

FUNGOS ASSOCIADOS A "SÍNDROME DA QUEDA DE FRUTOS" DA PUPUNHEIRA

Adelaide Moraes da Mota⁽¹⁾

Luadir Gasparotto⁽²⁾

Resumo: Estudou-se a relação entre a "síndrome da queda de frutos" da pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) e a incidência de fungos fitopatogênicos. Efetuou-se o isolamento, a identificação e os testes de patogenicidade dos fungos encontrados nos frutos doentes. Foram isolados os fungos *Ceratocystis paradoxa*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium* spp., *Cladosporium* sp., *Aspergillus* sp., *Verticillium* sp., *Penicillium* sp., e *Rhizopus* sp., afetando 19,8% dos frutos caídos. Os demais frutos (81,2%) não apresentavam lesões causadas por fungos. A queda ocorreu com maior frequência nos dois primeiros meses de desenvolvimento dos frutos. Assim, a "síndrome da queda de frutos" de pupunheira não pode ser atribuída unicamente à ação de fitopatógenos, mas a fatores fisiológicos, ambientais ou edáficos.

Abstract: The relation between premature fruit drop in pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth) and the incidence of phytopathogenic fungi was studied. The fungi encountered on diseased fruits were isolated, identified and tested for pathogenicity. The fungi *Ceratocystis paradoxa*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium* spp., *Cladosporium* sp., *Aspergillus* sp., *Verticillium* sp. and *Rhizopus* sp. were isolated from 19.8% of the fallen fruit. The remaining fruits (81.2%) did not have lesions caused by fungi. Premature fruit drop of pejibaye was more intense in the first two months of fruit development. It follows that premature fruit drop can not be attributed exclusively to phytopathogenic agents; plant physiological and environmental factors must play an important role.

Palavras-chave: *Bactris gasipaes*, doenças.

Key words: *Bactris gasipaes*, diseases.

Introdução

A pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) é uma das mais valiosas fruteiras da Amazônia, devido ao seu elevado valor alimentício, rápido crescimento, multiplicidade de usos, altos rendimentos e boa capacidade de adaptação às condições adversas (Clement, 1989). A produção de frutos em sistema de monocultivo alcança 25 ton/ha na Costa Rica (Clement & Mora-Urpí, 1987). No entanto, a ocorrência da queda de frutos da pupunheira, denominada "síndrome da queda de frutos", ainda de origem desconhecida, é um dos problemas que mais preocupa os agricultores de Manaus, Amazonas. Arkcoll & Aguiar (1984) foram os primeiros a mencionar a doença, considerando-a como o principal problema fitossanitário na região. Mais recentemente,

⁽¹⁾ Eng. Agrônoma, MSc. em Ciências de Florestas Tropicais, Amazonas, Brasil.

⁽²⁾ Eng. Agrônomo, Doutor em Fitopatologia, Pesquisador do CPAA/Embrapa, Manaus, Amazonas, Brasil.

em plantios instalados no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, em Manaus, a doença causou importante perda de produção (Couturier *et al.*, 1991). Posteriormente, o mesmo problema foi observado em várias outras propriedades locais.

Os frutos normalmente caem das árvores. A queda natural de frutos de uma árvore é fenômeno fisiologicamente normal em diversas plantas, devido a concorrência que existe entre os frutos pelas reservas da planta (carboidratos, elementos essenciais e reguladores de crescimento) (Awad & Castro, 1983) e a ação de fatores ambientais, como deficiências em oxigênio, nitrogênio, zinco e os danos provocados por insetos e fungos (Kramer & Koslowski 1960). Na Colômbia, Costa Rica e Brasil, têm-se relatado a ocorrência de diversos fungos e insetos associados à queda de frutos da pupunheira (Ospina *et al.*, 1981; Vilaplana, 1982; Alves & Flores, 1982; Alves & Batista, 1983; Ribeiro *et al.*, 1986). Segundo Vilaplana, (1982), os fungos *Graphium* sp., *Ceratocystis* sp. e *Monilia* sp. foram associados à queda de frutos desta palmeira. Segundo Ospina *et al.* (1981), existem insetos que provocam ferimentos na casca dos frutos facilitando a penetração de microrganismos associados à podridão de frutos. No Brasil, Couturier (1988) e Couturier *et al.* (1991) identificaram um percevejo, *Leptoglossus lonchoides* Allen (Heteroptera, Coreidae), como o agente da "síndrome da queda de frutos" da pupunheira na Amazônia Central.

De acordo com Couturier *et al.* (1991), a "síndrome da queda de frutos" ocorre em três fases. Inicialmente, ocorre uma queda dos frutos imaturos, até 20 dias após a abertura da inflorescência, onde até 50% dos frutos podem ser afetados. Durante o segundo mês de desenvolvimento do fruto, pode ocorrer uma outra queda, geralmente pequena. Nas últimas semanas antes da maturação completa dos frutos geralmente ocorre mais uma queda, também menos intensa. As perdas na produção podem ser totais em algumas plantas.

Assim, o presente trabalho teve como objetivos fazer o levantamento, o isolamento e a identificação dos fungos presentes, testar a patogenicidade dos fungos associados a "síndrome da queda dos frutos" da pupunheira, bem como efetuar a descrição dos sintomas das doenças causadas por estes patógenos.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Fruticultura Tropical do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, localizada no Km 45 da Rodovia BR-174, ao norte de Manaus, Estado do Amazonas a 2°37'25" S, 60°27'07" W e altitude de 80 m (Ribeiro, 1976) durante o período de novembro de 1991 a março de 1992. O clima é "Afi" da classificação de Köppen, com média pluviométrica anual de 2478mm e temperatura média de 25,6 °C.

Desenvolveu-se o estudo em um monocultivo de 343 pupunheiras da população Yurimáguas, raça primitiva Pampa Hermosa, com 11 anos de idade, instalado em solo Podzólico Vermelho Amarelo de textura média (Ranzani, 1980), com as plantas espaçadas de 5m entre si. As avaliações foram efetuadas em 60 plantas, distribuídas em grupos de três em toda a área.

As coletas dos frutos caídos foram realizadas no período da safra principal da pupunheira, ou seja, de novembro de 1991 a março de 1992, com o auxílio de esteiras de polietileno, colocadas no solo, ao redor da touceira até a projeção da copa.

Os frutos caídos eram coletados durante um período de 24 h, após a limpeza prévia das esteiras. Os frutos coletados eram transportados ao laboratório, num período de até 48 h após a queda. Efetuaram-se 11 coletas em 60 pupunheiras, nas seguintes datas: 12, 13, 14 e 29 de novembro; 13 e 19 de dezembro de 1991; 16 e 30 de janeiro; 13 e 16 de fevereiro e finalmente no dia 12 de março de 1992.

No laboratório os frutos foram classificados por tamanho, considerando-se o comprimento longitudinal (ápice/base), da seguinte forma: pequenos - menores que 1,5 cm; médios - de 1,5 a 3,0 cm e grandes - maiores que 3,0 cm.

Foram considerados doentes, os frutos que apresentaram sinais e/ou sintomas característicos de ataque de fitopatógenos.

As estruturas fúngicas esporulantes presentes nos frutos doentes eram identificadas após montagem de lâminas e observação em microscópio ótico com o auxílio das Chaves de Identificação para Deuteromicetos (Barnett, 1969), para *Fusarium* spp. (Messian & Cassini, 1968; Bolkan, 1981?) e para *Ceratocystis* spp. (Morgan-Jones, 1967).

Os frutos considerados doentes, que não apresentavam estruturas fúngicas para caracterização eram incubados em câmara úmida por três dias à temperatura ambiente, para esporulação e posterior identificação.

Isolamento e conservação dos isolados

Paralelo à incubação dos frutos em câmara úmida, procedeu-se o isolamento de fitopatógenos (*Fusarium* sp., *Colletotrichum gloeosporioides* e *Ceratocystis paradoxa*) dos frutos aparentemente afetados.

Os frutos foram previamente desinfectados com solução de hipoclorito de sódio a 2%. A seguir, fragmentos de tecidos próximos às lesões foram transferidos para o meio de cultura BDA (200 g de Batata - 10 g Dextrose - 17 g Agar) contendo 100 ppm de antibiótico à base de Fenoximetilpenicilina Potássica. As estruturas fúngicas presentes nos frutos foram transferidas, com auxílio de um estilete, diretamente para o meio BDA + antibiótico. Logo após, as placas de Petri eram incubadas por três dias à temperatura ambiente com iluminação constante.

Teste de patogenicidade - Os inóculos foram obtidos de colônias puras e jovens de cada fungo (*Fusarium* spp., *C. paradoxa* e *C. gloeosporioides*), isolados de frutos de pupunheiras da entressafra de 1990 e na safra 91/92. Os inóculos foram preparados à partir de suspensões contendo 10^6 conídios/ml para os fungos esporulantes. As inoculações foram efetuadas em condições de laboratório. Foram utilizados frutos imaturos (um mês de idade) e maduros (3 meses ou mais) selecionados, sem manchas ou ferimentos, recém-colhidos e desinfectados superficialmente em hipoclorito de sódio a 2%. Depositaram-se duas gotas da suspensão de esporos sobre o epicarpo de frutos feridos e não feridos. Usaram-se 16 frutos sadios por tratamento. A testemunha ferida ou não, recebeu duas gotas de água esterilizada. Os frutos foram incubados em câmara úmida durante 72 horas, à temperatura ambiente. A avaliação foi realizada após três dias, considerando-se a presença ou não de sintomas nos frutos.

Caracteres avaliados - Em cada coleta de frutos foram quantificados o número total de frutos caídos, os doentes e os "sadios". Nos frutos doentes foram identificados a presença de

Fusarium spp., *C. Paradoxa*, *C. gloeosporioides* e outros patógenos (*Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Verticillium* sp., *Rhizopus* sp. e *Cladosporium* sp.).

Resultados

Isolamento e teste de patogenicidade

Foram isolados os seguintes fungos: *C. paradoxa*, *C. gloeosporioides*, *Fusarium* spp., *Verticillium* sp., *Cladosporium* sp., *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. e *Rhizopus* sp. Nos testes de patogenicidade realizados, os fungos *C. paradoxa*, *C. gloeosporioides* e o *Fusarium* spp., inoculados em frutos feridos, apresentaram sintomas em 100% dos casos e em 83 a 100% dos frutos sem ferimentos.

Os frutos afetados por *C. paradoxa* sofreram mudança na coloração da polpa, inicialmente amarela intensa, exalando forte cheiro de abacaxi. Posteriormente, apresentaram podridão negra, com esporulação do patógeno sobre o tecido necrosado. Encontrou-se, ainda, peritécios parcialmente submersos no substrato e ascosporos.

Os frutos infectados por *C. gloeosporioides* apresentaram mudança na cor e na textura da epiderme, passando de verde/amarela para tons mais claros e tornaram-se enrugados, posteriormente enegrecidos, liquefazendo-se totalmente. As lesões eram deprimidas, recobertas por uma massa de esporos de coloração rósea. Uma semana após surgiram pontuações negras, consistindo de setas dos acérvulos do patógeno. Nos frutos com ferimentos, inoculados com o patógeno, a velocidade de aparecimento de sintomas foi maior que nos sem ferimentos. Nos frutos afetados por *C. gloeosporioides* no campo, havia maior número de lesões na região de inserção do pedúnculo. Nos locais onde ocorreu a infecção a polpa tornou-se negra.

Os frutos colonizados por *Fusarium* spp. tornaram-se flácidos e com aspecto externo transparente. O micélio do fungo se espalhou rapidamente cobrindo toda a área afetada.

Dinâmica da "Síndrome da queda de frutos" de pupunheira

Em 62,9% das 660 observações houve queda de frutos de pupunheiras (Tabela 1). A intensidade de queda foi maior em dezembro de 1991 (87,5%) e menor em março de 1992 (13,3%), apontando a grande heterogeneidade da população de plantas e a maior incidência de queda em frutos jovens (pequenos). A presença de fungos foi constatada em apenas 19,8% dos frutos caídos. Os demais (81,2%) apresentavam -se "sadios", isto é intactos e sem nenhum ferimento.

Tabela 1 - Distribuição percentual da queda de frutos em 60 pupunheiras amostradas, considerando o número de observações mensais.

	nov/91	dez/91	jan/92	Fev/92	mar/92	Total
Ocorrência de Queda (%)	70.8	87.5	77.5	32.5	13.3	62.9
Nº. de Observações	240	120	120	120	60	660

A percentagem de frutos doentes reduz à medida que os frutos se desenvolvem (Tabela 2).

Tabela 2 - Ocorrência de queda de frutos em diferentes tipos de frutos em 660 observações.

Tamanho e Sanidade dos Frutos	Ocorrência de queda de frutos (%)
Pequenos* "sadios"	45.8
Doentes	23.5
Médios "sadios"	30.3
Doentes	21.4
Grandes "sadios"	11.8
Doentes	11.4

* Em frutos pequenos houve queda de frutos em 69.3 % (45.8 + 23.5) das observações.

Associação dos patógenos com a "síndrome da queda de frutos" de pupunheira

Entre os patógenos associados aos frutos doentes, o *Fusarium* spp. deteve 30,8% das ocorrências (Tabela 3). Ocorreu com maior frequência em dezembro de 1991. O patógeno afeta principalmente frutos imaturos, apesar de ocorrer em todos os meses. A incidência de

C. paradoxa, quando ocorreu isoladamente, limitou-se aos meses de janeiro, fevereiro e março de 1992, sempre em baixa frequência. O fungo *C. gloeosporioides* ocorreu em todos os meses, em baixa frequência, com o pico em janeiro de 1992, semelhante a *C. paradoxa*. Houveram frequentes associações de fungos em quase todos os meses. Algumas delas, apresentaram complexo quadro sintomatológico e em maior ocorrência do que a incidência isolada dos vários patógenos encontrados. *Fusarium* spp., aparece associado a *Cladosporium* sp., *C. paradoxa*, *C. gloeosporioides* e *Penicillium* sp., Os demais fungos, como *Rhizopus* sp., *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. e *Cladosporium* sp., surgem também isoladamente ou associados entre si.

Tabela 3 - Frequência (%) de fungos associados a frutos caídos de pupunheira, coletados no solo.

Patógenos presentes*	1991		1992			Média (x)
	nov	Dez	jan	fev	mar	
FU	29.5	53.3	47.5	6.7	5.0	30.8
FUCO**	9.2	12.5	15.8	5.0	0	9.4
FUCL	4.2	13.3	7.5	0	0	5.3
FUCOCL	0.8	3.3	0	0	0	0.9
FUCLCE	0.4	0	0.8	0.8	0	0.5
FUPECL	0	2.5	1.7	0	0	0.8
FUPECE	0	0.8	0	1.7	0	0.5
FUPECO	0	2.5	0	0	0	0.5
FUPE	0	14.2	5.8	2.5	0	4.1
FUCE	0.4	0	0.8	0.8	0	0.5
FUCECO	0	0	2.5	0.8	0	0.6
CE	0	0	4.2	3.3	1.7	2.5
CO	2.1	2.5	9.2	0.8	3.3	3.3
OUTROS	0.4	11.7	2.5	1.7	1.7	3.2
FUNGCS***						

*FU = *Fusarium* spp., CO = *Colletotrichum gloeosporioides*, CE = *Ceratocystis paradoxa*, CL = *Cladosporium* sp. e PE = *Penicillium* sp.

** ocorrência simultânea de patógenos em um mesmo fruto.

*** *Rhizopus* sp., *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. e *Cladosporium* sp.

Discussão

O patógeno *C. paradoxa*, isolado de frutos caídos de pupunheira, causou podridão negra semelhante ao descrito por Alves & Flores (1982), Vilaplana (1982) e Ribeiro *et al.* (1986). Nos frutos feridos o patógeno induziu podridão com maior rapidez. Constatou-se *C. gloeosporioides*

causando lesões em fruto de pupunheira. Até então, fora relatado afetando folhas de pupunheira (Alves & Batista, 1983), principalmente de mudas enviveiradas com sintomas de deficiência nutricional.

Na Costa Rica, Vilaplana (1982) detectou o gênero *Fusarium* em frutos de pupunheira na fase de pós-colheita, porém com baixa incidência, considerando-o de pouca importância. Neste trabalho o fungo com maior incidência foi o *Fusarium* spp. Os frutos colonizados pelo fungo, ficaram totalmente recobertos por micélio, tornaram-se flácidos e apodreceram rapidamente. Apesar disso, não se pode considerá-lo como um patógeno que apresenta alta capacidade de infecção em frutos, pois a grande maioria dos frutos caídos que estavam recobertos por micélio do patógeno, apresentavam ferimentos causados por insetos e, muitas vezes estruturas de outros fungos semelhantes às de *C. paradoxa* ou de *C. gloeosporioides*. Apesar de se confirmar a patogenicidade de *Fusarium* spp., necessita-se caracterizá-las a nível de espécie. Os fungos *Verticillium* sp., *Cladosporium* sp., *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., e *Rhizopus* sp. são considerados patógenos de frutos pós-colheita. Normalmente afetam frutos feridos por insetos e/ou danificados durante a colheita e/ou transporte e frutos em estágio adiantado de maturação, causando podridão mole (Dhingra, 1985). Medidas adequadas de manejo na pós-colheita podem eliminar os riscos de contaminação destes fungos em frutos de pupunheiras (Vilaplana, 1982).

De acordo com os dados apresentados, a "síndrome da queda de frutos" de pupunheira não pode ser atribuída unicamente à ação de fitopatógenos; pois 81,9% dos frutos caídos apresentavam-se intactos sem nenhum sintoma de doença. Provavelmente está associada à outros fatores, tais como deficiência nutricional, estresse hídrico, etc., uma vez que a maior queda ocorreu em frutos pequenos "sadios", isto é, sem lesões ou ferimentos. Este comportamento é comum a diversas culturas (Kramer & Kozlowski, 1960; Drumond, 1985; Machado & Castro, 1985; Fageria, 1989). O cacaueteiro apresenta o chamado peco fisiológico dos frutos novos, diferindo da queda porque os pecos ficam presos a planta, mas desenvolvem o mesmo padrão (Leite *et al.*, 1990).

Verificou-se ainda que, em muitos frutos grandes caídos, existiam galerias próximas ao pedúnculo causadas por insetos, que provavelmente serviram de entrada para fitopatógenos. Ospina *et al.*, (1981) citam *Demotisca* sp., *Metamasus hemipteros*, *Rynchophorus palmarum* e

Cyclocephala sp. como os principais insetos causadores de ferimentos em frutos de pupunheira facilitando a ação de patógenos, que podem acelerar a queda dos frutos. Couturier (1988) e Couturier *et al.* (1991) consideram que a "síndrome da queda de frutos" de pupunheira está associada ao ataque do percevejo *L. lonchoides*. Esta afirmativa provavelmente não é verdadeira para este trabalho, pois o referido percevejo, no período de coleta dos frutos, raramente foi encontrado (Ronchi Telles, informação verbal). É provável que o alto índice de partenocarpia e subsequente queda de frutos sejam provocados por grãos de pólen estéreis e anormais constatados na população Yurimáguas (Miranda, 1993). Esta autora constatou que em sete plantas Yurimáguas houve uma média de 95% de grãos de pólen estéreis; sugerindo que a presença de grãos de pólen anormais pode estar relacionado aos processos seletivos empíricos e graduais realizados pelos indígenas.

Conclusões

Pelo fato da grande maioria dos frutos caídos (81,20%) não apresentarem lesões causadas por fungos, a "síndrome da queda de frutos" não pode ser atribuída unicamente à ação de fitopatógenos.

O fungo *C. gloeosporioides* afeta frutos de pupunheira.

Referências Bibliográficas

- Alves, M.L.B., Flores, W.B.C. (1982) Testes preliminares para o controle da podridão negra em pupunha (*Bactris gasipaes* H.B.K.). *Acta Amazônica*, Manaus, v.12, n.3, p.499-502.
- , Batista, M.F. (1983) Ocorrência de antracnose em pupunha (*Bactris gasipaes* H.B.K.). *Acta Amazônica*, Manaus, v.13, n.3/4, p.705.
- Arkcoll, D.B., Aguiar, J.P.L. (1984) Peach palm (*Bactris gasipaes* H.B.K.): A new source of vegetable oil from the wet tropics. *J. Science Food & Agriculture*, n.35, p. 520-526.
- Awad, M. A., Castro, P.R.C. (1983) **Introdução a fisiologia vegetal**. São Paulo: Nobel. p.168-169.

- Barnett, H.L. (1969) **Illustrated genera of imperfect fungi**. Mineapolis: Burgess Publishing. 225p.
- Bolkan, H.A. (1981?) **Chave para espécies do gênero Fusarium**. Universidade de Brasília, Departamento de Biologia Vegetal/Laboratório de Fitopatologia. 4p [mimeografado].
- Calzavara, B.B.G. (1971) **El pejibaye (*Guilielma gasipaes* (B.K.) I.H. Bailey)**. IICA/CATIE. Turrialba, Costa Rica. 20p. [mimeografado].
- Clement, C.R., Mora-Urpí, J. (1987) The pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K., Arecaceae): multi-use potential for the lowland humid tropics. *Economy Botany*, v.2, n.41, p.302-311.
- (1989) The potential use of the pejibaye palm in agroforestry systems. *Agroforestry Systems*, n.7, p.201-212.
- Couturier, G. (1988) **Observations sur les problèmes entomologiques dans les cultures maraichères et fruitières de la région de Manaus: rapport de mission au Brésil**. Paris: ORSTOM. 41p.
- , Clement, C.R., Viana Filho, P. (1991) *Leptoglossus lonchoides* Allen (Heteroptera, Coreidae), causante de la "caída de los frutos" de *Bactris gasipaes* (Palmae) en la Amazonia Central. *Turrialba*, v. 41, n.3, p.293-298.
- Dhingra, O.D. (1985) Patologia pós-colheita. *Informe agropec.*, Belo Horizonte, v.11, n. 122, p.46-51.
- Drumond, O.A. (1985) Combate às doenças das plantas. *Informe agropec.*, Belo Horizonte, v.11, n. 122, p. 57-63.
- Fageria, N.K. (1989) Solos tropicais e aspectos fisiológicos das culturas. In: **Ecofisiologia das plantas**. Brasília: EMBRAPA/DPU, p.180-181.
- Kramer, P.J., Kozlowski, T.T. (1960) **Fisiologia das árvores**. Lisboa: Fund. Calouste Gulbenkian. 745p.
- Leite, R.M. de O., Valle, R.R., Silva, C.P. da, Dias, B.R. (1990) Relações entre a floração e a frutificação do cacaueiro. *Agrotropica*, v.2, n.1, p.11-16.
- Machado, J.C., Castro, H.A. (1985) Sintomatologia de doenças em plantas. *Informe agropec.*, Belo Horizonte, v.11, n.121, p.8-16.
- Messian, C.M., Cassini, R. (1968) Recherches sur les fusarioses. IV- La Systématique des *Fusarium*. *Ann. Epiphyties*, v.19, n.3, p. 387-454.

- Miranda, I.P. de A. (1993) **Estudo de alguns parâmetros biológicos, químicos e bioquímicos do pólen da pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) Arecaceae.** Manaus: INPA/UFAM. (Tese de Doutorado). 152p.
- Morgan-Jones G. (1967) **Descriptions of pathogenic fungi and bacteria n. 143.** London, England: Commonwealth Mycological Institute.
- Ospina, J.P., Castillo, C.E., Gonzalez, O.A. (1981) **Consideraciones ecologicas preliminares sobre aspectos de interes fitosanitario de la palma de chontaduro *Bactris gasipaes* H.B.K. en alguns regiones de los Departamentos del Valle y Choco.** Palmira, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 75p. (Tesis de grado para optar el titulo de Ingeniero Agronomo).
- Ranzani, G. (1980) Identificação e caracterização de alguns solos da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA. *Acta Amazônica*, Manaus, v.10, n.1, p.7-41.
- Ribeiro, I.J.A., Bovi, M.L.A., Castro, L.A.S.M., Godoy Junior, G. (1986) Ocorrência de *Ceratocystis paradoxa* (De Seynes) Moreau em frutos de pupunheira (*Bactris gasipaes* H.B.K.). In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 8., Brasília. *Anais...* Brasília, SBF: p.249-462.
- Vilaplana, M.R. (1982) **Reconocimiento de las enfermedades del fruto de pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K.), durante y despues de la cosecha en Costa Rica.** Universidad de Costa Rica. (Tesis presentada para optar al título de Ingeniero Agrónomo en el grado Académico de Licenciado). 244p.