Dezembro, 2002

Embrapa

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 1

Produção de Sementes de Feijoeiro Comum Livres de *Colletotrichum lindemuthianum* em Várzeas Tropicais Irrigadas por Subirrigação

Carlos A. Rava
Joaquim G.C. da Costa
Homero Aidar
João Kluthcouski

Santo Antônio de Goiás, GO
2002

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Arroz e Feijão
Rodovia Goiânia a Nova Veneza km 12 Zona Rural
Caixa Postal 179
75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO
Fone: (62) 533 2110
Fax: (62) 533 2100
www.cnpaf.embrapa.br
sac@cnpaf.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Carlos Agustin Rava*
Secretário-Executivo: *Luiz Roberto Rocha da Silva*

Supervisor editorial: *Marina A. Souza de Oliveira*
Normalização bibliográfica: *Ana Lúcia D. de Faria*
Editoração eletrônica: *Fabiano Severino*

1ª edição
1ª impressão (2002): 500 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).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Arroz e Feijão

Produção de sementes de feijoeiro comum livres de *Colletotrichum lindemuthianum* em várzeas tropicais irrigadas por subirrigação / Carlos A. Rava ... [et al.]. – Santo Antônio de Goiás : Embrapa Arroz e Feijão, 2002.
14 p. – (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Arroz e Feijão)

1. Feijão – Semente – Sanidade. 2. Feijão – Antracnose. 3. Feijão – Subirrigação - Várzea. I. Rava, Carlos A. II. Embrapa Arroz e Feijão. III. Série.

CDD 635.65221 (21. ed.)

© Embrapa 2002

Sumário

Resumo 5
Abstract 7
Introdução 8
Material e Métodos 9
Resultados e Discussão 11
Referências Bibliográficas 13

Produção de Sementes de Feijoeiro Comum Livres de *Colletotrichum lindemuthianum* em Várzeas Tropicais Irrigadas por Subirrigação

Carlos A. Rava[1]
Joaquim G.C. da Costa[2]
Homero Aidar[3]
João Kluthcouski[4]

Resumo

Foram conduzidos dois experimentos com o objetivo de determinar a viabilidade da produção de sementes de feijoeiro comum livres do agente causal da antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*) em condições de várzeas tropicais. Um experimento foi instalado na Fazenda Barreira da Cruz, no município da Lagoa da Confusão, Estado do Tocantins (TO), utilizando a irrigação por subrrigação e o outro na Embrapa Arroz e Feijão, no município de Santo Antônio de Goiás, Estado de Goiás (GO), com irrigação por aspersão convencional. Cada experimento foi um fatorial 2 x 2 x 2, combinando semente livre de antracnose e semente contaminada, com e sem tratamento químico de sementes e com e sem pulverizações foliares com fungicidas, dispostos em um delineamento de blocos completos casualizados com seis repetições.

No experimento conduzido na Embrapa Arroz e Feijão, com irrigação por aspersão, quando foram utilizadas sementes contaminadas foi constatada a presença de plantas com sintomas da doença, independentemente dos tratamen-

[1] Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitopatologia, Embrapa Arroz e Feijão. Rod. Goiânia a Nova Veneza, Km 12, 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO. rava@cnpaf.embrapa.br
[2] Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento, Embrapa Arroz e Feijão. caprio@cnpaf.embrapa.br
[3] Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia, Embrapa Arroz e Feijão. homero@cnpaf.embrapa.br
[4] Engenheiro Agrônomo, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, Embrapa Arroz e Feijão. joaok@cnpaf.embrapa.br

tos químicos realizados. Quando foi utilizada semente livre do patógeno, embora não tenham sido detectadas plantas com sintomas da antracnose, o teste de sanidade das sementes obtidas revelou estarem as mesmas contaminadas. A presença de inóculo nas sementes pode ter sido devida ao trânsito dentro e entre as parcelas por ocasião da realização das pulverizações foliares. No experimento conduzido no Tocantins, não foi constatada a presença de plantas com sintomas nem de sementes contaminadas. Os dois experimentos também diferiram quanto à germinação da semente produzida, sendo os valores médios de 57% em GO e de 91% em TO.

Estes resultados mostram que uma nova alternativa para a obtenção de sementes de feijão de alta qualidade sanitária e fisiológica pode ser viabilizada pela produção em várzeas tropicais com irrigação por subirrigação durante o inverno.

Termos para indexação: antracnose, *Phaseolus vulgaris*, sanidade de sementes

Production of *Colletotrichum lindemuthianum* free common seeds in subirrigated tropical lowland areas

Abstract

Two experiments were carried out to determine the viability of producing dry beans seed free of anthracnose (Colletotricum lindemuthianum) in the tropics. One experiment was installed in a lowland area under subirrigation at Fazenda Barreira da Cruz in Lagoa da Confusão County, in the State of Tocantins and the other at Embrapa Rice and Beans experimental farm in Santo Antônio de Goiás, State of Goias, with sprinkler irrigation.

Each experiment was a 2 x 2 x 2 factorial, combining two seed sources (contaminated and non contaminated), with and without seed treatment and with and without canopy fungicide spraying, in a complete block design with six replications.

In the Embrapa experiment, where sprinkle irrigation was used, the contaminated seeds showed plants with anthracnose symptoms, independently of the chemical treatments used. When non contaminated seeds were used, symptoms of the disease were not noticed, but laboratory seed tests revealed that seeds produced from those plants were contaminated. Presence of inoculum in seeds could result from traffic among plots during spraying.

In the experiment carried out in the lowlands of the State of Tocantins, with subirrigation, symptoms of the disease were not found in plants and laboratory seed tests did not reveal the presence of the pathogen regardless of the treatment considered. Additionally, seeds produced in Tocantins and Goias showed germination of 91% and 57%, respectively.

These results demonstrated that a new alternative for obtaining high sanitary and physiological quality dry beans seed is possible when the production in tropical lowlands under subirrigation is performed in the dry season.

Index terms: *Anthracnose, Phaseolus vulgaris, seed health.*

Introdução

O trabalho de melhoramento genético estará inteiramente comprometido se não existir um sistema que leve as novas cultivares até os agricultores, salvaguardando suas características genéticas, fisiológicas e de sanidade. Isto significa que as instituições que se dedicam ao desenvolvimento de novas cultivares, devem estar complementadas por organizações ou serviços que coloquem à disposição dos agricultores sementes de qualidade. O agricultor que adquire sementes tem o direito de ver garantidos os recursos e o tempo investidos na execução das tarefas de produção. Assim, após a semeadura, deverão resultar plantas sadias e vigorosas, com características fiéis à espécie e à cultivar. Portanto, não apenas o patrimônio genético da cultivar deve estar assegurado, mas também a pureza física, a qualidade fisiológica e o estado sanitário das sementes (Costa & Pereira, 2000).

O feijoeiro comum é hospedeiro de várias bactérias fitopatogênicas, dos gêneros *Xanthomonas, Pseudomonas* e *Curtobacterium*, de fungos dos gêneros *Colletotrichum, Phaeoisariopsis, Alternaria, Macrophomina, Fusarium, Rhizoctonia*, *Sclerotium*, *Sclerotinia*, etc., e de vírus como o do mosaico comum, transmitidos pela semente (Sartorato & Rava, 2000).

A disseminação a curta distância do agente causal da antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*) é realizada por meio dos respingos da água de chuva ou da irrigação por aspersão que dissolvem a matriz gelatinosa liberando os esporos do fungo (Rava & Sartorato, 1994).

Yerkes Jr. & Crispín M. (1955) constataram a não transmissão do organismo causal da antracnose quando a semente infectada foi semeada em regiões áridas (inverno no Estado de Morelos, México) e a irrigação realizada por infiltração. Navarro (1971), partindo de sementes genéticas de alta qualidade e cultivando-

as em Petrolândia, PE, com irrigação por infiltração, não constatou a ocorrência de doenças durante o período vegetativo. Entretanto, existem na literatura exemplos bem ilustrativos para não se basear a "limpeza" de sementes de feijoeiro comum, exclusivamente no cultivo em zonas áridas com irrigação por infiltração. Durante 30 anos, as empresas produtoras de sementes de feijão nos Estados Unidos, utilizaram a prática de realizar três cultivos consecutivos no Estado de Idaho, retornando a Wyoming, no Colorado, presumivelmente "livres" de crestamento bacteriano aureolado (CBA), incitado por *Pseudomonas syringae* pv. *phaseoli*. Entretanto, entre 1963 e 1967, em muitos campos de sementes foi detectada infecção com CBA, possivelmente como conseqüência da utilização de quantidades substanciais de sementes contaminadas e a fatores climáticos anormais. A partir de então, a introdução de sementes contaminadas em Idaho foi restringida, devendo as mesmas serem certificadas e livres de CBA e outros patógenos e os campos de sementes submetidos a inspeções (Guthrie et al., 1975).

Com referência à contaminação de sementes por patógenos e, consequentemente, à ulterior disseminação de doenças, os métodos de irrigação por aspersão são os que apresentam mais limitações, principalmente, por proporcionarem condições altamente favoráveis à disseminação e ao desenvolvimento de doenças da parte aérea. Já a irrigação por infiltração (por sulcos), pode causar a disseminação de estruturas de resistência de patógenos habitantes do solo (clamidósporos, esclerócios, etc.). Recentemente, nas várzeas tropicais do Estado do Tocantins, durante a entressafra do arroz, o feijoeiro tem sido cultivado utilizando o método de subirrigação, no qual a água é aplicada diretamente sob a superfície do solo pelo controle do lençol freático a uma profundidade preestabelecida. Este método não apresenta as limitações descritas para os sistemas de irrigação por aspersão e por infiltração, quanto à disseminação de patógenos.

O objetivo do trabalho foi determinar a viabilidade da produção de sementes de feijoeiro comum livres do agente causal da antracnose em condições de várzeas tropicais utilizando a subirrigação.

Material e Métodos

Foram instalados dois experimentos: um na Embrapa Arroz e Feijão, no município de Santo Antônio de Goiás, GO, com irrigação por aspersão convencional e

outro na Agropecuária Barreira da Cruz, no município da Lagoa da Confusão, TO, utilizando a subirrigação, que é um método de irrigação comum em várzeas, no qual a água é aplicada diretamente sob a superfície do solo, geralmente por meio da criação, manutenção e controle do lençol freático a uma profundidade preestabelecida.

A semente contaminada foi produzida nas "águas" de 2001-02 no município de Silvânia, GO, em uma lavoura da cultivar Pérola, na qual foi constatada alta incidência de antracnose. O teste de sanidade de uma amostra de 400 sementes, realizado pelo método do rolo de papel toalha ou papel "Germitest" (Menezes et al. 1981), permitiu determinar 7,5% de sementes contaminadas com *C. lindemuthianum*.

A semente livre de antracnose, foi oriunda de semente "pre-básica" da cultivar Pérola produzida na Embrapa Arroz e Feijão durante o inverno do ano 2001, com irrigação por aspersão utilizando autopropelido. Antes da semeadura foi realizado o tratamento das sementes com carboxin + thiram (40 + 40 g i.a.100^{-1} kg de sementes) e, durante o ciclo da cultura, foram realizadas seis pulverizações preventivas com fungicidas: aos 15 dias após a emergência (DAE) com oxicloreto de cobre mais mancozeb (1260 + 1600 g i.a.); aos 25 DAE com carbendazim mais fentin hidróxido (500 + 200 g i.a.); aos 35 DAE com azoxystrobin mais fentin hidróxido (50 + 200 g i.a.); aos 45 DAE com carbendazin mais tebuconazole (500 + 200 g i.a.); aos 55 DAE com azoxystrobin mais fentin hidróxido (50 + 200 g i.a.); e aos 65 DAE com carbendazin mais tebuconazole (500 + 200 g i.a.). Nas inspeções realizadas durante o ciclo da cultura não foi constatada a presença de plantas com sintomas de antracnose. O teste de sanidade de uma amostra de 400 sementes não revelou a presença de sementes contaminadas com *C. lindemuthianum.*

Nos tratamentos que incluíram o controle químico das sementes, foi utilizada a mistura de tiofanato metílico mais quintozene (70 + 225 g i.a.100^{-1} kg de sementes).

Os tratamentos que incluíram pulverizações foliares com fungicidas diferiram com a localidade. Na Embrapa Arroz e Feijão foram realizadas seis pulverizações: aos 13 DAE com oxicloreto de cobre mais mancozeb (1260 + 1600 g i.a.); aos 23 DAE com carbendazim mais fentin hidróxido (500 + 200 g i.a.); aos 33 DAE com pyraclostrobin mais fentin hidróxido (75 + 200 g i.a.); aos 43 DAE com carbendazin mais fentin hidróxido (500 + 200 g i.a.); aos 53 DAE com pyraclostrobin mais carbendazin (75 + 500); e aos 63 DAE com carbendazin

mais tebuconazole (500 + 200 g i.a.). Na Fazenda Barreira da Cruz foram realizadas duas pulverizações: aos 15 DAE com oxicloreto de cobre mais mancozeb (1260 + 1600 g i.a.); e aos 30 DAE com carbendazim mais fentin hidróxido (500 + 200 g i.a.).

Cada experimento foi um fatorial com oito tratamentos provenientes da combinação de semente livre de antracnose e semente contaminada, com e sem tratamento de sementes e com e sem pulverizações foliares, dispostos em um delineamento de blocos completos casualizados, com seis repetições. A unidade experimental consistiu de cinco linhas de 6m de comprimento, espaçadas de 0,5m, com 15 sementes por metro de linha.

Na Embrapa Arroz e Feijão, as duas determinações do número de plantas com sintomas de antracnose foram realizadas aos 30 e 38 DAE, após a segunda e terceira pulverização, respectivamente. Após a segunda avaliação não foi mais possível realizar as determinações devido ao crescimento das plantas que dificultava a visualização individual das mesmas.

Na Fazenda Barreira da Cruz foi realizada, aos 30 DAE, uma determinação do número de plantas com sintomas de antracnose, por ocasião da segunda pulverização de fungicidas.

As parcelas de ambos os experimentos foram colhidas individualmente e uma amostra de 400 sementes de cada parcela foi submetida ao teste de sanidade realizado pelo método do rolo papel toalha (8 rolos com 50 sementes) com a finalidade de determinar a porcentagem de sementes contaminadas com *C. lindemuthianum*.

Resultados e Discussão

Os resultados apresentados na Tabela 1 demonstram a influência decisiva do ambiente tanto para o aparecimento de sintomas da doença nas plantas como para a obtenção de semente contaminada pelo patógeno. Assim, no experimento conduzido na Embrapa Arroz e Feijão, onde foram utilizadas irrigação por aspersão e sementes contaminadas, foi constatada a presença de plantas com sintomas da doença, independentemente dos tratamentos químicos realizados. Quando foi utilizada semente livre do patógeno, Embora não tenham sido detectadas plantas com sintomas da antracnose, o teste de sanidade das semen-

tes obtidas revelou estarem as mesmas contaminadas, fato que pode ter sido devido à disseminação da doença como conseqüência do trânsito dentro e entre as parcelas por ocasião da realização das pulverizações foliares. Estes resultados coincidem com os obtidos por Ito et al. (1986), que determinaram que nenhum dos fungicidas aplicados na parte aérea das plantas diminuiu a porcentagem de sementes contaminadas com *C. lindemuthianum*.

No experimento conduzido na Fazenda Barreira da Cruz, não foi constatada a presença de plantas com sintomas de antracnose nem de contaminação das sementes produzidas. Deve-se ressaltar que foi analisado um total de 9600 sementes provenientes das parcelas onde foi utilizada semente contaminada, das quais 2400 eram oriundas de sementes e plantas que não haviam sofrido qualquer tratamento com fungicidas. Os dois experimentos também diferiram quanto à germinação da semente produzida, sendo os valores médios de 57% em GO e de 91% no TO.

Tabela 1. Efeito do local de produção, da sanidade, do tratamento de sementes e das pulverizações foliares com fungicidas na porcentagem de plantas com sintomas de antracnose e de sementes contaminadas com *Colletotrichum lindemuthianum.*

Tratamentos	*Plantas com sintomas de antracnose (%)*		*Sementes contaminadas com C. lindemuthianum (%)*	
	Embrapa Arroz e Feijão-GO	*Fazenda Barreira da Cruz-TO*	*Embrapa Arroz e Feijão-GO*	*Fazenda Barreira da Cruz-TO*
Semente livre de antracnose				
Tratada mais pulverização foliar	0,00	0,00	0,42	0,00
Tratada mais pulverização foliar	0,00	0,00	0,80	0,00
Não tratada mais pulverização foliar	0,00	0,00	0,67	0,00
Não tratada mais pulverização foliar	0,00	0,00	0,56	0,00
Semente contaminada				
Tratada mais pulverização foliar	1,35	0,00	1,95	0,00
Tratada mais pulverização foliar	0,72	0,00	2,08	0,00
Não tratada mais pulverização foliar	1,07	0,00	0,56	0,00
Não tratada mais pulverização foliar	3,08	0,00	0,63	0,00

Estes resultados mostram que uma nova alternativa para a obtenção de sementes de feijão de alta qualidade sanitária e fisiológica pode ser viabilizada pela produção em várzeas tropicais com irrigação por subirrigação durante o inverno, juntamente com a utilização das práticas recomendadas para eliminação dos patógenos transmissíveis pela semente, descritas no esquema de produção preconizado pela Embrapa Arroz e Feijão, desde 1976 (Rava et al., 1981).

Referências Bibliográficas

COSTA, J. G. C. da; PEREIRA, G. V. Interface entre o fitomelhoramento e a produção de sementes. In: VIEIRA, E. H. N.; RAVA, C. A. (Ed.). **Sementes de feijão**: produção e tecnologia. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. p. 13-24.

GUTHRIE, J. W.; DEAN, L. L.; BUTCHER, C. L.; FENWICK, A. M.; FINLEY, A. M. **The epidemiology and control of halo blight in Idaho**. Moscow: Idaho Agricultural Experiment Station, 1975. 11 p. (Bulletin, 550).

ITO, M. F.; DUDIENAS, C.; CASTRO, J. L. de; SOAVE, J.; MAEDA, J. A. Efeito de fungicidas aplicados na parte aérea, sobre a qualidade de sementes de feijão. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 11, n. 3, p. 627-636, 1986.

MENEZES, J. R.; MOHAN, S. K.; BIANCHINI, A.; SOUZA, G. L. Qualidade sanitária de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no Estado do Paraná. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 6, n. 3, p. 497-508, 1981.

NAVARRO, J. C. **Produção de sementes básicas de feijão no Vale do São Francisco**. Trabalho apresentado no I Simpósio Brasileiro de Feijão, Campinas, SP, ago. 1971. Separata.

RAVA, C. A.; SARTORATO, A. Antracnose. In: SARTORATO, A.; RAVA, C. A. (Ed.). **Principais doenças do feijoeiro comum e seu controle**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. p. 17-39.

RAVA, C. A.; VIEIRA, E. H. N.; COSTA, J. G. C. da; SILVEIRA, P. M. da. Obtenção de germoplasma de feijão livre de patógenos transmissíveis pela semente. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 3, n. 3, p. 135-146, 1981.

SARTORATO, A.; RAVA, C. A. Patologia de sementes. In: VIEIRA, E. H. N.; RAVA, C. A. (Ed.). **Sementes de feijão**: produção e tecnologia: Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. p. 201-218.

YERKES Jr., W. D.; CRISPÍN, M. A. Antracnosis del frijol. **Agricultura Técnica en México**, México, n. 2, p. 2-5, 1955.