



■ Distribuição geográfica do vírus causador de Cadang-Cadang disease

Praga Quarentenária A1* “Cadang Cadang Disease” Coconut Cadang-Cadang viroid (CCCVd)

Maria de Fátima Batista¹
Vera Lúcia de Almeida Marinho²
Robert Miller³

1. Introdução:

O coqueiro (*Cocos nucifera*) é uma planta tropical de valor inestimável. Produz comida, fibras, abrigo e sobrevive a longos períodos de seca. Na sua forma domesticada, a planta depende dos humanos para a distribuição, a seleção e o melhoramento. A maior parte dos coqueirais é cultivada em pequenas comunidades rurais, onde é fonte imediata de alimento e de renda na forma de côco ralado. As Filipinas são uns dos mais importantes exploradores dos produtos derivados do côco, tanto para uso local como para exportação.

A doença conhecida como “Cadang Cadang disease” é causada por um vírus (*Coconut cadang cadang viroid* - CCCVd) considerado a praga mais importante dos coqueirais nas Filipinas. Esta praga, registrada pela primeira vez em uma plantação na ilha de San Miguel, tem sido a causa da proibição do movimento de germoplasma de côco das Filipinas para outros países. A observação de sintomas característicos da doença em plantas em estágio avançado de infecção deu início ao primeiro capítulo da história do CCCVd, que foi descrita pela primeira vez por

Ocfemia em 1937. A descoberta de um vírus como agente causal do cadang-cadang, por Randles em 1975, facilitou o diagnóstico da doença (Randles & Imperial, 1984).

O mecanismo natural de disseminação da praga permanece desconhecido (Pacumbaba *et al.*, 1994).

Se plantas infectadas com o CCCVd forem introduzidas no Brasil, a probabilidade de estabelecimento e disseminação da praga é muito alta, visto que as condições climáticas do Brasil são semelhantes às Filipinas e Guam e, as hospedeiras naturais da praga são cultivadas no país. A disseminação ocorreria através de sementes, pólen, mudas e até mesmo através de ferramentas de poda.

2. Posição Sistemática:

Nome científico da praga: **Cadang-Cadang viroid**

Família: *Pospiviroidae*

Gênero: *Cocadviroid*

Espécie: *Coconut Cadang-Cadang viroid*

Acrônimo: CCCVd

¹Eng^o. Agr^o., Phd. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, C. Postal: 02372, CEP: 70849970, Brasília, DF.

²Bióloga, Phd. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

³Biólogo, Phd. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Sinonímia:

Cadang-Cadang viroid (CCCVd)

Nomes comuns:

Cadang-Cadang viroid (CCCVd)

3. Distribuição Geográfica:**Ásia:**

Filipinas

Ilha de São Miguel (Província de Albay) (OCFEMIA, 1937)

Luzon Sudeste (RANGLES & IMPERIAL, 1984)

Samar (RANGLES & IMPERIAL, 1984)

Masbate (RANGLES & IMPERIAL, 1984)

Camarines Sul (VELASCO, 1997)

Camarines Norte (VELASCO, 1997)

Catanduanes (VELASCO, 1997)

Sorsogon (VELASCO, 1997)

Guam (MARAMOROSCH, 1999)

Mariana Islands (RANGLES & IMPERIAL, 1984)

Oceania:

Ilhas Salomão (CABI/EPPO, 1997)

4. Plantas Hospedeiras**Hospedeiras naturais:**

Cocos nucifera (Côco) (PACUMBABA *et al.*, 1994)

Elaeis guineensis (dendê) (RANGLES & IMPERIAL, 1984).

Susceptíveis à inoculação com CCCVd:

Corypha elata, *Areca catechu*, *Adonidia merrillii*, *Oreodoxa regia*, (RANGLES & IMPERIAL, 1984), *Ptychosperma macarthurii*, *Roystonea regia*, *Veitchia merrillii*, *Chrysalidocarpus lutescens* (CABI/EPPO, 1997)

5. Sintomatologia:

Em hospedeiras naturalmente infectadas, o *Cadang-cadang* do coqueiro é uma doença caracterizada pela requeima das folhas, seguida de morte da planta. As folhas mantêm-se pequenas à medida em que a doença se torna mais severa e aparecem manchas encharcadas nos folíolos. Nota-se à distância que dois terços da coroa de folhas, abaixo do topo, tornam-se amarelo bronze, enquanto um terço da parte superior é verde-escuro. O amarelo bronze resulta de manchas amarelas de forma e tamanho irregulares. Elas secam muito mais rapidamente do que as folhas de plantas saudáveis. Há uma redução no tamanho da coroa e as folhas se tornam escassas. No caule, as cicatrizes foliares apresentam-se bem distanciadas no início da doença, mas se tornam mais próximas à medida em que a doença se agrava.

Quando a doença atinge um estágio severo, os frutos são pequenos, em número reduzido e escarificados. Em seguida, ocorre a morte da planta. (VELASCO, 1997). Os sintomas produzidos em plantas teste são manchas cloróticas ou alaranjadas nas folhas de palmeiras inoculadas, como *Areca catechu*, *Corypha elata*, *Adonidia merrillii*, *Chrysalidocarpus lutescens* e *Oreodoxa regia* (RANGLES & IMPERIAL, 1984).

6. Aspectos Biológicos:

O CCCVd pode ser encontrado em inflorescências, em meristemas e em raízes, no tecido vascular e no núcleo das células do mesófilo das plantas infectadas (RANGLES & IMPERIAL, 1984). Em nível subnuclear, o viróide está principalmente concentrado no nucléolo (BONFIGLIOLI, *et al.*, 1996).

Uma doença semelhante ao cadang-cadang, conhecida como Tinangaja é causada por um viróide diferente, o "Coconut Tinangaja Viroid (CtiVd)" que apresenta 64% de homologia seqüencial com o CCCVd. Esta doença tem sido encontrada nos coqueirais e dendezais de outros países asiáticos e do Pacífico Sul (HODGSON *et al.*, 1998).

7. Aspectos Morfológicos:

O CCCVd consiste em uma molécula de RNA de fita simples, linear ou circular, com 246 ou 247 nucleotídeos, sendo a primeira forma a ser detectada após a infecção. Esta forma é progressivamente substituída por uma maior com 287 a 302 nucleotídeos, de acordo com o desenvolvimento da doença. A seqüência completa de nucleotídeos do viróide já está descrita e disponibilizada (HASELOFF *et al.*, 1982). Existem variantes do CCCVd, as conhecidas como pequenos variantes (246 e 247 pb) e as conhecidas como grandes variantes (296 e 297 pb) (RODRIGUEZ *et al.*, 1995).

8. Forma de Transmissão/ Dispersão:

O CCCVd é transmitido através da semente e do pólen. Plantas infectadas através de pólen contaminado mostraram os sintomas da doença até seis anos após a sua germinação. A evidência de transmissão pela semente é muito baixa, uma em cada 320 testadas (RANGLES & IMPERIAL, 1984). O viróide pode ser detectado em plântulas, em embriões e em mudas *in vitro* (PACUMBABA *et al.*, 1994). Também existem evidências da transmissão mecânica do viróide através de ferramentas utilizadas no plantio e na poda (MARAMOROSCH, 1999).

9. Detecção/ Identificação:

A detecção do viróide pode ser feita a partir de folhas de coqueiro com sintomas da doença utilizando-se eletroforese bi-dimensional e observação de bandas circulares típicas do

organismo em gel de poliacrilamida (HODGSON *et al.*, 1998). A detecção de baixas concentrações do viróide pode ser efetivada utilizando-se sondas de DNA ou RT-PCR (HODGSON *et al.*, 1998).

Cocus nucifera é utilizado como hospedeiro sistêmico do CCCVd. Nessa hospedeira, o viróide pode ser detectado de 1 a 2 anos após a infecção. Para tal, utilizam-se sondas de DNA ou eletroforese em gel de poliacrilamida (RANGLES & IMPERIAL, 1984).

10. Expressão Econômica:

O CCCVd é talvez a mais séria praga do coqueiro e provavelmente tem matado mais plantas do que quaisquer outras pragas do coqueiro. As perdas totais, desde o reconhecimento da doença, são estimadas em cerca de 30 milhões de plantas. Tem sido atribuída ao CCCVd, nas Filipinas, uma perda anual na produção de côco ralado de cerca de 22.000 toneladas. A praga é uma séria ameaça para uma vasta área nas Filipinas. Em Guam, a praga destruiu quase que totalmente a indústria do côco. A dispersão da doença nas Filipinas não foi muito grande, mas surtos epidêmicos acontecem ocasionalmente. Como a forma de transmissão ainda é desconhecida, as tentativas de erradicação da doença não foram satisfatórias (RANGLES & IMPERIAL, 1984).

11. Medidas Quarentenárias:

É importante proibir a importação de sementes e de outros materiais vegetativos de coqueiro oriundas de países onde a praga ocorre. Nas Filipinas, a legislação fitossanitária regula o movimento de plantas e partes de plantas para áreas livres da praga.

Algumas recomendações são feitas para o tratamento do pólen, sementes, côco maduro para consumo, côco fresco para consumo, fibra de côco, côco ralado e embalagens, para a importação dos mesmos.

Importação de *Cocos nucifera* das Filipinas e Guam (<http://agrolink.moa.my/pqnet/Rawatan/COCONUT.htm> consultado em 07/10/03)

A - Pólen:

- O pólen deve ser congelado seco a -150°C e selado em ampolas sob vácuo
- O certificado fitossanitário deve declarar que o pólen foi obtido de áreas de plantio livres do CCCVd
- Todas as plantas mães de onde foram retirados os pólenes devem ter sido indexadas para o CCCVd usando a técnica

de eletroforese em gel de poliacrilamida por uma autoridade competente nas Filipinas

- A coleta de pólenes deve ser realizada sob a supervisão de um oficial autorizado do departamento de Agricultura da Península da Malásia. Os pólenes devem ser coletados de plantas comprovadamente livres do CCCVd

- Os pólenes devem ser armazenados de acordo com as recomendações do IPGRI

B – Côco maduro para consumo:

- Fumigação com brometo de metila 100% a $32\text{g}/\text{m}^3$ por 3 horas seguido de imersão em solução de Thiram 0.4% por 24 horas

- O certificado fitossanitário deve conter uma declaração de que os cocos foram obtidos de áreas de produção livres do CCCVd

- O método de colheita dos cocos devem seguir as recomendações da FAO/IBPGR "Technical Guidelines for the safe movement of coconut germplasm"

- Todas as plantas mães de onde os cocos serão retirados devem ser indexadas para o CCCVd usando a técnica de eletroforese em gel de poliacrilamida por uma autoridade competente nas Filipinas

- A coleta de cocos, folhas, folíolos para bioensaios bem como os tratamentos recomendados devem ser realizados sob a supervisão de um oficial autorizado do departamento de Agricultura da Península da Malásia. Os cocos devem ser coletados de plantas comprovadamente livres do CCCVd

- Após a importação os cocos devem ser cultivados em sacos plásticos em locais distantes de plantações de côco ou dendê por um período mínimo de 1 ano

- As plantas quando transferidas para o campo devem estar submetidas a uma inspeção de quarentena por um período indefinido

Importação de *Cocos nucifera* de outros países asiáticos (<http://agrolink.moa.my/pqnet/Rawatan/COCONUT.htm> consultado em 07/10/03)

A – Côco para consumo:

- O certificado fitossanitário deve conter uma declaração de que os cocos foram obtidos de áreas de produção livres do CCCVd

- os cocos devem estar completamente descascados
- os sacos de juta não devem ser utilizados como embalagem
- grades feitas com madeira de seringueira não devem ser utilizadas como embalagem
- grades de madeira devem estar livres de insetos (brocas) e sujeitas à inspeção

B – Côco fresco para consumo:

- O certificado fitossanitário deve conter uma declaração de que os cocos foram obtidos de áreas de produção livres do CCCVd
- os sacos de juta não devem ser utilizados como embalagem
- grades feitas com madeira de seringueira não devem ser utilizadas como embalagem
- grades de madeira devem estar livres de insetos (brocas) e sujeitas à inspeção
- Os cálices devem ser retirados

C – Fibra de côco:

- Fumigação com brometo de metila 100% a 32gm/m³ por 2 horas
- O certificado fitossanitário deve conter uma declaração de que as fibras
- foram obtidos de áreas de produção livres do CCCVd

D – Côco ralado:

- se sacos de juta forem utilizados como embalagem, eles devem ser fumigados com brometo de metila a 80gm/m³ por 48 horas o que deve estar declarado no certificado fitossanitário

Referências Bibliográficas

BONFIGLIOLI, R. G.; WEBB, D. R.; SYMONS, R. H. Tissue and intra-cellular distribution of coconut cadang cadang viroid and citrus exocortis viroid determined by in situ hybridization and confocal laser scanning and transmission electron microscopy. **Plant Journal**, v. 9,

p. 457-465, 1996.

COCONUT cadang-cadang viroid. In: QUARANTINE Pests for Europe. 2. ed. Wallingford: CABI: EPPO, 1997. p. 1263-1266.

COCONUT (*Cocos nucifera*). Disponível em: <http://agrolink.moa.my/pqnet/Rawatan/COCONUT.htm>. Acesso em 07 out. 2003.

HASELOFF, J.; MOHAMED, N. A.; SYMONS, R. H. Viroid RNAs of cadang-cadang disease of coconuts. **Nature**, London, v. 299, p. 316-321, 1982.

HODGSON, R. A. J.; WALL, G. C.; RANGLES, J. W. Specific identification of coconut tinangaja viroid for differential field diagnosis of viroids in coconut palm. **Phytopathology**, St. Paul, MN, v. 88, n. 8, p. 774-781, 1998.

MARAMOROSCH, K. Suggestions for lethal yellowing and cadang-cadang disease prevention. **Acta Horticulturae**, Leuven, v. 486, p. 141-148, 1999. Issue of Proceedings of the 2nd International Symposium on Ornamental Palms and Other Monocots from the Tropics, 1996.

OCFEMIA, G. O. The probable nature of cadang-cadang disease of coconuts. **The Philippine Agriculturist**, Laguna, v. 26, p. 338-340, 1937.

PACUMBABA, E. P.; ZELAZNY, B.; ORENSE, J. C.; RILLO, E. P. Evidence for pollen and seed transmission of the coconut cadang-cadang viroid in *Cocos nucifera*. **Journal of Phytopathology**, Berlin, v. 142, n. 1, p. 37-42, 1994.

RANGLES, J. W.; IMPERIAL, J. S. **Coconut Cadang-Cadang Viroid**. England: CMI, 1984. 7 p. (CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses, 287).

RODRIGUEZ, M. J. B.; ESTIOKO, L. P.; MANALO, G.G. Infectivity studies on the commonly detected sequence variants of the coconut cadang-cadang viroid (CCCVd) in relation to disease spread, **Philippine Journal of Science**, Manila, v. 124, n. 1, p. 1-7, 1995.

VELASCO, J. R. Review of studies on the cadang-cadang disease of coconut. **Botanical Review**, Bronx, NY, v. 63, n. 2, p. 182-196, 1997.

Comunicado Técnico, 88

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 (2003): 150 unidades

Comitê de publicações

Presidente: *José Manuel Cabral de Souza Dias*
Secretário-Executivo: *Maria José de Oliveira Duarte*
Membros: *Regina Maria Dechechi G. Carneiro*
Maurício Machaim Franco
Luciano Lourenço Nass
Sueli Correa Marques de Mello
Vera Tavares Campos Carneiro

Expediente

Supervisor editorial: *Maria José de Oliveira Duarte*
Normalização Bibliográfica: *Maria Alice Bianchi*
Editoração eletrônica: *Jorge Luiz de C. Vieira Júnior*