



***Raoiella indica* HIRST (PROSTIGMATA: TENUIPALPIDAE), O
ÁCARO VERMELHO DAS PALMEIRAS - UMA AMEAÇA PARA AS
AMÉRICAS**

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

Luis Carlos Guedes Pinto
Presidente

Silvio Crestana
Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires
Ernesto Paterniani
Helio Tollini
Marcelo Barbosa Saintive
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Silvio Crestana
Diretor Presidente

José Geraldo Eugênio de França
Kepler Euclides Filho
Tatiana Deane de Abreu Sá
Diretores Executivos

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

José Manuel Cabral de Sousa Dias
Chefe-Geral

Maurício Antônio Lopes
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Maria Isabel de Oliveira Penteado
Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios

Maria do Rosário de Moraes
Chefe-Adjunto de Administração



Recursos Genéticos e
Biotecnologia

ISSN 0102 0110
Outubro, 2005

Documentos 146

***Raoiella indica* HIRST (PROSTIGMATA:
TENUIPALPIDAE), O ÁCARO VERMELHO DAS
PALMEIRAS - UMA AMEAÇA PARA AS AMÉRICAS**

**R. S. MENDONÇA
D. NAVIA
C. H. W. FLECHTMANN**

Brasília, DF
2005

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 70770-900 – Caixa Postal 02372 PABX: (61) 3348-4739 Fax: (61)
3340-3666 <http://www.cenargen.embrapa.br>
e.mail:sac@cenargen.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Maria Isabel de Oliveira Penteado*
Secretário-Executivo: *Maria da Graça Simões Pires Negrão*
Membros: *Arthur da Silva Mariante*
Maria Alice Bianchi
Maria de Fátima Batista
Maurício Machain Franco
Regina Maria Dechechi Carneiro
Sueli Correa Marques de Mello
Vera Tavares de Campos Carneiro
Supervisor editorial: *Maria da Graça S. P. Negrão*
Normalização Bibliográfica: *Maria Iara Pereira Machado*
Editoração eletrônica: *Maria da Graça S. P. Negrão*

1ª edição

1ª impressão (2005):

M 539 r Mendonça, R. S.

Raoiella indica Hirst (Prostigmata: Tenuipalpidae), o ácaro vermelho das palmeiras - uma ameaça para as Américas / R. S. Mendonça, D. Navia, C. H. W. Flechtmann. – Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005.

40 p. – (Documentos / Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 0102 – 0110; 146)

1. *Raoiella indica* Hirst - ácaro vermelho das palmeiras. 2. *Raoiella indica* Hirst – alerta fitossanitário – Américas. I. Navia, D. II. Flechtmann, C. H. W. III. Título. IV. Série.

595.42 – CDD 21.

AUTORES

R. S. MENDONÇA

Pós-graduação em Biologia Animal, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, UNB, Asa Norte, 70910-900, Brasília-DF, Brasil
renatasm@cenargen.embrapa.br

D. NAVIA

Embrapa Cenargen, Cx.P 02372, 70.770-900, Brasília, DF, Brasil
navia@cenargen.embrapa.br

C. H. W. FLECHTMANN

Pesquisador CNPq, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), Universidade de São Paulo, Cx. Postal 09, 13.418-900, Piracicaba, SP, Brasil
chwflech@esalq.usp.br

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| RESUMO | 7 |
| ABSTRACT | 8 |
| INTRODUÇÃO | 9 |
| IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA | 10 |
| CATEGORIAS SUBESPECÍFICAS | 11 |
| SINONÍMIA | 11 |
| NOME COMUM | 11 |
| HISTÓRICO | 12 |
| DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA | 13 |
| HOSPEDEIROS | 14 |
| BIOECOLOGIA | 16 |
| Ciclo de vida..... | 16 |
| Potencial reprodutivo..... | 17 |
| Condições climáticas..... | 18 |
| Dinâmica populacional..... | 18 |
| DISPERSÃO E DISSEMINAÇÃO | 19 |
| VIAS DE INGRESSO | 19 |
| MÉTODOS DE DETECÇÃO | 19 |
| CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS | 22 |
| <i>Raoiella</i> Hirst, 1924..... | 22 |
| <i>Raoiella indica</i> Hirst, 1924..... | 22 |
| SINTOMAS E DANOS DE <i>R. indica</i> | 26 |
| EXPRESSÃO ECONÔMICA | 29 |
| MEDIDAS DE CONTROLE | 30 |
| Controle químico..... | 31 |
| Controle biológico..... | 31 |
| Controle com variedades resistentes..... | 32 |
| DISCUSSÃO | 33 |
| REFERÊNCIAS | 35 |

RESUMO

***Raoiella indica* HIRST (Prostigmata: Tenuipalpidae), o ácaro vermelho das palmeiras - uma ameaça para as Américas**

O ácaro vermelho das palmeiras, *Raoiella indica* Hirst (Prostigmata: Tenuipalpidae), foi descrito na Índia a partir de exemplares coletados em folhas de côco, e tem se sido relatado no Oriente Médio, Ilha Mauritius e Rússia. Esse ácaro invasor tornou-se uma praga importante para a cultura do coco (*Cocos nucifera*) na Índia e na Ilha Mauritius; da palmeira (*Areca catechu*) na Índia e de tamareiras *Phoenix dactylifera* no Egito. Também foi relatado infestando *Acer* sp., palmeira princesa, *Dictyosperma album*, mangericão, *Ocimum basilicum*, palmeira *Areca* sp. Além de feijão (*Phaseolus* sp.). Esse ácaro foi, recentemente, relatado na região do Caribe, primeiramente em Martinica, em 2004, infestando folhas de coqueiro e da palmeira ornamental *Veitchia merrillii* e em Saint Lucia, em 2005, em folhas de coqueiro. *R. indica* ainda não foi relatado no Brasil e em nenhum outro país das Américas, onde é considerado de importância quarentenária. Considerando os riscos de introdução dessa espécie invasora e a importância das palmeiras para o Brasil, esse documento foi elaborado com o objetivo de alertar, orientar e fornecer informações técnicas para os profissionais da defesa fitossanitária e da quarentena vegetal do país, capacitando-os a aplicar medidas fitossanitárias preventivas e emergenciais de contenção, para evitar a introdução e o estabelecimento dessa espécie invasora em território nacional.

***Raoiella indica* HIRST (ACARI: PROSTIGMATA: TENUIPALPIDAE), THE RED PALM
MITE - A THREAT TO PALM TREES IN THE AMERICAS**

ABSTRACT

The red palm mite, *Raoiella indica* Hirst (Prostigmata: Tenuipalpidae), described in 1924 from coconut leaves from India, has been disseminated to Near East, Mauritius and Russia. This invasive mite became an important pest of coconut (*Cocos nucifera*) in India and Mauritius; of areca palm (*Areca catechu*) in India and of date palms (*Phoenix dactylifera*) in Egypt. It has also been reported from maple, *Acer* sp., palm trees, *Dictyosperma album*, *Ocimum basilicum*, *Areca* sp. and beans (*Phaseolus vulgaris*). This mite was recently reported in the Caribbean, firstly in Martinica, in 2004, infesting coconut and from the ornamental palm *Veitchia merrillii* leaves and in Saint Lucia, in 2005, from coconut leaves. *R. indica* has not been reported in Brazil, neither in any other country from the Americas, where it has quarantine status. Considering the introduction risk of this invasive species and the importance of palm and bean crops to Brazil, this document was elaborated aiming to alert, guide and provide technical information to plant protection and quarantine officers, enabling them to apply useful preventive and emergencial phytosanitary measures to avoid the introduction and establishment of this invasive mite in the country.

INTRODUÇÃO

A introdução de espécies exóticas, sem os devidos cuidados fitossanitários, em novos territórios representa uma ameaça para a biodiversidade de ecossistemas naturais e sérios problemas para a agricultura mundial. A intensificação do comércio e do transporte no último século tem aumentado drasticamente a disseminação das pragas.

O ácaro vermelho das palmeiras, *Raoiella indica* Hirst, 1924 infesta plantações de coco (*Cocos nucifera* L.), tamareiras (*Phoenix dactylifera* L.) e outras palmeiras na Ásia, Oriente Médio, África e recentemente, no Caribe (FLECHTMANN e ETIENNE, 2004; 2005). Inicialmente, *R. indica* foi considerada uma espécie dos trópicos do Velho Mundo (NAGESHACHANDRA e CHANNABASAVANNA, 1984), entretanto, o seu relato na região do Caribe alerta para a necessidade da adoção de medidas quarentenárias que evitem a sua dispersão no Novo Mundo.

As palmeiras, principais hospedeiras de *R. indica*, são plantas da família Arecaceae, representada por aproximadamente 3500 espécies, sendo que cerca de 40% das espécies se concentram na América do Sul (MARKEY, 1956; REYNOLDS, 1982; LORENZI, 1996). Além de sua ampla utilização como plantas ornamentais, muitas espécies de palmeiras apresentam grande importância sócio-econômica para as regiões intertropicais do globo terrestre em função dos produtos obtidos das diferentes partes da planta. As espécies que se destacam no mercado internacional são: *Elaeis guineensis* Jacq (dendezeiro), *C. nucifera* (coqueiro) e *P. dactylifera* (tamareira) (LLERAS, 1985). Dentre essas, o coqueiro é a espécie mais explorada, sendo cultivado em aproximadamente 11 milhões de hectares distribuídos por cerca de 90 países. As principais áreas de produção encontram-se na Ásia, com cerca de 79% dos cultivos (FAO, 2004) e em áreas litorâneas e ilhas na América, onde se concentra cerca de 7% da produção mundial (PERSLEY, 1992). Os principais países produtores são Indonésia, Filipinas, Índia, Brasil, Sri Lanka, Tailândia, México, Vietnã e Malásia. Na América, os principais produtores são Brasil, México e República Dominicana (FAO, 2004).

No Brasil, foram assinaladas 284 espécies de palmeiras, sendo 132 nativas e 152 exóticas. As espécies de maior importância econômica no país são o coqueiro (*C. nucifera* L.); os palmitos açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), juçara (*Euterpe edulis*

Mart.) e pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth); a carnaúba (*Copernicia prunifera* (Miller) H. E. Moore); o babaçu (*Attalea speciosa* Mart. Ex Spreng); o buriti (*Mauritia flexuosa* L.) e o dendê (*E. guineensis*) (LORENZI, 1996). *C. nucifera*, vem aumentando sua participação no mercado nos últimos 15 anos. Neste período a área plantada aumentou 126,6% e a produção 257,25%, indicando uma melhoria no nível de tecnologia aplicado à lavoura e proporcionando um aumento na produtividade de 203,19 %. Deste modo, observa-se que o agronegócio do coco se encontra em franca expansão no Brasil. Uma perspectiva ainda melhor pode ser apontada quando se analisam os valores do comércio exterior, uma vez que, apesar do aumento da produção, o país ainda importa coco seco para atender as demandas da indústria nacional, indicando o potencial de crescimento para esta lavoura.

Diante de um mercado promissor e considerando os aspectos socioeconômicos das palmeiras, especialmente do coqueiro, cultivado em sua maioria por pequenos produtores, é necessário apontar para o risco de introdução de *R. indica* no Brasil em função de seu elevado potencial de dano, altos custos fitossanitários decorrentes do controle químico, problemas de intoxicação e contaminação ambiental. Ressalta-se também o risco dessa introdução para as espécies de palmeiras nativas do país, pois esse ácaro tem sido relatado infestando palmeiras de distintos gêneros e espécies nativas nas localidades onde sua ocorrência já foi registrada. Além disso, *R. indica* também foi encontrado se reproduzindo em feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), cultura amplamente difundida no Brasil e na América do Sul, sugerindo que esse ácaro pode se adaptar a hospedeiros de famílias diferentes das Arecaceae. Desta forma, esse trabalho tem como objetivo alertar sobre os riscos de introdução de *R. indica* no Brasil e disponibilizar informações técnicas sobre esse ácaro praga, visando orientar os integrantes do sistema de defesa fitossanitária do país e subsidiar as decisões relativas à adoção de medidas quarentenárias.

IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA

Filo Arthropoda

Subfilo Chelicerata

Classe Arachnida

Subclasse Acari
Ordem Prostigmata
Superfamília Tetranychoidae
Família Tenuipalpidae Berlese
Subfamília Tenuipalpinae Sayed, 1950
Tribo Tenuipalpini Berlese, 1913
Gênero *Raoiella* Hirst, 1924
Espécie *Raoiella indica* Hirst, 1924

CATEGORIAS SUBESPECÍFICAS

Embora não tenham sido realizados estudos aprofundados, Sarkar e Somchoudhury (1988) acreditam que exista um biótipo distinto de *R. indica* infestando as plantações de coco de West Bengal, na Índia.

SINONÍMIA

Até o momento, *R. indica* permanece um nome válido e não apresenta sinonímias.

NOME COMUM

Na literatura, os seguintes nomes comuns estão associados a *R. indica*:

- “coconut mite” (SOMCHOUDHURY e SARKAR, 1987)
- “coconut red mite” (JALALUDDIN e MOHANASUNDARAN, 1990)
- “false spider mite” (SATHIAMMA, 1996)
- “red date palm” (ELWAN, 2000)
- “red palm mite” (FLECHTMANN e ETIENNE, 2004)
- “leaflet false spider mite”(FAO, 2004)
- “scarlet mite” (GASSOUMA, 2005)
- “frond crimson mite” (GASSOUMA, 2005)
- “red false spider mite” (INDIAN..., 2005)

“date palm scarlet mite” (INTERNATIONAL..., 2005)

HISTÓRICO

Raoiella indica ainda não foi relatada no Brasil. A sua descrição foi baseada em material coletado sobre folhas de *C. nucifera* na região Sul da Índia, em Coimbatore, e os exemplares designados como holótipos por Hirst (1924), estão depositados no British Museum (Natural History). As descrições dessa espécie podem ser encontradas em Sayed (1942), Chaudhri (1974) e Pritchard e Baker (1958). Destaca-se que o gênero *Raoiella* foi criado por Hirst em 1924 que designou *R. indica* como espécie tipo (CHAUDHRI.,1974).

Em 1938, *R. indica* foi encontrada sobre tamareiras, *P. dactylifera* em Nuri, no Sudão (PRITCHARD e BAKER, 1958). O terceiro relato de *R. indica* ocorreu em 1942 quando a espécie foi redescrita a partir de espécimes coletados em tamareira, *P. dactylifera*, em algumas áreas restritas do baixo e alto Egito (SAYED, 1942). Posteriormente, em 1953, esse ácaro foi encontrado infestando *Areca catechu* em Lingodahalli e Mysore, na Índia (PRITCHARD e BAKER, 1958; NAGESHACHANDRA e CHANNABASAVANNA, 1984). Em 1958, *R. indica* foi relatado na ilha Mauritius, no Sul da África, tornado-se a espécie prevaiente em plantações de coqueiro, *C. nucifera*. Na ilha foi coletada também em *Dictyosperma alba* (Borg.) Wendl. & Drude ex Scheffer e em *P. dactylifera* (MOUTIA, 1958). O autor relata que a espécie veio do Egito e da Índia. Chaudhri (1974) relatou a presença de *R. indica* em *P. dactylifera* na região oeste do Paquistão, em Alipur, Jhang, Karachi, Okara e Sargodha e nessa última localidade coletou a espécie também sobre folhas de *Ocimum basilicum* L. Em 1979 a espécie foi relatada na Rússia sobre *Acer* sp. (MITROFANOV e STRUNKOVA, 1979) e, posteriormente, foi encontrada atacando as tamareiras nas proximidades do Mar Morto e no Alto Vale de Arava, em Israel (GERSON et al., 1983). Mais tarde, foi relatada em várias regiões da Índia, atacando coqueiros e tamareiras, em Karnataka, (NAGESHACHANDRA e CHANNABASAVANNA, 1984), Terai, região de West Bengal (SOMCHOUDHURY e SARKAR, 1987; SENAPATI e BISWAS, 1990), Tamil Nadu (JALALUDDIN e MOHANASUNDARAM, 1990) e Kerala (SATHIAMMA, 1996).

Ainda na Índia (Gujarat, Karnataka, Madhya Pradesh, Punjab e Tamil Nadu) foi encontrada infestando feijão (GUPTA, 1984). As populações de *R. indica* coletadas sobre feijão devem ser objeto de estudos aprofundados, pois, considerando os relatos de infestação em hospedeiros tão distintos como palmeiras, feijão e manjerição, deve-se investigar a possibilidade de ocorrência de biótipos distintos adaptados a diferentes hospedeiros. Recentemente, *R. indica* foi coletada em tamareiras em Oman e, em 2002, na região sudeste (Sistan-Baluchstan) e meridional (Hormozgan) do Irã (ARBABI et al., 2002). Finalmente, em 2004, foi relatada na região do Caribe, na ilha de Martinica em folhas de coqueiro e da palmeira ornamental, *Veitchia merrillii* (Becc.) (FLECHTMANN e ETIENNE, 2004; 2005) e, logo em seguida, em 2005, na ilha de Saint Lucia infestando coqueiros ¹ (Guy Mathurin, comunicação pessoal).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

ÁSIA: Índia (HIRST, 1924; MOUTIA, 1958; PRITCHARD e BAKER, 1958; NAGESHACHANDRA e CHANNABASAVANNA, 1984), Paquistão (CHAUDHRI, 1974) e Rússia (MITROFANOV e STRUNKOVA, 1979). **ORIENTE MÉDIO:** Irã (ARBABI et al., 2002), Israel (GERSON et al., 1984) e Oman (ELWAN, 2000) Paquistão (CHAUDHRI, 1974). **ÁFRICA:** Egito (SAYED, 1942), Sudão (PRITCHARD e BAKER, 1958) e Mauritius (MOUTIA, 1958). **AMÉRICA CENTRAL:** Martinica (FLECHTMANN e ETIENNE, 2004) e Saint Lucia² (Guy Mathurin, comunicação pessoal) (Fig. 1).

¹ Comunicação pessoal. Dr. Guy Mathurin. Senior Research Officer. Research & Development Division. Ministry of Agricultural, Forestry and Fisheries. Union Agricultural Station. Castries, Saint Lucia.

² Comunicação pessoal. Dr. Guy Mathurin. Senior Research Officer. Research & Development Division. Ministry of Agricultural, Forestry and Fisheries. Union Agricultural Station. Castries, Saint Lucia.



Figura 1. Mapa de distribuição geográfica do ácaro *Raoiella indica*.

Países onde *Raoiella indica* está presente.

HOSPEDEIROS

Até o momento, *R. indica* foi relatada em doze países, infestando sete diferentes tipos de palmeiras (Arecaceae), feijão (Fabaceae) e *Acer* sp. (Aceraceae). As famílias das plantas hospedeiras do ácaro vermelho das palmeiras, com os nomes científicos e comuns, local de ocorrência e respectiva referência bibliográfica estão listados na Tabela 1.

Tabela 1. Hospedeiros de *Raoiella indica*, nomes científicos e comuns, famílias, locais de ocorrência. Ano, 2005.

| Nome científico | Família | Nome vulgar | Local | Referência |
|----------------------------|-----------|----------------------------|-------------|---|
| <i>Acer sp.</i> | Aceraceae | Xarope de plátano, “maple” | Rússia | Mitrofanov e Strunkova(1979) |
| <i>Areca catechu</i> | Arecaceae | Palmeira betel | Índia | Nageshachandra e Channabasavanna (1984) |
| <i>Areca sp.</i> | Arecaceae | Palmeira | Índia | Pritchard e Baker (1958) |
| <i>Cocos nucifera</i> | Arecaceae | Coco-da-Bahia | Índia | Nageshachandra e Channabasavanna (1984) |
| <i>Cocos nucifera</i> | Arecaceae | Coco-da-Bahia | Mauritius | Moutia (1958) |
| <i>Cocos nucifera</i> | Arecaceae | Coco-da-Bahia | Martinica | Flechtmann e Etienne (2004) |
| <i>Cocos nucifera</i> | Arecaceae | Coco-da-Bahia | Saint Lucia | Mathurin (2005) ³ |
| <i>Didtyosperma álbum</i> | Arecaceae | Palmeira princesa | Mauritius | Moutia (1958) |
| <i>Ocimum basilicum</i> | Aceraceae | Manjericão, “sweet basil” | Paquistão | Chaudhri (1974) |
| <i>Paheolus sp.</i> | Fabaceae | Feijão | Índia | Gupta (1984) |
| <i>Phoenix dactylifera</i> | Arecaceae | Tamareira, “date palm” | Mauritius | Moutia (1958) |
| <i>Phoenix dactylifera</i> | Arecaceae | Tamareira, “date palm” | Egito | Sayed (1942) |
| <i>Phoenix dactylifera</i> | Arecaceae | Tamareira, “date palm” | Israel | Gerson (1983) |
| <i>Phoenix dactylifera</i> | Arecaceae | Tamareira, “date palm” | Sudão | Pritchard e Baker (1958) |
| <i>Phoenix dactylifera</i> | Arecaceae | Tamareira, “date palm” | Paquistão | Chaudhri (1974) |
| <i>Phoenix dactylifera</i> | Arecaceae | Tamareira, “date palm” | Irã | Arbabi (2002) |
| <i>Phoenix dactylifera</i> | Arecaceae | Tamareira, “date palm” | Oman | Elwan (2000) |
| <i>Veitchia merrilli</i> | Arecaceae | Palmeira de Manila | Martinica | Flechtmann e Etienne (2004) |

³ Comunicação pessoal. Dr. Guy Mathurin. Senior Research Officer. Research & Development Division. Ministry of Agricultural, Forestry and Fishiers. Union Agricultural Station. Castries, Saint Lucia.

BIOECOLOGIA

Ciclo de vida

A biologia de *R.indica* foi estudada na Índia, em condições de laboratório, com temperaturas variando entre 23,9 e 25,7 °C e umidade relativa do ar média de 59,8%, a partir de criações mantidas em folhas de coqueiros (NAGESHACHANDRA e CHANNABASAVANNA, 1984). *R. indica* apresenta reprodução sexuada e por partenogênese do tipo arrenótoca, sendo que os óvulos não fecundados produzem somente machos, enquanto que os fecundados produzem progênies de fêmeas. No caso de fêmeas fecundadas, os estágios de ovo, larva, “protocrisálida”, protoninfa, “deutocrisálida”, deutoninfa e “telocrisálida” duraram em média 8, 3,5; 1,91; 3,1; 2,0; 3,4 e 2,67 dias respectivamente. Para os indivíduos partenogenéticos, os mesmos estágios foram respectivamente 7,3; 2,7; 1,7; 2,6; 2,1; 1,6 e 2,5 dias. O ciclo completou-se em 24,5 dias para as fêmeas e 20,6 dias, em média, para os machos.

Moutia (1958) sob condições controladas, com temperatura média de 24,2°C no verão e 17,9°C no inverno, na Ilha Mauritius, observou um ciclo médio de 22 e 33 dias para o verão e inverno respectivamente. A fase quiescente que ocorre entre os estágios ninfais durou cerca de 24 a 36 horas.

Jeppson et al. (1975) relataram o tempo médio requerido para o desenvolvimento de cada fase de *R. indica*, sendo, ovo (6.5 dias); larva (9.5 dias), protoninfa (6.5 dias) e deutoninfa (10.5 dias). O ciclo biológico completo foi em média de 33 dias.

Os períodos médios de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição foram respectivamente de 5,9; 46,9 e 6 dias para fêmeas fertilizadas. No caso de fêmeas virgens com reprodução partenogenética, esses mesmos períodos foram respectivamente 2,07; 40,07 e 6,5 dias (NAGESHACHANDRA e CHANNABASAVANNA, 1984). Moutia (1958) obteve um período de pré-oviposição de 3 dias no verão e 7 dias no inverno e Zaher et al.(1969) observaram um período médio de 3,3 dias. O período de oviposição relatado por Moutia (1958) foi de 27 dias.

A longevidade dos adultos foi de 50,9 dias para as fêmeas e 21,6 para os machos. A longevidade de fêmeas não fertilizadas foi, em média, de 48,6 dias (NAGESHACHANDRA e CHANNABASAVANNA, 1984). De acordo com Moutia (1958), o tempo médio de vida de uma fêmea adulta foi de 27 dias e para os machos foi de 22 a 24 dias.

Os machos recém emergidos procuram uma deutoninfa fêmea quiescente e permanecem aguardando a emergência da fêmea. Algumas vezes, o comportamento de corte se inicia ainda na fase jovem da fêmea. Nesse caso, o macho segura o último par de pernas da deutoninfa e passa a se movimentar junto com ela até a emergência do adulto. Esse período pode variar de poucas horas até dois dias. Próximo à emergência da fêmea, o macho torna-se impaciente forçando um a abertura no corpo da deutoninfa, chegando a colocar metade do seu corpo sob a fêmea. O macho segura a região do histerossoma da fêmea com os dois pares de pernas anteriores e inclina o seu opistossoma para cima e para frente tentando copula-la. Muitas vezes essa fase dura de 15 a 30 minutos até ocorrer a cópula que dura aproximadamente 16 minutos. Depois da cópula, a fêmea livra-se completamente da exúvia e permanece parada, enquanto os machos movem-se um pouco e depois descansam (NAGESHACHANDRA e CHANNABASAVANNA, 1984). As fêmeas iniciam sua alimentação logo após a emergência do adulto. Comportamento semelhante foi relatado por Moutia (1958) que observou que as fêmeas são copuladas ainda jovens, na fase de deutoninfa e, em muitos casos, 24 a 48 horas antes do período quiescente, que precede a última muda. A cópula pode durar de uma a doze horas.

Potencial reprodutivo

O número de ovos colocados por dia, em condições de laboratório, por uma fêmea de *R. indica* varia de 1 a 6 ovos, sendo a média de 2 ovos por fêmea por dia. O número médio de ovos colocados em um disco de folha foi de 28 e o número máximo observado foi igual a 38 ovos (MOUTIA, 1958). Considerando os dados biológicos relatados em Moutia (1958), uma fêmea pode colocar de 27 a 162 ovos ao longo do seu ciclo.

De acordo com Nageshachandra e Channabasavanna (1984), fêmeas acasaladas colocaram em média 22 ovos, enquanto fêmeas virgens colocaram em média 18,4 ovos. Zaher et al. (1969) observaram uma fecundidade média de 28 ovos por fêmea, sendo que os autores encontraram um valor máximo de 38 ovos por fêmea. O ácaro se desenvolve ao longo de todo o ano e uma única geração surge em três a quatro semanas, com temperaturas entre 23 e 28 °C (GERSON et al., 1983).

Dinâmica populacional

O ácaro vermelho do coqueiro ataca preferencialmente plantas em viveiros ou no campo (MOUTIA, 1958; SARKAR e SOMCHOUDHURY, 1989; JALALUDDIN e MOHANASUNDARAM, 1990).

Condições climáticas

Chuvas e a umidade relativa do ar são fatores que estão negativamente correlacionados com a população do ácaro, enquanto que, a temperatura e o fotoperíodo se mostraram positivamente correlacionados. O valor do coeficiente de correlação múltipla para o número total de ácaros em relação aos fatores climáticos, mostrou uma correlação altamente significativa ($R= 0.8301$), confirmando que esses fatores explicam 68% das variações nas populações de *R. indica* no Sul da Índia (NAGESHACHANDRA e CHANNABASAVANNA, 1984). Os autores concluíram que o aumento da população de *R. indica* está associado com períodos de baixa umidade relativa do ar, altas temperaturas e períodos mais longos de sol. Puttarudriah e Channabasavanna (1958) relataram que populações de *R. indica* atingem altos níveis durante os meses de verão em Karnataka e decrescem abruptamente com o início das chuvas.

Na ilha Mauritius, *R. indica* também foi mais abundante no campo nos meses quentes do ano (setembro a março) exceto quando chuvas pesadas ocorrem durante os meses de novembro a janeiro, causando um decréscimo na sua população. Durante os meses de abril a agosto, observou-se uma nítida redução na população de *R. indica* no campo, entretanto, os coqueiros continuaram a apresentar uma coloração amarelada nas folhas, típica de ataque de *R. indica*. Zaher et al. (1969) relataram que essa espécie de ácaro praga pode se desenvolver ao longo de todo ano no Egito, e que uma geração se completa em 3 a 4 semanas em tamareiras, a temperaturas entre 23 a 28°C. Em Oman, *R. indica* foi observado entre os meses de dezembro a abril em Wilayt Al-Hamra, Bahia e Nizwa (ELWAN, 2000).

DISPERSÃO E DISSEMINAÇÃO

A dispersão de *R. indica* através da atividade humana pode ocorrer pela circulação de pessoas em áreas turísticas onde as palmeiras são utilizadas em ornamentação paisagística, pelo uso de implementos agrícolas utilizados na manutenção dos pomares e pelo trânsito de frutos eventualmente infestados pelo ácaro na ocasião da colheita. O material destinado à embalagem e armazenamento dos frutos, quando manipulados na propriedade pode também estar infestado pelo ácaro. Desta forma, a comercialização interna e externa de material vegetal representa um risco de dispersão do ácaro vermelho da palmeira.

Em condições naturais, a curtas distâncias, os ácaros se disseminam caminhando em uma planta ou entre plantas próximas, como no interior de casas de vegetação e em viveiros de mudas, essa forma de disseminação é mais comum. A disseminação pelo vento pode se dar tanto a longas como a curtas distâncias, em decorrência de ventanias, tempestades e furacões que arrastam folhas ou plantas inteiras infestadas pelo ácaro.

VIAS DE INGRESSO

A introdução desse ácaro praga no país poderá ocorrer através da importação de material de propagação vegetativa do coqueiro e de outras palmeiras (sementes, mudas), isto é, pela ação do homem, ou por meios naturais de dispersão.

MÉTODOS DE DETECÇÃO

Raoiella indica é um organismo pequeno (0,2 -0,3 mm de comprimento) podendo passar despercebido a olho nu. O formato do corpo das fêmeas é arredondado (Fig. 2) e o dos machos é triangular e achatado (Fig. 3), ambos possuem aparência estriada no corpo e coloração vermelha forte quando vivos (SAYED,1942). Os machos apresentam manchas dorsais pretas (NAGESHACHANDRA e CHANNABASAVANNA, 1984).

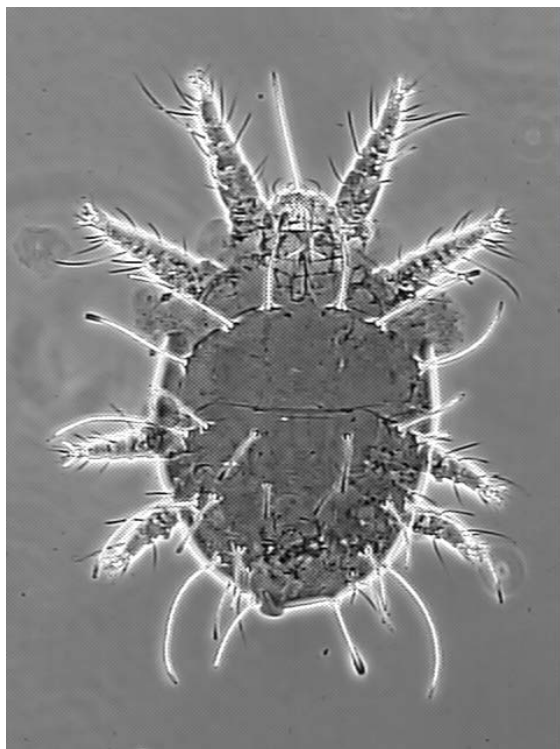


Figura. 2. Fêmea de *Raoiella indica*, formato arredondado do corpo e aspecto dorsal liso do idiossoma ao microscópio óptico de contraste de fase.

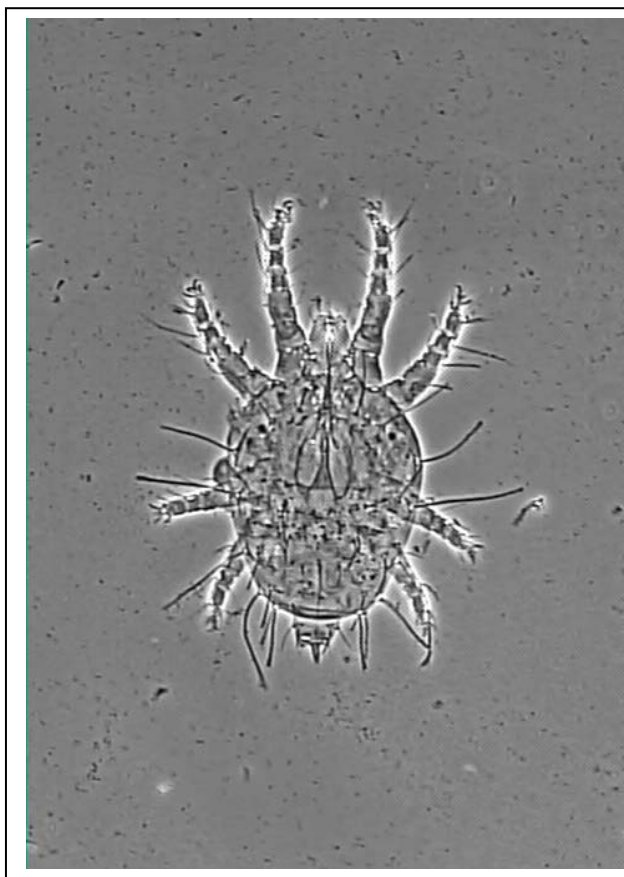


Figura. 3. Macho de *Raoiella indica*, menor do que a fêmea, aspecto ligeiramente triangular e achatado do corpo ao microscópio óptico de contraste de fase.

Considerando as indicações de que *R. indica* possa ser disseminado juntamente com frutos de coco *in natura*, embalagens utilizadas para o acondicionamento e transporte do material vegetal e também através de material de propagação vegetativa do coqueiro e de outras palmeiras, deve-se proceder a uma inspeção acarológica detalhada nesses materiais em trânsito para assegurar que estejam isentos de ácaros.

Os métodos comumente utilizados na inspeção acarológica são: o exame direto ao estereoscópio (40x); batidas do material vegetal sobre uma placa de petri ou bandeja, seguido de observação do material depositado sobre a placa ou bandeja ao estereoscópio; e a dissecação dos frutos, observando-se a superfície externa da casca e a região do pedúnculo, sob as brácteas, ao estereoscópio. Pode-se também adotar o método de lavagem em solução de detergente, que consiste em submergir o material vegetal em uma solução com detergente, agitar o material, deixando descansar por cinco minutos e, em seguida, submeter o material ao peneiramento, utilizando um jogo de três peneiras sobrepostas (5 mesh, abertura 4mm; 18 mesh, 1mm; 140 mesh, 0,105mm), mantendo as peneiras de maior abertura anterior às de menor abertura, de modo que os detritos de maior espessura serão retidos nas primeiras e, os de menor espessura, incluindo os ácaros, na terceira, a qual deve ser lavada com um jato de álcool 70%, e a solução inspecionada ao estereoscópio. Estes métodos podem ser utilizados complementarmente.

Para assegurar que o material não se encontra infestado por ovos, os quais são diminutos e de difícil visualização ao estereoscópio, podendo passar despercebidos em uma primeira inspeção, deve-se manter uma amostra do material vegetal, sob condições de temperatura e umidade ideais para o desenvolvimento dos ácaros, por um período de tempo suficiente para o desenvolvimento do estágio embrionário ao adulto de *R. indica*, por exemplo, 10 dias a 28°C e a 60% de URA. Em seguida, deve-se proceder novamente à inspeção.

A quarentena de pós-entrada é necessária para a importação de material de propagação vegetativa de palmeiras.

A inspeção de campo para detecção de infestação de *R. indica* deve iniciar ainda na fase de muda, nos viveiros, e nas plantas jovens, no campo. As fases iniciais de desenvolvimento são as mais infestadas por populações de *R. indica*. Estes ácaros vivem escondidos na bainha das folhas o que dificulta a sua detecção. Neste local, são encontrados em grande número na superfície inferior das folhas do

coqueiro. Os ovos são depositados em colônias, aproximadamente em número de 110 a 330 ovos (JALALUDDINN e MOHANASUNDARAM, 1990). Os ovos também podem ser encontrados juntamente às colônias da cochonilha da tamareira, *Parlatoria blanchardi* (Targioni-Tozzetti) (Homoptera: Diaspididae). Cerca de 60% dos ovos de *R. indica*, em tamareiras, foram encontrados junto às colônias da cochonilha. Outros estágios de *R. indica* também foram encontrados junto a colônias de coccídeos atacando e causando sérios danos as palmeiras jovens (JALALUDDINN e MOHANASUNDARAM, 1990). Em Israel, 80% das ocorrências de *R. indica* foram associadas às colônias de cochonilhas (GERSON et al., 1983).

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

***Raoiella* Hirst, 1924**

Os adultos do gênero *Raoiella* apresentam somente 2 segmentos nos palpos e não possuem a placa protetora do propodossoma sobre o rostro e possuem 4 setas dorso laterais no histerossoma. As fêmeas não apresentam placa ventral anterior e o corpo apresenta contorno fortemente arredondado (PRITCHARD e BAKER, 1958; JEPPSON et al., 1975).

***Raoiella indica* Hirst, 1924**

Os ovos de *R. indica* apresentam formato ovóide e possuem uma das extremidades ligeiramente alargadas. São de coloração rosa avermelhada, macios, lisos e pegajosos logo após a postura. Medem aproximadamente 100 μm de comprimento por 80 μm de largura. Logo após a postura permanecem aderidos à superfície da folha. Apresentam uma haste branca, fina, de aspecto espiralado e ápice clavado com 170 a 210 μm de comprimento na extremidade livre do ovo. Próximo da eclosão os ovos tornam-se branco opacos (NAGESHACHANDRA e CHANNABASAVANNA, 1984).

As larvas recém emergidas são hexápodas, com o contorno do corpo ovalado e apresentam coloração vermelho alaranjado. Inicialmente medem de 120 a 160 μm (em média 135 μm) de comprimento por 100 a 120 μm (em média 103 μm). Após a emergência, as larvas permanecem ao redor da casca do ovo por poucos minutos e

então, preparam-se para iniciar a alimentação. Depois de dois dias observa-se uma coloração enegrecida na extremidade posterior e dorsal do corpo da larva (NAGESHACHANDRA e CHANNABASAVANNA, 1984).

As protoninfas são maiores do que as larvas e apresentam 4 pares de pernas. As fêmeas possuem o corpo ovalado com um alargamento na região do opistossoma, enquanto que nos machos o opistossoma é estreito e pontiagudo, de aspecto nitidamente triangular. O comprimento do corpo varia de 180 a 200 μm e a largura de 130 a 140 μm . Os hábitos e o comportamento da protoninfa são semelhantes ao das larvas (NAGESHACHANDRA e CHANNABASAVANNA, 1984).

As deutoninfas medem de 240 a 250 μm de comprimento por 160 a 170 μm de largura, são ovais e apresentam hábitos alimentares semelhantes aos das protoninfas (NAGESHACHANDRA e CHANNABASAVANNA, 1984).

As fêmeas são maiores e mais largas do que as deutoninfas e medem de 250 a 320 μm de comprimento por 190 a 220 μm de largura (Fig. 2). Os machos são menores (Fig. 3), com 220 a 230 μm de comprimento por 140 a 150 μm de largura, avermelhados e com manchas pretas. São mais ativos do que as fêmeas (NAGESHACHANDRA e CHANNABASAVANNA, 1984). O aedeago é longo e afilado (Fig. 4).



Figura 4. Região posterior do opistossoma do macho de *Raiiella indica*, mostrando o aedeago longo e afilado ao microscópio óptico de contraste de fase.

Os caracteres utilizados na diagnose para separação de *R. indica* das demais espécies de *Raoiella*, no caso de fêmeas, se referem ao aspecto dorsal liso do idiossoma, exceto por algumas pontuações; histerossoma com o primeiro par de setas dorso-centrais muito longas e espatuladas; presença de 4 setas dorso-sublaterais, sendo a primeira mais longa que as demais (PRITCHARD e BAKER, 1958).

A diagnose de Chaudhri (1974) para fêmeas apresenta os seguintes caracteres: palpos com 2 segmentos, ambos com uma longa seta farpada, sendo que o segmento terminal apresenta um lobo lateral; idiossoma com aspecto dorsal liso; propodossoma com 3 pares de setas medindo 70 μ m, 91 μ m e 60 μ m de comprimento; 1 par de setas umerais medindo 94 μ m de comprimento; histerossoma com 3 pares de setas centrais com 47 μ m, 36 μ m e 26 μ m (Fig. 5); 4 pares de setas sublaterais com 44 μ m, 42 μ m, 42 μ m e 36 μ m (Fig. 6) e; 4 pares de setas laterais, com 96 μ m, 96 μ m, 57 μ m e 52 μ m. Todas as setas possuem aspecto plumoso ou serreado. Ventralmente o corpo apresenta-se inteiramente estriado com estrias transversais medianamente e semi-longitudinais lateralmente. Propodossoma com um par de setas ventrais. Metapodossoma com um par de setas medindo 13 μ m de comprimento na porção anterior, médio-ventral e um par de setas com 16 μ m na porção posterior, médio-ventral. Um par de setas anais minuciosamente serreadas e demais setas ventrais com aspecto simples. Gupta (1984) descreveu que os tarsos I e II de *R. indica* apresentam uma única seta sensorial pontiaguda (Fig. 7).

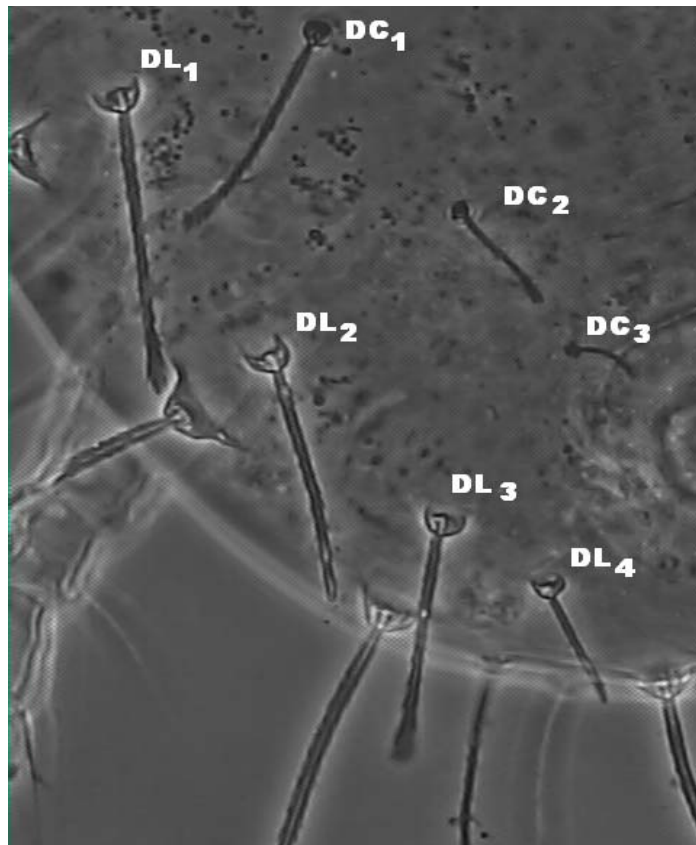


Figura 5. Histerossoma de *Raiella indica*; setas dorso centrais (DC₁,DC₂ e DC₃) e setas sublaterais (DL₁, DL₂, DL₃ e DL₄); ao microscópio ótico de contraste de fase.

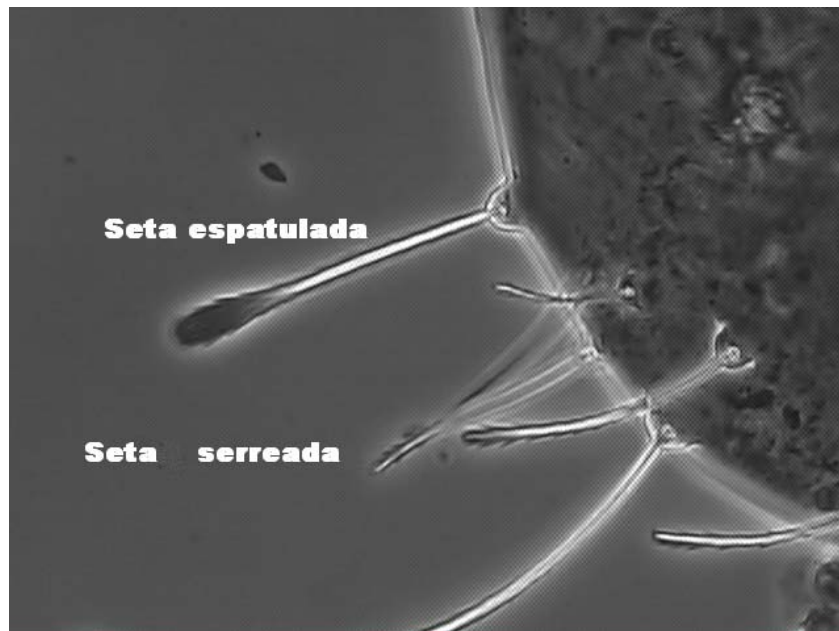


Figura 6. *Raiella indica*; aspecto das setas espatuladas e das setas serradas ou plumosas; ao microscópio ótico de contraste de fase.



Figura 7. *Raiiella indica*; presença de seta sensorial nos tarsos I e II; ao microscópio óptico de contraste de fase.

SINTOMAS E DANOS DE *R. indica*

Raiiella indica ataca coqueiros, tamareiras e outras palmeiras. As plantas jovens de coqueiros são as mais severamente atingidas (MOUTIA, 1958; JEPSON et al., 1975). Os danos podem ser observados principalmente em mudas de coqueiros, em viveiros e palmeiras jovens no campo (SATHIAMMA, 1996). O ataque em viveiros causa a perda das mudas. As infestações desse ácaro causam amarelecimento e ressecamento completo das folhas (Figs. 8 e 9) e, quando as populações são altas, podem causar a morte das plantas jovens (Sarkar & (SARKAR (SARKAR e SOMCHOUDHURY, 1988; SATHIAMMA, 1996). No verão, as plantas mostram uma aparência amarelada doentia (Figs. 10 e 11), condição que pode ser resultado da alimentação do ácaro, das condições secas dessa estação e, ainda devido ao ataque de vírus (JEPSON et al., 1975). Esses trabalhos foram conduzidos na região Sul da Índia e na ilha Maurítius.

Plantas de coco com mais de 5 anos de idade, em geral, resistem ao ataque de *R. indica*. Entretanto, plantas mais velhas que cresceram em solos pobres, mal

drenados e com baixo teor de matéria orgânica são particularmente atacadas por *R. indica* (MOUTIA, 1958).

Os sintomas citados por Zaher et al. (1969) em tamareiras diferem daqueles descritos anteriormente para coqueiros e consistem no aparecimento de manchas escuras e avermelhadas nas folhas. Nesse caso, as observações foram relatadas no Egito, e coincidem com os danos descritos nas tamareiras em Israel (GERSON et al., 1983).



Figura. 8. Dano de *Raoiella indica* em folhas de *Cocos nucifera*. Folhas amareladas e ápice das folhas ressecadas. Saint Lucia, 2005.



Figura. 9. Dano de *Raiiella indica* em folhas de *Cocos nucifera*. Margem externa e apical das folhas completamente ressecadas. Saint Lucia, 2005.



Figura. 10. Vista geral dos danos de *Raiiella indica* em *Cocos nucifera*. Folhas amareladas e ressecadas. Saint Lucia, 2005.



Fonte: Denise Duféal (2005)

Figura 11. Dano de *Raoiella indica* em folhas de *Cocos nucifera*. Folhas amareladas e com o ápice ressecado. Saint Lucia, 2005.

EXPRESSÃO ECONÔMICA

Entre os tenuipalpídeos, *R. indica* assumiu o status de praga mais importante de coqueiros, *C. nucifera* e da palmeira de betel, *A. catechu*, na Índia. Os ácaros aparecem causando diferentes graus de danos, principalmente, nas plantações de côco (SARKAR e SOMCHOUDHURY, 1988). De acordo com Sathiamma (1996) os viveiros de coco, durante as estações mais quentes do ano, são severamente atacados pelo ácaro vermelho das palmeiras, em Kerala, Índia.

Embora, até o momento, não se disponha de referência que relate as estimativas de perdas na produtividade relacionadas ao ataque de *R. indica*, a bibliografia indica que o seu controle é difícil, exigindo aplicações sucessivas de inseticidas, até cinco pulverizações com intervalos de quinze dias, com índices de eficiência pouco satisfatórios. Desta forma, pode-se inferir que as perdas

econômicas são elevadas, em função do aumento dos custos com as aplicações de agrotóxicos, redução do número de mudas e necessidade de replantes, atraso no desenvolvimento vegetativo e, conseqüente, retardamento no início da produção e perdas na e na quantidade e qualidade da safra.

MEDIDAS DE CONTROLE

O controle de *R. indica* é realizado basicamente através de produtos químicos. Os estudos com variedades resistentes ainda são incipientes e o controle biológico tem se mostrado uma alternativa eficiente nos pomares onde o uso racional de inseticidas é mantido.

Controle químico

Sarkar e Somchoudhury (1988) testaram a eficiência dos inseticidas Quinalphos, Endosulfan, Dicofol, Ethion e Monocrotophos a 0,03% e 0,05% de ingrediente ativo e, Cypermethrin a 0,009 e 0,01 % de ingrediente ativo no controle de *R. indica* em coqueiros na Índia. Os resultados obtidos uma semana após a pulverização indicaram que o Monocrotophos (0,03% de i.a.) proporcionou uma eficiência de 76,3%, sendo superior aos demais tratamentos. A eficiência relativa dos demais produtos foi: Dicofol (69,22%), Quinalphos (60,26%), Endosulfan (57,95%), Ethion (45,57%) e Cypermethrin (32,51%). A toxicidade de sete inseticidas a *R. indica* foi testada em viveiros de *C. nucifera* na Índia. Os tratamentos consistiram na aplicação em pulverização de Monocrotophos 36 WSC (0,04%), Dimethoato 30CE (0,03%) Methomyl 25 CE (0,025%), Methil-o-Demeton 25 CE (0,025%), Malathion 50 CE (0,1%), Methil-parathion 50 CE (0,05%) e Phosphamidon 85 WSC (0,05%). Foram realizadas 5 aplicações com intervalos de 15 dias para cada um dos produtos testado. As avaliações foram feitas com 1, 7 e 14 dias após a aplicação. Os melhores resultados foram observados 14 dias após tratamento e o controle efetivo foi obtido com as aplicações de Monocrotophos, Dimethoato, Phosphamidon e Methomyl, nesta ordem de eficiência (JALALUDDIN e MOHANASUNDARAM, 1990).

Jayaraj et al. (1991) testaram a eficácia dos inseticidas Dicofol (0,04%), Monocrotophos (0,05%), Ethion (0,1%), Endosulfan (0,07%), Tetradifon (0,1%), Enxofre PM (0,25%) e Phosalone (0,07%), em Tamil Nadu, Índia, com o objetivo de avaliar o controle de *R. indica* em plantas jovens e adultas de *C. nucifera*. Foram realizadas 4 aplicações, em pulverização, por tratamento. Para as plantas jovens, as melhores performances foram obtidas uma semana após a pulverização de Ethion, Phosalone e Endosulfan, com 60,79; 51,98 e 47,8% de eficiência, respectivamente. Para plantas adultas, os autores recomendaram a injeção desses produtos no tronco (estipe) ou em regas no solo, junto às raízes.

Na Índia, o “Indian Consul of Agriculture Research” recomendou o uso racional de inseticidas para o controle de ácaros, pois, as aplicações excessivas têm ocasionado um aumento na população de ácaros fitófagos em coqueiros e tamareiras. A orientação aos produtores foi a de aguardar a ação dos insetos e ácaros predadores e, no caso desses organismos não estarem presentes na lavoura, pulverizar com Enxofre PM 2,5 a 3 g por litro de água (1000 a 1500g ia/ha), Dicofol 2,5 ml/l de água (300-350g i.a./ha) ou Profenophos 0,5 ml/l de água (175-200g i.a./ha) (ICAR, 2005).

Controle biológico

Em relação ao controle biológico do ácaro vermelho do coqueiro, Moutia (1958) observou que o principal predador de ovos desse ácaro em plantações de *C. nucifera*, na ilha Mauritius foi o fitoseídeo *Typhlodromus caudatus* Chant (= *Amblyseius caudatus* Berlese) (Acari: Phytoseidae). A duração do seu ciclo em fevereiro (24,3°C) e julho (18°C) foi de seis e 15,5 dias, respectivamente, sendo o número médio de gerações por mês igual a 4,5 no verão e duas no inverno. Descreveu que as ninfas e adultos são capazes de predação em média 10,6 ovos por dia e consumir 493 ovos ao longo da sua vida. Destacou que as larvas de *A. caudatus* são branco translúcidas e, a medida que iniciam sua alimentação com ovos de *R. indica*, adquirem coloração avermelhada. Esse predador foi considerado um fator limitante nos danos causados pelo ácaro vermelho do coqueiro. O autor relatou que *A. caudatus* é mais abundante nos meses de setembro a janeiro, período que coincide a maior abundância de *R. indica* no campo.

Somchoudhury e Sarka (1987) estudaram o complexo de inimigos naturais do ácaro do coqueiro, *R. indica*, em West Bengal, Índia. O predador dominante foi o besouro estafilínídeo, *Oligota* sp. (Coleoptera: Staphylinidae), seguido pelos ácaros fitoseídeos, *Phytoseius* sp. e *Amblyseius* sp. (Acari: Phytoseiidae). As duas primeiras espécies mostraram uma correlação positiva em relação ao crescimento da praga, enquanto, *Amblyseius* sp, correlacionou-se negativamente com o ácaro do coqueiro. Outros dois predadores foram relatados atacando ninfas e adultos de *R. indica*, *Amblyseius channabasavannai* Gupta & Daniel (Phytoseiidae) e *Stethorus keralicus* (Coleoptera: Coccinellidae) (CAB..., 2002, 2004; MORAES et al., 2004).

Gupta (2001) apresentou uma lista de inimigos naturais dos ácaros fitófagos na Índia e os seguintes predadores de *R. indica* foram citados: *Amblyseius longispinosus* (= *Neoseilus longispinosus* Evans, 1952) (Acari: Phytoseiidae), *Stethorus parcempunctatus* Puttarudriah & ChannaBasavanna e *Jauravia* sp (Coleoptera: Coccinellidae) em Karnataka e *A. channabasavannai* e *Stethorus tetranychii* Kapur em Kerala.

A presença de predadores no campo é muito importante. A abundância de inimigos naturais está diretamente relacionada com a população do ácaro vermelho da palmeira. O efeito benéfico exercido pelos predadores só pode ser percebido quando os danos ocasionados por *R. indica* atingem níveis desastrosos. (MOUTIA, 1958).

Controle com variedades resistentes

As variedades comerciais mais utilizadas na Índia têm se mostrado altamente suscetíveis ao ácaro vermelho do coqueiro (SARKAR e SOMCHOUHURY, 1989). Estudos preliminares sobre os mecanismos de resistência baseados nas características morfológicas das folhas e bioquímicas das plantas foram conduzidos na Índia para as variedades Hooghly Tall, Hooghly Local, Hazari, Andaman Giant, Howrah Tall, Kerala Tall Andaman Tall e Chennangi. Os caracteres morfológicos investigados na folha foram: comprimento, largura, distância entre as nervuras, espessura e profundidade da nervura principal. Entretanto, não foi encontrada uma relação significativa entre esses caracteres morfológicos e as populações do ácaro do coqueiro. Quanto as características bioquímicas, foram testados os níveis de

proteína bruta, e os teores de nitrogênio, cálcio e fósforo. As proteínas e o nitrogênio diferiram significativamente entre as oito variedades de coqueiros e mostraram uma correlação positiva com o aumento das populações de *R. indica* (SARKAR e SOMCHOUDHURY, 1989).

DISCUSSÃO

Raoiella indica tem se disseminado e estabelecido em importantes áreas de produção de palmeiras do mundo. Representa um risco para o Brasil e demais países da América onde a sua presença não foi relatada, bem como para os outros países da Ásia, em função do seu potencial reprodutivo, presença de reprodução sexuada e por partenogênese arrenótoca e reduzido ciclo biológico. A colonização de folhas de palmeiras por uma única fêmea pode levar rapidamente à formação de uma nova colônia, que gerando novos indivíduos podem migrar para outras plantas próximas ou se espalhar pela ação dos ventos a longas e curtas distâncias. A possibilidade de introdução desse ácaro praga no país poderá ocorrer através da importação de material de propagação vegetativa do coqueiro e de outras palmeiras ou por meios naturais, e parece inevitável, considerando sua distribuição geográfica atual. O ácaro já se encontra infestando palmeiras em duas ilhas do Caribe. As populações de *R. indica* são favorecidas por altas temperaturas e baixa umidade relativa do ar, condições climáticas observadas em várias regiões do Brasil, especialmente na região Nordeste do país, onde se concentra a mais significativa produção de coqueiros.

As palmeiras que crescem nas áreas tropicais e subtropicais da América do Sul são hospedeiros potenciais de *R. indica*. Só no Brasil foram relatados 284 tipos de palmeiras. Esse ácaro também foi relatado reproduzindo-se em feijão e manjerição, o que indica sua habilidade de se adaptar a hospedeiros de famílias diferente das Arecaceae, elevando o seu potencial de estabelecimento, embora esta relação requeira nova investigação.

Os principais predadores do ácaro vermelho da palmeira relatados na Índia e em Mauritius, *A. caudatus*, *A. channabasavannai* e *N. longispinosus* não ocorrem no Brasil (MORAES et al., 2004), o que pode favorecer o aumento das populações, caso o ácaro seja introduzido no país.

O método químico de controle é o mais utilizado nos países em que *R. indica* ocorre, porém a eficácia é discutível. Entretanto, caso o ácaro vermelho das palmeiras seja introduzido e se estabeleça no país haverá um aumento nos custos de produção decorrente da necessidade de aplicações de inseticidas-acaricidas. Além disso, essa técnica de controle acarreta desequilíbrios biológicos e contaminação ambiental.

Tendo em vista que a cultura do coqueiro é de elevada importância econômica e social, que há um grande número de espécies de palmeiras com potencial para exploração comercial ou ornamental, além da importância de conservação de espécies nativas para o Brasil, e que, *R. indica*, ácaro-praga do velho mundo, até há pouco desconhecido nas Américas, foi recentemente constatado causando danos em coqueiros e palmeiras ornamentais em ilhas do Caribe, considera-se alto o risco de introdução, estabelecimento e potencial de importância econômica do mesmo em toda a América continental. É necessário intensificar e reforçar as barreiras quarentenárias que visam evitar ou retardar a introdução deste ácaro-praga no Brasil. A detecção desse ácaro é difícil, ou seja, não se pode garantir que uma palmeira esteja isenta do ácaro, sem que esta tenha sido minuciosamente inspecionada e submetida à quarentena de pós-entrada. Recomenda-se que seja evitada a importação de toda e qualquer palmeira (Arecaceae) para o Brasil. Em casos excepcionais, em que se comprove a necessidade de importação de palmeiras, sugere-se que esta seja realizada por meio de sementes, as quais devem ser submetidas à inspeção quarentenária, antes de sua liberação para o plantio.

Os profissionais de defesa fitossanitária e produtores devem estar alerta quanto aos sintomas causados pelo ácaro visando sua rápida detecção, no caso de que o mesmo seja introduzido no país.

Agradecimentos - Ao Dr. Guy Mathurin (Research & Development Division. Ministry of Agricultural, Forestry and Fisheries. Union Agricultural Station – Castries, Saint Lucia) e a Dra. Denise Duféal (Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles – FREDON - Martinique) pela autorização para o uso das fotos que ilustram o documento; ao Dr. Jean Étienne (Institute National de Recherche Agronomique – INRA - Antilles-Guyane, Guadeloupe) pelas informações

e cessão de amostras de *R. indica*; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa de estudo.

REFERÊNCIAS

ARBABI, M.; GOLMOHAMMAD, Z. N.; ASKARI, M. Plant mite fauna of Sistan-Baluchestan and Hormozgan Provinces. **Journal of Entomological Society of Iran**, v. 22, n. 1, p. 87-88, 2002.

CAB International. **Crop Protection Compendium**. Wallingford, 2002. 1 CD-ROM.

CAB International. **Crop Protection Compendium**. Wallingford, 2004. Disponível em: <www.cabicompendium.org/cpd/>. Acesso em: 10 maio 2005.

CHAUDHRI, W. M. **Taxonomic studies of the mites belonging to the families Tenuipalpidae, Tetranychidae, Tuckerellidae, Caligonellidae, Stigmaeidae and Phytoseiidae**. Lyallpur, Pakistan: University of Agriculture, 1974. 250 p. PL-480 Project on mites.

ELWAN, A. A survey of the insect and mite pests associated with date palm trees in Al-Dakhliya region, Sultanate of Oman. **Egyptian Journal of Agricultural Research**, v. 78, n. 2, p. 653-664, 2000.

FAO. **Faostat Database Results: agriculture**, 2004. Disponível em: <<http://apps.fao.org/faostat/>>. Acesso em: 26 abr. 2005.

FLECHTMANN, C. H. W.; ETIENNE, J. The red palm mite, *Raoiella indica* Hirst, a threat to palms in the Americas (Acari: Prostigmata: Tenuipalpidae). **Systematic & Applied Acarology**, v. 9, p. 109-110, 2004.

FLECHTMANN, C. H. W.; ETIENNE, J. Un nouvel acarien ravageur des palmiers en Martinique; premier signalement de *Raoiella indica* pour les Caraïbes. **Phytoma**, La Défense des Végétaux, Paris, n. 584, p. 10-11, Juil./Août 2005.

GASSOUMA, S. M. **Pests of date palm (*Phoenix dactylifera*)**: 2005. Disponível em: <www.uae.gov.ae/uaeagricent/palmtree2/chap8.stm>. Acesso em: 22 abr. 2005.

GERSON, U.; VENEZIAN, A.; BLUMBERG, D. Phytophagous mites on date palms in Israel. **Fruits**, Paris, v. 38, n. 2, p. 133-135, 1983.

GUPTA, Y. N. On a collection of tetranychoid mites from Tamil Nadu with description of new species of *Aponychus* (Acari: Tetranychidae). **Bulletin of the Zoological Survey of India**, v. 6, n. 1-3, p. 237-245, 1984.

GUPTA, Y. N. A conspectus of natural enemies of phytophagous mites and mites as potencial biocontrol agents of agricultural pests in India. In: INTERNATIONAL CONGRESS ACAROLGY, 10. **Proceedings...** Collingwood, Australia: CSIRO

Publishing, 2001. p. 484-497. Editores: R. B. HALLIDAY, D. E. WALTER, H. C. PROCTOR, R. A. NORTON & M. J. COLLOFF.

HIRST, S. On some new species of red spiders. **Annals And Magazine Of Natural History**, London, series 9, XIV, p. 522-523, 1924.

INDIAN COUNCIL OF AGRICULTURE RESEARCH – ICAR. Disponível em: <www.icar.org.in/Drought/control.htm>. Acesso em: 22 abr. 2005.

INTERNATIONAL CENTER FOR AGRICULTURAL RESEARCH IN DRY AREAS – ICARDA. Disponível em: <www.icarda.org/APRP/datepalm/Topics/Pes/Pestrigh.htm>. Acesso em: 22 abr. 2005.

JALALUDDIN, S. M.; MOHANASUNDARAM, M. Control of the coconut red mite *Raoiella indica* Hirst (Tenuipalpidae: Acari) in the nursery. **Indian Coconut Journal**, Cochin, v. 21, n. 6, p. 7-8, 1990.

JAYARAJ, J.; NATARAJAN, K.; RAMASUBRAMANIAN, G. V. Control of *Raoiella indica* Hirst. (Tenuipalpidae: Acari) on coconut with pesticides. **Indian Coconut Journal**, Cochin, v. 22, n. 8, p. 7-9, 1991.

JEPPSON, L. R.; KEIFER, H. H.; BAKER, E. W. **Mites injurious to economic plants**. Berkeley: University of California Press, 1975. 614 p., il. 74 plates.

LLERAS, E. **Acromia um gênero com grande potencial**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1985. v. 1, 35p.

LORENZI, H. **Palmeiras no Brasil: exóticas e nativas**. Nova Odessa: Plantarum, 1996. 303 p.

MARKEY, K. S. Mbocayá of Paraguay cocopalms: an important source of oil. **Economic Botany**, Bronx, US, v. 10, p. 3-32, 1956.

MITROFANOV, V. I.; STRUNKOVA, Z. I. **Ofredelitel Kleshchiploskotelok (A key to the false spider mites)**. Dushanbe, USSR: Donish, 1979. 148 p. In Russian.

MORAES, G. J. de; MCMURTRY, J. A.; DENMARK, H. A.; CAMPOS, C. B. A revised catalog of the mite family Phytoseiidae. **Zootaxa**, v. 434, p. 494, 2004.

MOUTIA, L. A. Contribution to the study of some phytophagous acarina and their predators in Mauritius. **Bulletin of Entomological Research**, Farnham Royal, GB, v. 49, n. 1, p. 59-75, 1958.

NAGESHACHANDRA, B. K.; CHANNABASAVANNA, G. P. Plant mites. In: GRIFFITHS, D. A.; BOWMAN, C. E. (Ed.). **Acarology VI**. West Sussex, England: Ellis Horwood Publishers, 1984. 2. v., p. 785-790.

PERSLEY, G. J. **Replanting the tree of life**: towards an international agenda for coconut palm research. Wallingford: CAB International, 1992. 156 p.

PRITCHARD, A. E.; BAKER, W. The false spider mites (Acarina: Tenuipalpidae). **University of California Publications in Entomology**, Berkeley, US, v. 14, n. 3, p. 175-274, 1958.

PUTTARUDRIAH, M.; CHANNABASAVANA, G. P. Preliminary acaricidal test against the areca palm mite, *Raoiella indica*. **Arecanut Journal**, v. 8, p. 87, 1958.

REYNOLDS, J. F. Vegetative propagation of palm trees. In: BONGA, J. M.; DURZAN, D. J. (Ed). **Tissue culture in forestry**.. Dordrecht: Martinus Nijhoff, 1982. p. 182-207.

SARKAR, P. K.; SOMCHOUDHURY, A. K. Evaluation of some pesticides against *Raoiella indica* Hirst on coconut palm in West Bengal. **Pesticides**, v. 22, n. 10, p. 21-22, 1988.

SARKAR, P. K.; SOMCHOUDHURY, A. K. Interrelationship between plant characters and incidence of *Raoiella indica* Hirst. on coconut. **Indian Journal of Entomology**, v. 51, n. 1, p. 45-50, 1989.

SATHIAMMA, B. Observations on the mite fauna associated with the coconut palm in Kerala, India. **Journal of Plantation Crops**, Kasaragod, IN, v. 24, n. 2, p. 92-96, 1996.

SAYED, T. Contribution to the knowledge of the Acarina of Egypt: The genus *Raoiella* Hirst (Pseudotetranychinae:Tetranychidae). **Bulletin de la Societe Fouad ler D' Entomologie**, Le Caire, v. 26, p. 81-91, 1942.

SENAPATI, S. K.; BISWAS, A. K. Efficacy of some pesticides against *Raoiella indica* Hirst. (Tenuipalpidae) on arecanut seedlings in Terai region of West Bengal. **Environment and Ecology**, v. 8, n. 2, p. 763-765, 1990.

SOMCHOUDHURY, A. K.; SARKAR, P. K. Observations on natural enemies found in association with coconut mite, *Raoiella indica* Hirst. **Bulletin of Entomology New Delhi**, v. 28, n. 2, p. 104-407, 1987.

ZAHER, M. A.; WAFI, A. K.; YOUSEF, A. A. Biological studies on *Raoiella indica* Hirst and *Phyllozetanyschus aegyptiacus* Saueed infesting date palm trees in U.A.R. **Zeitschrift fuer Angewandte Entomologie**, Berlin, v. 63, p. 406-411, 1969.