

■ Distribuição geográfica do “Amarelecimento Letal do Coqueiro”

## Praga Quarentenária A1 Amarelecimento Letal do Coqueiro “Coconut Lethal Yellowing”

Vera Lúcia de A. Marinho<sup>1</sup>  
Maria de Fátima Batista<sup>2</sup>  
Robert Miller<sup>3</sup>

### Introdução

O amarelecimento letal do coqueiro (*Coconut Lethal Yellowing*) é uma doença causada por um fitoplasma e vem atingido os coqueirais que circundam as praias da Costa atlântica e algumas ilhas da América do Norte e Central. A praga ataca coqueiros e outras palmáceas e está se disseminando rapidamente. Registrada a praga em uma área, a paisagem muda em questão de meses. Os coqueirais afetados lembram postes após uma explosão e a imagem contrasta com os cartões postais de praias tropicais. Plantas susceptíveis morrem em um período de 3 a 6 meses após o aparecimento dos primeiros sintomas. Há registros de ocorrência do amarelecimento letal no século XIX nas ilhas Grand Caiman. Em 1980 a praga foi responsável pela morte de mais de 7 milhões de palmeiras na Jamaica. Epidemias similares à da Jamaica ocorreram também em Cuba, Haiti, República Dominicana, Bahamas e Flórida. Em 1997 a praga chegou a Cozumel e Cancun no México e seguiu pela península de Yucatán até Honduras. Se a disseminação continuar, a praga provavelmente atingirá a Nicarágua, Costa Rica e Panamá, antes de alcançar a América do Sul. O amarelecimento letal não

existe somente nas Américas e agentes infectivos proximamente relacionados a esta praga estão também causando destruições em plantações de coco na África (Doyle, 2001).

### Posição Sistemática

**Nome científico da praga:** Palm lethal yellowing phytoplasma

**Classe:** Mollicutes

**Ordem:** Acholeplasmatales

**Sinonímia:** coconut lethal yellowing phytoplasma  
coconut lethal yellowing mycoplasma-like organism  
coconut lethal yellowing pathogen

**Nomes comuns:** Amarelecimento letal do coqueiro  
Awka disease (Nigeria)  
Awka disease of coconut  
Bronze leaf wilt (Jamaica)

<sup>1</sup> Bióloga, PhD. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

<sup>2</sup> Eng<sup>a</sup>. Agr<sup>a</sup>., PhD. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

<sup>3</sup> Biólogo, PhD. Universidade Católica de Brasília.

Cape St Paul wilt (Gana)  
 Kaincope disease (Togo)  
 Kribi disease (Camarão)  
 Lethal yellowing of coconut  
 Amarillamiento letal del cocotero  
 Amarillez letal (México)  
 MLO del amarillos letal de las palmeras  
 Pudricion del cogollo (Cuba)  
 Pourriture du bourgeon terminal du  
 cocotier (Haiti)  
 Jaunisse létal des palmiers  
 Jaunissement mortel de cocotier  
 Jaunisse létale des palmiers

## Distribuição Geográfica

**América do Norte:** Estados Unidos (EPPO, 1999), México (EPPO, 1999)

**América Central:** Bahamas (não confirmado), Ilhas Caimã, Cuba, República Dominicana, Haiti (Howard, 1983; EPPO, 1999), Honduras (EPPO, 1999) Jamaica (EPPO, 1999) Guatemala, Belize (EPPO, 1999).

**América do Sul:** Guiana (não confirmado) (EPPO, 1999).

**África:** Benin, Camarões, Ghana, Quênia, Moçambique, Nigéria, Tanzânia, Togo (Eden-Green, 1997).

## Plantas Hospedeiras

Embora a doença seja conhecida como amarelecimento letal do coqueiro, atacando *Cocos nucifera*, o fitoplasma ataca outras palmeiras como *Borassus flabellifer*, *Howeia forsteriana*, *Phoenix canariensis*, *P. dactylifera*, *P. reclinata*, *P. sylvestris*. Várias outras espécies também são citadas como hospedeiras desse fitoplasma entre elas, *Arenga engleri*, *Caryota mitis*, *Chrysalidocarpus cabadae*, *Dictyosperma álbum*, *Livistona chinensis*, *L. rotundifolia*, *Trachycarpus fortunei*, *Veitchia macdanielsii*, *V. merrillii*. Para transmissão experimental desse fitoplasma são utilizadas como plantas indicadoras, *C. nucifera*, *P. canariensis*, *P. pacifica*, *P. thurstoni*, *T. fortunei*, *V. merrillii*. (CABI, 2000).

## Aspectos Biológicos

Partículas do fitoplasma são encontradas no floema das plantas infectadas (Waters & Hunt, 1980). A transmissão do fitoplasma é feita pelo vetor *Myndus crudus* (Howard et al., 1983), coincidindo a distribuição do vetor com a disseminação da doença (EPPO/ CABI, 1992).

## Sintomas

Os sintomas da doença aparecem após um período de latência de até 262 dias, período durante o qual o crescimento da planta é estimulado para depois ser retardado (Dabek, 1975). A necrose da inflorescência pode ocorrer como um sintoma inicial da doença, com as pontas das flores parcialmente escurecidas ao invés de amarelo-creme. Descoloração total pode ocorrer nas inflorescências ainda não emergentes. A maioria das flores morre, resultando na ausência de frutos (CABI, 2000). Quando os frutos são produzidos, ocorre queda prematura de frutos maduros ou imaturos que podem desenvolver escurecimento e podridão, reduzindo a viabilidade das sementes (CABI, 2000). Seguindo a necrose da inflorescência, ocorre o amarelecimento das folhas (que posteriormente se tornam amarelo-alaranjadas), que se inicia nas folhas mais velhas, ocasionalmente ocorrendo em apenas uma folha (folha bandeira), e progredindo para as folhas mais jovens, e finalmente para a coroa como um todo (Fig. 1). A morte da palmeira ocorre de 3-6 meses depois do aparecimento dos sintomas. A descoloração se torna amarronzada, seguida de dissecação e morte dos tecidos afetados. O colapso das folhas forma uma saia em volta do tronco, antes de sua queda. A podridão mole da base das folhas mais jovens ocorre quando a descoloração foliar da palmeira está avançada. A podridão do meristema apical é seguida de morte da planta e colapso da coroa, deixando o tronco nu (Fig. 2) (CABI, 2000). A necrose das raízes causada pelo fitoplasma LY ocorre antes do aparecimento de qualquer dos sintomas foliares acima descritos (CABI, 2000), apesar da necrose das pontas das raízes poder coincidir com os sintomas foliares (EPPO/ CABI, 1992).

Foto: Evandro A. Tupinambá



**Fig. 1.** Sintomas iniciais do "Amarelecimento Letal" em coqueiros na península de Yucatán, México. Foto de Evandro A. Tupinambá, Embrapa Tabuleiros Costeiros.

Foto: Evandro A. Tupinambá



**Fig. 2.** Vista de uma área, na península de Yucatán, México, totalmente devastada pelo fitoplasma. Foto de Evandro A. Tupinambá, Embrapa Tabuleiros Costeiros.

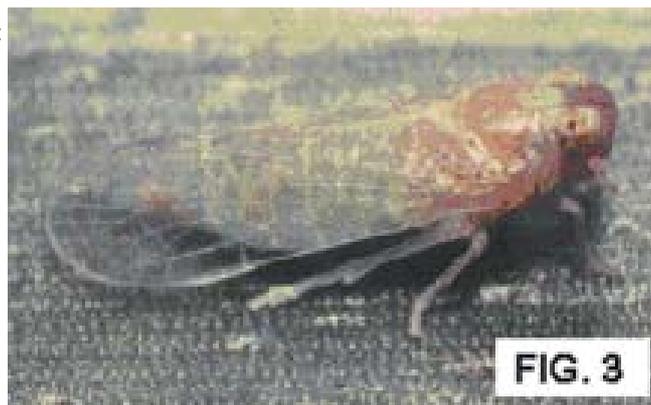
## Aspectos Morfológicos

Fitoplasmas podem ser descritos como células procariotas sem a parede celular. Geralmente são redondas ou ovóides, com uma membrana celular de até três camadas, com duas membranas densas envolvendo uma membrana transparente, visível apenas por microscopia eletrônica. O tamanho da célula varia de 142-295 nm de diâmetro e 1 a 16  $\mu\text{m}$  de comprimento.

## Forma de Transmissão / Dispersão

O fitoplasma LY é transmitido por insetos vetores (Fig.3) das famílias Cicadelloidea e Fulgoroidea (D'Arcy & Nault, 1982). Seguindo a emergência de sintomas em palmeiras individuais, a dispersão local pode ocorrer com cada palmeira servindo de inóculo para outras palmeiras (CABI, 2000). A dispersão a longas distâncias também já foi descrita, com plantas infectadas em um raio de até 100 Km (McCoy et al., 1976). Os insetos *Diastrombus mkurangai* e *Meenoplus* spp. foram descritos como vetores do fitoplasma na Tanzânia, através de teste de PCR (Reação de Polimerização em Cadeia) em tecido dos insetos (Mpunami et al., 2000). A transmissão por semente ainda não foi descrita, apesar de análises de PCR confirmarem a presença do LY no tecido embrionário de sementes provenientes de plantas infectadas (CABI, 2000). Movimento da praga a longas distâncias também ocorre devido ao intercâmbio de germoplasma (EPPO/ CABI, 1992).

Foto: James V. De Filippis



**Fig. 3.** *Myndus crudus*, vetor do LY na Florida. Foto de James V. De Filippis.

## Deteção / Identificação

Apesar da inspeção visual por sintomas do fitoplasma LY não ser efetiva devido ao longo período de incubação da doença, este ainda é a principal forma de diagnose (Dabek, 1975). A confirmação pode ser feita através de visualização do fitoplasma no floema da planta, no tecido basal das folhas, e nas inflorescências necróticas, através de microscopia eletrônica. Tecidos maduros geralmente contém baixas concentrações do fitoplasma (CABI, 2000). Nenhum método de detecção sorológico confiável foi desenvolvido até o momento para este fitoplasma. Atualmente, PCR constitui o método mais sensível para detecção dessa praga, apesar do teste ser afetado pelo baixo número de células, principalmente durante o período de latência (Tymon et al., 1997; Tymon et al., 1998). Avaliações iniciais deste método demonstraram que o fitoplasma LY é detectável apenas nos 50 dias anteriores ao aparecimento dos sintomas na planta (CABI, 2000). A reação PCR é baseada no uso de "primers" universais para fitoplasmas desenhados a partir de regiões conservadas do 16S RNA (Lee et al., 1993), seguido de análise RFLP. "Primers" específicos baseados na sequência de uma sonda de ácido nucleico específica para o fitoplasma LY também foram desenvolvidos (Harrison et al., 1994). Esta sonda também tem sido aplicada com sucesso na detecção do patógeno em tecidos de palmeira infectados através de "dot e southern blots" (Harrison et al., 1994; Tymon et al., 1997; 1998).

## Expressão Econômica

O "amarelecimento letal" é reconhecido como uma das principais ameaças a produção de coco em todo o mundo. Durante os últimos 30 anos, cerca de 50% dos coqueiros da Flórida e 80% dos coqueiros da Jamaica morreram em consequência desta doença. Um dos principais motivos dessas perdas foi o uso de variedades suscetíveis a doença. O ecotipo de palmeira mais plantada nestas regiões é o "Atlantic Tall" que é extremamente suscetível

ao fitoplasma. Uma vez que o fitoplasma se estabelece em uma determinada região, cultivares suscetíveis não podem mais ser plantadas (CABI, 2000).

## Medidas Quarentenárias

Métodos recomendados para o movimento seguro de germoplasma de coco foram desenvolvidos pelo "International Board for Plant Genetic Resources "(IBPGR)" (Frison et al., 1993). As principais medidas incluem a proibição do trânsito de palmeiras ou sementes de palmeiras de áreas infectadas para áreas livres da doença e aplicação de medidas quarentenárias (CABI, 2000).

O movimento seguro de germoplasmas deve incluir todos os materiais suscetíveis, incluindo palmeiras ornamentais (EPPO/ CABI, 1992).

## Referências Bibliográficas

- CABI. **Crop protection compendium**: global version. Wallingford, Oxon, UK, 2000.
- D'ARCY C. J.; NAULT, L. R. Insect transmission of plant viruses and mycoplasma-like and rickettsialike organisms. **Plant Disease**, St. Paul, v. 66, p. 99-104, 1982.
- DABEK, A. J. The incubation period, rate of transmission and effect on growth of coconut lethal yellowing disease in Jamaica. **Phytopathologische Zeitschrift**, Berlin, v. 84, n. 1, p. 1-9. 1975.
- DOYLE, M. M. R. de. Crisis research: managing lethal yellowing disease. **Biotechnology and Development Monitor**, v. 44/45, p. 12-15, 2001.
- EDEN-GREEN, S. J. History, word distribution and present status of lethal yellowing-like diseases of palms. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON LETHAL YELLOWING-LIKE DISEASES OF COCONUT, 1995, Elmina, Ghana, **Proceedings**. Chatam, UK: Natural Resources Institute, 1995. Edited by S. J. Eden-Green and F. Ofori.
- CABI. Palm lethal yellowing MLO. In: CABI. **Quarantine pests for Europe**. Wallingford: CABI: EPPO, 1992. Edited by I. M., Smith, D. G. Mcnamara, P. R. Scott e K. M. Harris.
- EPPO. **EPPO PQR database (Version 3.8)**. Paris, France, 1999.
- FRISON, E. A.; PUTTER, C. A. J., DIEKMANN, M. **FAO/IBPGR technical guidelines for the safe movement of coconut germplasm**. [Rome: FAO/IBPGR], 1993. 48 p.
- HARRISON N. A.; RICHARDSON, P. A.; KRAMER, J. B.; TSAI, J. H. Detection of the mycoplasma-like organism associated with lethal yellowing disease of palms in Florida by polymerase chain reaction. **Plant Pathology**, Oxford, UK, v. 43, n. 6, p. 998-1008, 1994.
- HOWARD, F. W. World distribution and possible geographic origin of palm lethal yellowing disease and its vectors. **FAO Plant Protection Bulletin**, Rome, v. 31, n. 3, p. 101-113. 1983.
- LEE, I. M.; HAMMOND, R. W.; DAVIS, R. E.; GUNDERSEN, D. E. Universal amplification and analysis of pathogen 16S rDNA for classification and identification of mycoplasma-like organisms. **Phytopathology**, St. Paul, MN, v. 83, n. 8, p. 834-842, 1993.
- MCCOY, R. E.; CARROLL, V.J.; POUCHER, C. P.; GWIN, G. H. Field control of coconut lethal yellowing with oxytetracycline hydrochloride. **Phytopathology**, St. Paul, MN, v. 66, n. 9, p. 1148-1150, 1976.
- MPUNAMI, A., TYMON, A., JONES, P., DICKINSON, M. J. Identification of potential vectors of the coconut lethal disease phytoplasma. **Plant Pathology**, Oxford, UK, v. 49, p. 355-361, 2000.
- TYMON, A. M.; JONES, P.; HARRISON, N. A. Detection and differentiation of African coconut phytoplasmas: RFLP analysis of PCR-amplified 16S rDNA and DNA hybridisation. **Annals of Applied Biology**, Warwickshire, UK, v. 131, p. 91-102, 1997.
- TYMON, A. M.; JONES, P.; HARRISON, N. A. Phylogenetic relationships of coconut phytoplasmas and the development of specific oligonucleotide PCR primers. **Annals of Applied Biology**, Warwickshire, UK, v. 132, p. 437-452, 1998.
- WATERS, H.; HUNT, P. The in vivo three-dimensional form of a plant mycoplasma-like organism by the analysis of serial ultrathin sections. **Journal of General Microbiology**, London, v. 116, n. 1, p. 111-131, 1980.

### Comunicado Técnico, 73

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**  
 Serviço de Atendimento ao Cidadão  
 Parque Estação Biológica, Av. W/5 Norte (Final) -  
 Brasília, DF. CEP 70.770-900 - Caixa Postal 02372  
 PABX: (61) 448-4600 Fax: (61) 340-3624  
<http://www.cenargen.embrapa.br>  
 e.mail:sac@cenargen.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2002): 150 unidades

### Comitê de publicações

**Presidente:** José Manuel Cabral de Sousa Dias  
**Secretário-Executivo:** Miraci de Arruda Câmara Pontual  
**Membros:** Antônio Costa Allem

Marcos Rodrigues de Faria  
 Marta Aguiar Sabo Mendes  
 Sueli Correa Marques de Mello  
 Vera Tavares Campos Carneiro

### Expediente

**Supervisor editorial:** Miraci de Arruda Câmara Pontual  
**Normalização Bibliográfica:** Maria Alice Bianchi  
**Editoração eletrônica:** Alysson Messias da Silva