Seminário de Pós-Graduação na Embrapa Amazônia Ocidental: Integrando Esforços para o Desenvolvimento da Amazônia

Cleci Dezordi Wenceslau Geraldes Teixeira Editores-Técnicos



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Amazônia Ocidental Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Seminário de Pós-Graduação na Embrapa Amazônia Ocidental: Integrando Esforços para o Desenvolvimento da Amazônia

Cleci Dezordi Wenceslau Geraldes Teixeira Editores-Técnicos Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Ocidental

Rodovia AM-010, Km 29, Estrada Manaus/Itacoatiara

Caixa Postal 319, 69010-970, Manaus - AM Fone: (92) 3303-7800

Fax: (92) 3303-7820 www.cpaa.embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: Celso Paulo de Azevedo Secretária: Gleise Maria Teles de Oliveira

Membros: Carlos Eduardo Mesquita Magalhães

Cheila de Lima Boijink
Cintia Rodrigues de Souza
José Ricardo Pupo Gonçalves
Luis Antonio Kioshi Inoue
Marcos Vinícius Bastos Garcia
Maria Augusta Abtibol Brito
Paula Cristina da Silva Ângelo

Paulo César Teixeira Regina Caetano Quisen

Revisor de texto: Síglia Regina dos Santos Souza

Normalização bibliográfica: *Maria Augusta Abtibol Brito* Diagramação e arte: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Webdesign: Doralice Campos Castro

1ª edição (2008): 50 CDs

Todos os direitos reservados. A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

> CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação. Embrapa Amazônia Ocidental.

Seminário de Pós-Graduação na Embrapa Amazônia Ocidental (1. : 2008 : Manaus).

Integrando esforços para o desenvolvimento da Amazônia / editores Cleci Dezordi e Wenceslau Geraldes Teixeira. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2008.

124 p.

ISBN 978-85-89111-05-8

1. Pesquisa. 2. Congresso. I. Dezordi, Cleci. II. Teixeira, Wenceslau Geraldes. III. Título.

Editores

Cleci Dezordi

Bolsista CNPq, Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, cleci.dezordi@cpaa.embrapa.br

Wenceslau Geraldes Teixeira

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Física e Manejo do Solo, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, wenceslau@cpaa.embrapa.br

Incidência e Controle de Fungos em Sementes de Dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.) com Diferentes Fungicidas

M. Green¹; C. Dezordi²; R. N. V. da Cunha³; R. R. de Moraes³; P. C. Teixeira³

¹Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal do Amazonas (Ufam), Bolsista Fapeam, marcia.green@cpaa.embrapa.br (apresentadora do trabalho); ²Doutora em Agronomia; ³Pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM. Apoio: Embrapa Amazônia Ocidental, CNPq.

Resumo

Este trabalho teve como objetivos verificar a incidência de fungos em sementes de dendezeiro e avaliar a eficiência de diversos produtos com ação fungicida por meio do tratamento de sementes. Foram realizadas análises sanitárias em sementes, com e sem tratamento fungicida, utilizando a metodologia "Blotter test". Testaram-se 14 diferentes tratamentos de sementes com os produtos fitossanitários (g ou mL p.c. /100 kg de sementes): carboxin + thiram (300); thiram + thiabendazole (300 + 200); captan (750); thiabendazole (200); tiofanato metílico + carbendazim (70 + 150); fludioxonil (200); carbendazim + thiram (200); tiofanato metilico (70); thiram + benomil + mancozeb (1+50+100); carbendazim (100); fludioxonil + difeconazole (100 + 150); fludioxonil + metalaxil-m (100 + 100); difeconazole (100); hipoclorito de sódio (2,5% i.a.) e controle. Os resultados mostraram incidência dos gêneros Fusarium sp.; Curvularia sp.; Aspergillus sp., Penicillium spp., Cladosporium sp., Rhizopus sp., Epicoccum sp., Nigrospora sp. nas amostras de sementes armazenadas. Os tratamentos com os fungicidas carboxim + thiram; captan; carbendazim + tiofanato metílico controlaram satisfatoriamente *Penicillium* spp. e Aspergillus sp. durante quebra de dormência. Os demais tratamentos não controlaram os fungos. Com isso, pode-se concluir que o tratamento das sementes de dendezeiro com fungicidas deve ser realizado antes do armazenamento, para manutenção da qualidade das sementes.

Palavras-chave: armazenamento, tratamento de sementes, controle de fungos.

Introdução

A alta qualidade das sementes representa a chave do sucesso de uma plantação de dendezeiro, cuja exploração tem durabilidade em torno de 25 anos (BARCELOS et al., 2000). As plantas utilizadas para o estabelecimento de plantios são do tipo Tenera, provenientes do cruzamento (polinização cruzada) entre os tipos Dura e Pisífera, pertencentes à espécie *Elaeis guineensis* Jacq. A manutenção da qualidade das sementes de dendê, durante o período de armazenamento e quebra de dormência, é uma das maiores necessidades para se obter melhor índice de germinação.

De acordo com Ferreira (1989), um dos problemas mais sérios, nos estudos de germinação, é a grande contaminação fúngica das sementes. Tal fato demonstra a necessidade de utilização de produtos que visam à diminuição ou à eliminação desses patógenos. Em razão da carência de informações, há dificuldades na obtenção de elevados percentuais de germinação de sementes de dendezeiro em nível comercial e, assim, faz-se necessário o estudo de estratégias de

controle de fungos para possibilitar a manutenção da qualidade fisiológica das sementes e viabilizar a produção. Diante disso, este trabalho teve como objetivos verificar a incidência de fungos em sementes de dendezeiro e avaliar a eficiência de diversos produtos com ação fungicida por meio do tratamento de sementes.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, em 2007. As sementes foram provenientes de dendezeiros plantados no Campo Experimental de Dendê do Rio Urubu (Ceru), localizado no Município de Rio Preto da Eva, AM (2°35' S e 59°28' W), na Rodovia ZF-07 Distrito Agropecuário Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa). Após o processo de colheita, beneficiamento e transporte dos frutos à Embrapa Amazônia Ocidental, as sementes da categoria BRS 2528, tipo Tenera, foram armazenadas por um ano, em sacos de algodão à temperatura média de 20°C (±2°C) e umidade relativa média do ar de 78%. Para o experimento, essas sementes foram homogeneizadas e divididas em 60 lotes de mil sementes cada. Determinou-se o teor de água dos lotes por meio de amostras de 100 g de sementes moídas, a 105° C, por 24h, segundo as Regras para Análises de Sementes - RAS (REGRAS..., 1992). Para análise sanitária das sementes, seguiu-se o método descrito pela International Seed Testing Association (ISTA, 1976), em associação com Regras... (1992), e foi avaliada pela detecção, identificação e contagem dos fungos associados às sementes e expressa pela incidência (porcentagem de sementes portadoras de cada espécie fúngica), conforme Regras... (1992).

Para sanidade, foram utilizadas caixas de plástico tipo gerbox (11 cm x 3,5 cm),

previamente desinfestadas com hipoclorito de sódio, 1% por 10 min, e, em seguida, lavadas com água destilada. Colocaram-se duas folhas de papel de filtro esterilizadas e umedecidas com água destilada. Utilizaram-se 40 sementes, sem assepsia, sobre o papel de filtro (10 por caixa). As caixas foram vedadas com parafilme e colocadas à temperatura de 39°C (±1°C), por sete dias, com luz fluorescente constante. Depois desse período, as sementes foram analisadas sob microscópio estereoscópico e composto.

Os fungos foram identificados, utilizando-se chaves de classificação de Barnett & Hunter (1972).

As sementes restantes foram hidratadas durante sete dias. Em seguida, foram secas à temperatura ambiente até atingirem coloração opaca ou umidade de 17% - 18%. Imediatamente após, foram tratadas com diferentes fungicidas. Os fungicidas (em q ou mL de p.c. /100 kg de sementes) mais água foram adicionados às sementes, agitando-se até a completa cobertura destas. O tratamento com fungicidas líquidos (suspensão concentrada) foi efetuado pelo método de molhagem das sementes ("Water treatment"), adicionando-se 100 mL de água/kg de sementes e com produtos em pó (pó molhável), utilizando-se 40 mL de água/kg de sementes (NEERGAARD, 1977). Os fungicidas e as doses usadas encontramse na Tabela 1.

Após o tratamento com fungicidas, determinou-se novamente a umidade das sementes (REGRAS..., 1992). Estas foram colocadas à temperatura de 39° C (±2° C), por 80 dias, para superar a dormência. Após 80 dias, as sementes foram avaliadas quanto à incidência de fungos, pelo teste de sanidade, e determinou-se a umidade dos tratamentos pelos métodos já descritos anteriormente.

Tabela 1. Fungicidas utilizados para tratamento de sementes de dendê (Elaeis guineensis Jacq.) visando ao controle de fungos*.

Tratamentos	Princípio Ativo	Classe**	Formulação*** SC	
1	Carboxin 375 g/kg + Thiram 375 g/kg	S + C		
2	Thiram 500 g/kg + Thiabendazole 100 g/kg	C + S	SC + PM	
3	Captan 750 g/kg	С	PM	
4	Thiabendazole 100 g/kg	S	PM	
5	Carbendazim 500 g/L + Tiofanato metílico 700 g/kg	S + S	SC + PM	
6	Fludioxonil	С	SC	
7	Carbendazim 500 g/L + Thiram 500 g/kg	S + C	SC + SC	
8	Tiofanato metílico 700 g/kg	S	PM	
9	Thiram 700 g/kg + Benomil + Mancozeb	C + S + C	SC + PM + PM	
10	Carbendazim 500 g/L	S	SC	
11	Fludioxonil + Difeconazole 150 g/L	C + S	SC	
12	Fludioxonil + Metalaxil-M	C + S	SC	
13	Difeconazole 150 g/L	S	SC	
14	Hipoclorito de sódio	С	Líquido	
15	Testemunha	-	-	

⁽em g ou mL de p.c. /100 kg de sementes); **S: sistêmico; C: contato; ***SC: solução concentrada; PM: pó molhável.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 15 tratamentos e 4 repetições de 1.000 sementes cada. Os dados de incidência de fungos foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Após um ano de armazenamento, as sementes apresentaram 10,9% de umidade. Na Tabela 2, pode-se visualizar a incidência de fungos nas sementes de dendê armazenadas por um ano. A elevada freqüência de fungos de armazenamento, *Aspergillus* spp. (19,39%), *Penicillium* sp. (68,75%) e *Cladosporium* sp. (53,75%), indica deficiências no manejo de póscolheita e armazenamento.

Durante a análise sanitária das sementes, observou-se que sementes de dendê submetidas à quebra de dormência sem tratamento com fungicidas apresentavam maior incidência de *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Nigrospora* sp. e *Epicoccum* sp., do que quando tratadas (Tabela 2). Esse resultado pode ter sido em decorrência das

condições adequadas para o desenvolvimento do fungo, durante a quebra de dormência, e sugere que o tratamento de sementes com fungicidas pode ser uma alternativa para redução desses fungos durante o processo de superação de dormência.

Entre os chamados fungos de campo e potencialmente patogênicos ao dendezeiro, foram detectados os gêneros *Fusarium* sp. (14,37%) e *Curvularia* sp. (11,87%) nas amostras de sementes armazenadas, conforme Tabela 2.

Os resultados apresentados na Tabela 2 indicam que: 1) os fungicidas carboxim + thiram e thiabendazole foram eficientes no controle de *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Cladosporum* sp., *Epicoccum* sp.; *Fusarium* sp. e *Nigrospora* sp., porém ineficientes no controle de *Rhizopus* sp.; 2) o fungicida captan 750 controlou *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Cladosporum* sp., *Curvularia* sp., *Epicoccum* sp.; *Fusarium* sp.; *Nigrospora* sp. e *Rhizopus* sp.; 3) o tratamento carbendazim + tiofanato metílico controlou *Penicillium* spp., erradicou *Aspergillus* spp., *Cladosporum* sp.,

Fusarium sp. e Nigrospora sp. e Rhizopus sp., porém não controlou Curvularia sp.; 4) o fungicida difeconazole erradicou Aspergillus spp., Cladosporum sp., Rhizopus sp., Epicoccum sp.; Fusarium sp. e Nigrospora sp., porém foi ineficiente no controle de Penicillium spp., durante o período de quebra de dormência das sementes de dendezeiro. Entretanto, as sementes não tratadas com fungicidas permaneceram atacadas pelos

fungos Aspergillus spp., Penicillium spp., Curvularia sp. e Epicoccum sp. durante todo o período de quebra de dormência e germinação. Os fungicidas tiabendazole, carbendazim + tiofanato metílico, fludioxonil + metalaxil M, difeconazole, thiram + benomil + mancozeb inibiram em 100% a incidência de Aspergillus sp. em sementes de dendezeiro submetidas à temperatura de 39°C, por 80 dias.

Tabela 2. Incidência de fungos (%) em sementes de dendezeiro armazenadas durante um ano, sem tratamento fungicida; sementes com diferentes tratamentos fungicidas e após a quebra de dormência

	Sementes sem tratamento								
Produtos Fitossanitários	Aspergilus spp.	Penicillium spp	. Cladosporium spp.	Curvularia sp.	Rhizopus sp.	Epicoccum sp.	Fusarium sp.	Nigrospora sp	
Fidutos Fitossallitarios	Sementes tratadas e após 80 dias de quebra de dormência								
	19,3*	68,7*	53,7*	11,8*	3,1*	23,7*	14,3*	0,0*	
Carboxin + Thiram	15,0 b	2,5 f	0,0 a	0,0 d	2,5 a	0,0 b	0,0 a	0,0 a	
Thiram + Thiabendazole	2,5 b	12,5 def	0,0 a	12,5 bcd	0,0 a	0,0 b	0,0 a	0,0 a	
Captan 750	2,5 b	2,5 f	0,0 a	0,0 d	0,0 a	0,0 b	0,0 a	0,0 a	
Thiabendazole	0,0 b	12,5 def	0,0 a	2,5 cd	5,0 a	0,0 b	0,0 a	0,0 a	
Carbendazim + Tiofanato metílic	o 0,0 b	5,0 ef	0,0 a	32,5 a	0,0 a	0,0 b	0,0 a	0,0 a	
Fludioxonil	2,5 b	27,5 bcd	0,0 a	5,0 cd	0,0 a	0,0 b	0,0 a	0,0 a	
Carbendazim + Thiram	7,5 b	10,0 ef	0,0 a	7,5 cd	0,0 a	0,0 b	0,0 a	0,0 a	
Tiofanato metílico	7,5 b	12,5 def	0,0 a	10,0 cd	2,5 a	0,0 b	0,0 a	0,0 a	
Thiram + Benomil + Mancozeb	0,0 b	17,5 cdef	0,0 a	0,0 d	0,0 a	0,0 b	0,0 a	7,5 a	
Carbendazim	0,0 b	20,0 cde	0,0 a	27,5 ab	2,5 a	0,0 b	0,0 a	0,0 a	
Fludioxonil + Difeconazole	2,5 b	37,5 b	0,0 a	0,0 d	0,0 a	7,5 ab	0,0 a	0,0 a	
Fludioxonil + Metalaxil-M	0,0 b	32,5 bc	0,0 a	0,0 d	0,0 a	0,0 b	0,0 a	0,0 a	
Difeconazole	0,0 b	40,0 b	0,0 a	0,0 d	0,0 a	0,0 b	0,0 a	0,0 a	
Hipoclorito de sódio	2,5 b	32,5 bc	0,0 a	0,0 d	0,0 a	0,0 b	0,0 a	0,0 a	
Testemunha	42,5 a	67,5 a	0,0 a	17,5 abc	0,0 a	22,5 a	0,0 a	7,5 a	

^{*}Incidência de fungos (%) do lote de sementes, antes aplicação de fungicida.

O tratamento de sementes de dendezeiro com hipoclorito de sódio (2,5%) mostrou-se eficiente na eliminação de Curvularia sp., Cladosporium sp., Rhizopus sp., Epicoccum sp. e Nigrospora sp., mas não eliminou a incidência de Aspergillus sp. e Penicillium spp., e todos esses fungos permaneceram colonizando as sementes sem tratamento. Esses resultados permitem pressupor que os fungos Curvularia sp., Cladosporium sp., Rhizopus sp., Epicoccum sp. e Nigrospora sp., presentes nos lotes de sementes estudadas, apresentaram posicionamento de colonização na parte externa das sementes; já os fungos Aspergillus sp. e Penicillium spp. estariam infectando internamente. Muniz et al. (2007) afirmam que, com assepsia das sementes usando hipoclorito de sódio, é possível reduzir a incidência de fungos associados às sementes das espécies florestais.

Penicillium spp. foi controlado significativamente pelos fungicidas carboxim + thiram; carbendazim + tiofanato metílico e captan em relação ao controle (Tabela 2). Já os tratamentos thiabendazole; carbendazim; thiabendazole + thiram; carbendazim + thiram; thiram + benomil + mancozeb e tiofanato metílico também reduziram a incidência desse fungo nas sementes (Tabela 2).

[&]quot;Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Epicoccum sp. foi controlado em todos os tratamentos com fungicidas, quando comparado à testemunha sem tratamento antifúngico, exceto pelo tratamento fludioxonil + difeconazole, que apenas reduziu a incidência em relação ao controle durante o período de quebra de dormência das sementes.

Barcelos et al. (2000) recomendam estocagem das sementes de dendezeiro tratadas com fungicidas (ditiocarbamatos) e armazenagem em sala climatizada com temperatura média de 20°C.

Levando-se em conta a importância do controle dos fungos em sementes de dendezeiro, destacam-se como mais eficientes os seguintes tratamentos: carboxim+thiram (300 mL/100 kg de sementes); captan (200 g/100 kg de sementes), carbendazim + tiofanato metílico (150 mL + 70 g/100 kg de sementes) que controlaram *Penicillium* e *Aspergillus* nas sementes, durante os períodos de quebra de dormência e germinação.

Observou-se, ainda, que o tratamento com produtos fitossanitários foi responsável pela redução acentuada do percentual de fungos, antes e durante a superação de dormência, o que ressalta a importância desse tratamento para o armazenamento de sementes de dendezeiro (Tabela 2). Porém, é importante estudar o tratamento químico de sementes em lotes com alta qualidade inicial, para verificar o comportamento fisiológico de sementes tratadas e armazenadas durante períodos maiores.

Deve-se ressaltar que, atualmente, não há fungicida para tratamento de sementes de dendezeiro com registro no Ministério da Agricultura (ANDREI, 2005). No entanto, havendo possibilidade de isso ocorrer futuramente, a prática de tratamento de

sementes na cultura poderá ser uma alternativa que, além de controlar fungos de armazenamento, poderá agregar valor ao produto no Brasil, em termos de qualidade e segurança fitossanitária do produto "semente" oferecido ao produtor de dendê.

Conclusões

O controle da umidade das sementes e da temperatura do ambiente de armazenamento é essencial para evitar a incidência de fungos e, também, são fatores importantes para a manutenção da viabilidade de sementes por longos períodos.

O tratamento das sementes de dendezeiro com fungicidas deve ser realizado antes do armazenamento, para manutenção da qualidade das sementes.

Recomendações

Fatores como temperatura e umidade relativa do ar, durante o armazenamento, merecem ser melhor estudados nas condições amazônicas.

Referências

ANDREI, E. **Compêndio de defensivos agrícolas**. 7. ed. São Paulo: Organização Andrei Editora, 2005. 1.142 p.

BARCELOS, E.; NUNES, C. D. M.; CUNHA, R. N. V. Melhoramento genético e produção de sementes comerciais de dendezeiro. In: VIÉGAS, I. J. M.; MÜLLER, A. A. (Ed.). A cultura do dendezeiro na Amazônia Brasileira. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. p. 145-174.

BARNETT, H. L.; HUNTER B. B. Illustrated genera of imperferfect fungi. 3th. Minneapolis: Minneapolis Burgess Publishing Company, 1972. 241 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília : Mapa/ACS, 2009. 399 p.

FERREIRA, F. A. **Patologia florestal**: principais doenças florestais no Brasil. Viçosa: SIF: UFV, 1989. 570 p.

ISTA – International Seed Testing Association. **International rules for seed testing**, v. 31, n.1, p.107-115, 1976.

MUNIZ, M. F. B.; SILVA, L. M.; BLUME, E. Influência da assepsia do substrato na qualidade de sementes e mudas de espécies florestais. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, p. 140-146, 2007.

NEERGAARD, P. **Seed pathology**. London: Macmillan, 1977. v. 1. 839 p.

REGRAS para análise de sementes. Brasília, DF: Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária, Departamento Nacional de Defesa Vegetal, Coordenação de Laboratório Vegetal, 1992. 365 p.