

GRUPO DE DISCUSSÃO 1: “Indução de resistência e fisiologia / bioquímica fitopatológica”

Coordenador: Dr. Sérgio F. Pascholatti (ESALQ)

Indutor de resistência e óleos essenciais no controle da resinose do coqueiroTremacoldi, C.R.¹; Lins, P.M.P.²; Dias, D.P.³; Coelho, I.L.⁴; Ishida, A.K.N.¹

¹Embrapa Amazônia Oriental, C.P. 48, CEP: 66095-100, Belém, PA, Brasil. ²Sococo Agroindústrias da Amazônia S/A, CEP: 68450-000, Moju, PA, Brasil. ³Bolsista DTI-CNPq. ⁴Bolsista PIBIC/CNPq. E-mail: tremacol@cpatu.embrapa.br Resistance inducer and essential oils in the control of coconut resinose.

A produção brasileira de coco (*Cocos nucifera* L.) tem importância na geração de emprego e renda, especialmente para as Regiões Nordeste e Norte, que apresentam condições edafoclimáticas favoráveis para o desenvolvimento dessa palmeira. O Estado da Bahia é o principal produtor, com 609.623.000 frutos/ano, seguido de Sergipe com 281.355.000 frutos/ano, Ceará com 253.972.000 frutos/ano e Pará com 253.597.000 frutos/ano (IBGE, 2008).

Assim como as maiores regiões produtoras são as mais propícias para o cultivo do coqueiro, também são as mais favoráveis à ocorrência de doenças que, geralmente, podem causar grandes perdas de produção, devido às condições climáticas. No maior plantio comercial do Brasil, com 6.000 ha no município de Moju, PA, durante o levantamento fitossanitário mensal de dezembro de 2008, foram localizados os primeiros casos isolados de coqueiros com estipes apresentando apodrecimento do tecido interno, com exsudação de resina de coloração inicialmente alaranjada, evoluindo para o marrom escuro. No Estado de Sergipe, sintomas muito semelhantes foram observados em plantios do platô de Neópolis (WARWICK et al., 2004; WARWICK e PASSOS, 2009), sendo a doença denominada de resinose do coqueiro e atribuída ao patógeno *Thielaviopsis paradoxa* (De Seyn) Höhl (teleomorfo *Ceratocystis paradoxa* (Dade) C.). Embora existam algumas variações no quadro sintomatológico geral apresentado nas diferentes regiões de cultivo, como o escurecimento dos frutos e a quebra do estipe no local lesionado, que ocorrem no Nordeste, mas não foram verificados no plantio paraense, isolamentos feitos a partir de tecidos sintomáticos revelaram a presença de *T. paradoxa*, juntamente com outros patógenos fúngicos *Lasiodiplodia theobromae* e *Pestalotiopsis* sp. Foram realizados testes de patogenicidade, com a inoculação da base foliar de mudas sadias de coqueiro anão verde, que é o mais suscetível no campo, sendo 15 plantas/repetições para cada patógeno e 15 plantas testemunhas, que receberam apenas disco de meio batata-dextrose-agar sem cultivo do patógeno, visando o cumprimento dos Postulados de Koch. Após 7 dias da inoculação, *T. paradoxa* causou o apodrecimento das bases das folhas inoculadas, nas 15 repetições inoculadas, e foi reisolado dos tecidos com sintomas. *L. theobromae* e *Pestalotiopsis* sp. também causaram apodrecimento nas plantas inoculadas e foram reisolados dos tecidos, mas os sintomas foram expressos após o décimo quarto dia da inoculação e de maneira bem menos agressiva que a observada para o *T. paradoxa*. Assim, a resinose observada no plantio localizado no Pará também foi associada ao *T. paradoxa*, como ocorreu no Nordeste, mas a presença constante de *L. theobromae* e *Pestalotiopsis* sp. nos tecidos lesionados, associada aos altos índices pluviométricos e altas temperaturas e umidade relativa do ar da região de Moju, podem estar contribuindo para uma sintomatologia diferencial.

O controle recomendado para a doença indica a retirada das áreas lesionadas do estipe, seguida de tratamento com o fungicida tiofanato metílico e cobertura da área tratada com piche ou alcatrão vegetal (FERREIRA, 2007). Pelas observações de campo, no plantio paraense, o tratamento químico vem se mostrando eficiente na redução da reincidência da doença nas plantas já tratadas, mas ineficiente no surgimento de novos casos da doença no tempo, seja isoladamente ou em focos. Desta maneira, na Embrapa Amazônia Oriental vêm sendo realizados ensaios visando alternativas de controle para a resinose do coqueiro, em parceria com a Sococo Agroindústrias da Amazônia S/A. Óleos essenciais de *Piper aduncum* (pimenta de macaco), *P. hispidinervum* (pimenta longa), *Cyperus articulatus* (priprioca) e o indutor de resistência acibenzolar-S-metil foram testados contra *T. paradoxa* e *L. theobromae* *in vitro*.

Os três óleos essenciais foram testados a 0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 e 1 % e o acibenzolar-S-metil a 0; 2,5; 5,0; 7,5 e 10 g/l, incorporados ao meio de cultivo batata-dextrose-agar (BDA) fundente, com 5 repetições para cada concentração. Discos de 0,7 cm de diâmetro foram retirados de colônias dos dois patógenos com 5 dias de crescimento em meio BDA e transferidos para as placas contendo os tratamentos, as quais foram incubadas a 25 °C±2, fotoperíodo 12 h. O crescimento micelial dos patógenos foi mensurado diariamente, até que as colônias das placas testemunhas (concentração 0) atingissem o bordo das placas, por meio da média dos diâmetros perpendiculares entre si e os resultados foram comparados pelo Teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Os ensaios foram repetidos duas vezes.

Os óleos essenciais de *P. aduncum* e *P. hispidinervum* inibiram totalmente o crescimento de *T. paradoxa* e *L. theobromae* a partir de 0,2 % em meio de cultura, e o óleo de *C. articulatus* também foi eficiente em controlar os patógenos, mas apresentou inibição total do crescimento dos mesmos a partir de 0,8 % (Tabela 1).

O indutor de resistência acibenzolar-S-metil não apresentou efeito sobre o crescimento micelial dos patógenos, em qualquer das doses testadas.

Os resultados observados demonstram o potencial de utilização dos óleos extraídos de *P. aduncum*, *P. hispidinervum* e *C. articulatus* para o controle de *T. paradoxa*, agente causal da resinose do coqueiro, e de *L. theobromae*, associado às lesões da resinose no município de Moju e, também, causador de manchas foliares e podridão de frutos em coqueiros (Freire et al., 2004; Halfeld-Vieira e Nechet, 2005). Quanto ao indutor de resistência acibenzolar-S-metil, embora não tenha sido observado seu efeito direto sobre os patógenos, o mesmo será testado para verificação de possível efeito indutor de resistência sistêmica adquirida em coqueiros.

Tabela 1. Comparação de médias dos diâmetros perpendiculares (*cm) do crescimento micelial de *Thielaviopsis paradoxa* e *Lasiodiplodia theobromae*, durante 7 dias em meio de cultura batata-dextrose-agar, adicionado de diferentes concentrações de óleos essenciais.

	0 %	0,2 %	0,4 %	0,6 %	0,8 %	1 %
T. paradoxa						
<i>Piper aduncum</i>	9 *	0 Aa	0 Aa	0 Aa	0 Aa	0 Aa
<i>Piper hispidinervum</i>	9	0 Aa	0 Aa	0 Aa	0 Aa	0 Aa
<i>Cyperus articulatus</i>	9	0,62 Bb	0,09 Aa	0,02 Aa	0 Aa	0 Aa
L. theobromae						
<i>Piper aduncum</i>	9	0 Aa	0 Aa	0 Aa	0 Aa	0 Aa
<i>Piper hispidinervum</i>	9	0 Aa	0 Aa	0 Aa	0 Aa	0 Aa
<i>Cyperus articulatus</i>	9	0,54 Bc	0,22 Bb	0,09 Aab	0 Aa	0 Aa

Nas colunas, médias seguidas de mesmas letras não diferem entre si, pelo Teste de Tukey a 5 % probabilidade.

Referências bibliográficas

- FERREIRA, J.M.S.; ROLEMBERG, H.F.; PROCÓPIO, S. de O. Resinose do coqueiro: como identificar e manejar. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros. 2007. Disponível em: <http://intranet.cpatc.embrapa.br>
- FREIRE, F.C.O.; VIANA, F.M.P.; CARDOZO, J.E.; SANTOS, A.A. Novos Hospedeiros do Fungo *Lasiodiplodia theobromae* no Estado do Ceará. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004. 6 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico, 91).
- HALFELD-VIEIRA, B.A.; NECHET, K.L. Queda de frutos em coqueiro causada por *Lasiodiplodia theobromae* em Roraima. **Fitopatologia Brasileira**, v.30, n.2, p.203, mar/abr 2005.
- IBGE, 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>
- WARWICK, D.R.N.; FERREIRA, J.M.S.; PASSOS, E.E.M. Ocorrência de resinose do estipe do coqueiro em Sergipe provocada por *Chalara paradoxa*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, p. 171 (suplemento), 2004. Trabalho apresentado no XXXVII Congresso Brasileiro de Fitopatologia.
- WARWICK, D.R.N.; PASSOS, E.E.M. Outbreak of stem bleeding in coconuts caused by *Thielaviopsis paradoxa* in Sergipe, Brazil. **Tropical Plant Pathology**, v.34, n.3, p. 2009.

Indução de resistência no arroz irrigado: tecnologia para preservação dos recursos hídricos

Odair José Kuhn; Luciana Zago Ethur & Leilane Silveira D'Ávila

Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui, Rua Luiz Joaquiim de Sá Britto s/n, Itaqui, RS.

O arroz é consumido no mundo todo, sendo base da alimentação da população de centenas de países, inclusive no Brasil. A rizicultura brasileira vem ganhando espaço, e o arroz deixando de ser importado, passando a ser um produto de exportação, gerando riquezas para a nação.

Seu cultivo, modernizado a cada ano, graças ao desenvolvimento de pesquisas, vem anualmente aumentando a produtividade, principal fator responsável pelo aumento da produção.

O Brasil produziu na safra 2008/09 12,6 milhões de toneladas de arroz em casca em uma área de 2.930 mil ha, isso faz uma produtividade média de 4324 kg ha⁻¹, tornando-se o sexto maior produtor de arroz do mundo com 1,8% da produção mundial. A China, maior produtor e maior consumidor, produziu 29,3% do total seguido da Índia com 21,53%, Indonésia 7,95%, Vietnã 5,67%, e Tailândia com 4,55% (Anuário Brasileiro do Arroz, 2009).

No Brasil o maior produtor é o Estado do Rio Grande do Sul com um milhão de hectares, produz cerca de 60% da produção nacional todo no sistema de plantio com irrigação por inundação, sob esse sistema a produtividade no Estado situa-se ao redor de 6.000 kg ha⁻¹. A alta produtividade no sistema irrigado é dependente de grande volume de água, sendo necessário manter uma lâmina d'água de 7 a 10 cm sobre a superfície do solo por período de 90 dias, o que significa, cerca de 2000 L de água para produzir 1 kg de arroz, ou 11.500 m³ d'água por ha em média no período. Esse volume de água é coletado em barragens no período chuvoso ou retirado de rios ou lagoas e posteriormente liberada na parte mais alta das lavouras, onde por gravidade é distribuída. A parte que não é perdida para o lençol freático, por evaporação ou evapotranspiração, é coletada na parte inferior da lavoura por canais de coleta e devolvida aos córregos, rios ou lagoas. Além do alto volume de água é necessário o uso de defensivos agrícolas para controle de plantas daninhas, insetos e fungos que, caso não sejam controlados, podem reduzir drasticamente a produção.

Com o uso de pesticidas nas lavouras de arroz irrigado o impacto ambiental é ainda maior, uma vez que a drenagem e o escoamento superficial promovem a dispersão destes nos sistemas aquáticos (Primel et al. 2005), provocando a contaminação de rios e lagoas. Mais de 600 compostos orgânicos, muitos biologicamente ativos, já foram detectados em amostras de águas (Bizuik et al. 1996). No Brasil a resolução 357 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) de 2005, estabelece as quantidades máximas de diversos produtos químicos nos mananciais hídricos, no entanto, não há monitoramento adequado destes. Outro agravante da questão está no fato da norma não contemplar os fungicidas, que anualmente vem aumentando as vendas e por conseqüência, cada vez mais liberados no meio ambiente. Alguns trabalhos com herbicidas realizados na Região Central e Sul do Rio Grande do Sul demonstram o potencial de contaminação ambiental por agroquímicos (Cabrera et al., 2008; Primel et al. 2005) e presença de resíduos nos mananciais no período de outubro a janeiro, época em que recebem a água das lavouras (Grützmacher et al., 2008; Griza et al., 2008; Bortoluzzi et al., 2007; Primel et al. 2005).