículos sobre el diagnóstico de enfermedades de plantas, no obstante, poca atención ha sido dispensada a las enfermedades de postcosecha y sus agentes causales (Moline, 1984; Snowdon, 1990). Estudios sobre la ocurrencia de enfermedades fúngicas en frutos tropicales, han sido realizados en regiones productoras y durante el proceso de comercialización en Bangladesh (Quroshi & Meah, 1991), en India (Garcha & Singh, 1980; Sharma 1994) y en Nigeria (Adisa, 1985; Arinze 1986), así como en mercados consumidores de Europa (Jiménez *et al.*, 1993) y en USA (Ceponis & Butterfield, 1974, 1979; Ceponis *et al.*, 1986). En Brasil los estudios relacionados con la identificación y caracterización de patógenos causantes de enfermedades de postcosecha en frutos, son escasos y no sistemáticos en relación al análisis de su micota asociada (Ribeiro & Bolkan, 1981a,b), ya sea en muestras colectadas en áreas de producción o diferentes puntos de comercialización (Bolkan *et al.*, 1976; Choudhury, 1991; Ponte, 1993; Faiad & Ferreira, 1994).

Considerando la importancia de las enfermedades fúngicas de postcosecha y la ausencia de informaciones sobre como prevalecen los agentes causales en condiciones tropicales, este trabajo tuvo como objetivo identificar y cuantificar la frecuencia de hongos productores de enfermedades en frutos de aguacate (*Persea americana* Mill.), limón (*Citrus limon* (L.) N.L. Burn), maracujá-amarillo (*Passiflora edulis* Sims, f. *flavicarpa* Deg.), pimentón (*Capsicum annuum* L.) y tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), con muestras de diferentes puntos de comercialización en la ciudad de Recife, Estado de Pernambuco, noreste brasileño.

MATERIALES Y METODOS

Descripción de enfermedades fúngicas en frutos de postcosecha. Fueron evaluada la incidencia de enfermedades fúngicas según el porcentaje de frutos con síntomas

en: aguacate, limón, maracujá-amarillo, pimentón y tomate comercializados en la Central de Abastecimiento y en tres ferias libres de los barrios de Casa Amarela, Madalena y Varzea en la ciudad de Recife (Estado de Pernambuco, Brasil). Las muestras se efectuaron a intervalos de tres meses durante un año, siendo analizados 20 frutos de cada especie, en cinco puntos diferentes por sitio, totalizando 100 frutos/punto de comercialización/muestra.

Caracterización de los hongos causantes de enfermedades en frutos de postcosecha.

Frutos con síntomas de enfermedades de postcosecha fueron colectados y los aislamientos de los patógenos realizados en el laboratorio. Los procedimientos de aislamiento fueron: desinfección superficial de fragmentos de los tejidos lesionados con solución de NaClO al 5%, agua destilada en la proporción de 1:3 (v:v) por 1 minuto y lavado por dos veces en agua destilada esterilizada. Posteriormente fueron transferidos a placas de Petri con agar papa dextrosa (PDA), suplementado con 0,01% de tetraciclina. Las placas fueron incubadas por 10 días, a una temperatura de $28 \pm 2^\circ \text{C}$, bajo ciclos de luz (12 horas claro/12 horas oscuro), mediante lámparas fluorescentes de 20 Watts, dispuestas a 25 cm de las placas.

Para la evaluación de la patogenicidad de los aislamientos fúngicos, frutos maduros y sanos fueron desinfectados superficialmente, de acuerdo con los procedimientos descritos en el párrafo anterior, después fueron secados por 30 minutos, mediante condiciones asépticas, en cámara de flujo laminar. Posteriormente, a cada fruto se le practicaron 4 cortes de aproximadamente 3mm de profundidad con la ayuda de un estilete flameado, en los cuales fueron colocados discos de BDA de 6 mm de diámetro conteniendo las estructuras del hongo control. Los frutos inoculados fueron mantenidos en placas de Petri abiertas, conteniendo algodón hidrófilo humedecido con agua destilada estéril. El conjunto fue colocado en bolsas plásticas, constituyendo una cámara húmeda. Se observaron diariamente para verificar la presencia de síntomas y la posibilidad de reaislamiento de los patógenos.

La identificación de los hongos fue realizada mediante observaciones macro y micro morfológicas de los cultivos, según los criterios establecidos internacionalmente (Rossman *et al.*, 1994).

Análisis estadístico. La frecuencia de hongos fitopatógenos, expresado como el porcentaje de aislamiento fúngico de los frutos de cada muestra, constituyeron las bases para los análisis estadísticos. El delineamiento fue hecho en bloques al azar, en arreglo factorial, con cuatro repeticiones, cuyos factores fueron representados por puntos de comercialización y por los patógenos regis-

trados. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza, seguida por la separación de las medias por el test de Duncan ($P=0,05$). Las comparaciones de la incidencia entre la Central de Abastecimiento y las ferias libres, fue efectuada por el test *t* para muestras independientes ($P=0,05$). Todos los análisis estadísticos fueron efectuadas con la ayuda del programa STATISTICA'99 para Windows (StatSoft Inc., Tulsa - OK, USA, 1999).

RESULTADOS Y DISCUSION

Incidencia de enfermedades fúngicas de frutos en postcosecha. La incidencia de enfermedades fúngicas en los frutos colectados varió entre 1 y 44,24%, siendo detectados los mayores y menores valores en el aguacate y el pimentón, respectivamente (Figura 1).

Los valores de incidencia de enfermedades fúngicas en los frutos variaron de acuerdo con el punto de comercialización analizado (Figura 1). Considerando la media de los cuatro puntos de comercialización evaluados en este estudio, son preocupantes los valores de incidencia de enfermedades fúngicas de postcosecha en frutos de aguacate (40,52%), maracuja (22,04%), limón (18,0%), tomate (6,03%) y pimentón (1,83%). Comparando las medias de incidencia detectadas en la Central de Abastecimiento con las de las ferias libres, se detectó un aumento en los niveles de enfermedades fúngicas del orden de 385,4% para tomate, 77,7% para el pimentón, 34 % para el aguacate y 26,2% para el maracuja. Estos resultados confirman las observaciones de Wrigt & Billeter (1969), sobre la importancia de las pérdidas crecientes en relación a enfermedades que se presentan durante la cadena de comercialización, principalmente del tomate, en comparación a los otros productos de horticultura.

Hongos causantes de enfermedades en frutos de aguacate de postcosecha. El análisis estadístico de frecuencia de hongos fitopatógenos en frutos de aguacate no reveló una diferencia significativa ($P=0,05$) entre los dos puntos de comercialización (Central de Abastecimiento y feria libre de Casa Amarela) que tenían el número suficiente de frutos para la colecta de las muestras (Tabla 1).

El hongo *Sphaceloma perseae* Jenkins, agente de la sarna, presentó la más grande frecuencia entre los dos puntos de comercialización, sin embargo, en la Central de Abastecimiento y en la media general, la frecuencia de este patógeno no difirió significativamente ($P=0,05$) de *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc., agente de la antracnosis (Tabla 1). Mientras la sarna cause alteraciones en la apariencia de los frutos de aguacate y puede llevar a la disminución de su precio, generalmente

no los descalifica para los fines de comercialización, debido a que los síntomas se restringen a la cáscara y rara vez la infección afecta a la pulpa (Piccinini & Pascholati, 1997). Por otro lado, la antracnosis es considerada la enfermedad que ocasiona las más importantes pérdidas en postcosecha de aguacate a nivel mundial (Pegg, 1991). Las enfermedades fúngicas de postcosecha en aguacate, generalmente se desarrollan durante el período de comercialización, principalmente después de la cosecha o de su almacenamiento en frigorífico (Piccinini & Pascholati, 1997). El aumento de la temperatura fue considerado por Pegg & Coates (1993), como un factor que acelera el desarrollo de la antracnosis. La conservación de los frutos a temperaturas adecuadas de almacenamiento (16-18°C) y el control de maduración, asociados a un programa regular de pulverizaciones en el campo y tratamientos con fungicidas de postcosecha, constituyen medidas adecuadas importantes para el control de esta enfermedad (Pegg, 1991).

Los otros patógenos constatados, *Ascochyta* sp., *Dothiorella* sp. (= *Diplodia* según Denman et al., 2000), *Guignardia* sp. y *Lasiidiplodia theobromae* (Pat.) Griff. & Maubl., (= *Diplodia* según Denman et al., 2000) presentaron baja frecuencia, sin diferir significativamente ($P=0,05$) entre si (Tabla 1). Entre estos patógenos, *Dothiorella* sp. es lo único considerado importante para el aguacate en postcosecha a nivel nacional, ocasionando el oscurecimiento de la pulpa y la liberación de un olor desagradable (Piccinini & Pascholati, 1997).

Hongos causantes de enfermedades de postcosecha en frutos de limón. Fue observada una diferencia significativa ($P=0,05$) en la frecuencia de patógenos fúngicos en frutos de limón entre los puntos de comercialización solamente

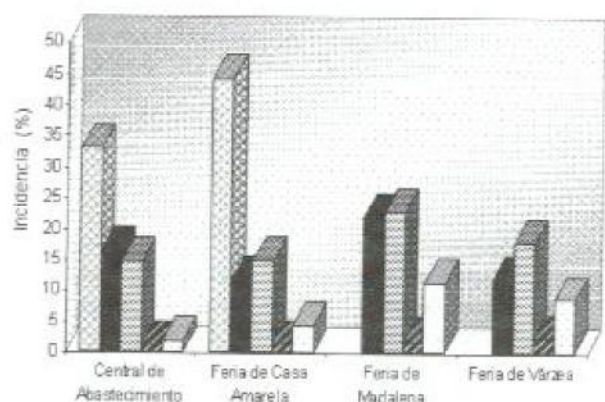


Figura 1.- Incidencia de enfermedades fúngicas en muestras de frutos de la Central de Abastecimiento e de las ferias libres de Casa Amarela, Madalena, Varzea de la ciudad de Recife, Estado de Pernambuco, Brasil.

Tabla 1.- Frecuencia¹ de hongos fitopatógenos en muestras de frutos en diferentes puntos de comercialización en la ciudad de Recife, Estado de Pernambuco, Brasil.

Patógeno	Central de Abastecimiento	Ferias libres			Media general
		Casa Amarela	Madalena	Várzea	
Persea americana (Palta, Aguacate)					
Ascochyta sp.	1,37 bA ²	0,00 cA	- ³	-	0,60 b
Colletotrichum gloeosporioides	13,87 aA	18,20 bA	-	-	16,03 a
Dothiorella sp.	0,34 bA	0,87 cA	-	-	0,60 b
Guignardia sp.	0,57 bA	0,33 cA	-	-	0,45 b
Lasiodiplodia theobromae	0,68 bA	0,00 cA	-	-	0,34 b
Sphaceloma perseae	15,83 aA	24,17 aA	-	-	20,00 a
No identificado	0,33 bA	0,67 cA	-	-	0,50 b
Citrus limon (Limon)					
Capnodium sp.	6,33 aA	4,67 aA	7,23 abA	2,25 bA	5,12 a
Diaporthe citri	4,00 aA	4,00 abA	5,77 bA	1,33 bA	3,78 ab
Guignardia sp.	0,00 bA	0,00 cA	0,00 cA	0,33 bA	0,08 b
Phomopsis sp.	0,00 bA	0,33 cA	0,00 cA	0,00 bA	0,08 b
Sphaceloma fawcettii	5,67 aB	2,33 bcB	9,00 aA	8,00 aA	6,25 a
Sin identificar	0,33 bA	0,33 cA	0,00 cA	0,00 bA	0,17 b
Passiflora edulis (Maracucha)					
Alternaria alternata	0,00 cA	0,33 bA	0,00 cA	0,00 cA	0,08 c
Cladosporium herbarum	9,00 aA	7,83 aA	16,23 aA	8,35 aA	10,35 a
Colletotrichum gloeosporioides	5,00 abA	4,33 abA	4,83 bA	5,83 abA	5,00 b
Lasiodiplodia theobromae	0,00 cA	1,08 bA	0,83 bcA	0,83 bcA	0,69 c
Phomopsis sp.	0,00 cA	0,33 bA	0,42 bcA	0,42 bcA	0,29 c
Sin identificar	0,67 bcA	1,00 bA	0,42 bcA	2,50 abcA	1,14 c
Capsicum annuum (Pimentón)					
Alternaria alternata	0,33 aA	0,00 aA	1,00 aA	1,33 aA	0,67 a
Cladosporium herbarum	0,00 aA	0,33 aA	0,67 aA	0,00 aA	0,25 a
Colletotrichum spp.	0,67 aA	1,00 aA	0,00 aA	0,67 aA	0,58 a
Stemphylium solani	0,00 aA	0,00 aA	0,00 aA	0,33 aA	0,08 a
Lycopersicon esculentum (Tomate)					
Alternaria alternata	0,58 aA	0,67 aA	1,00 bcA	1,25 bA	0,90 b
Cladosporium sp.	0,00 aA	0,33 aA	0,00 cA	0,00 bA	0,08 b
Fusarium spp.	0,08 aB	1,33 aAB	4,33 abA	0,33 bB	1,50 ab
Geotrichum candidum	0,67 aB	1,00 aB	5,00 aA	6,33 aA	3,25 a
Phytophthora sp.	0,00 aA	0,00 aA	0,00 cA	0,42 bA	0,10 b
Rhizopus stolonifer	0,00 aA	0,67 aA	0,33 cA	0,33 bA	0,33 b
Stemphylium solani	0,00 aA	0,00 aA	0,67 cA	0,00 bA	0,17 b
Sin identificar	0,33 aA	0,33 aA	0,00 cA	0,00 bA	0,17 b

¹Expresa el porcentaje de los frutos donde se aislaron los hongos. ²Media de cuatro muestras trimestrales, consideran 100 frutos/punto de comercialización/muestra. Para efecto de análisis, los datos fueron transformados en (x+1) Medias seguidas por la misma letra minúscula en vertical y mayúscula en horizontal en relación a cada tipo de fruto no difieren significativamente entre si por el test de Duncan (P=0,05). ³Frutos insuficientes en el punto comercialización en la época de la toma de muestras.

en relación a *Sphaceloma fawcetti* Jenkins, agentes de la sarna (Tabla 1). Este patógeno presentó una frecuencia más intensa en las ferias libres del barrio de Madalena y Varzea, sin diferir significativamente ($P=0,5\%$) de *Capnodium* sp., agente de la fumagina, en la Central de Abastecimiento y de *Capnodium* sp. y *Diaporthe citri* Wolf, agente de la melanosis, en la media general (Tabla 1). En la Central de Abastecimiento y en la feria de Casa Amarela, las mayores frecuencias fueron de *Capnodium* sp., sin embargo no difirieron significativamente ($P=0,05$) de *D. citri* y *S. fawcetti* en la primera, y de *D. citri* en la segunda.

En los frutos de limón analizados, fue verificada la predominancia de patógenos causantes de lesiones circunscritas a la superficie de la cáscara y que comprometen solamente la apariencia externa. *Sphaceloma fawcetti*, causa una hiperplasia con aumento del estroma fúngico, creando lesiones que no se profundizan al interior de los tejidos, pero reducen el precio de comercialización de los productos, principalmente los que están destinados al mercado de frutas frescas (Feichtenberger et al., 1997).

La fumagina es una enfermedad de importancia secundaria, que a pesar de recubrir la superficie del fruto, no compromete su apariencia y es fácil de retirar. Las especies de *Capnodium* se presentan como saprófitas en la superficie del fruto, nutriéndose con sustancias azucaradas provenientes de la actividad de los insectos y cuyo control ocasiona su eliminación (Mayers & Persley, 1993). La melanosis, afecta solamente los órganos verdes en el inicio del desarrollo, caracterizándose por manchas superficiales que no comprometen los tejidos localizados bajo de la cáscara del fruto (Feichtenberger et al., 1997).

La frecuencia de hongos que comprometen los tejidos internos del limón fue baja, siendo detectado solamente *Phomopsis* sp., un agente de pudrición peduncular. La especie *Penicillium digitatum* Sacc., agente del moho verde, a pesar de ser considerado uno de los principales problemas que afectan los frutos cítricos en poscosecha, no fue detectado en las muestras analizadas, probablemente debido a que este patógeno es particularmente importante en frutos sometidos a largos periodos de almacenaje (Mayers & Persley, 1993).

Hongos causantes de enfermedades en frutos de maracuja de postcosecha. La frecuencia de patógenos fúngicos en frutos de maracuja, no difirió significativamente ($P=0,05$) entre los puntos de comercialización (Tabla 1). El hongo *Cladosporium herbarum* Pers., agente de la sarna, fue el más frecuente, pero no difiere significativamente ($P=0,05$) de *C. gloeosporioides*, agente de la antracnosis en la Central de Abastecimiento y en las ferias de Casa Amarela y Varzea. La sarna de la maracuja, se caracteriza por la formación de tejido cortiloso y saliente

sobre lesiones inicialmente planas, mientras las semillas y la calidad del jugo no son alteradas (Pio-Ribeiro & Mariano, 1997). En el registro de enfermedades de los cultivos en el litoral del Estado de Santa Catarina (sur de Brasil), Schroeder et al. (1997), constataron que la sarna asume importancia a nivel de precosecha y disminuye el valor comercial de los frutos en postcosecha. Mientras *C. gloeosporioides* fue el segundo agente de mayor frecuencia en los frutos analizados en Recife, este es considerado el principal problema en postcosecha en maracuja, pues induce la formación de manchas deprimidas que afectan la pulpa, pudiendo muchas veces ocasionar la pudrición blanda, impidiendo la comercialización del producto (Hutton, 1993; Pio-Ribeiro & Mariano, 1997).

Los hongos *L. theobromae*, *Alternaria alternata* (Fr.: Fr) Keissl. y *Phomopsis* sp., a pesar de ser considerados causas importantes de pudriciones de postcosecha en maracuja (Hutton, 1993; Pio-Ribeiro & Mariano, 1997), presentaron baja frecuencia (Tabla 1). Con relación a *Phoma destructiva* Plowder, agente de la pudrición negra del fruto, detectado por Ponte (1993) en material colectado en áreas de cultivo en noreste brasileño, no fue detectado en los frutos analizados.

Hongos causantes de enfermedades en frutos de pimentón de postcosecha. Los patógenos detectados en pimentón presentaron bajas frecuencias, sin evidenciar diferencias significativas ($P=0,05$) entre si y entre los puntos de comercialización (Tabla 1). Las frecuencias de los hongos fitopatógenos en frutos de pimentón, son similares a aquellas observadas por Sendin & Barrios (1984), cuando evaluaron las enfermedades de postcosecha de esta solanácea en una central de embalaje en la Habana, Cuba. El agente de la pudrición olivácea, *A. alternata*, presentó las mayores frecuencias en las ferias de Madalena, Varzea y en la Central de Abastecimiento, mientras *Colletotrichum* spp., agente de la antracnosis, fue el más frecuente en las ferias de Casa Amarela, Varzea y en la Central de Abastecimiento. La pudrición olivácea es considerada una enfermedad secundaria y de poca expresión para el pimentón en el ámbito nacional (Kurosawa & Pavan, 1997), mientras, esa enfermedad presente niveles de incidencia similares a la antracnosis, considerada una enfermedad importante por infectar principalmente los frutos, implicando daños directos a la producción (Matsuoka et al., 1996).

Botrytis cinerea Pers.:Fr., *Phytophthora* sp. y *Rhizopus* sp., no fueron detectados en las muestras colectadas. Estos taxa, han sido considerado por Coursey & Booth (1972) y Moline (1984) como importantes patógenos durante la comercialización de frutos de pimentón.

Hongos causantes de enfermedades en frutos de tomate de postcosecha. Se detectaron diferencias significativas ($P=0,05$) en las frecuencias de *Fusarium* spp. y *Geotrichum candidum* Link. ex Pers. en frutos de tomate entre los puntos de comercialización. Los mayores niveles detectados fueron en la feria de Madalena y los menores en la Central de Abastecimiento (Tabla 1). Estos resultados indican que la gran mayoría de los patógenos observados predominan en las etapas finales de los procesos de comercialización, causando pérdidas cuantitativas importantes. *Geotrichum candidum*, agente de la pudrición acuosa, se destacó como el principal agente de enfermedades fúngicas en los frutos analizados, mientras no difirió significativamente ($P=0,05$) de *Fusarium* spp. en la feria de Madalena y en la media de los puntos de comercialización, así como de otros patógenos en la Central de Abastecimiento y en la feria de Casa Amarela (Tabla 1). Este patógeno causa pérdidas cuantitativas importantes al inducir lesiones que resultan en la pudrición completa de los frutos (Lopes & Santos, 1994), siendo considerado el principal agente de podredumbre de postcosecha en frutos de tomate comercializados en Nueva York, (Ceponis & Butterfield, 1979; Ceponis et al., 1986) y en Nigeria (Olandiran & Iwu, 1993).

La importancia del género *Fusarium* como agente de enfermedades de postcosecha en tomate, fue destacada por Arinze (1986), que observó una alta frecuencia de *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. y *F. oxysporum* Schlecht. en mercados del sur de Nigeria. De modo similar, Kusum-Badyal & Badyal (1992), destacaron la ocurrencia de *F. oxysporum*, *F. pallidoroseum* (Cooke) Sacc. y *F. acuminatum* Ellis & Everth, en frutos de tomate comercializados en Jammu, India. Sharma (1994), registró la incidencia de *F. equiseti* (Corda) Sacc. y *F. pallidoroseum* causando

podredumbres en frutos del mercado de Himachal Pradesh, India.

Las bajas frecuencias de *Rhizopus stolonifer* (Ehren.: Fr.) Vuill. y *A. alternata* entre los agentes de enfermedades de postcosecha en frutos de tomate verificadas en los puntos de comercialización de Recife (Tabla 1), son discordantes con las observaciones realizadas en el sur de Nigeria, por Arinze (1986), y en Egipto, por Abdel-Mallek et al., (1995). De modo similar, especies de *Colletotrichum* y *B. cinerea*, señaladas como importantes patógenos del tomate en postcosecha (O'Brien et al., 1994), no fueron detectadas en el presente estudio.

Mientras existan particularidades en relación a los tipos de frutos y patógenos involucrados en las enfermedades de postcosecha, muchas veces los niveles de frecuencia de patógenos o de incidencia de enfermedades pueden corresponder a los niveles de pérdidas, debido a que la presencia de síntomas deprecia o hace inviable los productos para su comercialización (Gullino, 1994). Por lo tanto, es necesario la adopción de procedimientos antes y después de la cosecha para la reducción de los riesgos de infección por patógenos fúngicos. Esto ocasionaría una reducción significativa de los niveles de incidencia de enfermedades y sus consecuentes pérdidas en postcosecha (Johnson & Sangchote, 1994; Arauz, 1998).

AGRADECIMENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a Profs. Dra. Maria Menezes y Dra. Denise Maria Silva-Hanlin, del Departamento de Agronomía de la Universidad Federal Rural de Pernambuco (Recife - PE, Brasil) por su ayuda en la identificación de los aislamientos fúngicos.

REFERENCIAS

- Abdel-Mallek, A.Y.; Hemida, S.K. & Bagy, M.M.K. (1995). Studies on fungi associated with tomato fruits and effectiveness of some commercial fungicides against three pathogens. *Mycopathologia* 130:109-116
- Adisa, V.A. (1985). Microorganisms associated with the spoilage of *Capsicum annuum* and *C. frutescens* in Nigeria. *Fitopatologia Brasileira* 10:427-432
- Arauz, L.F. (1998). Patología poscosecha de frutas tropicales. *Fitopatologia Brasileira* 23:198
- Arinze, A.E. (1986). Post-harvest disease of tomato fruits in Southern Nigeria. *Fitopatologia Brasileira* 11:637-645
- Benato, E.A. (1999). Controle de doenças pós-colheita em frutos tropicais. *Summa Phytopathologica* 25:90-93
- Bolkan, H.A.; Cupertino, F.P.; Dianese, J.C. & Takatsu, A. (1976). Fungi associated with pre and postharvest fruit rots of papaya and their control in central Brazil. *Plant Disease Reporter* 60:605-609
- Booth R.H. & Burden, O.J. (1986). Pérdidas de postcosecha. In: *The Commonwealth Mycological Institute. ed. Manual para patólogos vegetales*. CAB/FAO, Kew. pp.162-79.
- Ceponis, M.J. & Butterfield, J.E. (1974). Market losses in Florida cucumbers and bell peppers in metropolitan New York. *Plant Disease Reporter* 58:558-560
- Ceponis, M.J. & Butterfield, J.E. (1979). Losses in fresh tomatoes at the retail and consumer levels in greater New York area. *Journal of American Society for Horticultural Science* 104:751-754
- Ceponis, M.J.; Cappellini, R.A. & Lightner, G.W. (1986). Disorders in tomato shipments to the New York market, 1972-1984. *Plant Disease* 70:261-264
- Choudhury, M. (1991). Doenças pós-colheita da manga produzida na região do submédio São Francisco durante o período chuvoso. *Revista Brasileira de Fruticultura* 13:289-291

- Coursey, D.G. & Booth, R.H. (1972). The post-harvest phytopathology of perishable tropical produce. Review of Plant Pathology 51:751-755.
- Denman, S.; Crous, P.; Taylor, J.E.; Kang, J.-C.; Pascoe, I.; Wingfield, M. (2000). An overview of the taxonomic history of *Botryosphaeria*, and a re-evaluation of its anamorphs based on morphology and ITS rDNA phylogeny. Studies in Mycology 45:129-140.
- Faiad, M.G.R. & Ferreira, F.R. (1994). Incidência de fungos em frutos de banana "Maçã" na região geoeconômica do Distrito Federal. Revista Brasileira de Fruticultura 16:141-144.
- Feichtenberger, E.; Müller, G.W. & Guirado, N. (1997). Doenças dos citros (*Citrus* spp.). In: Kimati, H.; Amorim, L.; Bergamin Filho, A.; Camargo, L.E.A. & Rezende, J.A.M. eds. Manual de fitopatologia: doenças de plantas cultivadas. Agronômica Ceres, São Paulo. v.2, pp.261-296.
- Garcha, H.S. & Singh, V. (1980). Post harvest diseases of fruits in Punjab. Indian Phytopathology 33:42-47.
- Gullino, M.L. (1994). Lotta biologica a funghi agenti di marciumi della frutta in post-raccolta. Informatore Fitopatologico 4:5-13.
- Hutton, D.G. (1993). Passion fruit. In: Persley, D. ed. Disease of fruit of crops. Queensland Department of Primary Industries, Brisbane. pp.77-80.
- Jiménez, M.; Logrieco, A. & Bottalico, A. (1993). Occurrence and pathogenicity species in banana fruits. Journal of Phytopathology 137:214-220.
- Johnson, G.I. & Sangchote, S. (1994). Control of postharvest diseases of tropical fruits: challenges for the 21st century. In: Champ, B.R.; Highley, E. & Johnson, G.I. eds. Postharvest handling of tropical fruits. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra. pp.140-161.
- Kelman, A. (1984). The importance of research on postharvest losses in perishable crops. In: Moline, H.E. ed. Postharvest pathology of fruits and vegetables: postharvest losses in perishable crops. University of California Agricultural Experiment Station, Berkeley. pp.1-3.
- Kurosawa, C. & Pavan, M.A. (1997). Doenças das solanáceas (berinjela, jiló, pimenta e pimentão). In: Kimati, H.; Amorim, L.; Bergamin Filho, A.; Camargo, L.E.A. & Rezende, J.A.M. eds. Manual de fitopatologia: doenças de plantas cultivadas. Agronômica Ceres, São Paulo. v.2, pp.665-75.
- Kusum-Badyal, M. & Badyal, K. (1992). Tomato as new host for three species of *Fusarium*. Plant Disease Research 7:91-92.
- Lopes, C.A. & Santos, J.R.M. (1994). Doenças do tomateiro. EMBRAPA-SPI, Brasília.
- Matsuoka, K.; Vanetti, C.A.; Costa, H. & Pinto, C.M.F. (1996). Doenças causadas por fungos em pimentão e pimenta. Informe Agropecuário 18:64-66.
- Mayers, P.E. & Persley, D.M. (1993). Citrus. In: Persley, D. ed. Disease of fruit of crops. Queensland Department of Primary Industries, Brisbane. pp.37-48.
- Moline, H.E. (1984). Diagnosis of postharvest diseases and disorders. In: Moline, H.E. ed. Postharvest pathology of fruits and vegetables: postharvest losses in perishable crops. University of California Agricultural Experiment Station, Berkeley. pp.17-23.
- Noon, R.A. (1984). Market losses of fresh produce. In: Wood, R.K.S. & Jellis, G.J. eds. Plant disease infection, damage and losses. Blackwell, Oxford. pp.299-309.
- O'Brien, R.G.; Persley, D.M.; Thomas, J.E. & Dullahide, S.R. (1994). Tomato. In: Persley, D. ed. Disease of vegetable crops. Queensland Department of Primary Industries, Brisbane. pp.88-100.
- Olandiran, A.O. & Iwu, L.N. (1993). Studies on the fungi associated with tomato rots and effects of environment on storage. Mycopathologia 121:157-161.
- Pegg, K.G. (1991). Causes of disease. In: Broadley, R.H. ed. Avocado pests and disorders. Queensland Department of Primary Industries, Brisbane. pp.1-7.
- Pegg, K.G. & Coates, L.M. (1993). Avocado. In: Persley, D. ed. Disease of fruit of crops. Queensland Department of Primary Industries, Brisbane. pp.20-24.
- Piccinini, E. & Pascholati, S.F. (1997). Doenças do abacateiro. In: Kimati, H.; Amorim, L.; Bergamin Filho, A.; Camargo, L.E.A. & Rezende, J.A.M. eds. Manual de fitopatologia: doenças de plantas cultivadas. Agronômica Ceres, São Paulo. v.2, pp.1-8.
- Pio-Ribeiro, G. & Mariano, R.L.R. (1997). Doenças do maracujazeiro (*Passiflora* spp.). In: Kimati, H.; Amorim, L.; Bergamin Filho, A.; Camargo, L.E.A. & Rezende, J.A.M. eds. Manual de fitopatologia: doenças de plantas cultivadas. Agronômica Ceres, São Paulo. v.2, pp.525-34.
- Ponte, J.J. (1993). As doenças do maracujá amarelo no Nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Fruticultura 15:11-14.
- Qureshi, S.U. & Meah, M.B. (1991). Post-harvest loss in mango owing to stem-end rot. International Journal of Tropical Agriculture 9:98-105.
- Ribeiro, W.R.C. & Bolkan, H.A. (1981a). Micoflora de frutos de tomate comercializados no Distrito Federal. Fitopatologia Brasileira 6:367-375.
- Ribeiro W.R.C. & Bolkan, H.A. (1981b). Micoflora de frutos de bananeira (*Musa* spp.) comercializados no Distrito Federal. Fitopatologia Brasileira 6:445-450.
- Ribeiro, W.R.C. & Bolkan, H.A. (1985). Micoflora de frutos de pimentão comercializados no Distrito Federal. Fitopatologia Brasileira 10:59-66.
- Rossmann, A.Y.; Palm, M.E. & Spielman, L.J. (1994). A literature guide for the identification of plant pathogenic fungi. APS Press, St. Paul.
- Sendín, M.A. & Barrios, J.G. (1984). Incidencia de *Cercospora capsici* en zonas de producción de pimiento (*Capsicum annum*) en Cuba. Centro Agrícola 21:20-24.
- Sharma, R.L. (1994). Prevalence of postharvest disease of tomato in Himachal Pradesh. Plant Disease Research 9:195-197.
- Schroeder, A.L.; Peruch, L.A.M. & Bertolini, E. (1997). Ocorrência e sintomatologia da verrugose do maracujá no litoral catarinense. Fitopatologia Brasileira 22:307.
- Snowdon, A. (1990). A colour atlas of post-harvest diseases and disorders of fruits and vegetables: Fruits and general introduction. Wolf Scientific, London. v.1.
- Sommer, N.F. (1982). Postharvest handling practices and postharvest diseases of fruit. Plant Disease 66:357-364.
- Wright, W.R. & Billeter, B.A. (1969). Marketing losses of selected fruits and vegetables at wholesale, retail and consumer levels in Chicago area. USDA, New Brunswick.