

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento

**Documentos**

ISSN 0103 - 0205  
Outubro, 2005

**137**

**Resistência da Mamoneira (*Ricinus communis* L.) ao Mofo Cinzento  
Causado por *Amphobotrys ricini***



**Embrapa**

**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*

*Hélio Tollini*

*Ernesto Paterniani*

*Cláudia Assunção dos Santos Viegas*

Membros

**Diretoria Executiva da Embrapa**

*Silvio Crestana*  
Diretor-Presidente

*Tatiana Deane de Abreu Sá*

*José Geraldo Eugênio de França*

*Kepler Euclides Filho*

Diretores Executivos

**Embrapa Algodão**

*Robério Ferreira dos Santos*  
Chefe Geral

*Luiz Paulo de Carvalho*  
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

*Maria Auxiliadora Lemos Barros*  
Chefe Adjunto de Administração

*José Renato Cortéz Bezerra*  
Chefe Adjunto de Comunicação e Negócios



ISSN 0103-0205  
Outubro, 2005

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Algodão

## **Documentos 137**

### **Resistência da Mamoneira (*Ricinus communis* L.) ao Mofo Cinzento Causado por *Amphobotrys ricini***

Máira Milani  
Márcia B. M. Nóbrega  
Nelson Dias Suassuna  
Wirton Macedo Coutinho

Campina Grande, PB.  
2005

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

**Embrapa Algodão**

Rua Osvaldo Cruz, 1143 – Centenário  
Caixa Postal 174  
CEP 58107-720 - Campina Grande, PB  
Telefone: (83) 3315-4300  
Fax: (83) 3315-4367  
algodao@cnpa.embrapa.br  
http://www.cnpa.embrapa.br

**Comitê de Publicações**

Presidente: Luiz Paulo de Carvalho  
Secretária: Nívia Marta Soares Gomes  
Membros: Cristina Schetino Bastos  
Fábio Akiyoshi Suinaga  
Francisco das Chagas Vidal Neto  
Gilvan Barbosa Ferreira  
José Américo Bordini do Amaral  
José Wellington dos Santos  
Nair Helena Arriel de Castro  
Nelson Dias Suassuna

Supervisor Editorial: Nívia Marta Soares Gomes  
Revisão de Texto: Máira Milani  
Tratamento das ilustrações: Geraldo Fernandes de Sousa Filho  
Foto da capa: Raimundo Estrela Sobrinho  
Editoração Eletrônica: Geraldo Fernandes de Sousa Filho

**1ª Edição**

1ª impressão (2005) 1.000 exemplares

**Todos os direitos reservados**

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

---

EMBRAPA ALGODÃO (Campina Grande, PB).

Resistência da Mamoneira (*Ricinus communis* L.) ao Mofo Cinzento Causado por *Amphobotrys ricini*, por Máira Milani e outros. Campina Grande, 2005.

22p. (Embrapa Algodão. Documentos, 137).

1. Mamona-Doença-Resistência. 2. Mofo Cinzento. I. Milani, M. II. Nóbrega, M.B.M.  
III. Suassuna, N.D. IV. Coutinho, W.M. V. Título. VI. Série.

CDD 633.85

---

© Embrapa 2005

## **Autores**

### **Máira Milani**

M.Sc. Engº Agrº, Embrapa Algodão, Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário,  
58107-720, Campina Grande, PB.

### **Márcia B. M. Nóbrega**

M.Sc. Engº Agrº, Embrapa Algodão

### **Nelson Dias Suassuna**

D.Sc. Engº Agrº, Embrapa Algodão

### **Wirtton Macedo Coutinho**

M.Sc. Engº Agrº, Embrapa Algodão



## Apresentação

A cultura da mamoneira é de grande importância econômica para o Brasil, notadamente para o Estado da Bahia, seu maior produtor. A mamoneira possui grande capacidade de adaptação a vários ambientes, ajustando-se ao cultivo em várias regiões do Brasil. Com a perspectiva da fabricação de óleo diesel, a partir do óleo de suas sementes, há uma tendência de expansão da área de cultivo para diversas regiões, nos diversos Estados. Por isso, para viabilizar esta expansão da cultura, torna-se necessário o estudo de vários aspectos do sistema de produção e entre eles está o conhecimento acerca da importante doença da mamoneira conhecida como mofo cinzento, causada por *Amphobotrys ricini*, no que se refere a aspectos de epidemiologia, bem como de resistência genética a esse fungo, incluindo a procura por fontes de resistência, o que poderá subsidiar trabalhos de melhoramento desenvolvidos na Embrapa Algodão.

Este documento apresenta uma revisão do que se conhece sobre esta doença, incluindo testes de genótipos, com relação à resistência a esta doença, desenvolvidos na Embrapa Algodão, até o momento.

Luiz Paulo de Carvalho  
Chefe de Planejamento e Desenvolvimento





## Sumário

Resistência da Mamoneira ( <i>Ricinus communis</i> L.) ao Mofo Cinzento Causado por <i>Amphobotrys ricini</i> .....	11
Introdução.....	11
Mofo Cinzento.....	12
Resistência à Doença .....	14
Referências Bibliográficas .....	20



# **Resistência da Mamoneira (*Ricinus communis* L.) ao Mofo Cinzento Causado por *Amphobotrys ricini***

---

Máira Milani  
Márcia B. M. Nóbrega  
Nelson Dias Suassuna  
Wirton Macedo Coutinho

## **Introdução**

A mamoneira (*Ricinus communis* L.), também conhecida como carrapateira ou rícino, é uma espécie de origem tropical que vegeta naturalmente desde a longitude 40° Norte até 40° Sul. O óleo extraído de suas sementes é um dos mais versáteis da natureza, com inúmeras aplicações industriais (CHIERICE e CLARO NETO, 2001).

Embora seja uma planta com grande capacidade de adaptação às mais diferentes regiões do mundo, a mamoneira está sujeita a doenças causadas por diversos microorganismos que causam prejuízos de grande expressão econômica, principalmente quando as condições climáticas lhes são favoráveis (FORNAZIERI JÚNIOR, 1986; SAVY FILHO, 1999).

Entre essas doenças, o mofo cinzento, causado pelo fungo *Amphobotrys ricini* (Buchw.) Hennebert, é uma das mais importantes. A doença causa grandes prejuízos à produção, pois destrói inflorescências e cachos, reduzindo a produção de óleo pela diminuição dos frutos colhidos (LIMA et al., 2001).

As informações sobre o manejo da doença ainda são escassas e a redução dos danos tem sido feita por meio de práticas culturais incompatíveis com a agricultura moderna, como, por exemplo, o uso de espaçamentos que não permitem a mecanização.

Assim, para viabilizar a expansão da cultura torna-se imprescindível o desenvolvimento de sistemas de produção que maximizem os ganhos de maneira sustentável, assim como de cultivares produtivas adaptadas as diferentes regiões do país, que sejam resistentes ao mofo cinzento e que permitam a sua mecanização.

## Mofo Cinzento

O mofo cinzento da mamoneira é uma das doenças mais importantes da cultura, em função da rápida e completa destruição dos cachos; foi relatada pela primeira vez nos EUA, por volta de 1918 (GODFREY, 1923) e no Brasil em 1932, no estado de São Paulo (GONÇALVES, 1936). A importância da doença foi crescendo à medida que se intensificou a exploração da cultura, sendo considerada, atualmente, a doença mais séria em algumas regiões do Brasil (LIMA et al., 2001).

A doença é causada pelo fungo *Amphobotrys ricini* (Buchw.) Hennebert (sin. *Botrytis ricini* Godfrey), forma anamórfica de *Botryotinia ricini* (Godfrey) Wetzl, que pertence à classe dos Ascomycetes, ordem Helotiales e família Sclerotiniaceae.

O fungo afeta principalmente inflorescências e cachos (Figura 1), entretanto pode-se



Fig. 1. Sintomas de mofo cinzento causado por *A. ricini* em cachos de mamoneira

desenvolver também sobre outras partes da planta, como caule e folhas, cujas lesões originam-se pela queda do material infectado da inflorescência (BATISTA et al., 1996). Os primeiros sintomas são pequenas manchas de tonalidade azulada nas inflorescências e frutos em desenvolvimento; em condições climáticas favoráveis, ocorre abundante esporulação do fungo na superfície dos tecidos afetados, o que confere a área lesionada um aspecto pulverulento de coloração cinza escuro (GODFREY, 1923).

Provavelmente, as principais fontes de inóculo do patógeno sejam mamoneiras espontâneas (asselvajadas) que nascem nas proximidades das áreas de plantio. A dispersão do patógeno é realizada pelo vento, por insetos (KIMATI, 1980) e por sementes (NEERGAARD, 1979).

As flores masculinas das primeiras inflorescências são os focos iniciais de infecção, pois têm grande número de estames que facilitam a aderência dos esporos do patógeno (LIMA e BATISTA, 2001). Alguns frutos são afetados nos cachos mais velhos, sendo fonte de inóculo secundário para os ciclos subseqüentes do patógeno. Portanto, os cachos mais novos são submetidos a uma quantidade maior de inóculo, podendo ser totalmente destruídos, se as condições climáticas forem favoráveis ao patógeno e se a cultivar não possuir resistência genética.

O agente causal do mofo cinzento da mamoneira não é capaz de penetrar via estômatos ou cutícula nos tecidos do hospedeiro, dependendo para isso de enzimas hidrolíticas, provavelmente enzimas pécticas e celulolíticas, produzidas por esse patógeno sobre os frutos, as quais decompõem os seus tecidos (THOMAS e ORELLANA, 1963). O processo inicial de infecção do fungo em cápsulas de mamoneira é estimulado pela quantidade de açúcares solúveis, notadamente glicose e frutose, sendo a susceptibilidade ao fungo associada a uma quantidade maior de açúcares solúveis presentes (ORELLANA e THOMAS, 1962).

O progresso do mofo cinzento da mamoneira é dependente de condições favoráveis de umidade e temperatura. A doença é particularmente destrutiva em regiões onde o período de floração e frutificação da mamoneira coincide com alta umidade relativa associada com temperaturas em torno de 25°C (GODFREY, 1923).

Um dos aspectos que tem dificultado o controle da doença é o fato de o fungo sobreviver de um ano para outro em mamoneiras espontâneas (asselvajadas), em sementes contaminadas e na forma de estruturas de resistência (escleródios) em restos de cultura.

A utilização de sementes sadias, a rotação de culturas, a eliminação de restos culturais, o uso de maiores espaçamentos ente plantas e a eliminação de mamoneiras espontâneas, são algumas das táticas recomendadas no manejo da doença (SICHMANN, 1972; KIMATI, 1980; LIMA et al., 2001). Ressalta-se entretanto, que a utilização de espaçamentos maiores entre plantas é uma prática incompatível com os sistemas de produção mecanizados e que a eliminação de mamoneiras espontâneas, além de ser de difícil execução, é indesejável, pois eliminações drásticas podem contribuir para a redução da base genética utilizada, além de eliminar possíveis fontes de resistência.

O tratamento químico de sementes de mamoneira, visando à eliminação ou redução do inóculo de *A. ricini*, pode se constituir em uma tática eficiente na prevenção da introdução do patógeno via sementes em novas áreas de cultivo. Em outras culturas, essa medida tem sido uma das mais empregadas pela sua simplicidade de execução, baixo custo relativo e eficácia. Depois de estabelecida a doença, o controle químico, com pulverizações e curativas, poderá ser também uma das táticas utilizadas; entretanto, até o momento, não existem fungicidas registrados para a cultura.

O uso de cultivares com resistência ao mofo cinzento é a tática de manejo mais eficaz e desejável; no entanto, cultivares com níveis elevados de resistência a essa doença ainda estão sendo desenvolvidas.

## Resistência à Doença

Há poucos trabalhos sobre a resistência de cultivares de mamoneira ao mofo cinzento no Brasil; entretanto, nos últimos anos, com o aumento do interesse no cultivo da mamoneira em regiões com condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento do mofo cinzento, sua importância aumentou, necessitando-se da realização de experimentos nessas áreas, tanto para avaliação de genótipos resistentes à doença quanto para a adaptação de novas cultivares a essas regiões.

Dentre os trabalhos existentes, destaca-se o realizado por Lima e Soares (1990),

em que foram avaliados 15 genótipos de mamoneira em condições naturais de infestação de *A. ricini*, no município de Surubim, PE. A severidade da doença foi estimada aos 115 e 130 dias após a semeadura, utilizando-se uma escala com as seguintes notas: 0 = cacho sadio, ausência de sintomas e sinais da doença; 1 = cacho pouco afetado pela doença, sintomas moderados; 2 = cacho mais afetado que no caso anterior, sintomas acentuados; 3 = cacho totalmente afetado pela doença, sintomas excessivamente acentuados.

Diferenças quanto ao nível de resistência e à produtividade foram observadas entre os genótipos avaliados (Tabela 1). Os genótipos mais resistentes foram: MP AI T63/6, Canela de Juriti, Sipeal 28, Sipeal 04, CNPA SM<sub>1</sub>, Sangue de

**Tabela 1.** Índices de doença (ID<sup>+</sup>) de genótipos de mamoneira avaliados quanto a resistência ao mofo cinzento, em Surubim, PE, 1988 (Adaptado de Lima e Soares, 1990)

Genótipos	Índice médio de doença *				Produtividade (kg/ha) *	
	1ª avaliação *		2ª avaliação *			
Linn. Sel. Lãs Breñas	34,39	B	39,99	B	716,20	ABC
MP AI T63/6	14,99	C	18,17	C	1.153,4	A
IAC 80	39,33	B	42,95	B	690,00	ABC
Guarani	40,83	B	48,38	B	445,60	BC
Baker 415-9	60,52	A	67,56	A	267,80	C
Poblacion Chajari	62,21	A	66,56	A	308,20	C
Sipeal 09	22,69	C	24,39	C	719,80	ABC
Sangue de boi	15,50	C	21,38	C	877,80	ABC
Canela de Juriti	11,09	D	16,09	C	993,40	AB
Sipeal 28	16,38	C	17,64	C	1.020,2	AB
Baker H. 66	34,67	B	40,70	B	708,20	ABC
Baker Hibrid 72	59,91	A	64,52	A	459,20	BC
CNPA SM <sub>1</sub>	15,83	C	17,67	C	661,20	ABC
LC 5116	19,17	C	23,66	C	510,40	BC
Sipeal 04	14,07	C	16,80	C	738,20	ABC
	CV (%) 14,00		CV (%) 12,93		CV (%) 40,45	
	DMS 9,67		DMS 10,19		DMS 6,22	

<sup>+</sup>ID =  $\frac{\sum [f.v.n.x]}{n} \cdot 100$ , sendo: ID = índice de doença; f = número de cachos com determinado grau de severidade; v = grau de infecção observado no cacho; n = número total de cachos observados para cada cultivar; x = grau máximo de infecção

\* Dados transformados em  $\arcsin \sqrt{x/100}$

Médias com a mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey (P < 0,05)

Boi, LC 5116 e Sipeal 09; dentre esses, o MP Al T63/6, Sipeal 28 e Canela de Juriti, foram os mais produtivos; os genótipos Poblacion Chajari, Baker 415-9 e Baker Hibrid 72, que foram os mais suscetíveis ao mofo cinzento, foram os menos produtivos. Houve correlação negativa entre a produtividade e índice de doença ( $r = -0,62$ ,  $P > 0,001$ ).

Segundo Lima e Soares (1990), a presença e distribuição dos acúleos influenciaram o desenvolvimento da doença, sendo que os genótipos que possuíam poucos acúleos foram os mais resistentes. Esta característica é considerada monogênica recessiva, sendo condicionada pelo gene *s* ("spineless"), em que uma planta *SS* tem muitos acúleos e *Ss* é intermediária (GURGEL, 1945). Na presença de *S*, um número não determinado de genes modificadores condiciona o número e a distribuição dos acúleos nos frutos, característica que poderá ser utilizada no melhoramento genético da mamoneira visando à resistência ao mofo cinzento. Existem diferentes combinações entre presença de acúleos e sua distribuição nos frutos de mamoneira (Figura 2).

Em outro trabalho, visando à identificação de materiais resistentes de mamoneira ao mofo cinzento, Batista et al. (1998) avaliaram 25 acessos do Banco de Germoplasma da Embrapa Algodão, contando-se o número total de cachos e o número de cachos afetados pelo mofo cinzento. O número de cachos afetados

Fotos: Sergio Cobel da Silva



Fig. 2. Densidade de acúleos em frutos de mamoneira: A) inermes; B) escassa; C) Média e D) Alta



foi menor nos genótipos 91,57, 83 e 65, diferindo significativamente dos genótipos 69 e 58; não houve diferenças estatísticas nos demais genótipos testados (Tabela 2).

Em um trabalho recente, Costa et al. (2004) avaliaram a resistência de diferentes genótipos de mamoneira inoculados artificialmente com *A. ricini*. A severidade

**Tabela 2.** Níveis de resistência de genótipos de mamoneira ao mofo cinzento, causado por *A. ricini* (Adaptado de Batista et al., 1998).

Genótipos	Número médio de racemos afetados por planta
69	21,75 A
58	21,75 A
77	16,64 AB
82	15,08 AB
56	13,44 AB
48	13,06 AB
79	12,84 AB
74	11,74 AB
66	11,11 AB
73	11,04 AB
54	10,63 AB
85	10,22 AB
62	9,76 AB
68	9,69 AB
87	8,55 AB
61	7,70 AB
53	7,24 AB
90	6,90 AB
72	6,62 AB
60	6,34 AB
64	5,92 AB
91	5,35 B
57	4,91 B
83	4,52 B
65	3,88 B
CV (%)	27,67

Médias com a mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ )

foi estimada atribuindo-se as seguintes notas: 0 = cacho sem sintomas; 1 = cacho com até 5% dos frutos (cápsulas) com sintomas; 2 = cacho de 5 até 25% dos frutos com sintomas; 3 = cacho de 25 até 50% dos frutos com sintomas e 4 = cacho com mais 50% dos frutos com sintomas. O índice médio de doença do genótipo CNPAM-93-168 foi estatisticamente inferior aos dos genótipos Pernambucana, Mirante 10, Al-Guarani e CNPAM-89-78 (Tabela 3), não diferindo dos genótipos CNPA-89-34, Nordestina e Paraguaçu.

Tanto no trabalho de Batista et al. (1998) quanto no de Costa et al. (2004), os genótipos com cachos mais compactos foram mais vulneráveis ao mofo cinzento que os genótipos com cachos menos compactos. Este fato também foi constatado por Thomas e Orellana (1963) em um dos primeiros estudos em que foi avaliada a natureza da predisposição de variedades de mamoneira ao mofo cinzento; nesse trabalho, a doença foi mais severa em cultivares com cachos mais compactados, menores comprimentos de internódios e flores estaminadas distribuídas ao longo da inflorescência. Desta forma, essas características podem ser exploradas pelo melhoramento genético para aumentar a resistência à doença, usando a variabilidade existente para as diferentes densidades de frutos (Figura 3).

**Tabela 3.** Índice médio de doença de mofo cinzento causado por *A. ricini* inoculado artificialmente em genótipos de mamoneira. Areia, PB.

Genótipos	Índice médio de doença*	Compactação do cacho
CNPAM-93-168	40,79 A	Aberto
CNPAM-89-34	49,80 AB	Aberto
BRS Nordestina	50,05 AB	Aberto
BRS Paraguaçu	53,56 ABC	Aberto
Pernambucana	58,22 BC	Semi-aberto
CNPAM-89-78	59,36 BC	Semi-compactado
Al-Guarani	60,33 BC	Semi-compactado
Mirante 10	67,39 C	Compactado
CV (%)	11.62	

Médias com a mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ )

\* Calculado pela metodologia proposta por Czerminsky (1999)



**Fig. 3.** Densidade de frutos em cachos de mamoneira: A) cacho aberto (genótipo resistente); B) cacho semi-compacto e C) cacho compacto (genótipo suscetível)

Uma outra característica que deve ser levada em consideração no melhoramento da mamoneira ao mofo cinzento é a conformação da planta. Teoricamente, plantas mais abertas (Figura 4) são menos afetadas pela doença do que plantas compactas, assim como aquelas cujos cachos estão acima das folhas (Figura 5). Isto decorre do fato de que uma das condições propícias para o desenvolvimento da doença seria a alta umidade, e plantas compactas ou com a inflorescência cercada pelas folhas, formam um microclima propício ao desenvolvimento do fungo.



**Fig. 4.** Planta com configuração aberta

Ainda não foi determinada a herança da resistência da mamoneira ao mofo cinzento. Na literatura, são encontradas referências sobre a herança da resistência de outras plantas a espécies de patógenos pertencentes ao gênero *Botrytinia*, forma teleomórfica de *Amphobotrys* e *Botrytis*.



Fig. 5. Planta com cachos acima das folhas

Nesses casos, é comum a herança monogênica ou controlada por poucos genes (CAMPBELL, 1984; CHATURVEDI et al., 1995; NIKOLIC, 1997) porém, Jennings (1983) e Lin et al., (1995), verificaram heranças poligênicas com ação gênica aditiva para resistência a *Botrytis* em *Hibiscus cannabinus* L. e cebola (*Allium cepa*), respectivamente. No campo, verificam-se reações quantitativas dos genótipos à doença, portanto, espera-se que a resistência da mamoneira ao mofo cinzento seja poligênica.

As perspectivas da cultura da mamoneira no Brasil são muito boas e tendem a melhorar; porém, é necessário o desenvolvimento de sistemas de produção e cultivares específicas às diferentes regiões de cultivo. Portanto, identificar cultivares resistentes ao mofo cinzento, seria um grande incentivo à ricinocultura, proporcionando uma fonte de renda viável, aliada a todos os benefícios agrônômicos descritos.

## Referências Bibliográficas

BATISTA, F.A.S.; LIMA, E.F.; SOARES, J.J.; AZEVEDO, D.M.P. de **Doenças e pragas da mamoneira (*Ricinus communis* L.) e seu controle**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 1996. 53p (Embrapa Algodão. Circular Técnica, 21)

BATISTA, F.A.S.; LIMA, E.F.; MOREIRA, J.A.N. de; AZEVEDO, D.M.P. de; PIRES, V.A.; VIEIRA, R.M.; SANTOS, J.W. dos **Avaliação da resistência de**

genótipos de mamoneira *Ricinus communis* L. ao mofo cinzento causado por *Botrytis ricini* Godfrey. Campina Grande: Embrapa Algodão, 1998. 5p (Embrapa Algodão. Comunicado Técnico, 73).

CAMPBELL, T.A. Inheritance of seedling resistance to gray mold in kenaf. **Crop Science**, v. 24, n. 4, p. 733-735, 1984.

COSTA, R.S.; SUASSUNA, T.M.F.; MILANI, M.; COSTA, M.N.; SUASSUNA, N.D. Avaliação de resistência de genótipos de mamoneira ao mofo cinzento (*Amphobotrys ricini*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande. **Energia e Sustentabilidade. Anais...CD-ROM**.

CHATUVERDI, R.; SINGH, I.S.; GUPTA, A.K.; CHATUVERDI, R. Inheritance of resistance to *Botrytis* grey mould in chickpea (*Cicer arietinum* L.). **Legume Research**, v. 18, n. 1, p. 1-4, 1995.

CHIERICE, G.O.; CLARO NETO, S. Aplicação Industrial do óleo. AZEVEDO, D.M.P. de; LIMA, E.F. (Eds) **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p. 89-120.

CZERMINSKI, A.B.C. Generalização de intensidade de infecção em experimentos de avaliação de doenças de plantas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 9, p. 1545-1555, 1999.

FORNAZIERI JUNIOR, A. **Mamona: uma rica fonte de óleo e de divisas**. São Paulo: Ícone, 1986. 72 p.

GODFREY, G.H. Gray mold of castor bean. **Journal of Agricultural Research**, v.23, n.9, p. 679-716, 1923.

GONÇALVES, R.D. Mofo cinzento da mamoneira. **O Biológico**, v. 11, p. 232-235, 1936.

GURGEL, J.T.A. **Estudos sobre a mamoneira (*Ricinus communis* L.)**, 1945, 97 p. Tese: Livre docência – ESALQ, Piracicaba.

JENNINGS, D.L. Inheritance of resistance to *Botrytis cinerea* and *Didymella appianata* in canes of *Rubus idaeus*, and relationships between these resistances. **Euphytica**, v. 32, n. 3, p. 805-901, 1983.

KIMATI, H. Doenças da mamoneira – *Ricinus communis* L. In: GALLI, F. (coord.) Manual de fitopatologia. São Paulo: **Agronômica Ceres**, 1980. v. 2, p. 347-351.

LIMA, E.F.; ARAÚJO, A.E.; BATISTA, F.A.S. Doenças e seu controle. In.: AZEVEDO, D.M.P. de; LIMA, E.F. (Eds) **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p. 191-212.

LIMA, E.F.; SOARES, J.J. Resistência de cultivares de mamoneira ao mofo cinzento, causado por *Botrytis ricini*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 15, n. 1, p. 96-98, 1990.

LIN, M.W.; WATSON, J.F.; BAGGETT, J.R. Inheritance of resistance to neck-rot disease incited by *Botrytis allii* in bulb onions. **Journal of American Society for Agricultural Science**, v. 120, n.2, p. 297-299, 1995.

NEERGAARD, P. **Seed pathology**. Londres: McMillan, 1979. 839 p.

NIKOLIC, D. Genetic variability of some important seedlings characters of the F1 generation at interspecies hybridization in grapevine. **Review of Research Work at the Faculty of Agriculture**, v. 42, n. 2, p. 117-128, 1997.

ORELLANA, R.G.; THOMAS, C.A. Nature of predisposition of castorbeans to *Botrytis*. I. Relation of leachable sugar and certain other biochemical constituents of the capsule to varietal susceptibility. **Phytopathology**, v. 52, p. 533-538, 1962.

SAVY FILHO, A. Melhoramento da mamona. In: BORÉM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: Editora UFV, 1999. p. 383-407.

SICHMANN, W. A cultura da mamoneira. **Correio Agrícola**, v. 1, p. 11-15, 1972.

THOMAS, C.A.; ORELLANA, R.G. Biochemical tests indicative of reaction of castor bean to *Botrytis*. **Science**, v. 139, p. 334-335, 1963.



**Embrapa**

---

**Algodão**



Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento



GOVERNO FEDERAL