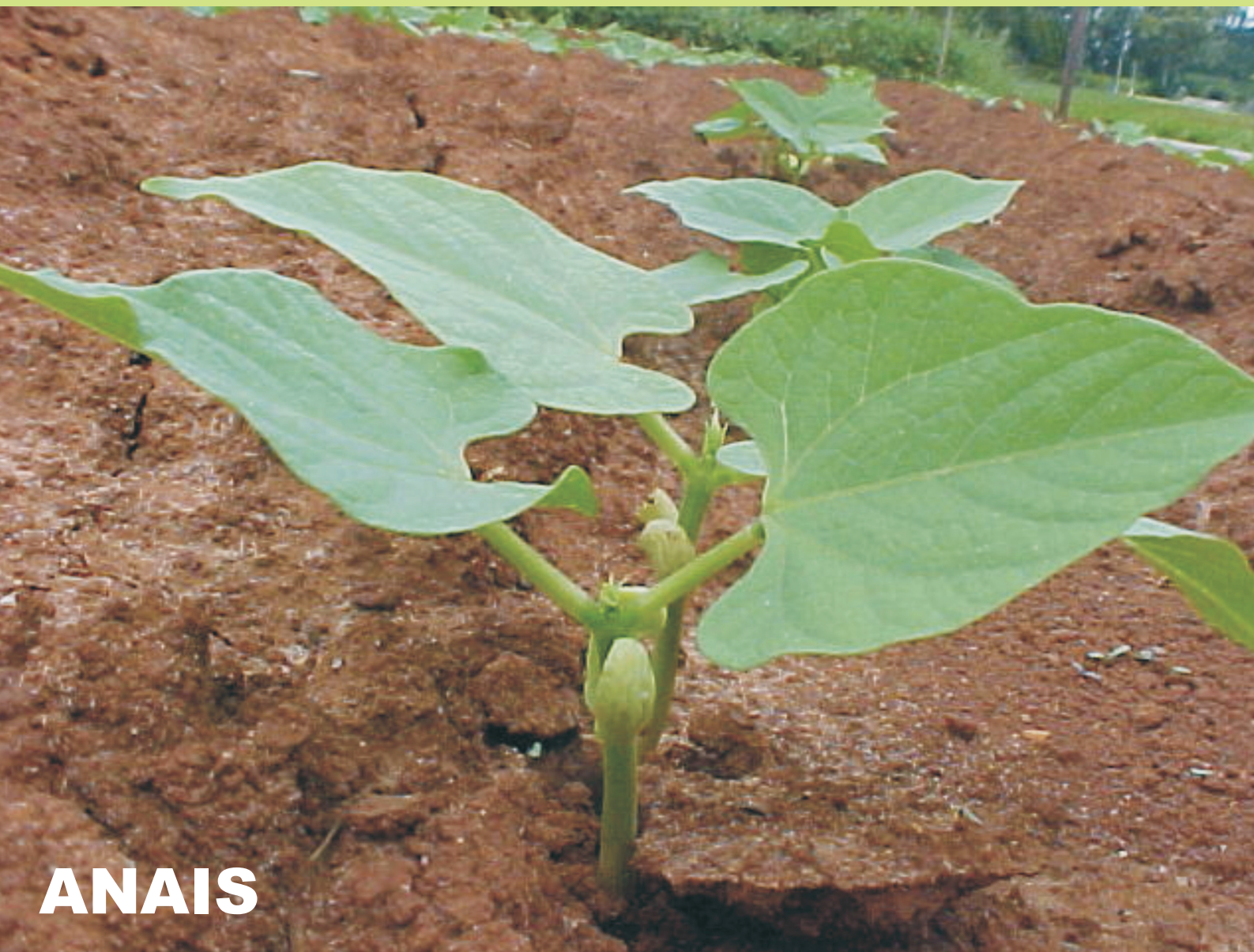


VI SEMINÁRIO SOBRE PRAGAS, DOENÇAS E PLANTAS DANINHAS DO FEIJOEIRO



ANAIS

12 a 14 de junho de 2006
Campinas (SP)

Coordenadores
Margarida Fumiko Ito
César Pagotto Stein

Instituto Agrônômico (IAC)
Campinas (SP)



Governo do Estado de São Paulo
Secretaria de Agricultura e Abastecimento
Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios
Instituto Agrônômico

Governador do Estado de São Paulo

José Serra

Secretário de Agricultura e Abastecimento

João de Almeida Sampaio Filho

Secretário-Adjunto

Antonio Júlio Junqueira de Queiroz

Chefe de Gabinete

Antonio Vagner Pereira

Coordenador da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios

João Paulo Feijão Teixeira

Diretor Técnico de Departamento do Instituto Agrônômico

Orlando Melo de Castro

VI SEMINÁRIO SOBRE PRAGAS, DOENÇAS E PLANTAS DANINHAS DO FEIJOEIRO

Campinas (SP), 12 a 14 de junho de 2006

ANAIS

Coordenadores

Margarida Fumiko ITO

César Pagotto STEIN

S471 Seminário sobre pragas, doenças e plantas daninhas do feijoeiro
(6: Campinas: 2006)
6º Seminário sobre pragas, doenças e plantas daninhas do feijoeiro
/ (coord.) Margarida Fumiko Ito; César Pagotto Stein. Campinas: Instituto
Agronômico, 2007.

250p. (Documentos IAC, 79)

ISSN: 1809 - 7693

1. Feijoeiro – pragas e doenças. I. Ito, Margarida Fumiko II. Stein, César Pagotto
III. Título IV. Série.

CDD. 635.65

A eventual citação de produtos e marcas comerciais, não expressa, necessariamente, recomendações do seu uso pela Instituição.

É permitida a reprodução, desde que citada a fonte. A reprodução total depende de anuência expressa do Instituto Agronômico.

O conteúdo do texto é de inteira responsabilidade dos autores.

Comitê Editorial do IAC

Oliveiro Guerreiro Filho - Editor-Chefe

Ricardo Marques Coelho

Cecilia Alzira Ferreira P. Maglio

Equipe Participante desta Publicação

Coordenação da Editoração: Marilza Ribeiro A. de Souza

Editoração eletrônica: Priscila S. Belavenute

Instituto Agronômico

Centro de Comunicação e Transferência do Conhecimento

Avenida Barão de Itapura, 1.481

13020-902 Campinas (SP) - BRASIL

Fone: (19) 3231-5422 (PABX)

Fax: (19) 3231-4943

www.iac.sp.gov.br

REALIZAÇÃO

Instituto Agrônômico (IAC)
Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade

COMISSÃO ORGANIZADORA

Presidente: Margarida Fumiko Ito
Secretário Executivo: César Pagotto Stein

COMISSÃO CIENTÍFICA

Alisson Fernando Chiorato
César Pagotto Stein
Edison Ulisses Ramos Junior
Elaine Bahia Wutke
Jairo Lopes de Castro
José Otávio Machado Menten
José Polese Soares Novo
Margarida Fumiko Ito
Marcio Akira Ito
Maria do Carmo de S. Soares Novo
Sérgio Augusto Moraes Carbonell
Valdir Atsuhsi Yuki

COMISSÃO DE APOIO

Cleonilda Aparecida dos Santos
Elaine Abramides
Elaine de Arruda Soligo
Júlio Massaharu Marubayashi
Pedro Abramides
Renata Berenguel Guilhen
Waldenilza Monteiro Vital

APOIO



Bayer CropScience



SUMÁRIO

Página

Palestras

O feijão no agronegócio brasileiro.

J. L. de Castro; C. Fachini; V. L. N. P. de Barros; E. U. Ramos Junior 1

Melhoramento genético do feijoeiro visando a resistência às doenças.

M. A. P. Ramalho 6

Desafios no controle de doenças na cultura do feijoeiro, nas regiões Norte e Nordeste.

A. F. da Costa 11

Desafios no controle de doenças na cultura do feijoeiro na região Centro-Oeste.

A. Sartorato 15

Desafios ao controle de doenças na cultura de feijoeiro nas regiões Sul e Sudeste do Brasil.

J. L. de Castro; M. F. Ito; A. C. Maringoni; R. S. Balardin 18

Desafios no controle de doenças na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*): Região Nordeste.

F. R. Barbosa 25

Desafios no controle de doenças na cultura do feijoeiro: desafios na região Sul.

V. Moda 46

Desafios no controle de doenças na cultura do feijoeiro.

A. L. Boiça Junior 53

Manejo da cultura do feijoeiro visando ao controle de plantas daninhas.

R. Victoria Filho 59

Desafios ao manejo de plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris*) nas regiões Norte e Nordeste do Brasil.

J. R. A. Fontes 68

Manejo de plantas daninhas no feijoeiro.

T. Cobucci 72

Desafios para o manejo de plantas daninhas em lavouras de feijoeiro na região Sudeste.	
R. Deuber	77
Uso correto e seguro de produtos fitossanitários.	
M. Z. Conceição; T.M.D. Santiago	82
Preparo da calda e sua interferência na eficácia de agrotóxicos.	
H. H. Ramos; D. de Araújo	87
Qualidade das sementes de feijão no Brasil.	
J. O. M. Menten; M. H. D. Moraes; A. D. L. C. Novembre; M. A. Ito	92
Resumos	
Seleção de isolados de <i>Trichoderma</i> spp. para o controle de <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> , agente causal do mofo-branco no feijoeiro.	
M. A. B. Morandi; A. W. V. Pomella; E. R. dos Santos; M. Fernandes; L. E. Caovila; A. O. Fernandes	98
Ação de acaricidas sobre o ácaro branco <i>Polyphagotarsonemus latus</i> em feijoeiro comum.	
J. R. Scarpellini; L. F. Zanetti; Giorla Carla Piubelli	102
Efeito de genótipos de feijoeiro (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) na oviposição de <i>Bemisia tabaci</i> (genn.) biótipo B (Homoptera: aleryrodidae).	
N. R. Chagas Filho; A. L. Boiça Júnior; M. R. Angelini; Z. R. Campos; F. G. de Jesus; S. A. M. Carbonell	106
Atratividade de adultos de <i>Bemisia tabaci</i> biótipo B em genótipos de feijoeiro (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) em teste com chance de escolha.	
M. R. Angelini; A. L. Boiça Júnior; N. R. Chagas Filho; Z. R. Campos; F. G. de Jesus; S. A. M. Carbonell	110
Efeito de inseticidas natural e químico no controle de ninfas de mosca branca <i>Bemisia tabaci</i> (genn.) biótipo B (Homoptera: aleryrodidae) na cultura do feijoeiro.	
F. G. de Jesus; A. L. Boiça Júnior; R. S. Lima; A. Carlos Júnior; G. C. S. Alves; N. R. Chagas Filho	115
Avaliação da infestação de <i>Bemisia tabaci</i> (genn.) biótipo B (Homoptera: aleryrodidae) em genótipos de feijoeiro, em condições de campo.	
F. G. de Jesus; A. L. Boiça Júnior; C. P. Stein; S. A. M. Carbonell; M. R. Angelini; N. R. Chagas Filho; D. B. Moreno	119

Controle do mofo-branco do feijoeiro com fungicida e práticas culturais.	
T. J. de Paula Júnior; P. R. R. Rocha; R. F. Vieira; A. Bernardes; F. X. R. do Vale	124
Controle químico da mancha-angular do feijoeiro na zona da mata de Minas Gerais.	
P. R. R. Rocha; M. A. S. de Freitas; T. J. de Paula Júnior	129
Atratividade e não-preferência para ovoposição de <i>Zabrotes subfasciatus</i> (Boheman, 1833) (Coleoptera: bruchidae) em genótipos de feijoeiro.	
R. M. Pitta; F. G. de Jesus; A. L. Boiça Júnior; C. P. Stein; S. A. M. Carbonell; M. R. Angelini	134
Avaliação da infestação de <i>Thrips palmi</i> . Karny, 1925 (Thysanoptera: thripidae) em genótipos de feijoeiro, em condições de campo.	
F. G. de Jesus; A. L. Boiça Júnior; C. P. Stein; S. A. M. Carbonell; A. F. Chiorato; F. S. Zanuzzo	138
Avaliação da eficiência do herbicida Imazamox no controle de plantas daninhas e seletividade a dois cultivares de feijão.	
A. Rozanski; D. A. de S. Franco; M. B. Matallo	143
Avaliação do controle das plantas daninhas e seletividade do herbicida Bentazon+Paraquat em dois estádios da cultura de feijão.	
A. Rozanski	148
Avaliação de possíveis antagonistas no controle biológico de duas doenças de solo no feijoeiro.	
F. P. Costa; C. L. Almeida; M. H. Campacci; P. dos S. Oliveira; S. B. Camilo; A. D. de Souza	153
Characterization of twenty dinucleotide microsatellite loci for common bean (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.).	
T. de Campos; L. L. Benchimol; S. A. M. Carbonell; A. F. Chioratto; E. F. Formighieri; A. P. de Souza	158
Utilização de quitosana para o controle da antracnose do feijoeiro.	
R. M. di Piero; Marcos Venicius Garda	161
Efeito de diferentes períodos de acesso a inoculação na transmissão do <i>Cowpea mild mottle vírus</i> , através da <i>Bemisia tabaci</i> biótipo B, em feijoeiro.	
J. M. Marubayashi; V. A. Yuki; E. B. Wutke; R. G. Braga	165
Rendimento e qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro obtidas em condições controladas, em plantas sem e com <i>Cowpea mild mottle virus</i> - CpMMV.	
E. B. Wutke; J. M. Marubayashi; V. A. Yuki; P. F. Medina	169

Structure of genetic diversity among common bean varieties of middle american and andean origins using new developed microsatellites.

L. L. Benchimol; T. de Campos; S. A. M. Carbonell; A. F. Chioratto; E. F. Formighieri;
A. P. de Souza 175

Desenvolvimento de marcadores microsatélites a partir de uma biblioteca enriquecida para a variedade cal-143 de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.).

J. M. K. Cardoso; J. A. Neves; S. A. Carbonell; A. F. Chioratto; A. P. de Souza;
L. L. Benchimol 180

O uso pioneiro da formulação bentazon+paraquat no controle de plantas daninhas no feijoeiro.

E. Maluf; L. F. Maluf; L. A. Góes Filho; L. S. de Souza 185

Reação de genótipos de feijoeiro a *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*.

M. F. Ito; W. M. Vidal; M. A. Ito; S. A. M. Carbonell; A. F. Chiorato 189

Utilização da calda bordaleza no controle de doenças do feijoeiro.

E. U. Ramos Junior; V. L. N. P. de Barros; N. P. Ferldberg; J. L. de Castro; M. A. Ito 193

Incidência de doenças e produtividade de genótipos de feijoeiro.

J. L. de Castro; E. U. Ramos Junior; V. L. N. P. de Barros; N. P. Feldberg; M. F. Ito; M. A. Ito .. 197

Efeito do espaçamento na incidência de doenças em cultivares de feijoeiro no consórcio com eucalipto.

E. U. Ramos Junior; V. L. N. P. de Barros; N. P. Feldberg; J. L. de Castro; M. A. Ito 202

Avaliação de doenças em genótipos de feijoeiro.

E. U. Ramos Junior; V. L. N. P. de Barros; M. A. Ito; J. L. de Castro; S. A. M. Carbenell; A. F. Chiorato; M. F. Ito; N. P. Feldberg 206

Inibição *in vitro* do desenvolvimento vegetativo de *Rhizoctonia solani* por *Bacillus* sp.

M. L. César; M. F. Ito; W. M. Vital; M. A. Ito; K. P. do A. Oliveira 210

Repelência e efeitos de *Ageratum conyzoides* no ciclo de desenvolvimento de *Acanthoscelides obtectus* (SAY).

J. P. S. Novo (*in memorian*); F. V. H. M. Fontes; C. P. Stein; M. F. Giorgete; M. de A. Lacerda 213

Avaliação da infestação de *Thrips palmi* karky (Thysanoptra: thripidae) em feijoeiro em Capão Bonito, SP.

C. P. Stein; J. P. S. Novo (*in memorian*); E. U. Ramos Filho 217

Repelência e efeitos de *Lippia alba* no ciclo de desenvolvimento de *Acanthoscelis obtectus* (SAY).

J. P. S. Novo (*in memorian*); M. F. Giorgete; C. P. Stein; F. V. H. M. Fontes; M. de A. Lacerda 222

Avaliação da atratividade e efeitos de diferentes genótipos de feijoeiro no ciclo de desenvolvimento de *Acanthoscelides obtectus* (SAY).

C. P. Stein; J. P. S. Novo (*in memorian*); F. V. H. M. Fontes; M. F. Giorgete; M. de A. Lacerda 226

Efeito da adubação na ocorrência de doenças em cultivares de feijoeiro consorciado com eucalipto.

E. U. Ramos Junior; V. L. N. P. de Barros; N. P. Feldberg; J. L. de Castro; M. A. Ito; M. F. Ito 230

Avaliação da ferrugem e produtividade em genótipos de feijão.

M. F. Ito; S. A. M. Carbonell; A. F. Chiorato; A. P. Júnior; V. L. N. P. de Barros; E. U. R. Júnior; N. P. Feldberg 235

Reação de genótipos de feijoeiro a *Phakopsora pachyrhizi*, patógeno causador da ferrugem asiática da soja.

M. F. Ito; S. A. M. Carbonell; A. F. Chiorato; W. M. Vital; M. A. Ito 240

Reação de cultivares IAC de feijoeiros ao *Cowpea mild mottle virus* - CpMMV.

J. M. M. Yashi; V. A. Yuki; E. B. Wutke 247

APRESENTAÇÃO

Os Seminários sobre Pragas, Doenças e Plantas Daninhas do Feijoeiro, já realizados, representaram um grande avanço para a pesquisa fitossanitária dessa importante cultura, pois pela primeira vez reuniram-se especialistas de diferentes áreas e regiões, criando uma visão holística do manejo da cultura do feijoeiro, com reflexos científicos, econômicos e ambientais de grande impacto.

Desde o último Seminário, realizado em 1994, foi enorme a evolução em todas as áreas do conhecimento: a internet, o genoma de diversas espécies, plantas transgênicas, novas moléculas de agroquímicos, cada vez mais eficientes, novas legislações regulamentadoras, e a atividade agrícola passou a ser tratada como agronegócio.

Diante de tantas mudanças e com a preocupação em produzir alimentos mais baratos e de boa qualidade, a manter a competitividade do agronegócio do feijão, respeitando o meio ambiente, estamos organizando, o VI Seminário sobre Pragas, Doenças e Plantas Daninhas do Feijoeiro.

Convidamos você a participar, trazendo sua experiência e conhecimento, para compartilhar na contribuição para a evolução ideal da cultura do feijoeiro.

O FEIJÃO NO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO

Jairo Lopes de Castro ⁽¹⁾; Cristina Fachini ⁽¹⁾;
Vera Lúcia Nishijima Paes de Barros ⁽¹⁾; Edson Ulisses Ramos Júnior ⁽¹⁾

O feijão há muito tempo é tido como integrante essencial da dieta dos brasileiros. A cultura do feijoeiro, devido à importância dos grãos na alimentação humana, tem merecido grande destaque no cenário nacional e internacional, suprimindo as necessidades dos consumidores como fonte básica e barata de proteínas e calorias. É um produto de alta expressão econômica e social, visto que, juntamente com o arroz, é a base da alimentação nacional, fornecendo ricas quantidades de proteína vegetal e de carboidratos, sendo, no caso da população menos favorecida, a principal fonte protéica na alimentação. O Brasil encontra-se na posição de maior produtor mundial (Figura 1), com produção, no ano de 2005, de 3 milhões de toneladas.

Depois do Brasil, os quatro países com maior produção de feijão no mundo são Índia, China, Mianmar, México e Estados Unidos, contribuindo com aproximadamente 65% da produção mundial (FAOSTAT, 2006). Diferentemente do que ocorre no Brasil, Índia e México, que consomem praticamente toda sua produção e ainda importam quantidades consideráveis do produto, países como Estados Unidos, Canadá, Argentina, Chile, Mianmar, China e Austrália são os principais exportadores.

Nos últimos anos, no entanto, tem-se observado redução constante no consumo *per capita* no Brasil. Enquanto na década de 70 o consumo *per capita* de feijão girava em torno de 20,4 kg/hab/ano, em 2005, já havia se reduzido para aproximadamente 16,3 kg/hab/ano (FAOSTAT, 2006). Esse fato preocupa a cadeia produtiva. Para Ferreira et al. (2002) e Cogo (2004) diversas razões contribuíram para a redução do consumo *per capita* de feijão no Brasil, tais como: (a) a sua substituição por fontes de proteína origem animal; (b) o êxodo rural (consumo *per capita* rural é bem mais elevado que o urbano); (c) a mudança de hábitos alimentares com o advento do '*fast food*'; (d) as fortes flutuações de oferta e preços; e (e) a demora para o seu preparo (falta de praticidade).

Apesar das oscilações ocorridas entre 2000 e 2005 na área cultivada com feijão no Brasil, a produtividade da cultura tem apresentado crescimento constante (Figura 3).

⁽¹⁾ Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Sudoeste Paulista. DDD/ APTA. Caixa postal 62, 18300-000. Capão Bonito. SP.

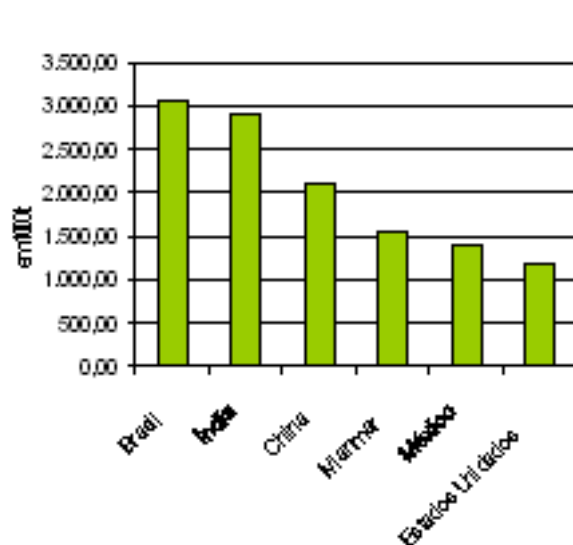


Figura 1. Maiores produtores mundiais de feijão em 2005. **Fonte:** FAOSTAT (2006).

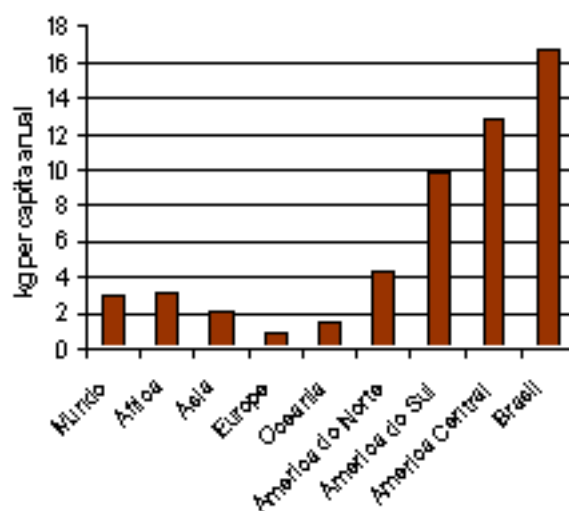


Figura 2. Consumo *per capita* mundial de feijão em 2005. **Fonte:** FAOSTAT (2006).

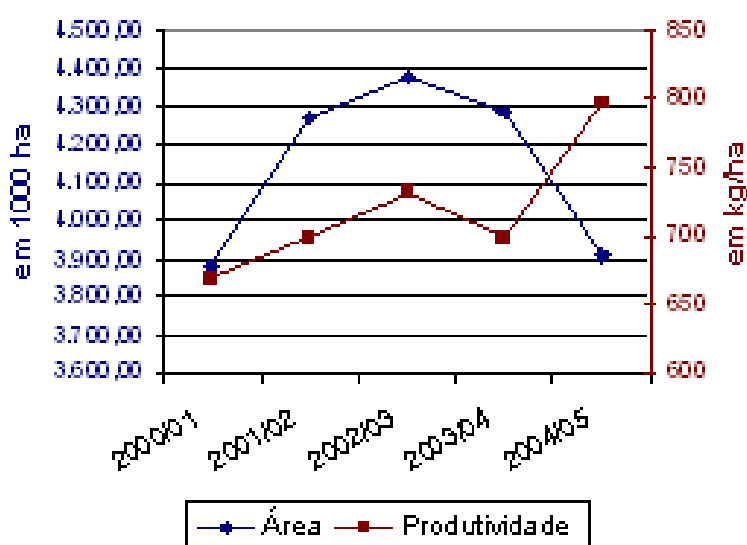


Figura 3. Área e produtividade entre as safras de 2000 a 2005. **Fonte:** CONAB (2006)

Na região Norte, a contribuição da produção no percentual total foi de 4,3%, representado pela menor área cultivada com a cultura dentre as regiões do país. Já a região Nordeste, representada pela maior área, apresenta as menores produtividades dentre todas as regiões, porém, participa com 31% de todo o feijão produzido no Brasil. Dessa porcentagem, grande parte é representada por feijões do gênero *Vigna*. A região sudeste representa 27% do total produzido no país, sendo os grandes produtores, os estados de Minas Gerais e São Paulo. Somando a região sul com a região sudeste, têm-se 50% da produção total no país, produzindo principalmente feijões dos tipos comerciais carioca e preto. A região Centro-Oeste apresenta a maior produtividade do país. O estado de Goiás contribui com até 90% da produção da safra de inverno no Brasil, devido às áreas irrigadas.

Tabela 1. Área, produção e produtividade brasileiras de feijão, por região, em 2005.

Região	Área (ha)	Produção (t)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
Norte	174.400	129.400	742,0
Nordeste	2.175.800	955.600	439,2
Sudeste	623.700	846.200	1.356,7
Sul	649.900	717.600	1.104,2
Centro-Oeste	189.000	395.600	2.093,1
Brasil	3.812.800	3.044.400	798,5

Fonte: Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), agosto de 2005.

A volatilidade de preços no mercado de feijão se caracteriza principalmente pelas variações na oferta do produto que é fortemente influenciada pelas condições climáticas.

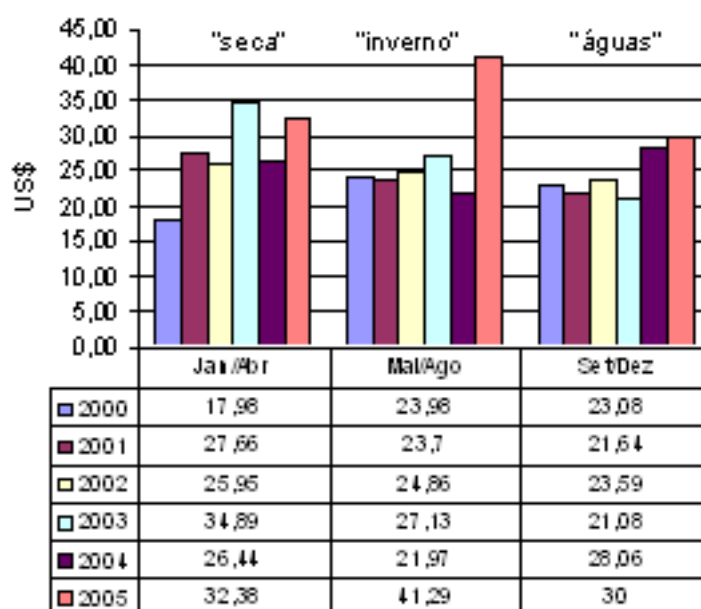


Figura 4. Preço de feijão Carioca.

Fonte: Unifeijão (2006)

A rápida perda de sua qualidade, característica particular do produto, é também um complicador adicional, podendo causar depreciação no preço, sobretudo dos cultivares do grupo comercial "carioca" de maior produção e consumo nacional.

Em 2005 os preços de feijão tiveram as melhores cotações dos últimos anos devido à escassez do produto no mercado interno. Esse fato está atrelado à diminuição das áreas plantadas na safra de 2003/2004 devido ao histórico de preços baixos (Figura 4).

Devido à suscetibilidade da cultura do feijoeiro às pragas e doenças, observa-se que o maior percentual do custo de produção recai sobre os defensivos (27% - Figura 5). Somando-se os custos com máquinas e adubos, atinge-se aproximadamente 70% do custo total do empreendimento. Tais problemas, porém, podem ser minimizados com a busca de cultivares mais adaptados às condições de cada região, plantas com melhor arquitetura, facilitando a colheita mecanizada, precocidade, grãos de formato e coloração aceitos pelo consumidor e com boas qualidades culinárias.

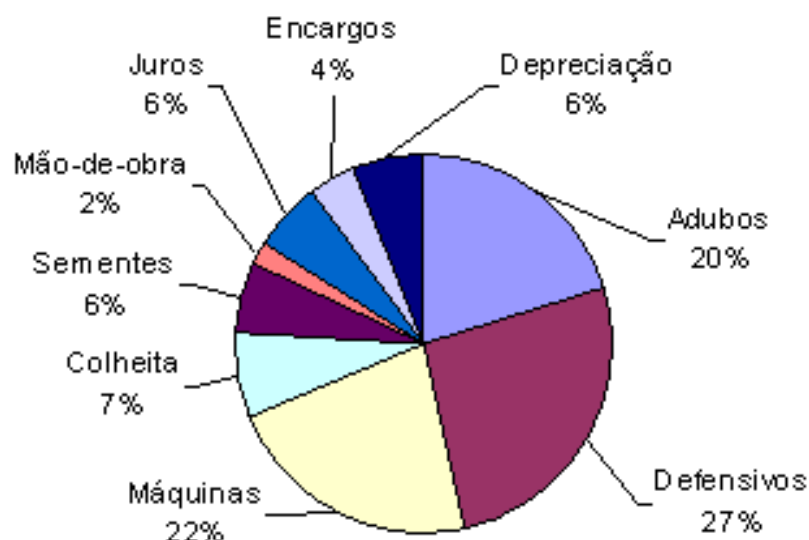


Figura 5: Composição do custo operacional total da produção de feijão. Sistema de sequeiro, Estado de São Paulo, Agosto de 2005. **Fonte:** IEA (2005)

Os resultados econômicos do feijoeiro vêm se destacando em função dos bons preços praticados nos últimos dois anos (2004/2005), dessa forma incrementando a renda dos produtores e os estimulando a investirem ainda mais no uso de sementes melhoradas e a aplicarem técnicas de manejo modernas como rotação de culturas e a semeadura direta.

A atenção dos pesquisadores se volta para aumentar seus níveis de produtividade, dentro dos padrões sustentáveis, já que a média brasileira de produtividade é ainda relativamente baixa.

É de importância fundamental que sejam conduzidos estudos para identificar as preferências dos consumidores de países importadores como Índia, Japão, Cuba, Itália e outros que o Brasil poderia passar a abastecer no futuro. Esses estudos poderiam subsidiar programas de melhoramento voltados para a exportação de feijão num futuro a médio e longo prazo. Um exemplo disso é o cultivo de variedades como o feijão-rajado e o feijão-vermelho, que têm maior aceitação no mercado europeu (Hetzl, 2006).

Campanhas de conscientização junto aos consumidores, visando estimular o consumo, poderiam ser uma das alternativas a fim de se encontrar novas oportunidades de colocação do produto no mercado interno.

REFERÊNCIAS

- COGO, C. Arroz e Feijão: Perfil setorial e tendências de médio e longo prazo. 2004. (consultoria)
- Dados de Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), 2006. Disponível em <<http://www.conab.com.br>>.
- Dados de FAOSTAT, 2006. Acesso em 024/06/2006. Disponível em <<http://apps.fao.org>>.
- Dados de UNIFEIJÃO, 2006. Acesso em 02/06/2006. Disponível em <<http://www.unifeijao.com.br>>.
- Dados do IEA, 2006. Acesso em 02/06/2006. Disponível em <<http://www.iea.sp.gov.br>>

FERREIRA, C.M.; DEL PELOSO, M.J.; FARIA, L.C. **Feijão na economia nacional**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. 47p. (Documentos IEA, 135)

HETZEL, S. Área de feijão das águas deve crescer em 2005/2006. In: AGRIANUAL. Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP, 2006. 301-309p.

MELHORAMENTO GENÉTICO DO FEIJOEIRO VISANDO A RESISTÊNCIA ÀS DOENÇAS

Magno Antonio Patto Ramalho ⁽¹⁾

A cultura do feijoeiro no Brasil é submetida a vários estresses bióticos devido a patógenos. Essas, causam redução expressiva na produtividade e afetam a qualidade do produto. Entre as alternativas de controle, o uso de cultivares mais resistentes tem sido procurada. Os programas de melhoramento genético no Brasil têm dado ênfase na obtenção de linhagens mais resistentes às doenças devido aos vírus, fungos e bactérias. Entre as fúngicas, a Antracnose, incitada pelo *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc & Magnus) e a mancha-angular (*Phaeoisariopsis griseola*) (Sacc e Ferraris) tem recebido maior atenção.

O *C. lindemuthianum* é um fungo que apresenta grande diversidade de raças patogênicas em todo o mundo Balardine e Kelly (1997); Mahuku e Riascos (2004). No Brasil, vários trabalhos foram realizados a esse respeito. (Alzate Marin e Sartorato, 2004; Silva 2004 e Davide, 2006). Silva (2004) utilizando cultivares diferenciadoras e marcadores de RAPD estudou a variabilidade patogênica de diferentes regiões. Constatou que a maior variabilidade do patógeno foi encontrada dentro das raças, especialmente entre isolados da raça 65 coletados no Estado de Minas Gerais. Encontraram 19 raças, incluindo duas (337 e 593) até então não relatadas no Brasil. As raças 65, seguida das raças 81 e 73 foram as mais freqüentes, devido principalmente ao uso intensivo de cultivares suscetíveis 'Pérola' e 'Carioca'. Alguns trabalhos têm sido conduzidos visando explicar a variabilidade patogênica desse patógeno (Roca, 2002).

O controle genético da resistência vem sendo estudado há longo prazo. Uma relação dos genes já descritos e a fonte de resistência é apresentado na tabela 1. Veja que já foram identificados 10 genes, sendo a maioria devido a alelos dominantes e situados em cromossomos diferentes.

Como obter linhagens com resistência a este patógeno? a) A ênfase atual tem sido na piramidação de genes, isto é, adicionar em uma linhagem o maior número possível de genes. Essa estratégia tem sido preconizada principalmente pelos grupos que pesquisam com marcas moleculares. b) Como o feijão predominante em muitas regiões do Brasil é do tipo 'Carioca' uma alternativa que provavelmente seja de mais fácil execução, com resistência mais duradoura e certamente com maior estabilidade de produção nos diferentes ambientes de cultivo é a mistura de linhagens possuindo alelos de resistência diferentes dos vários genes conhecidos (multilinhas). c) Outra opção é intensificar a avaliação das progênies e/ou linhagens no maior número de ambientes (locais e safras). É esperado que nessas condições as linhagens mais produtivas sejam resistentes às raças prevalentes na região de cultivo. Isto ocorreu, por exemplo, com a cultivar BRS – TALISMÃ, que muito embora não tenha sido especificamente avaliada para nenhum patógeno, apenas para produtividade em vários ambientes, foi constatado que ela é resistente a várias raças de *C. lindemuthianum* e outros patógenos (Souza et al 2005).

⁽¹⁾ DBI/UFLA

Com relação à mancha-angular, sua importância no Brasil é crescente. Nos anais do primeiro simpósio brasileiro de feijão, Costa, (1970) comentou que: “A mancha angular é considerada como de relativamente pouca importância econômica nos feijoads de Minas Gerais. Em São Paulo, ela também é considerada como sendo geralmente uma moléstia que aparece nos feijoads em fim de ciclo, quando a produção já está praticamente assegurada ...” Trinta e quatro anos após Paula Júnior (2004) escreveu que “A mancha angular causada por *P. griseola* é provavelmente a mais importante doença da parte aérea dos feijoeiros” Já Sartorato (2005) comenta que: A mancha angular incitada pelo fungo *Phaeosariopsis griseola* (Sacc Ferr) pode ser encontrada em todas as regiões produtoras. Esta enfermidade pode ser responsável por perdas de até 70% na produção ... Como se constata, a importância desse patógeno é crescente. A razão principal é provavelmente o cultivo do feijão em várias épocas durante o ano.

Tabela 1. Principais fontes de resistência ao *C. lindemuthianum* já identificadas nos programas de melhoramento do feijoeiro

Gene	Cromossomo	Alelo de resistência	Resistentes às raças	Fonte de resistência
Co-1 (A)	2	Dominante	453 - 585	Michigan Dark Red Kidney
Co-2 (Are)	6	Dominante	7, 23, 55, 64, 65, 67, 81, 83, 87, 97, 101, 117, 119, 339, 453	Cornell
Co-3 (Mexique1)	3	Dominante	8, 9, 129, 133, 136, 385, 521, 901, 905	México 222
Co-4 (Mexique2)	-	Dominante	7, 8, 23, 55, 64, 65, 67, 72, 73, 79, 81, 83, 87, 89, 95, 97, 101, 102, 117, 119, 585	TO
Co-42 (Mexique2)	-	Dominante	Resistente todas as raças do Brasil	G-2333
Co-5 (Mexique3)	-	Dominante	Resistente todas as raças conhecidas no Brasil	Tu, G-2333 Seleção 1360
Co-6	4	Dominante	Resistente todas as raças conhecidas no Brasil	Catraculuta
Co-7		Dominante	Resistente todas as raças conhecidas no Brasil	G-2333
Co-8		Recessivo		A 136
Co-9	10	Dominante (Pode ser alelo Co-3)		Ouro Negro
Co-10	10	Dominante		

Adaptada: Vieira et al 2005.

É também um fungo com enorme diversidade patogênica. Há evidências que ocorreu a co-evolução patógeno e do hospedeiro, isto é, raças predominantes nos feijões de origem Andina e de origem Mesoamericana. Por essa razão foi proposta a adoção de um conjunto de diferenciadoras envolvendo linhagens andinas e Mesoamericanas (Pastor Corrales e Jara 1995). Sendo a raça identificada por dois números, o primeiro referente as cultivares diferenciadoras Andinas, e o segundo as Mesoamericanas. Inúmeros trabalhos existem evidenciando a variabilidade patogênica (Sartorato 2002; Sartorato e Alzate Marin 2004). No Brasil, no período de 1996 a 2002 foram identificadas 51 raças, sendo predominantes as de número 31-39, 63-31, 63-23, 63-39, 63-47, 63-55 e 63-63 (Sartorato e Alzate Marin 2004).

O controle genético vem sendo estudado há algum tempo. Já foram identificados vários genes envolvidos na resistência (Tabela 2), e os alelos de resistência identificados até o momento são dominantes (Vieira et al, 2005)

Como são vários genes de resistência, uma estratégia para acumular uma ou mais linhagens a maioria dos alelos resistentes é a seleção recorrente, isto é, um processo cíclico de melhoramento. Esse procedimento está sendo utilizado no programa da UFLA/Embrapa no Sul e Alto Paranaíba em Minas Gerais. O esquema do processo utilizado até o ciclo V é mostrado na figura 1. Na tabela 3, são relatados os resultados da avaliação das progênies $S_{0:1}$ dos diferentes ciclos. Veja que a seleção recorrente foi eficiente em aumentar a resistência das linhagens com grãos tipo carioca. Observe também, que a seleção para maior resistência propiciou ganho indireto expressivo (8,9%/ciclo) para a produtividade de grãos. Constatou-se também que ainda há variabilidade para futuros progressos com a seleção.

O progresso genético da cultura de feijão no Brasil nos últimos 30 anos é expressivo. Há fortes evidências de que grande parte deste progresso foi devido ao melhoramento visando a resistência aos patógenos.

Tabela 2. Fontes de resistência a *Phaeoisariopsis griseola* com os respectivos genes determinados pelo teste de alelismo.

Fonte de resistência	Raças de <i>P. griseola</i> ¹	Genes (alelos)
Cornell 49-242	31.17	<i>Phg-3</i>
México 54	63.19	<i>Phg-2, Phg-5, Phg-6</i>
MARC-2	63.39	<i>Phg-4, Phg-5</i> ²
BAT 332	61.41	<i>Phg-6</i> ²
AND 277	63.23	<i>Phg-1</i> ^a , <i>Phg-2</i> ² , <i>Phg-3</i> ² , <i>Phg-4</i> ²

¹ Reações de incompatibilidade

Adaptada: Vieira et al 2005.

Tabela 3. Resultados médios do desempenho das progêneses $S_{0:1}$ e testemunhas, Carioca MG e Pérola, nas notas de severidade da mancha angular e produtividade de grãos.

Ciclos	Número de progêneses	Média Severidade da doença		Produtividade de grãos (g/2m ²)	
		Progêneses	Carioca MG ^{1/}	Progêneses	Testemunhas ^{2/}
I	223	3.95	5.67	355.3	393.3
II	322	4.46	7.62	527.6	401.4
III	194	3.32	7.20	486.4	360.8
IV	287	3.80	6.51	520.4	439.4
V	254	2.83	6.04	515.0	372.8
Coeficiente de regressão linear (b) ^{3/}			0.25		31.71
R ²			25.14		48.85
GS % - $\frac{b}{CI} \times 100$			6.32	8.9%	

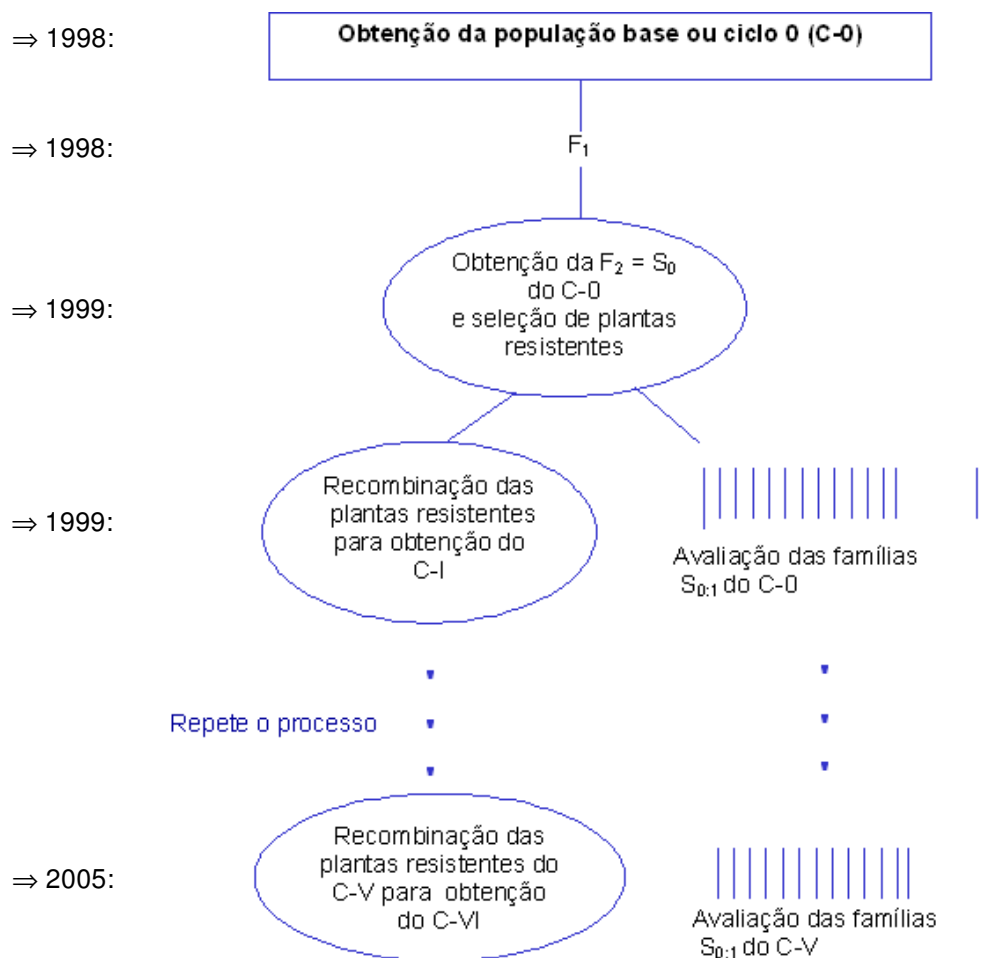


Figura 1. Esquema do processo de condução da seleção recorrente visando a resistência à mancha angular.

REFERÊNCIAS

- SOUZA, T. L. P. O.; RAGAGNIN, V. A.; MELO de P.; ARRUDA, K. M. A.; CARNEIRO, J. E. de S.; MOREIRA, M. A.; BARROS, E. G. Phenotypic and molecular chracterization of cultivar BRSMG. Talismã regarding the principal common bean pathogens. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**. 5(2): 247-252. 2005.
- COSTA, A. S. Investigações sobre moléstias do feijoeiro no Brasil. In.: I Simpósio Brasileiro de Feijão, 1., 1971, Campinas. **Anais**, 1972. p.305-384.
- PAULA JÚNIOR, T. J. de; VIEIRA, R. F. & ZAMBOLIM, L. Manejo integrado de doenças do feijoeiro. **Informe Agropecuário**, 25(223) 99-112. 2004.
- SARTORATO, A.; ALZATE MARIN, A. L. Analysis of the pathogenic variability of *Phaeoisariopsis griseola* in Brazil. **Bean Improvement Cooperative**, 47: 235-236. 2004.
- VIEIRA, C.; BORÉM, A.; RAMALHO, M. A. P.; CARNEIRO, J. E. de S. Melhoramento do feijão. In: Melhoramento de espécies cultivadas. 2ª edição. UFV. Viçosa. 2005. 301-391.
- DAVIDE, L. M. C. **Reação de cultivares de feijoeiro a diferentes isolados da raça 65 de *Colletotrichum lindemuthianum***. 2006. 66p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras (MG).
- BALARDIN, R. S.; KELLY, J. D. Interaction between *Colletotrichum lindemuthianum* races and gene pool diversity in *Phaseolus vulgaris*. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 123, n.6, p. 1038-1047, nov. 1998.
- MAHUKU, G. S.; RIASCOS, J. J. Virulence and molecular diversity within *Colletotrichum lindemuthianum* isolates from Andean and Mesoamerican bean varieties and regions. **European Journal of Plant Pathology**, Dordrecht, v. 110, n.3, p.253-263, Mar. 2004.
- ROCA, M. G M. **Recombinação genética em *Colletotrichum lindemuthianum* por meio de anastomoses entre conídios**, 2002. 138p. Tese (Doutorado em genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- SILVA, K. J. D. **Distribuição e caracterização de isolados de *Colletotrichum lindemuthianum* no Brasil**. Lavras; UFLA, 2004. 86p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- PASTOR-CORRALES, M. A.; JARA, C. E. La evolución de *Phaeoisariopsis griseola* com el frijol común em América Latina. **Fitopatología Colombiana**, Santa Fe de Bogota, v. 19, n. 1, p. 15-24, 1995.
- PAULA Jr., T. J.; VIEIRA, R. F.; ZAMBOLIM, L. Manejo integrado de doenças dos feijoeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 25, n. 223, p. 99-112, 2004.
- SARTORATO, A. Resistance of andean and mesoamerican common bean genotypes to *Phaeoisariopsis griseola*. **Bean Improvement Cooperative**. 48: 88-90, 2005

DESAFIOS AO CONTROLE DE DOENÇAS NA CULTURA DO FEIJÃO, NAS REGIÕES NORTE E NORDESTE

Antonio Félix da Costa ⁽¹⁾

RESUMO

A cultura do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) no Norte e Nordeste sofre uma série de limitação por fatores bióticos e abióticos, além de outras causas discutidas nesse artigo, que contribuem para a perda de rendimento. Cerca de uma dezena de doenças de importância econômica, de natureza fúngica ou causadas por vírus e nematóides contribuem enormemente para o agravamento dessas perdas quando não são aplicadas medidas que minimizem seus efeitos.

Dentre essas enfermidades estão a antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Scrib.), mancha angular (*Phaeoisariopsis griseola* (Saac.) Ferraris), ferrugem (*Uromyces appendiculatus* (Pers.) Unger), murcha de fusarium (*Fusarium oxysporum* Schlecht. f. sp. *phaseoli* Kendrick y Snyder), podridão cinzenta do caule (*Macrophomina phaseolina* (Maubl.) Ashby), mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary), mela (*Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk), mosaico comum, mosaico dourado e galha das raízes, não necessariamente nessa mesma ordem.

A incidência das doenças fúngicas está relacionada à época ou à região de plantio, além, naturalmente, da susceptibilidade da cultivar. O mela, por exemplo, tem sua incidência crescente na medida em que se plante o feijão a partir do mês de março, época em que as condições de temperatura e umidade são mais favoráveis, enquanto o mofo branco está concentrado na região do Agreste Meridional, área em que a cultura tem sido prejudicada ano após ano por essa enfermidade. O mosaico dourado, apesar de presente no estado há muito tempo, tem sua incidência aumentada, especialmente no Vale do São Francisco, em meados da década de 90, com o surgimento do novo biótipo da mosca branca, que impediu o cultivo do feijão, do tomate e contribuiu para o aumento dos custos de produção de outras culturas.

Para se vislumbrar as possibilidades de controle das doenças do feijoeiros na região Nordeste e suas implicações é necessário conhecer algumas realidades quanto à pesquisa e à assistência técnica e extensão rural disponíveis e outros requisitos apresentados nos vários cenários descritos abaixo.

Cenário 01 – Pesquisa Estadual Existente

Até o início da década de 90, praticamente todos os estados do Nordeste tinham suas empresas de pesquisa, à exceção do estado do Piauí, onde até hoje só existe o Centro Nacional de Pesquisa

⁽¹⁾ Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária – IPA, Av. Gal. San Martin, 1371, Bonji – C. Postal 1022, 50761-000, Recife (PE), E-mail: dpq@ipa.br

do Meio Norte, da EMBRAPA. A partir de então foi fechada a EMAPA do Maranhão, a EPACE do Ceará e a EPEAL de Alagoas. Além disso, a antiga EPABA foi transformada em Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola – EBDA, funcionando juntas as atividades de pesquisa e extensão rural. Mais recentemente, o IPA também teve as suas atividades acrescidas da extensão rural e recursos hídricos, enquanto em Sergipe a empresa de pesquisa exerce outras funções contando com apenas seis pesquisadores.

Um fato que chama a atenção é que essas empresas, EMPARN, EMEPA, IPA, DEAGRO e EBDA estão há mais de vinte anos sem renovação do seu corpo técnico, estando os pesquisadores, em sua maioria, com tempo de serviço que se aproxima da aposentadoria.

Ao longo das últimas quatro décadas, as pesquisas com feijão nessas instituições, com raras exceções, limitavam-se à execução de uma rede de experimentos elaborada pelo Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, da EMBRAPA, composta por ensaios nacionais ou regionais, em sua maioria, que a financiava. Com a dificuldade de a EMBRAPA repassar recursos financeiros para esses programas, essa rede foi praticamente extinta e as pesquisas com feijão estão reduzidas a algumas ações isoladas.

Ultimamente, os governos estaduais têm acenado com a possibilidade de realização de concursos, estando o IPA nesse momento contratando 20 novos pesquisadores e outros tantos assistentes de pesquisa.

Cenário 02 – Assistência Técnica e Extensão Rural Disponível

À exceção do IPA, da EBDA e do DEAGRO que exercem as atividades de pesquisa e assistência técnica e extensão rural conjuntamente, os demais Estados do Nordeste mantêm seus órgãos de extensão rural representados por EMATER's, mesmo que algumas também exerçam outras atividades como, por exemplo, a EMATERCE que executa as ações de defesa agropecuária. Essas empresas também passam por dificuldades diversas, como falta de renovação de pessoal, diminuição de seus quadros, de área de atuação e sucateamento de sua infra-estrutura. A antiga EMATERPE representa todo esse quadro, pois no início da década de 90 contava com cerca de 1200 funcionários e atendia a mais ou menos 160 dos 184 municípios do estado, e quando foi fechada em janeiro de 2003 apresentava apenas 80 extensionistas, menos de 400 empregados, que estavam distribuídos em 58 escritórios locais. Com a realização do concurso no IPA, 120 novos extensionistas estão sendo contratados, distribuídos entre nível médio e superior.

Cenário 03 – Distribuição Espacial da Produção de Feijão no Nordeste

Como é conhecido, o Nordeste como um todo cultiva os dois feijões, comum e macassar, variando a proporção de Estado para Estado, na dependência do clima, ou pela temperatura ou por intensificação da escassez das chuvas. Desse modo, a Bahia e o Sergipe cultivam, em sua maioria, o feijão comum e essa situação vai se invertendo de modo que a partir do Ceará quase todo o feijão produzido é representado pelo macassar. Em Pernambuco, historicamente, a produção de cerca de 300 mil hectares era representada por 150 mil hectares para cada espécie, porém acredita-se que o feijão macassar esteja aumentando de área em detrimento do feijão comum, hoje cultivado praticamente apenas na região do Agreste.

Fatores como a questão fundiária, falta de crédito rural, inadimplência do produtor rural, carência de mão-de-obra, relacionados a clima e solo, e a não-utilização das tecnologias disponíveis têm

contribuído para manter uma agricultura marginal, sem escala, de pequenas áreas, com rendimentos muito baixos, estando as doenças contribuindo para o agravamento desse quadro.

Cenário 04 – Utilização de Sementes Melhoradas

Durante cerca de 40 anos o IPA manteve um programa de melhoramento genético vegetal responsável pela criação e distribuição de cerca de 13 novas variedades de feijão, resistentes às principais doenças e possuidoras de outras características desejáveis como, por exemplo, a resistência a temperatura elevada. Essas cultivares foram plantadas em muitos outros Estados brasileiros, além de Pernambuco. Outros Estados também lançaram variedades melhoradas, por suas pesquisas diretas ou em cooperação com a EMBRAPA Arroz e Feijão.

Com o arrefecimento do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária e o advento da Lei de Proteção de Cultivares, além de outras causas já discutidas, não mais houve lançamento de novas cultivares para o Nordeste, estando em uso algumas daquelas cultivares ou variedades indicadas para outras regiões.

Outra vertente da utilização de sementes diz respeito à sua produção. São poucas as empresas privadas produtoras de sementes no Nordeste, existindo algumas no Rio Grande do Norte, no Ceará e na Bahia, e apenas uma em Pernambuco, especializada em sementes de hortícolas. O grande cliente dessas empresas são os estados que adquirem as sementes para distribuição com agricultores familiares.

Durante anos Pernambuco foi exportador de sementes certificadas, inicialmente com a SEMEMPE e depois, com o IPA. Entretanto, entre 1999 e 2004 o Estado também comprou sementes de fornecedores externos, voltando a produzi-las nos dois últimos anos, para uma demanda de cerca de 400 toneladas/ano de sementes de feijão.

Com a aquisição de sementes de fornecedores de outros Estados, a probabilidade de se plantar variedades não adaptadas é muito alta, aumentando-se o risco de perda de produtividade, de não aceitação pelo consumidor e, principalmente, de se presenciar a incidência daquelas doenças de importância, principalmente das que são causadas por patógenos constituídos por muitas raças ou que não apresentem boas fontes de resistência. Minimizar esses riscos depende de um conhecimento básico dessa realidade por aqueles que indicam ou decidem quais variedades serão compradas.

Medidas de Controle de Doenças do Feijoeiro Possíveis para Utilização nas Regiões Norte e Nordeste

Diante do que foi descrito nos cenários apresentados, são muitos os desafios a serem vencidos pelos técnicos responsáveis e pelos produtores rurais envolvidos com a cultura do feijão. O primeiro deles é manter uma assistência técnica de qualidade diante de instituições sem recursos financeiros ou de pessoal, além da carência de pesquisa em melhoramento genético, capaz de suprir a demanda por novas cultivares, com as características exigidas pelo mercado consumidor e resistente às principais doenças que ocorrem na região.

Torna-se claro que há a necessidade do emprego de um sistema de controle integrado que combine práticas culturais; variedades resistentes; uso de sementes limpas, produzidas em áreas apropriadas sob irrigação; produtos químicos quando possível.

Algumas dessas medidas já são de uso comum em Pernambuco e em alguns outros Estados do Nordeste, como o emprego de sementes de variedades melhoradas e produzidas sob irrigação nas regiões mais secas do Sertão, o que lhes confere uma situação sanitária muito boa, deixando-as livres de alguns patógenos, como é o caso do fungo da antracnose. Efetuar o plantio em épocas adequadas ao escape do mela, no entanto, independe do técnico, dado que o agricultor precisa aproveitar o início das chuvas, pela incerteza na quantidade e na regularidade de sua distribuição. A utilização de práticas de manejo da cultura, no entanto, pode contribuir para a diminuição da incidência do mela e de outras doenças, como o mofo branco.

O uso de defensivos agrícolas, necessário em algumas situações, nem sempre é possível, em razão dos custos de aplicação e da condição do produtor. Entretanto, o cultivo do feijão na região do Vale do São Francisco, local de alta incidência da mosca branca, só é possível, se houver aplicação de inseticidas apropriados, sob pena de o mosaico dourado inviabilizar a produção do feijão. O uso de fungicidas para o controle de doenças dessa cultura não tem sido prática comum no Nordeste.

REFERÊNCIAS

MORAES, S.R.G.; POZZA, E.A. ; ALVES, E.; POZZA, A. A.A.A. ; CARVALHO, J.G.; LIMA, P.H.; BOTELHO, A.O. Efeito de fontes de silício na incidência e na severidade da Antracnose do feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.31, n.1, p.69-75, jan./fev. 2006.

NAPOLEÃO, R.; CAFÉ-FILHO, A. C.; NASSER, L.C.B.; LOPES, C.A ; SILVA, H.R. Intensidade do mofo-branco do feijoeiro em plantio convencional e direto sob diferentes lâminas d água. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.30, n.4, p.374-379, ago. 2005.

SCHWARTZ, H.F.; E. GÁLVEZ, G., ed. La producción de fríjol y limitaciones impuestas por las plagas en América Latina. In: SCHWARTZ, H.F., E. GÁLVEZ, G., ed. **Problemas de produccion del fríjol**. Cali, Colombia : CIAT, 1980. Cap. 1, p.3-14.

WILLOCQUET, L.; ALLORENT, D.; SAVARY, S. Quantitative analysis of two important epidemiological features of the common bean-*Phaeoisariopsis griseola* pathosystem. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.29, n.6, p.676-679, nov./dez. 2004.

ZANOTTI, M.G.S.; SANTOS, J.K.; REIS, K.C.P.; ARAÚJO, E.F.; DHINGRA, O. D.; QUEIROZ, M.V. Distribuição do elemento transponível impala em isolados de *Fusarium oxysporum* patogênicos e não patogênicos ao feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.30, n.3, p.244-249, maio-jun. 2005.

DESAFIOS NO CONTROLE DE DOENÇAS NA CULTURA DO FEIJOEIRO NA REGIÃO CENTRO-OESTE

Aloísio Sartorato ⁽¹⁾

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) é cultivado durante todo o ano numa grande diversidade de ecossistemas, o que faz com que inúmeros fatores tornem-se limitantes para a sua produção. Entre estes fatores um dos que mais reduz a produtividade e a produção desta leguminosa, são as doenças. O feijoeiro comum é hospedeiro de inúmeras doenças de origem fúngica, bacteriana, virótica e aquelas cujos agentes causais são os nematóides. A importância de cada doença varia segundo o ano, a época, o local e a cultivar de feijoeiro comum utilizada. As perdas anuais de produção devidas às doenças são relativamente altas; as chuvas freqüentes e a alta umidade relativa do ar aliadas à patogenicidade dos agentes causais e à suscetibilidade das cultivares favorecem a ocorrência de doenças nesta cultura, podendo ocasionar perdas elevadas, o que justifica medidas apropriadas e econômicas de controle das mesmas.

Entre as medidas de controle, a utilização de cultivares resistentes é, sem dúvida, a forma mais eficaz e econômica para o produtor. Ademais, esse tipo de controle, é inócuo tanto para o ambiente como para o produtor e para o consumidor. Porém, as cultivares disponíveis para o agricultor não apresentam resistência a todas as doenças. Assim, outras medidas de controle incluindo as práticas culturais (rotação de culturas, eliminação de hospedeiros secundários, época de plantio, etc.) e o controle químico (tratamento de sementes e pulverização foliar) devem fazer parte de um programa de controle integrado com o intuito de se obter sucesso com a lavoura.

As doenças do feijoeiro comum que ocorrem na região Centro-Oeste são, com raras exceções, as mesmas que ocorrem em outras regiões do Brasil (Tabela 1).

As doenças incitadas por fungos e bactérias que sobrevivem na parte aérea das plantas são importantes causadoras de desfolha e redução da área foliar reduzindo, com isto, a fotossíntese, comprometendo a produção. Nas vagens podem causar a infecção das sementes (grãos) e, se estas sementes forem utilizadas, podem comprometer a cultura no próximo cultivo. Para estas doenças, o método mais eficiente de controle é o uso da resistência genética. Entretanto, o uso desta resistência é dificultado, em muitos casos, devido à variabilidade patogênica apresentada pelos agentes causais. Até o ano de 2004, já haviam sido identificados 50, 51 e 39 patótipos dos fungos *Colletotrichum lindemuthianum*, *Phaeoisariopsis griseola* e *Uromyces appendiculatus*, respectivamente (Alzate-Marin e Sartorato, 2004; Sartorato e Alzate-Marin, 2004; Alzate-Marin et al., 2004).

⁽¹⁾ Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, 75375-000, Santo Antônio de Goiás, GO. E-mail: sartorat@cnpaf.embrapa.br

Tabela 1. Principais doenças do feijoeiro comum que ocorrem na região do Brasil Central e seu agentes

Doença	Agente causal
DOENÇAS INCITADAS POR FUNGOS QUE SOBREVIVEM NA PARTE AÉREA	
Antracnose	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>
Ferrugem	<i>Uromyces appendiculatus</i>
Mancha angular	<i>Phaeoisariopsis griseola</i>
Mancha de alternária	<i>Alternaria</i> spp.
Mancha de ascoquita	<i>Ascochita</i> spp.
Oídio	<i>Erysiphe polygoni</i>
Sarna	<i>Colletotrichum dematium</i> f. <i>truncata</i>
DOENÇAS INCITADAS POR FUNGOS QUE SOBREVIVEM NO SOLO	
Mela ou Murcha da teia micélica	<i>Rhizoctonia solani</i> (<i>Thanatephorus cucumeris</i>)
Mofo branco	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
Murcha de fusário	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>phaseoli</i>
Podridão cinzenta do caule	<i>Macrophomina phaseolina</i>
Podridão do colo	<i>Sclerotium rolfsii</i>
Podridão radicular de rizoctonia	<i>Rhizoctonia solani</i>
Podridão radicular seca	<i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>phaseoli</i>
DOENÇAS INCITADAS POR BACTÉRIA	
Crestamento bacteriano comum	<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i>
Murcha de curtobacterium	<i>Curtobacterium flaccumfaciens</i> pv. <i>flaccumfaciens</i>
DOENÇAS INCITADAS POR VÍRUS	
Mosaico comum	<i>Bean common mosaic virus</i>
Mosaico dourado	<i>Bean golden mosaic virus</i>
DOENÇAS INCITADAS POR NEMATÓIDES	
Nematóide das galhas	<i>Meloidogyne javanica</i> . <i>Meloidogyne incognita</i>
Nematóides das lesões	<i>Pratylenchus brachyurus</i>
OUTRAS DOENÇAS	
Carvão	<i>Microbotryum phaseoli</i> n. sp.
Ferrugem asiática	<i>Phakopsora pachyrhizi</i>
Fogo selvagem	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i>

O controle das doenças incitadas pelos fungos que apresentam a capacidade de sobreviverem no solo (Tabela 1) é dificultado devido ao meio em que os mesmos sobrevivem, o qual é difícil de ser manejado. Além disso, os agentes causais destas doenças apresentam estruturas de resistência, que os ajudam a sobreviver no solo por vários anos. Este grupo de patógenos se caracteriza por causar doença no sistema radicular ou até mesmo na parte aérea das plantas. O controle destas

doenças, com raras exceções, não é realizado através da resistência genética. Os tratos culturais, o controle biológico e o tratamento químico das sementes ou da parte aérea das plantas tornam-se, conseqüentemente, muito importantes.

No Brasil-Central, as viroses mais importantes que podem ocorrer na cultura do feijoeiro comum são o mosaico dourado, o mosaico comum e o mosaico em desenho. O mosaico-dourado é a doença virótica que apresenta a maior dificuldade em ser controlada. É transmitido, da fonte do vírus à planta de feijoeiro comum sadia, pela mosca branca (*Bemisia tabaci* biótipos A e B). As principais medidas de controle são a época de plantio a qual deve ocorrer, desde que possível, no outono-inverno, o tratamento de sementes e a pulverização da parte aérea com inseticidas. Com a incorporação de resistência nas cultivares recém desenvolvidas, o mosaico-comum passou a ser uma doença de importância secundária. Entretanto, os agricultores que cultivam feijoeiros tradicionais, ainda podem ter suas lavouras infectadas pelo vírus do mosaico comum. O mosaico em desenho, entre as doenças viróticas, é a de menor importância. Ocorre com maior incidência em lavouras onde não é realizado o controle adequado de vaquinhas, agente transmissor da doença.

Apesar de apresentarem importância secundária entre as doenças do feijoeiro, há relatos do aumento de danos causados pelos nematóides (Tabela 1). Como resultado, atenção especial deve ser dada aos gêneros *Meloidogyne* e *Pratylenchus* devido à possibilidade de haver uma interação entre os mesmos e os fungos causadores de podridões radiculares. O controle destes nematóides é difícil de ser conseguido. Aqui, também, as práticas culturais tornam-se importantes uma vez que ainda não se conhece genes de resistência para o controle deste grupo de patógenos.

Independente das características de cada doença, os melhores resultados sobre o seu controle são obtidos com o uso simultâneo/consecutivo de vários métodos compondo o controle integrado das mesmas.

REFERÊNCIAS

ALZATE-MARIN, A. L., SARTORATO, A. Analysis of the pathogenic variability of *Colletotrichum lindemuthianum* in Brazil. BIC, v. 47, p. 241-242. 2004.

SARTORATO, A., ALZATE-MARIN, A.L. Analysis of the pathogenic variability of *Phaeoisariopsis griseola* in Brazil. BIC, v. 47, p. 235-236. 2004.

ALZATE-MARIN, A.L., SOUZA, T.L.P.O., SARTORATO, A., MOREIRA, M.A., BARROS, E.G. Analysis of the pathogenic variability of *Uromyces appendiculatus* in some regions of Brazil. v. 47, p. 251-252. 2004.

DESAFIOS AO CONTROLE DE DOENÇAS NA CULTURA DO FEIJOEIRO NAS REGIÕES SUL E SUDESTE DO BRASIL

Jairo Lopes de Castro ⁽¹⁾; Margarida Fumiko Ito ^{(2)*};
Antonio Carlos Maringoni ^(3*); Ricardo Silveiro Balardin ⁽⁴⁾

1. INTRODUÇÃO

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) pode ser afetado por muitas doenças, que podem reduzir sua produtividade e a qualidade dos grãos.

A ocorrência e a severidade das doenças podem variar de ano a ano, de região a região e época de semeadura, dependendo da presença de patógenos e das condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento de cada doença e da cultivar utilizada.

O método ideal de controle de doenças do feijoeiro é o uso de cultivares com resistência genética aos patógenos, porém na falta desses cultivares é recomendado o manejo integrado de doenças.

2. PRINCIPAIS DOENÇAS NA CULTURA DO FEIJOEIRO COMUM NAS REGIÕES SUL E SUDESTE DO BRASIL

2.1 Doenças causadas por fungos - Parte aérea

Muitas doenças da parte aérea do feijoeiro já foram descritas no Brasil, porém as de ocorrência mais comum e que tem causado maiores danos à cultura nas regiões sul e sudeste são antracnose, mancha-angular, ferrugem e oídio. Podem ocorrer ainda a mancha-de-alternaria e mancha-de-ascoquita.

Na Tabela 1 encontram-se os fungos causadores dessas doenças, condições ideais para o seu desenvolvimento e sobrevivência.

⁽¹⁾ Pólo Regional dos Agronegócios do Sudoeste Paulista, DDD/APTA, 18300-000 Capão Bonito, SP. E-mail: jairo@aptaregional.sp.gov.br;

⁽²⁾ Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade, IAC/APTA, 13020-902 Campinas, SP. E-mail: mfito@iac.sp.gov.br;

⁽³⁾ Departamento de Produção Vegetal, Faculdade de Ciências Agrônomicas - UNESP, 18603-970 Botucatu, SP. E-mail: maringoni@fca.unesp.br;

⁽⁴⁾ Departamento de Defesa Fitossanitária/CCR/UFSM, 97119-900 Santa Maria, RS. E-mail: rsbalardin@balardin.com.br;

*Bolsista em Produtividade Científica do CNPq.

2.1.1 Antracnose - *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magnus) Lams.-Scrib.

A antracnose é doença comum nessas regiões. A sua ocorrência tem variado de ano a ano e de região a região e dependendo do cultivar de feijão utilizado. Os cultivares lançados pelos Institutos de Pesquisa nos últimos anos apresentam resistência às raças ou algumas raças fisiológicas de *C. lindemuthianum*.

Os sintomas da antracnose podem ocorrer em qualquer parte aérea da planta e em condições ideais ao desenvolvimento da doença, pode chegar a matar a planta.

Em regiões isentas do patógeno *C. lindemuthianum* o controle da antracnose pode ser realizado com o uso de sementes certificadas, com índice zero do patógeno, pois a semente é a principal forma de disseminação desse patógeno, porém, o uso de cultivares de feijoeiro com resistência genética é o método ideal de controle.

O controle químico, utilizado de forma adequada, tem proporcionado bom controle da antracnose.

2.1.2 Mancha-angular - *Phaeoisariopsis griseola* (Sacc.) Ferraris

A mancha-angular pode ser considerada como a principal doença, da parte aérea, na cultura do feijoeiro, atualmente. Os cultivares em uso não apresentam boa resistência ao patógeno *Phaeoisariopsis griseola*, que apresenta variabilidade fisiológica.

Os sintomas da mancha-angular podem ocorrer em qualquer parte aérea da planta, desde sua emergência, porém a partir do estágio do pré-florescimento a fase é mais propícia ao seu desenvolvimento.

2.1.3 Ferrugem - *Uromyces appendiculatus* (Pers. & Pers.) Unger

A ferrugem não tem causado grandes danos em feijoeiro. A maioria dos cultivares em uso apresenta bom nível de resistência a *Uromyces appendiculatus* e fungicidas têm controlado essa doença.

Os sintomas de ferrugem podem ocorrer em qualquer parte aérea da planta, porém o sintoma é mais comum nas folhas. A disseminação do patógeno é favorecida pelo vento e a inoculação é favorecida por chuvas moderadas.

2.1.4 Oídio - *Erysiphe polygoni* DC

O oídio também quase não tem causado danos em feijoeiro.

Os cultivares do grupo manteiga apresentam maior suscetibilidade ao patógeno *Erysiphe polygoni*.

Em alguma safra tem ocorrido com certa severidade e os sintomas podem ocorrer em qualquer parte aérea da planta.

2.2 Doenças causadas por fungos - Habitantes do solo

As principais doenças do feijoeiro, causadas por fungos habitantes do solo, são mofo branco, murcha-de-fusarium, murcha-de-sclerotium, podridão cinzenta do caule, podridão radicular seca, podridão radicular de rizoctonia e podridão por pitium.

Na Tabela 1 encontram-se os fungos causadores dessas doenças, condições ideais para o seu desenvolvimento e sobrevivência.

2.2.1 Mofo branco - *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary

A doença mofo branco tem ocorrido de forma esporádica em feijoeiro. Sua ocorrência tem sido maior em regiões produtoras de clima mais ameno e com alta umidade. Em algumas safras têm causado prejuízos consideráveis.

2.2.2 Murcha-de-fusarium – *Fusarium oxysporum* (Schl.) f. sp. *phaseoli* Kend. e Snyder.

A murcha-de-fusarium, também conhecida no Sul como amarelamento, tem ocorrido em condições de estresse hídrico e sob solo compactado, principalmente.

2.2.3 Murcha-de-sclerotium – *Sclerotium rolfsii* Sacc.

Esta doença tem ocorrido de forma esporádica.

2.2.4 Podridão cinzenta do caule - *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goidanich

A doença podridão cinzenta do caule também tem ocorrido no feijoeiro em condições de estresse hídrico e sob solo compactado, principalmente. Em algumas safras têm causado prejuízos consideráveis.

2.2.5 Podridão radicular seca - *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. F. sp. *phaseoli* (Burk.) Snyder & Hansen

A podridão radicular seca é de ocorrência comum em feijoeiro. A sua ocorrência varia de ano a ano, dependendo das condições de estresse hídrico, nutricional e compactação do solo, principalmente.

2.2.6 Podridão radicular de rizoctonia – *Rhizoctonia solani* Kühn

A podridão radicular de rizoctonia também é de ocorrência comum em feijoeiro. A sua constatação varia de ano a ano, dependendo das condições de estresse hídrico, nutricional e compactação do solo, principalmente. É comum ocorrer associada à podridão radicular seca e ou à murcha-de-fusarium.

2.2.7 Podridão radicular por pitium - *Pythium* spp.

Essa doença ocorre sob temperatura entre 20° C e 35° C e alta umidade do solo. É de ocorrência esporádica .

Tabela 1. Doenças fúngicas da cultura do feijoeiro, patógenos causadores, condições ideais e sobrevivência

Doença	Patógeno	Condições ideais	Sobrevivência
Antracnose	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Temperatura entre 13° C a 26° C, alta umidade	Sementes, restos culturais, algumas espécies de <i>Phaseolus</i> , <i>Vigna unguiculata</i> , <i>Vicia faba</i> e muitas espécies de leguminosas
Mancha-angular	<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Temperatura entre 16° C a 28° C, alta umidade intercalada com baixa umidade	Sementes, restos culturais, <i>Pisum sativum</i> , algumas espécies de <i>Phaseolus</i> e <i>Vignas</i>
Mancha-de-alternaria	<i>Alternaria</i> sp. <i>A. alternata</i> <i>A. brassicae</i> f. sp. <i>phaseoli</i> <i>A. fasciculata</i> <i>A. cichorii</i> <i>A. carthami</i>	Temperatura entre 16° C a 28° C, alta umidade	Sementes e restos culturais
Mancha-de-ascochita	<i>Aschochyta boltsshauseri</i>	Temperatura entre 16° C a 26° C, alta umidade	Sementes e restos culturais
Mofo branco	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Temperatura entre 20° C a 25° C, alta umidade, solo compactado	Sementes, restos culturais, escleródios e cerca de 400 espécies de plantas
Murcha-de-fusarium	<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>phaseoli</i>	Temperatura entre 20° C a 28° C, alta umidade, solo compactado, pH do solo abaixo de 6,0, presença de nematóides- <i>Meloidogyne</i> , principalmente	Sementes, restos culturais e clamidosporos
Murcha de sclerotium	<i>Sclerotium rolfsii</i>	Temperatura alta, entre 25° C a 30° C, alta umidade relativa (acima de 90%) e solo úmido pH do solo abaixo de 6,0	Sementes, restos culturais, escleródios e mais de 200 espécies de plantas
Oídio	<i>Erysiphe polygoni</i>	Temperatura moderada, entre 20° C a 25° C, baixa umidade relativa	Ampla gama de Hospedeiros, Cleistotécios
Podridão cinzenta do caule	<i>Macrophomina phaseolina</i>	Temperatura alta, entre 28° C a 35° C, estresse hídrico, solo compactado	Sementes, restos culturais, escleródios, ampla gama de hospedeiros
Podridão radicular seca	<i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>phaseoli</i>	Temperatura de 22° C, mas pode ocorrer entre 20° C a 32° C, alta umidade no solo Solo compactado, em período de seca, solo ácido, presença de nematóides: <i>Pratylenchus</i> , <i>Meloidogyne</i>	Sementes, restos culturais, clamidosporos, outras espécies de <i>Phaseolus</i> , <i>Pisum sativum</i> , <i>Pueraria thunbergiana</i> e <i>Vigna sinensi</i>
Podridão radicular por pitium	<i>Pythium</i> spp.	Temperatura entre 20° C a 35 ° C, alta umidade no solo	Sementes e restos culturais
Podridão radicular de rizoctonia	<i>Rhizoctonia solani</i>	Temperatura baixa, entre 15 ° C a 18° C, alta umidade no solo, solo compactado	Sementes, restos culturais, escleródios, ampla gama de hospedeiros

Fonte: Ito et al., 2003.

2.3 Doenças causadas por bactérias

As duas principais doenças bacterianas da cultura do feijoeiro são crestamento bacteriano comum e murcha de *curtobacterium*. A doença fogo selvagem já foi constatada, porém sem relatos de prejuízos.

Na Tabela 2 encontram-se as bactérias causadoras de doenças, condições ideais para o seu desenvolvimento e sobrevivência.

2.3.1 Crestamento bacteriano comum

A doença crestamento bacteriano comum é de ocorrência comum nas regiões produtoras de feijão. A maior severidade é observada na ocorrência de chuvas e temperatura mais elevada.

2.3.2 Murcha-de-*curtobacterium*

Esta doença bacteriana vem ocorrendo com frequência na cultura do feijoeiro em algumas localidades dos Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Goiás e Distrito Federal. Seu agente causal é *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*, que causa sintomas típicos de murcha e morte de plantas de feijoeiro. Em condições de campo é comum a ocorrência de plantas individuais mortas e ao seu redor plantas saudáveis. Em alguns casos podem ser observadas pequenas reboleiras, causando falhas na plantação. Inicialmente, as plantas apresentam sintomas de murcha e amarelecimento nos bordos dos folíolos, posteriormente os folíolos secam e as plantas morrem. Vagens verdes provenientes de plantas doentes podem ou não apresentarem-se normais ou encharcadas. Nas sementes, um dos sintomas típicos é a coloração amarelada, mas sementes assintomáticas podem estar infectadas pelo patógeno.

Temperaturas elevadas e alternância de períodos úmidos e secos são favoráveis para o desenvolvimento da doença em campo. O patógeno sobrevive em sementes, em restos de cultura infectados, em plantas voluntárias no campo e em algumas hospedeiras suscetíveis, além do feijoeiro, tais como a soja, a ervilha, o caupi e muitas outras leguminosas. A disseminação a longas distâncias ocorre principalmente por sementes infectadas. Não há evidências da disseminação em campo por respingos de água, na cultura do feijoeiro, uma vez que o patógeno coloniza os vasos de xilema das plantas.

Medidas preventivas devem ser adotadas no controle. Dentre elas destacam-se rotação de culturas com espécies não suscetíveis, incorporação ao solo de restos culturais infectados, uso de sementes saudáveis ou provenientes de lavouras em que a doença não tenha ocorrido e emprego de cultivares com níveis de resistência tais como, IAC Carioca Aruã, IAC Carioca Pyatã, IAC Carioca Tybatã, IAPAR 31, IPA 9 e Ouro Branco.

Tabela 2. Doenças bacterianas da cultura do feijoeiro, patógenos causadores, condições ideais e sobrevivência

Doença	Patógeno	Condições ideais	Sobrevivência
Crestamento bacteriano comum	<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i>	Alta temperatura (28° C a 32° C) Alta umidade	Sementes, restos culturais, algumas plantas daninhas e algumas leguminosas
Murcha de <i>Curtobacterium</i>	<i>Curtobacterium flaccumfaciens</i> pv. <i>flaccumfaciens</i>	Alta temperatura Alta umidade, Alternado com baixa umidade	Sementes, restos culturais, caupi, ervilha, soja, outras leguminosas e algumas plantas daninhas
Fogo selvagem	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i>	Baixa temperatura Alta umidade	Pouco conhecida

Fonte: Ito et al., 2003.

2.4 Doenças causadas por vírus

2.4.1 Mosaico-dourado

A principal doença causada por vírus é o mosaico dourado, principalmente nas regiões onde intensificaram-se o cultivo da soja, pelo aumento da população de mosca branca infectada com o vírus.

Os cultivares dos tipos carioca e preto lançados pelo IAC apresentam resistência ao vírus do mosaico comum.

2.5 Doenças causadas por nematóides

2.5.1 Nematóide de galha - *Meloidogyne* spp.

Meloidogyne spp. são os principais patógenos do feijoeiro; formam galhas nas raízes e podem apresentar podridão radicular.

Esses nematóides preferem umidade do solo entre 40% a 60% da capacidade de campo e apresentam tolerância a uma ampla faixa de temperatura.

3. MANEJO INTEGRADO DE DOENÇAS DO FEIJOEIRO

- Uso de cultivares resistentes aos patógenos
- Uso de sementes sadias
- Tratamento químico de sementes
- Adubação verde / rotação de culturas
- Calagem e adubação adequadas
- Escolha da cultivar apropriada para a época e região
- Espaçamento conforme a época, cultivar e histórico da área
- Manejo da água de irrigação
- Controle químico

4. DESAFIOS AO CONTROLE DE DOENÇAS DO FEIJOEIRO

A pesquisa científica tem gerado importantes tecnologias que nem sempre têm sido adotadas pelo setor produtivo. Cultivares com resistência a doenças e outras importantes características agrônomicas nem sempre tem sido utilizadas, assim como é pequeno o uso de sementes certificadas.

Merece atenção a identificação correta de doenças, a escolha e o uso adequado de defensivos agrícolas.

É importante a continuidade e a intensificação dos trabalhos de pesquisa e de difusão e extensão rural.

REFERÊNCIAS

CHIORATO, A.F.; CARBONELL, S.A.M.; ITO, M.F.; PERINA, E.F. Cultivares de feijoeiro para o Estado de São Paulo. Dia de Campo de Feijão, 21., 2005, Capão Bonito, SP. **Anais...** / Coords. Jairo Loppes de Castro; Margarida Fumiko Ito. Campinas: Instituto Agrônômico, 2005. (Documentos IAC, 76) P. 13-18.

HALL, R. (Ed.) **Compendium of bean disease**. Ontario: APS Press, 1994. 73p.

ITO, M.F.; CASTRO, J.L.; MENTEN, J.O.M.; MORAES, M.H. Importância do uso de sementes sadias de feijão e ou tratadas quimicamente. In: Dia de Campo de Feijão, 19., 2003, Capão Bonito, SP. **Anais...** / Coordenadores Jairo Lopes de Castro; Margarida Fumiko Ito. Campinas: Instituto Agrônômico, 2003. p. 37-49. (Documentos IAC, 71)

MARINGONI, A.C. ; ROSA, E.F. Ocorrência de *Curtobacterium flaccunfasciens* pv. *flaccunfasciens* em feijão no Estado de São Paulo. **Fitopatologia Brasileira**, v.21 (suplemento) p. 336. 1996.

ZAUMEYER, W.J.; THOMAS, H.R. **A monographic study of bean diseases and methods for their control**. Washington, DC: United States Department of Agriculture, 1957. 255p. (Technical bulletin, 868)

DESAFIOS AO CONTROLE DE PRAGAS NA CULTURA DO FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris*): REGIÃO NORDESTE

Flávia Rabelo Barbosa ⁽¹⁾

1. INTRODUÇÃO

O feijão, *Phaseolus vulgaris*, destaca-se como importante fonte de proteína na alimentação do brasileiro, sendo um ingrediente tradicional da dieta das populações rural e urbana. A média da área cultivada com o feijoeiro comum tem se mantido em torno de 3,8 milhões de hectares/ano, englobando os vários tipos de grãos, de safras e de regiões. Representa cerca de 3% do PIB agrícola nacional (ALBUQUERQUE et al., 2005; RENGEL, 2005). Devido a sua adaptação às mais variadas condições edafoclimáticas, o feijoeiro faz parte do sistema produtivo de sequeiro dos pequenos e médios produtores. A produção irrigada é dominada por grandes empresários, geralmente usuários de tecnologia, com alto investimento de capital e, em casos especiais, em projetos públicos de irrigação, em lotes menores.

Na safra 2003/04, a participação do Nordeste na produção de feijão no Brasil foi de 27% do total produzido (AGRIANUAL, 2006). Nessa região, o feijão *P. vulgaris* é cultivado em maior escala nos Estados da Bahia, Sergipe, Alagoas e Pernambuco. A produtividade média varia entre 500 e 600 kg/ha. O nível de tecnologia utilizado é baixo, pois a maioria dos produtores é composta por grupos familiares de baixa renda e é comum a produção ser destinada à subsistência. Mais recentemente, passou a ser cultivado, também, por médios e grandes produtores, geralmente usuários de tecnologia avançada, principalmente no Estado da Bahia (ALBUQUERQUE et al., 2005; RENGEL, 2005; WARWICK et al., 2005a).

Diversos fatores têm contribuído negativamente para o baixo rendimento do feijão registrado no nordeste do Brasil, entre eles: uso de cultivares pouco adaptadas aos diversos sistemas de produção, baixa utilização de sementes certificadas, cultivo em sistema de consórcio, manejo inadequado da cultura, deficiência hídrica no florescimento ou na fase de enchimento de grãos, pragas e doenças. (WARWICK et al., 2005a,b; CARVALHO et al., 2005). Como o feijão caupi (*Vigna unguiculata*) é mais tolerante à seca e preferido para alimentação do sertanejo, em alguns estados do Nordeste, seu plantio é predominante em relação ao *P. vulgaris*, principalmente pelos pequenos agricultores do sequeiro.

Com o objetivo de conhecer a situação da cultura do feijoeiro no Nordeste, com relação a área plantada e, mais especificamente às pragas, foram consultados técnicos envolvidos com a cultura em diferentes estados e instituições como: Universidade Federal Rural de Pernambuco, Universidade Federal do Ceará, Universidade Estadual do Ceará, Embrapa Meio Norte (Piauí), CODEVASF, Distrito de Irrigação Senador Nilo Coelho/PLANTEC (Pernambuco), EBDA (Bahia), Embrapa Arroz e Feijão (Goiás). Além disso, foram realizados levantamentos bibliográficos em periódicos, revistas técnicas, resumos de congressos/simpósios, com o intuito de aglutinar os conhecimentos adquiridos sobre pragas do feijoeiro no Nordeste.

(¹) Embrapa Semi-Árido. BR 428, km 152, Caixa Postal 23, 56302-970 Petrolina-PE. E-mail: flavia@cpatsa.embrapa.br

2. PRAGAS DO FEIJOEIRO NO NORDESTE

As pragas atacam a cultura desde a emergência até o armazenamento das sementes. De acordo com QUINTELA (2002), artrópodes e moluscos podem causar reduções significativas no rendimento do feijoeiro, que variam de 11 a 100%, dependendo da espécie de praga, da cultivar plantada e da época de plantio. Entre as pragas que atacam o feijoeiro, as moscas-brancas (*Bemisia spp.*) causam enormes prejuízos, principalmente pela transmissão do Vírus do Mosaico-Dourado do Feijoeiro (VMDF). O período de maior probabilidade de ocorrência de praga e do vírus do mosaico dourado está na Figura 1. A época depende da fase de desenvolvimento da cultura (Tabela 1).

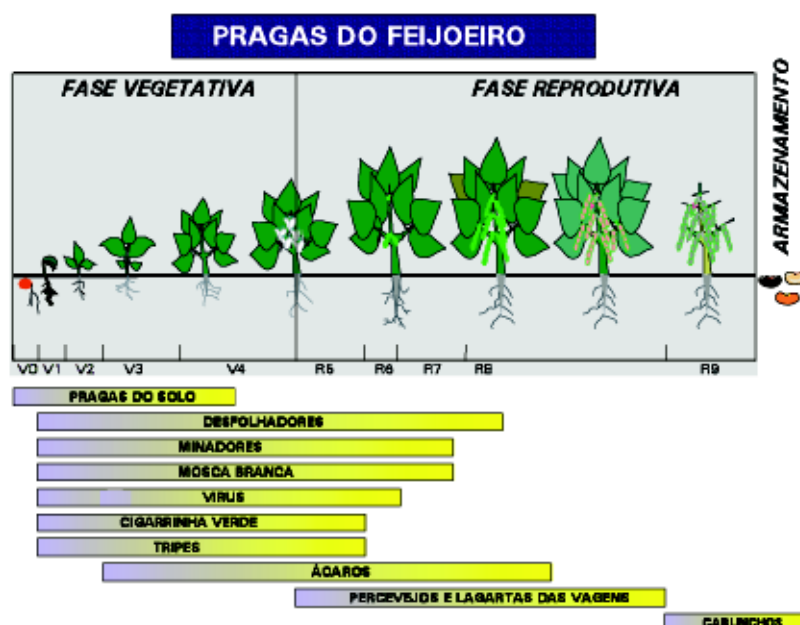


Figura 1. Fenologia genérica do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) e período de maior probabilidade de ocorrência de pragas e do vírus mosaico dourado (QUINTELA, 2001b).

Ao cultivo do feijoeiro no Nordeste, podem estar associadas uma série de pragas (FLECHTMANN, 1976; MORAES, 1981; COSTA, 1986; CHAGAS, 1993; EMBRAPA, 1993; SILVA, 2005), que distribuem-se em:

Pragas das sementes, plântulas e raízes:

Lagarta-elasma - *Elasmopalpus lignosellus* (Lepidoptera: Pyralidae)

Lagarta-rosca - *Agrotis subterranea* (Lepidoptera: Noctuidae)

Lagarta-rosca - *Agrotis ipsilon* (Lepidoptera: Noctuidae)

Paquinha - *Neocurtilla hexadactyla* (Orthoptera: Gryllotalpidae)

Broca do caule - *Megastes pusialis* (Lepidoptera: Crambidae)

Gorgulho-da-raiz - *Conotrachelus phaseoli* (Coleoptera: Curculionidae)

Pulgão da raiz - *Smynthuodes betae* (Hemiptera: Aphididae)

Percevejo castanho - *Scaptocoris castaneae* (Hemiptera: Cydnidae)

Embuá - *Gymnostreptus olivaceus* (Diplopoda)

Lesma - *Vaginula langsdoorii* (Pulmonota: Onidiidae)

Praga das folhas:

Mosca-branca - *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae)

Patriota - *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae)

Vaquinha - *Diabrotica significata* (Coleoptera: Chrysomelidae)

Vaquinha - *Diabrotica bivitata* (Coleoptera: Chrysomelidae)

Vaquinha - *Cerotoma arcuata* (Coleoptera: Chrysomelidae)

Vaquinha - *Colaspis* spp. (Coleoptera: Chrysomelidae)

Manhoso - *Promecops* sp. (Coleoptera: Curculionidae)

Cigarrinha-verde - *Empoasca kraemeri* (Hemiptera: Cicadellidae)

Mosca minadora - *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae)

Tripos - *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae)

Tripos - *Frankliniella* spp. (Thysanoptera: Thripidae)

Tripos - *Selenothrips rubrocinctus* (Thysanoptera: Thripidae)

Lagarta cabeça de fósforo - *Urbanus proteus* (Lepidoptera: Hesperidae)

Lagarta enroladeira das folhas - *Omiodes* (sin. *Hedylepta*; sin. *Lamprosema*) *indicata* (Lepidoptera: Pyralidae)

Lagarta-do-cartucho-do-milho - *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae)

Lagarta-dos-capinzais - *Mocis latipes* (Lepidoptera: Noctuidae)

Lagarta-preta-das-folhas - *Spodoptera cosmioides* (Lepidoptera: Noctuidae)

Rosca das partes aéreas - *Spodoptera ornithogalli* (Lepidoptera: Noctuidae)

Lagarta falsa-medideira - *Pseudoplusia includens* (Lepidoptera: Noctuidae)

Lagarta-das-folhas - *Pseudoplusia oo* (Lepidoptera: Noctuidae)

Tripos - *Trips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae)

Tripos - *Frankliniella* spp. (Thysanoptera: Thripidae)

Tripos - *Selenothrips rubrocinctus* (Thysanoptera: Thripidae)

Ácaro branco - *Polyphagotarsonemus latus* (Acari: Tarsonemidae)

Ácaro vermelho - *Tetranychus bastosi* (Acari: Tetranychidae)

Ácaro vermelho - *Tetranychus desertorum* (Acari: Tetranychidae)

Ácaro verde - *Mononychus planki* (Acari: Tetranychidae)

Ácaro rajado - *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae)

Pulgão - *Aphis craccivora* (Hemiptera: Aphididae)
 Pulgão - *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae)
 Pulgão - *Aphis fabae* (Hemiptera: Aphididae)
 Percevejo de renda - *Gargaphia torresi* (Hemiptera: Tingitidae)
 Percevejo - *Crinocerus sanctus* (Hemiptera: Coreidae)
 Percevejo - *Edessa rufomarginata* (Hemiptera: Pentatomidae)
 Mosquito - *Gargaphia lunulata* (Hemiptera: Tingidae)
 Gafanhoto - *Dichroplus punctulatus* (Orthoptera: Acrididae)
 Gafanhoto - *Schistocerca americana* (Orthoptera: Acrididae)
 Grilo toupeira - *Scapteriscus didactylus* (Orthoptera: Gryllotalpidae)
 Grilo - *Gryllus* sp. (Orthoptera: Gryllidae)
 Saúva limão - *Atta sexdens sexdens* (Hymenoptera: Formicidae)
 Burrinho - *Epicauta* spp. (Coleoptera: Meloidae)
 Caetano - *Naupactus rivulosus* (Coleoptera: Curculionidae)
Colaspis sp. - (Coleoptera: Chrysomelidae)
Oxygona sp. - (Coleoptera: Chrysomelidae)
Eumolpus sp. - (Coleoptera: Chrysomelidae)
 Lesma - *Vaginula langsdorfii* (Pulmonata: Ondidiidae)
 Caracol - *Bradybaena similaris* (Pulmonata: Bradybaenidae)

Pragas do caule e hastes:

Lagarta-das-vagens - *Laspeyresia leguminis* (Lepidoptera: Grapholitidae)
 Gafanhoto - *Dichroplus punctulatus* (Orthoptera: Acrididae)
 Lagarta cabeça de fósforo - *Urbanus proteus* (Lepidoptera: Hesperidae)
 Embuá - *Gymnostreptus olivaceus* (Diplopoda)

Pragas das flores e vagens:

Broca-da-vagem - *Etiella zinckenella* (Lepidoptera: Phycitidae)
 Lagarta-da-espiga-do-milho - *Heliothis zea* (Lepidoptera: Noctuidae)
 Lagarta-das-vagens - *Laspeyresia leguminis* (Lepidoptera: Grapholitidae)
 Lagarta-das-vagens - *Maruca testulalis* (Lepidoptera: Pyraustidae)
 Gorgulho-das-vagens - *Chalcodermus angulicollis* (Coleoptera: Curculionidae)
 Manhoso - *Chalcodermus bimaculatus* (Coleoptera: Curculionidae)
 Percevejo - *Crinocerus sanctus* (Hemiptera: Coreidae)

Percevejo-pequeno-da-soja - *Piezodorus guildinii* (Hemiptera: Pentatomidae)

Percevejo-verde-da-soja - *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae)

Percevejo - *Megalotomus* sp. (Hemiptera: Alydidae)

Tripos - *Frankliniella schultzei* (Thysanoptera: Thripidae)

Gafanhoto - *Dichroplus punctulatus* (Orthoptera: Acrididae)

Saúva limão - *Atta sexdens sexdens* (Hymenoptera: Formicidae)

Pragas de grãos armazenados:

Caruncho - *Acanthocelides clandestinus* (Coleoptera: Bruchidae)

Caruncho - *Acanthoscelides obtecus* (Coleoptera: Bruchidae)

Caruncho - *Zabrotes subfasciatus* (Coleoptera: Bruchidae)

Traça - *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae)

2.1. Praga-chave

Mosca-branca

A mosca-branca (Figura 2), é considerada praga de importância econômica para um grande número de plantas cultivadas. Bemisia tabaci representa um complexo de espécies com numerosos biótipos e duas espécies crípticas (PERRING, 2001). Embora a classificação deste inseto seja alvo de controvérsia, incluindo a existência ou não de outra espécie, B. argentifolii, ao longo do texto, será mantida a nomenclatura utilizada pelos diferentes autores dos trabalhos pesquisados, para se referir a estes insetos. Essa espécie apresenta alto potencial biótico e elevada capacidade de adaptar-se a novos hospedeiros e diferentes condições climáticas. O elevado nível populacional atingido por esse inseto, as altas taxas de reprodução, a movimentação constante dos indivíduos entre plantas da mesma área, entre áreas cultivadas e entre plantas invasoras hospedeiras, bem como sua capacidade para desenvolver resistência aos inseticidas, fazem com que seu controle seja muito dificultado. Pode ocorrer durante todo o desenvolvimento da cultura, entretanto tem preferência por plantas mais jovens e a população tende a diminuir com o crescimento do feijoeiro. O mosaico dourado do feijoeiro (Figura 3), virose transmitida pela mosca-branca, é uma doença de grande importância econômica em grandes áreas do Brasil, Argentina e em países da América Central e do Caribe. Foi primeiramente encontrado no Brasil em 1961 no Estado de São Paulo, sendo descrito e caracterizado em 1965. Na época, a doença não foi considerada uma ameaça a cultura do feijoeiro, contudo, já na década de setenta, ocorreram epidemias em plantios da “seca”, no Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. Posteriormente, foi constatado também em vários outros Estados e, atualmente, constitui-se em uma das principais limitações para produção de feijão, em áreas de ocorrência (BARBOSA et al., 2001). Os danos são mais significativos quanto mais jovem a planta for infectada e, após o florescimento, as perdas são reduzidas (BARBOSA et al., 2004).

Danos e perdas ocasionados pela mosca-branca

Os danos diretos são causados pela sucção da seiva da planta e inoculação de toxinas, provocando alterações no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da planta, com redução na produtividade e na qualidade dos grãos. Além disso, grande parte do alimento ingerido é excretado na forma de um líquido doce, que serve como meio de crescimento para fungos saprófitas, de coloração

Foto: Embrapa Arroz e Feijão



Figura 2. Adultos e ovos de *Bemisia tabaci* biótipo B.

Foto: Elaine Dias Quintela



Figura 3. Plantas de feijão com sintomas do vírus do mosaico dourado.

negra (fumagina), que recobrem as folhas e interferem no processo de fotossíntese e respiração da planta. Os danos indiretos são causados pela transmissão do vírus do mosaico-dourado, sendo sua intensidade variável, de acordo com a cultivar plantada, com a percentagem de infecção pelo vírus e com o estágio de desenvolvimento da planta na época da incidência da doença (COSTA e CUPERTINO, 1976; ALMEIDA et al., 1984; BARBOSA et al., 1989; BARBOSA et al., 2001).

YOKOYAMA (2000) determinou, em telado, perdas por infestação de adultos de *B. argentifolii*, em diferentes estágios de desenvolvimento da planta de feijão, em condições de alta população da moscabranca e alta incidência do VMDF. Foram utilizados cultivares de ciclo curto, Jalo Precoce (70 a 75 dias) e de ciclo longo, Carioca e Pérola (85 a 90 dias). As perdas de produção determinadas para “Jalo Precoce” foram 100, 100, 82 e 56%, respectivamente, para infestações aos 7, 14, 21 e 28 dias. Para “Carioca” constataram-se perdas de 100, 100, 100, 91, 46, 12, 15 e 12%, enquanto para “Pérola”, foram 100, 100, 100, 90, 61, 21, 10 e 8%, respectivamente, para infestações aos 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 e 56 dias.

Perdas econômicas em diversas lavouras têm sido observadas com a introdução de *B. tabaci* biótipo B, no Nordeste. Nessa região, sua primeira constatação em feijão foi no município de Barreiras-BA, no ano agrícola de 1993, ocorrendo em altas populações em *P. vulgaris* irrigado, cultivado no período seco, na sucessão da lavoura de soja. Estimou-se uma perda média de 30% no rendimento do feijão e um aumento no custo de produção de, aproximadamente, 30 dólares por hectare (EBDA, 1994). No Submédio do Vale do São Francisco, as primeiras populações de mosca-branca foram observadas no final de 1995, em níveis populacionais elevados, nas culturas de melão, abóbora, feijão, pimentão, tomate e videira, em áreas irrigadas (HAJI et al., 1997; BARBOSA et al., 2002).

Plantas Hospedeiras da Mosca-Branca no Semi-Árido Nordestino

Com o objetivo de conhecer as plantas hospedeiras da mosca-branca em espécies cultivadas e em plantas daninhas, foram realizados levantamentos no Semi-Árido nordestino (VASCONCELOS et al., 1999; HAJI et al., 1999; KIILL et al., 1999; LYRA NETTO et al., 1999; MOREIRA et al., 1999; ARRUDA FILHO e FERNANDES, 1999; VASCONCELOS et al., 2000) (Tabela 2).

Embora alguns estudos tenham demonstrado que as plantas daninhas não são hospedeiras do vírus do mosaico, a eliminação destas, um a dois meses antes do plantio do feijão, é importante para diminuição da população da praga, pois são reservatórios de formas jovens e adultos da mosca-branca (QUINTELA, 2000).

Controle Químico da Mosca-Branca

Até a década de 80, o controle da *Bemisia spp.* foi feito com base exclusivamente nos inseticidas convencionais como os organoclorados, organofosforados, carbamatos e piretróides. A partir de 1990, inseticidas com novos modos de ação e propriedades seletivas, como os reguladores de crescimento (buprofezin, pyriproxyfen) e os neonicotinóides (imidacloprid, acetamiprid, nitenpiram, thiamethoxam e thiacloprid) foram desenvolvidos para o controle dos diferentes estádios de desenvolvimento da mosca-branca (ELBERT et al., 1990; OETTING e ANDERSON, 1990; ISHAAYA e HOROWITZ, 1992; MULLINS e ENGLE, 1993; PALUMBO et al., 2000). Alguns destes compostos, como o pyriproxyfen e o thiamethoxam exibem forte atividade translaminar, pois, no tratamento da superfície superior da folha, os ovos e as larvas presentes na face inferior são afetados (ISHAAYA e HOROWITZ, 1992). Tais produtos são compatíveis com programas de manejo de pragas, devido sua relativa seletividade aos inimigos naturais. Contudo, deve ser enfatizado que a mosca-branca é capaz de desenvolver resistência a estes compostos. Já existem estudos recentes na Europa, América do Norte e Israel que indicam sinais de mudanças no nível de resistência de *Bemisia* ao acetamiprid, imidacloprid, thiamethoxam e ao buprofezin (PALUMBO et al., 2000; NAUEN e ALBERT, 2000; COTTAGE e GUNNING, 2000). Estratégias de manejo de resistência aos inseticidas podem reduzir o risco do desenvolvimento da resistência pela moscabranca, baseando-se na utilização de produtos com diferentes modos de ação, acompanhado da utilização de outras táticas de controle.

No Semi-Árido, testes realizados com a mosca-branca *B. argentifolii*, em *P. vulgaris*, em condições de campo, indicam alta eficiência do thiamethoxam e do imidacloprid, em tratamento de sementes ou pulverização (BARBOSA et al., 2002a).

Efeito do controle químico da mosca-branca na incidência do vírus do mosaico dourado

Quando somente o tratamento de sementes é utilizado, há riscos de transmissão da virose, quando há elevada população do vetor no período crítico de transmissão do VMDF (Figura 1). BARBOSA et al. (1989) também observaram 100% de infecção pelo VMDF quando somente as sementes foram tratadas com carbofuran 5G ou aldicarb 10G.

BARBOSA et al. (2000) avaliaram o efeito do controle de *B. argentifolii* na incidência do VMDF, utilizando tratamento de sementes com imidacloprid ou thiamethoxam, seguido de quatro ou seis pulverizações, em intervalos semanais. A percentagem de infecção pelo VMDF nas parcelas tratadas variou de 1,48 a 2,95%, enquanto que na testemunha foi de 46,29%. A produtividade nas parcelas tratadas, variou de 1.930 a 2.405 kg/ha, enquanto na testemunha obteve-se 1.490 kg/ha.

BARBOSA et al. (1991) observaram que a utilização de inseticidas retardou o início da infecção pelo VMDF, enquanto MANCIA et al. citado por SERRANO et al. (1993), observaram que os rendimentos de feijão infectado pelo VMDF tiveram um aumento na produção, variando de 24,9 a 28,0 kg/ha, por cada dia de atraso no aparecimento da doença.

Efeito de Extratos de Plantas no Controle da Mosca-Branca

O efeito de extratos aquosos vegetais no controle de ninfas da mosca branca, foi estudado por GONÇALVES et al. (1999), em feijoeiro, cv. Carioca. Foram utilizados extratos de sementes de nim (*Azadirachta indica* A. Juss), cinamomo (*Melia azedarach* L.) e cravo da índia (*Syzygium*

aromaticum Merr. & Perry). A avaliação da eficácia dos extratos foi realizada 72 horas após a pulverização dos extratos, contando-se todas as ninfas vivas e mortas em 10 folhas da região mediana das plantas/tratamento. O extrato de nim apresentou 66,5% de mortalidade de ninfas, seguido de cinamomo (33,3%) e cravo da Índia (14,6%). Deste modo, o extrato aquoso de nim, pode ser considerado um produto promissor no controle de ninfas da mosca-branca em feijoeiro.

Sugestões para o Manejo Integrado da Mosca-Branca e do Mosaico-Dourado

Para o manejo da mosca-branca e do mosaico-dourado, o ideal é a combinação do controle químico do vetor com outras medidas, para que a incidência da virose seja reduzida a níveis satisfatórios e os prejuízos sejam minimizados. As medidas de controle devem ser iniciadas antes da semeadura, e devem ser planejadas de forma que a população da mosca-branca seja mantida baixa, pois, uma vez fora de controle, dificilmente, qualquer que seja a medida utilizada, terá um resultado satisfatório.

Deve-se também ter em mente, que um dos objetivos do manejo integrado de pragas é preservar o potencial de controle biológico existente, propiciando a atuação de inimigos naturais, de maneira que aumente a biodiversidade nos agroecossistemas e se restabeleça o equilíbrio das populações de pragas e seus inimigos naturais (QUINTELA, 2001a).

No caso particular do feijoeiro, com base no proposto para o manejo da mosca-branca e do mosaico dourado nessa cultura, recomenda-se eliminar plantas hospedeiras do mosaico dourado (diferentes tipos de feijão *Phaseolus* spp. e soja) e da mosca-branca (Tabela 2), utilizar tratamento de sementes e pulverizações semanais até o estágio fenológico R6 (Tabela 1).

Deve-se utilizar produtos que apresentem eficiência no controle da praga, menos tóxicos e mais seletivos aos inimigos naturais, procurando-se sempre alternar produtos sistêmicos, de contato e reguladores de crescimento. Os inseticidas registrados pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), bem como modo de ação e formas de uso, podem ser encontrados em QUINTELA (2001b).

2.2. Outras pragas importantes do feijoeiro para o Nordeste

Cigarrinha verde - *Empoasca kraemer*

Este inseto ocasiona importantes danos ao feijoeiro na região Nordeste, principalmente quando o ataque se dá no período de formação das primeiras folhas trifoliadas e continua até a fase de florescimento (PEDROSA, 1977). Sua população é mais alta nos meses mais quentes e secos (SILVA et al., 2005). Seus danos são consequência da sucção de seiva e inoculação de toxinas, durante a sua alimentação. As plantas atacadas tornam-se raquíticas, havendo o enrolamento dos folíolos para baixo. Em infestações severas, há o amarelecimento de áreas dos folíolos próximas às margens e subsequente seca.

A biologia de *E. kraemer* foi estudada em feijão *Phaseolus*, cv. IPA-7419 e *Vigna*, cv. Pitiúba, em condições de laboratório, a $27 \pm 1^{\circ}\text{C}$, $70 \pm 10\%$ de umidade relativa e 12 horas de fotoperíodo. Observouse que a biologia foi praticamente a mesma em ambos os hospedeiros. Em *Phaseolus* o número médio de ovos depositados por fêmea foi 123,23; o período de oviposição médio foi 32,5 dias; a proporção dos sexos foi de, aproximadamente, 1:1. A duração da fase ninfal foi $8,43 \pm 1,04$ dias e a viabilidade desse período 72,72 %. As fêmeas viveram, em média, $39,14 \pm 25,37$ dias e os machos $36,76 \pm 24,86$ dias. Os períodos de pré-oviposição e de incubação dos ovos foram, respectivamente, $3,19 \pm 0,67$ e $6,97 \pm 0,38$ dias. (LEITE FILHO e RAMALHO, 1979).

De acordo com MORAES e RAMALHO (1980), a proteção da cultura contra o ataque da cigarrinha verde deve ser iniciada alguns dias antes da floração e prolongada até a formação das sementes.

Lagarta elasma - *Elasmopalpus lignosellus*

O dano é causado pela lagarta que perfura o caule próximo à superfície do solo ou logo abaixo e faz galerias ascendentes no xilema causando amarelecimento, murcha e morte de plantas. Ocorre maior dano quando as plantas são atacadas na fase inicial de desenvolvimento (QUINTELA, 2002). O ataque desse inseto se dá principalmente em solos arenosos e em época de seca, sendo pouco freqüente em áreas irrigadas (MORAES, 1981).

Vaquinhas - *Diabrotica speciosa*, *D. significata*, *D. bivitata*, *Cerotoma arcuata*

Os adultos das vaquinhas causam desfolha durante todo o ciclo da cultura, reduzindo a área fotossintética. Podem também alimentar-se de flores e vagens. Os danos mais significativos ocorrem na fase de plântula, podendo causar até a morte da planta. As larvas alimentam-se das raízes, nódulos e sementes em germinação, fazendo perfurações no local de alimentação. Se o dano na raiz for severo, as plantas atrofiam e ocorre o amarelecimento das folhas basais (COSTA et al., 1986; QUINTELA, 2002).

Caruncho - *Zabrotes subfasciatus*

Seus danos são decorrentes da penetração e alimentação das larvas no interior dos grãos, provocando perda de peso, redução do valor nutritivo e do grau de higiene do produto, pela presença de excrementos, ovos e insetos. Além disso, o poder germinativo das sementes pode ser reduzido ou totalmente perdido (GALLO et al., 2002).

OLIVEIRA et al. (1977) avaliaram os prejuízos quantitativos em sementes de *P. vulgaris* e *V. sinensis*, submetidas a diferentes níveis de infestação de *Z. subfasciatus*. Verificaram que existe preferência de oviposição para *P. vulgaris*. Contudo, as perdas de peso das sementes, durante três meses de armazenamento, foram semelhantes, apresentando variação de 33,0% a 40,00% para *P. vulgaris* e de 38,9 a 43,8% para *V. sinensis*.

Na busca de alternativas ao controle químico de *Z. subfasciatus*, avaliou-se em *P. vulgaris*, o efeito de três genótipos (cv. Carioca e duas linhagens contendo a proteína arcelina - Arc1 e Arc3) e, o efeito da adição aos grãos armazenados, de óleo de soja; óleo de nim, munha (resíduo de trilha da colheita), calcário dolomítico e terra de formigueiro, comparando-se aos grãos não tratados e ao controle químico com malathion 500 CE. Na linhagem Arc1, constatou-se maior proteção aos danos do caruncho, observando-se redução do número de ovos e de adultos emergidos e da percentagem de sementes danificadas em relação à Arc3 e à cv. Carioca. Quando os grãos foram tratados com malathion, óleo de nim e óleo de soja, observaram-se menor número de ovos e de adultos emergidos e redução de danos, não havendo diferença na percentagem de sementes danificadas entre o malathion e o óleo de nim. A mistura das sementes com terra de formigueiro conferiu baixa proteção ao caruncho, enquanto os tratamentos com munha e calcário dolomítico não apresentaram eficiência na redução da progênie e dos danos de *Z. subfasciatus* (BARBOSA et al., 2002b).

3. INIMIGOS NATURAIS DE PRAGAS DO FEIJOEIRO

A utilização de agentes biológicos é de fundamental importância como uma das táticas do manejo integrado de pragas. No Nordeste, registro de inimigos naturais de pragas do feijoeiro foram feitos por alguns autores.

Predadores e Parasitóides

MORAES (1981) relatou como predadores dos ácaros *T. bastosi* e *T. desertorum*, o ácaro predador *Neoseiulus idaeus* (Acarina: Phytoseiidae) e como parasitóide da lagarta *U. proteus*, a vespinha *Apanteles* (= *Cotesia*) sp. (Hymenoptera: Braconidae). MORAES e RAMALHO (1980), observaram que o pulgão *A. craccivora* é comumente predado por *Cycloneda sanguinea*, *Coleomegilla maculata* e *Eriopis connexa* (Coleoptera: Coccinellidae) e pela mosca *Pseudodorus clavatus* (Diptera: Syrphidae). Constataram também que o percevejo *G. torresi*, é parasitado por ácaros das famílias Erythraeidae e Trombidiidae. RAMALHO e MOREIRA (1979) relataram o parasitismo de *L. sativae* por *Chrysocharis* sp., *Chrysonotomyia* sp. e *Diglyphus* sp (Hymenoptera: Eulophidae).

De acordo com COSTA et al. (1986), o percevejo *Cosmoclopius* sp. é predador de *D. speciosa*. Os mesmos autores registraram como parasitóides de *E. lignosellus*, os microhimenópteros *Pristomerus* sp., (Hymenoptera: Ichneumonidae) e *Macrocentrus muesebecki* (Hymenoptera: Braconidae).

No Semi-Árido brasileiro os prejuízos causados pela mosca branca nas culturas anuais têm estimulado a busca de agentes de controle biológico. Entretanto, a intensa aplicação de inseticidas sobre plantas cultivadas dificulta a descoberta de inimigos naturais, especialmente predadores e parasitóides (VASCONCELOS et al., 1999). No Brasil, até o momento, o controle biológico da mosca-branca não se constitui em medida prática ou econômica, nem existem resultados de pesquisa, em condições de campo, que comprovem a eficiência de parasitóides, predadores ou fungos entomopatogênicos no controle dessa praga.

Em levantamentos de inimigos naturais da mosca-branca, realizados em Pernambuco e no Rio Grande do Norte, foi observada a presença de ninfas parasitadas. Os parasitóides identificados foram *Encarsia lutea* (Hymenoptera: Aphelinidae) e o hiperparasitóide *Signiphora aleyrodis* (Hymenoptera: Signiphoridae) (MOREIRA et al, 1999; MOREIRA, 2001). Quanto aos seus predadores, VASCONCELOS et. al. (1999) estudaram quatorze espécies de plantas invasoras registrando a presença de insetos das ordens Coleoptera, Neuroptera, Hemiptera e Diptera. Observaram baixa presença de predadores nas áreas amostradas, com exceção de ovos e adultos da Ordem Neuroptera, Família Chrysopidae.

A flutuação populacional de inimigos naturais de *B. tabaci* raça B, no tomateiro e em plantas invasoras no semi-árido, também foi estudada por BEZERRA (2001). O tomateiro foi constatado que o nível de parasitismo nas ninfas/área foliar em cm², não variou entre plantas, mas, no caso das plantas invasoras, se diferenciou entre os estratos de uma mesma planta, sendo geralmente, maior nas folhas médias e basais. No que se refere à abundância da entomo-araneofauna em tomateiro e plantas silvestres, constatou que o número de insetos foi maior nas plantas invasoras, enquanto que as aranhas foram mais abundantes no tomateiro. Sobre a diversidade destes predadores entre as plantas testadas não houve diferença significativa.

Fungos Entomopatogênicos

MARQUES et al. (1999) estudaram a patogenicidade de isolados de *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana* e *Aspergillus flavus*, como alternativas para incorporação no manejo integrado da mosca-branca. Os bioensaios foram conduzidos na Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Os resultados mostraram que os isolados testados foram patogênicos apenas para adultos de *B. tabaci* raça B e mesmo assim em baixos níveis de mortalidade: 28,3, 10,3 e 10,9 % pelos isolados 447, 645 e IPA 198 de *B. bassiana*, 13,2 % por PL 43 de *M. anisopliae* e 49,4% pelo isolado de *A. flavus*, respectivamente.

FARIAS et al. (1999), registraram na Bahia a ocorrência do fungo *Cladosporium* sp., infectando ninfas de *B. argentifolii*.

4. PRINCIPAIS REGIÕES PRODUTORAS DE *Phaseolus vulgaris* NO NORDESTE

Na região Nordeste, o feijão *P. vulgaris* é cultivado em maior escala nos Estados da Bahia, Sergipe, Alagoas e Pernambuco. Em 2004, a produção de feijão na Bahia foi de 355 mil toneladas, classificando-se em terceiro lugar na produção nacional. O cultivo do feijão é realizado em todo o Estado, contudo, as áreas onde a produção atinge maior expressão econômica são as regiões de Irecê, Nordeste e Oeste. O feijão irrigado está na região Oeste, onde são alcançadas produtividades acima de 2.400kg/ha, consolidando essa região como importante pólo produtor de grão. A Segunda região mais importante é Irecê, principal produtora de feijão na primeira safra. Em Sergipe, a área produtora de feijão está localizada na região Semi-Árida ou Sertão Sergipano, caracterizada pela má distribuição de chuvas, mas com potencial para implantação de grandes áreas irrigadas. Nos Estados de Alagoas e Pernambuco, a produção é concentrada nas regiões do Agreste e do Sertão. Em Pernambuco, o sistema consorciado representa 80% da produção (EMBRAPA, 1993; FERRAZ, 2004; SANTOS e FERRAZ, 2004).

Na Figura 4 podemos observar a área cultivada sob irrigação e a produção de feijão, no ano de 2004, nos Estados de Bahia, Pernambuco, Sergipe, Alagoas, Piauí e Minas Gerais, nas seis Superintendências Regionais (SR) da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF). A 1ª SR, 2ª SR, 3ª SR, 4ª SR, 5ª SR, 6ª SR e 7ª SR, correspondem, respectivamente, a Montes Claros- MG, a Bom Jesús da Lapa- BA, Petrolina- PE, Aracajú- SE, Penedo- AL, Juazeiro- BA e Teresina- PI.

A área cultivada e a produção de feijão, na Bahia (regiões Nordeste, Oeste e Irecê), em condições de sequeiro, no período de 1981 a 2004, estão contempladas na Figura 5. Os dados da primeira e segunda safras estão computados de maneira conjunta. A primeira safra é realizada na região Nordeste do Estado, sendo o plantio feito nos meses de abril, maio e junho. Na segunda safra nas regiões de Irecê e Oeste, os plantios ocorrem, respectivamente, nos meses de novembro/dezembro e janeiro/fevereiro.

Com o avanço da fruticultura nos perímetros irrigados do Nordeste, as culturas de subsistência, dentre elas o feijão, foram sendo substituídas, havendo portanto, redução significativa da área plantada dessa cultura. Essa realidade está bem representada na Figura 6, no que diz respeito a drástica redução da área plantada com feijão, no Projeto de Irrigação Senador Nilo Coelho, em Petrolina-PE. Saliente-se ainda que, após a introdução da mosca-branca, que ocorreu no Submédio São Francisco em 1995, constatou-se ainda maior retração da área cultivada, devido aos riscos com o vírus do mosaico dourado e a elevação dos custos de produção com o controle da praga.

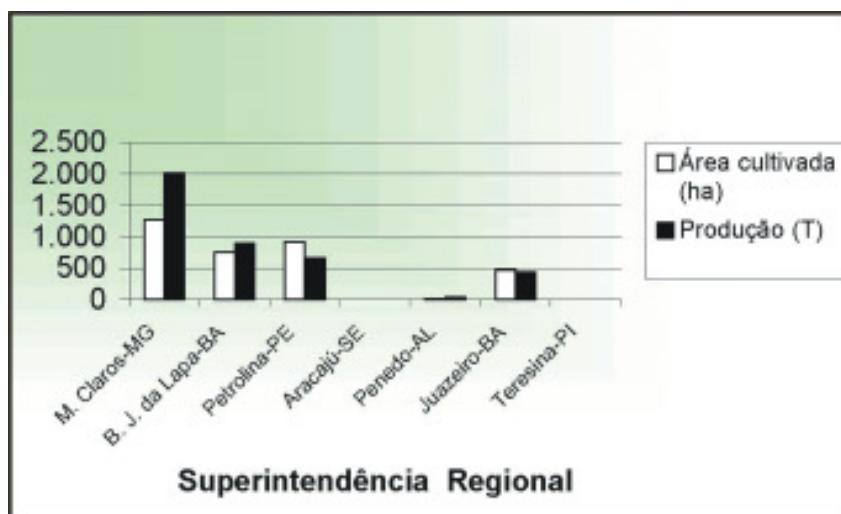


Figura 4. Área cultivada sob irrigação e produção de feijão (*Phaseolus vulgaris*) nas diferentes Superintendências Regionais da CODEVASF, no ano de 2004. **Fonte:** CODEVASF.

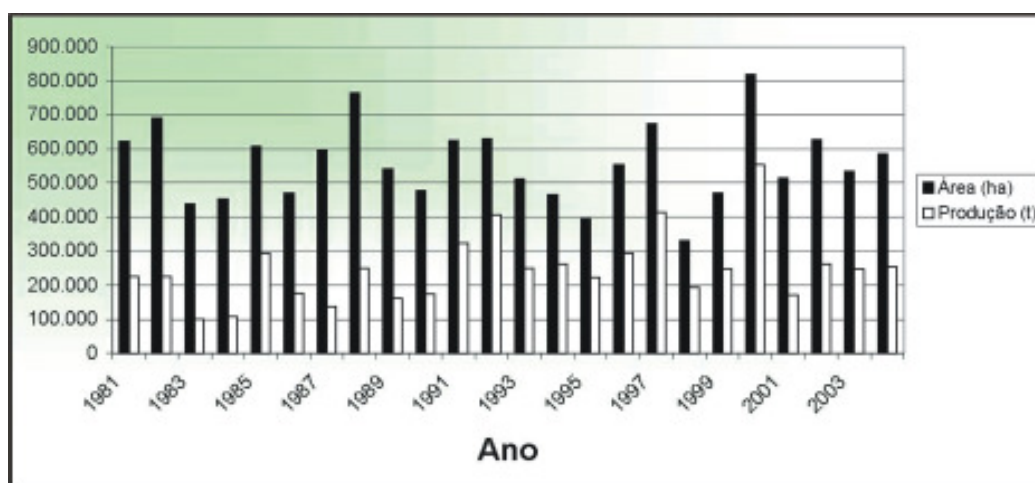


Figura 5. Área cultivada e produção de feijão, *Phaseolus vulgaris*, na Bahia (regiões Nordeste, Oeste e Irecê), total da primeira e segunda safras, no período de 1981 a 2004. **Fonte:** EBDA.

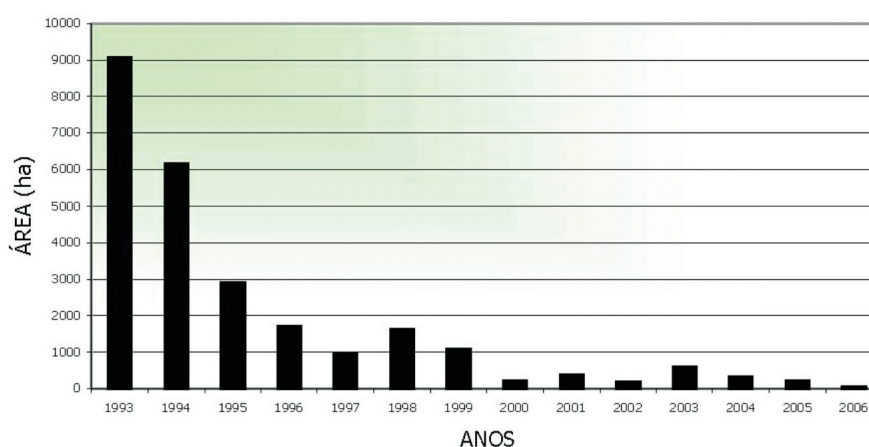


Figura 6. Evolução da área cultivada com feijão, *Phaseolus vulgaris*, no Projeto de Irrigação Senador Nilo Coelho, Petrolina-PE, no período de 1993 a 2005. **Fonte:** Distrito de Irrigação Senador Nilo Coelho.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O nível de tecnologia utilizado no cultivo de *P. vulgaris* é baixo, pois a maioria dos produtores é composta por grupos familiares de baixa renda, sendo comum a produção consorciada e destinada à subsistência;

Com o avanço da fruticultura nos perímetros irrigados do Nordeste, as culturas de subsistência, dentre elas o feijão, foram sendo substituídas, havendo portanto, redução significativa da área plantada dessa cultura;

Mais recentemente, *P. vulgaris*, passou a ser cultivado, também, por médios e grandes produtores, geralmente usuários de tecnologia avançada, principalmente no Estado da Bahia;

Em áreas irrigadas, a introdução do novo biótipo da mosca-branca, com a conseqüente ocorrência do vírus do mosaico dourado, levou a redução da área plantada com feijão, devido ao risco e o aumento do custo de produção.

AGRADECIMENTOS

Nossos sinceros agradecimentos ao Prof. Dr. José Vargas de Oliveira, da Universidade Federal Rural de Pernambuco; Prof. Dra. Maria Goretti Araújo de Lima, da Universidade Estadual do Ceará; Dr. Benedito Carlos Lemos de Carvalho e Dra. Sandra Maria Ferreira Amim, da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA); Dr. Carlos Alberto Cavalcanti, da CODEVASF; Dr. Jorge Noronha do Distrito de Irrigação Senador Nilo Coelho; Dr. Paulo Henrique Soares da Silva, da Embrapa MeioNorte; Dr. Elder Manoel de Moura Rocha, da Embrapa Semi-Árido e Dr. Corival Cândido da Silva, da Embrapa Arroz e Feijão, pela ajuda na busca e coleta de informações.

REFERÊNCIAS

AGRIANUAL 2006. São Paulo: FNP, 2005.

ALBUQUERQUE, M. M. de; WARWICK, D. R. N.; CARVALHO, H. W. L. de; PELOSO, M. J. del; FARIA, L. C. de; MELO, L. C.; COSTA, J. G. da. Adaptabilidade de cultivares e linhagens avançadas de feijoeiro do grupo comercial mulatinho no nordeste brasileiro, no biênio 2003-04. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO - CONAFE, 7., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão. 2005. v 1, p. 240-242.

ALMEIDA, L. D.; PEREIRA, J. C. V. N. A.; RONZELLI JÚNIOR, P.; COSTA, A. S. Avaliação de perdas causadas pelo mosaico dourado do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) em condições de campo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 9, p. 213-219, 1984.

ARRUDA FILHO, G. P. de; FERNADES, C. M. Ocorrência de “mosca branca” *Bemisia* sp. (Homoptera: Aleyrodidae) em planta nativa da caatinga *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (Cesalpiniaceae). In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO E DO CARIBE SOBRE MOSCAS BRANCAS E GEMINIVÍRUS, 8., 1999, Recife. Resumos expandidos... Recife: IPA, 1999. 1 CD-ROM. p. 137.

BARBOSA, F. R.; QUINTELA, E. D.; BLEICHER, E.; SILVA, P. H. S. da. Manejo da mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B na cultura do feijão. In: HAJI, F. N. P.; BLEICHER, E. (Ed.). Avanços no manejo da mosca-

branca *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). Petrolina: Embrapa Semi-Árido: 2004. cap. 10, p. 131-154.

BARBOSA, F. R.; SIQUEIRA, K. M. M. de; SOUZA, E. A. de; MOREIRA, W. A.; HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. de. Efeito do controle químico da mosca-branca na incidência do vírus do mosaico-dourado e na produtividade do feijoeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 37, n. 6, p. 879-883. 2002a.

BARBOSA, F. R.; YOKOYAMA, M.; PEREIRA, P. A. A.; ZIMMERMANN, F. J. P. Controle do caruncho-do-feijoeiro *Zabrotes subfasciatus* com óleos vegetais, munha, materiais inertes e malathion. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 9, p. 1213-1217, 2002b.

BARBOSA, F. R.; QUINTELA, E. D.; BLEICHER, E.; SILVA, P. H. S. da; ALENCAR, J. A.; HAJI, F. N. P. Manejo da mosca-branca na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) no Nordeste do Brasil. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2001. 12 p. (Embrapa Semi-Árido. Circular Técnica, 72)

BARBOSA, F. R.; SIQUEIRA, K. M. M.; SOUZA, E. A. de; MOREIRA, W. A.; HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. de. Effect of chemical control of *Bemisia argentifolii* (Hemiptera: Aleyrodidae) on the incidence of Bean Golden Mosaic Virus in common beans and on its yield. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 21., 2000, Foz do Iguaçu. Resumos... Londrina: Embrapa Soja, 2000. v. 1, p. 327.

BARBOSA, F. R.; GUIMARÃES, L. B.; PELOSO, M. J. del. Efeito da época de plantio, cultivares e controle químico da mosca-branca, na incidência do mosaico-dourado do feijoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13., 1991, Recife, PE. **Resumos...** Recife: SEB, 1991. v. 1, p. 327.

BARBOSA, F. R.; MOREIRA, W. A.; PACCINI NETO, J.; TARDIVO, J. C. Efeito de cultivares e controle químico da mosca-branca, na incidência do mosaico-dourado do feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 14, p. 124, 1989.

BEZERRA, M. A. S. Flutuação populacional da mosca branca *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) raça B (Hemiptera: Aleyrodidae) e seus inimigos naturais em tomate e plantas invasoras do Semi-Árido. 2001. 52 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco; Recife.

CARVALHO, H. W. L. de; WARWICK, D. R. N.; PELOSO, M. J. del; FARIA, L. C. de; MELO, L. C.; COSTA, J. G. da. Estabilidade de linhagens avançadas de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), do grupo comercial carioca, no biênio 2001/2002, no Estado de Sergipe. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO – CONAFE, 7., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão. 2005. v. 1, p. 433-436.

CHAGAS, C. M. das. Tripes das inflorescências do feijoeiro macassar *Frankliniella schultzei* (Trybom). Natal: EMPARN, 1993. 3 p. (EMPARN. Comunicado Técnico, 21)

COSTA, C. L.; CUPERTINO, F. P. Avaliação das perdas na produção do feijoeiro causadas pelo vírus do mosaico dourado. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.1, n.1, p.18-25, 1976.

COSTA, J. M. da; BARBOSA, E. H. O.; KLUTCHOWSKI, M. L. Pragas do feijoeira na Bahia e meios de combate. Salvador: Empresa de Pesquisa Agropecuária da Bahia, 1986. 80 p. (EPABA. Circular Técnica, 13)

COTTAGE, E. L. A.; GUNNING, R. V. Resistance mechanism to buprofezin in a B-type *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) in Australia. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 21., 2000, Foz do Iguaçu. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2000. v. 1, p. 331. EBDA. A mosca-branca, um desafio para os produtores de feijão-da-seca na região de Barreiras BA e algumas alternativas de controle e/ou convivência com a praga. Salvador, 1994. 2 p. (EBDA Informa, 7)

ELBERT, A.; OVERBECK, H.; IWAYA, K.; TSUBOI, S. Imidacloprid, a novel systemic nitromethylene analogue insecticide for crop protection. Proceedings, Brighton Crop Protection Conference – Pest and Diseases. **Thornton Heath**, v. 1, p. 21-28, 1990.

EMBRAPA. Serviço de Produção de Informação. Recomendações Técnicas para o cultivo do feijão: zonas 17 e 23. Brasília, DF, 1993. 85 p.

FARIAS, A. R. N.; OLIVEIRA, M. Z. A. de; SANTOS FILHO, H. P.; FERRAZ, C. V. D. Ocorrência do fungo *Cladosporium* sp. em ninfas de mosca-branca *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring na Bahia. In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO E DO CARIBE SOBRE MOSCAS BRANCAS E GEMINIVÍRUS, 8., 1999. Recife. **Resumos expandidos**. Recife: IPA, 1999. 1 CD-ROM. p. 145.

FERRAZ, Z. M. de L. A produção de grãos na região oeste da Bahia. **Bahia Agrícola**, Salvador, BA, v. 6, n. 3, p. 3-10. 2004.

FLECHTMANN, C. H. W. Ácaros de importância agrícola. São Paulo: Nobel, 1976. 150 p. il.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. 2.ed., Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p. il.

GONÇALVES, M. E. de C.; LIMA, M. P. L. de; OLIVEIRA, J. V. de. Estudos preliminares sobre o efeito de extratos aquosos de plantas no controle da mosca branca *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (Hemiptera: Aleyrodidae) em feijoeiro *Phaseolus vulgaris* L. . In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO E DO CARIBE SOBRE MOSCAS BRANCAS E GEMINIVÍRUS, 8., 1999. Recife. **Resumos expandidos**. Recife: IPA, 1999. 1 CD-ROM. p. 115.

HAJI, F. N. P.; LIMA, M. F.; MATTOS, M.A. de A.; NUNES, A.M.; ALENCAR, J. A. de; BARBOSA, F. R. Levantamento de plantas hospedeiras de mosca branca *Bemisia* spp. no Submédio do Vale São Francisco nos anos de 1996 a 1998. In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO E DO CARIBE SOBRE MOSCAS BRANCAS E GEMINIVÍRUS, 8., 1999, Recife. **Resumos expandidos**. Recife: IPA, 1999. 1 CD-ROM. p. 128.

HAJI, F. N. P.; LIMA, M. F.; ALENCAR, J. A. de. Histórico sobre mosca branca no Brasil In: TALLER LATINO AMERICANO Y DEL CARIBE SOBRE MOSCAS BLANCAS Y GEMINIVIRUS, 7., 1997, Santo Domingo. **Anais...**San Juan, 1997. p. 5-8.

ISHAAYA, I.; HOROWITZ, A. R. Novel phenoxy juvenile hormone analog (pyriproxyfen) supresses embryogenesis and adult emergence of sweetpotato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae). **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 85, n. 6, p. 2113-2117, 1992.

KIILL, L. H. P.; HAJI, F. N. P.; LIMA, F. P. C. Avaliação do grau de infestação de mosca branca (*Bemisia* spp.) em plantas invasoras em áreas de fruteiras irrigadas. In: ENCONTRO LATINOAMERICANO E DO CARIBE SOBRE MOSCAS BRANCAS E GEMINIVÍRUS, 8., 1999, Recife. **Resumos expandidos**. Recife: IPA, 1999. 1 CD-ROM. p. 83.

LEITE FILHO, A. S.; RAMALHO, F. S. Biologia da cigarrinha verde *Empoasca kraemeri* Ross e Moore, 1957 em feijão e em feijão-de-corda. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 8, n. 1, p. 93-101, 1979.

LYRA NETTO, A. M. C.; WARUMBY, J. F.;ARRUDA, G. P.; LACERDA, C. de A.; LIMA, V. C. Identificação de plantas hospedeiras de mosca branca em cultura de tomateiro na região do agreste de Pernambuco. In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO E DO CARIBE SOBRE MOSCAS BRANCAS E GEMINIVÍRUS, 8., 1999, Recife. **Resumos expandidos**. Recife: IPA, 1999. 1 CD-ROM. p. 118.

MARQUES, E. J.; COSTA FILHO, J.; CÉSAR FILHO, E.; MARQUES, I. M. R. Patogenicidade de isolados de *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana* e *Aspergillus flavus* para adultos de *Bemisia tabaci* raça B. In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO E DO CARIBE SOBRE MOSCAS BRANCAS E GEMINIVÍRUS, 8., 1999. Recife. **Resumos expandidos**. Recife: IPA, 1999. 1 CD-ROM. p. 148.

MORAES, G. J. de. Ácaros e insetos associados a algumas culturas irrigadas do Submédio São Francisco. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1981. 32 p. (EMBRAPA-CPATSA. Circular Técnica, 4)

MORAES, G. J. de; RAMALHO, F. de S. Alguns insetos associados a *Vigna unguiculata* Walp. no Nordeste. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1980. 10 p. (EMBRAPA-CPATSA. Boletim de Pesquisa, 01)

MOREIRA, A. N.; HAJI, F. N. P.; DINIZ, R. S.; SANTOS, A. P. dos; MATTOS, M. A. de A.; BARBOSA, F. R.; ALENCAR, J. A. de. Parasitóides de *Bemisia argentifolii* em tomateiro e videira no Submédio do Vale do São Francisco. In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO E DO CARIBE SOBRE MOSCAS BRANCAS E GEMINIVÍRUS, 8., 1999, Recife. **Resumos expandidos**. Recife: IPA, 1999. 1 CD-ROM. p. 147.

MOREIRA, M. A. B. Occurrence of *Encarsia formosa* as biological control agent of silverleaf whitefly (*Bemisia tabaci*), in the State of Rio Grande do Norte, Brazil. In: SIMPÓSIO DE CONTROLEBIOLÓGICO, 7., 2001. Poços de Caldas. Resumos... Poços de Caldas: Universidade Federal de Lavras; Embrapa Milho e Sorgo, 2001. p. 318.

MOREIRA, M. A. B.; MEDEIROS, R. D. de; OLIVEIRA JÚNIOR, J. O. L. de; CHAGAS, M. C. M. das; BARRETO, M. de F. P.; SILVA SOBRINHO, J. F. da.. Ocorrência de plantas nativas como hospedeiros alternativos da mosca branca, (*Bemisia argentifolii*) (Hemiptera:Aleyrodidae), no Rio Grande do Norte. In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO E DO CARIBE SOBRE MOSCAS BRANCAS E GEMINIVÍRUS, 8., 1999, Recife. **Resumos expandidos**. Recife: IPA, 1999. 1 CD-ROM. p. 144.

MULLINS, J. W.; ENGLE, C. E. Imidacloprid (BAY NTN 33893): novel chemistry for sweetpotatowhitefly control in cotton. Proceedings Beltwide Cotton Production Conferences, Tennessee, v. 2, p.719-720, 1993.NAUEN, R.; ALBERT, A. Investigations on neonicotinoid resistance in *Bemisia tabaci* from Almeria,Spain. (2000). In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 21., 2000, Foz do Iguassu. **Resumos**... Londrina: Embrapa Soja, 2000. v. 1, p. 311.

OETTING, R. D.; ANDERSON, A. L. Imidacloprid for control of whiteflies, *Trialeurodes vaporariorum* and *Bemisia tabaci*, on greenhouse grown poinsettias. Proccedings Brighthon Crop Protection Conference – Pest and Diseases, **Thornton Heath**, v. 1, p. 367-372, 1990.

OLIVEIRA, J. V.; RAMALHO, M. A. P.; BARBIN, D. Avaliação dos prejuízos em feijões *Vigna sinensis* (L) Savi e *Phaseolus vulgaris* L. devido ao ataque de *Zabrotes subfasciatus* (Bohn., 1833) (Coleoptera: Bruchidae). **Ecosystema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 2, n. 2, p. 19-22, 1977.

PALUMBO, J. C.; HOROWITZ, A. R.; PRABHAKER, N. Overview of insecticidal control and resistance management. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 21., 2000. Foz do Iguassu. **Resumos**... Londrina: Embrapa Soja, 2000. v. 2, p. 646.

PEDROSA, F. N. T. Estudo de *Empoasca kraemeri* Ross e Moore, 1957 (Homoptera: Cicadellidae) em cultura de feijão. 1977, 90 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, Piracicaba.

PERRING, T. M.. The *Bemisia tabaci* species complex. **Crop Protection**, Guildford, v. 20, p. 725-737, 2001.

QUINTELA, E. D. Manual de identificação dos insetos e outros invertebrados pragas do feijoeiro. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. 51 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 142)

QUINTELA, E. D. Plantio direto e o manejo de artrópodes pragas. In ZAMBOLIM, L., (Ed.). **Manejo integrado, Fitossanidade, cultivo protegido, pivô central e plantio direto**. Viçosa: UFV, 2001a. p.481-522.

QUINTELA, E. D. Manejo integrado de pragas do feijoeiro. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2001b. 28 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 46).

QUINTELA, E. D. Population dynamics of *Bemisia* spp. in wild hosts in agricultural system. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 21., 2000. Foz do Iguassu. **Resumos**... Londrina: Embrapa Soja, 2000. v. 2, p. 253.

RAMALHO, F. S.; MOREIRA, J. O. T. Algumas moscas minadoras (Diptera, Agromyzidae) e seus inimigos naturais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 31., 1979, Brasília, DF. Ciência e Cultura, v. 31, n. 7, p. 8, 1979. Resumos. Suplemento. RENGEL, E. P. Produção de sementes de feijoeiro comum no Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO - CONAFE, 7., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. v. 2, p. 1255-1259.

SANTOS, E. de O.; FERRAZ, Z. M. de L. Safra recorde de grãos. **Bahia Agrícola**, Salvador, BA, v. 6, n. 2, p. 3-6. 2004.

SERRANO, C. L.; SERMEÑO, C. J. M.; LARIOS, J. F. Las moscas blancas en el Salvador. In: HILJE, L.; ARBOLEDA, O., (Ed.). Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en América Central y El Caribe. Turrialba: CATIE, 1993. p. 42-49.

SILVA, P. H. S. da; CARNEIRO, J. da S.; QUINDERÉ, M. W. Pragas. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. de A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). Feijão-caupi: avanços tecnológicos. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. cap. 10, p. 368-402.

VASCONCELOS, S. D.; BEZERRA, M. A. S.; CAVALCANTI, G. M. Weeds as hosts for Bemisia tabaci strain B (= B. argentifolii) (Hemiptera Aleyrodidae) in the Semi-Arid region of Brazil. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 21., 2000, Foz do Iguaçu. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2000. v. 2, p. 719.

VASCONCELOS, S. D.; BEZERRA, M. A. S.; OLIVEIRA, D. L. Ocorrência de predadores associados a mosca branca Bemisia tabaci raça B (=B. argentifolii) em plantas invasoras do semi-árido brasileiro. In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO E DO CARIBE SOBRE MOSCAS BRANCAS E GEMINIVÍRUS, 8., 1999, Recife. Resumos expandidos. Recife: IPA, 1999. 1 CD-ROM. p. 142.

WARWICK, D. R. N.; ALBUQUERQUE, M. M. de; CARVALHO, H. W. L. de; PELOSO, M. J. del; FARIA, L. C. de; MELO, L. C.; COSTA, J. G. da. Comportamento de cultivares e linhagens avançadas de feijoeiro comum, do grupo comercial mulatinho, no Nordeste brasileiro, no biênio 2003-04. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO - CONAFE, 7., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão. 2005a. v. 1, p. 376-378.

WARWICK, D. R. N.; CARVALHO, H. W. L. de; ALBUQUERQUE, M. M. de; PELOSO, M. J. del; FARIA, L. C. de; MELO, L. C.; COSTA, J. G. da. Comportamento de cultivares e linhagens avançadas de feijoeiro comum, do grupo comercial carioca, no Nordeste brasileiro, no biênio 2003-04. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO - CONAFE, 7., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão. 2005b. v. 1, p. 373-375.

YOKOYAMA, M. Determining the protection period of dry bean (Phaseolus vulgaris.) against whitefly (Bemisia argentifolii), in function of yield loss due to bean golden mosaic virus infection,. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 21., 2000. Foz do Iguaçu. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2000. v. 2, p. 820.

Tabela 1. Etapas do desenvolvimento da planta do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) (QUINTELA, 2001b)

Etapas ¹	Descrição ²
V0	Germinação: absorção de água pela semente; emergência da radícula e sua transformação em raiz primária.
V1	Emergência: os cotilédones aparecem ao nível do solo e começam a separar-se. O epicótilo começa o seu desenvolvimento.
V2	Folhas primárias: folhas primárias completamente abertas.
V3	Primeira folha trifoliada: abertura da primeira folha trifoliada e o aparecimento da segunda folha trifoliada.
V4	Terceira folha trifoliada: abertura da terceira folha trifoliada, as gemas e os nós inferiores produzem ramos.
R5	Pré-floração: aparece o primeiro botão floral e o primeiro rácimo.
R6	Floração: abre-se a primeira flor.
R7	Formação das vagens : aparece a primeira vagem.
R8	Enchimento das vagens: começa o enchimento da primeira vagem (crescimento das sementes). Ao final desta etapa, as sementes perdem a cor verde e começam a mostrar as características da cultivar. Inicia-se o desfolhamento.
R9	Maturação fisiológica: As vagens perdem a pigmentação e começam a secar. As sementes adquirem a coloração típica da cultivar.

¹ V= Vegetativa; R= Reprodutiva

² Cada etapa inicia-se Quando 50% das plantas mostram as condições que correspondem à descrição da etapa.

Tabela 2. Plantas hospedeiras de mosca branca *Bemisia* spp. no Semi-Árido nordestino. (VASCONCELOS et al, 1999; HAJI et al., 1999; KIILL et al.,1999; LYRA NETTO et al., 1999; MOREIRA et al., 1999; ARRUDA)

Família/Nome científico	Nome comum
Amaranthaceae	
<i>Alternanthera tenella</i> Colla	Quebra panela
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	Bredo, caruru-rasteiro
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Bredo
Asteraceae	
<i>Acanthospermum hispidum</i> D.C.	Carrapicho de cigano
<i>Bidens pilosa</i> L.	Picão preto
<i>Blainvillea rhomboideae</i> (sin. <i>Latifolia</i> L.f.) D.C.	Picão grande
<i>Cetratherum</i> sp.	-
<i>Cetratherum punctatum</i> Cass.	Perpétua roxa
<i>Eclipta alba</i> (L.) Hassh.	Erva de botão
<i>Emilia sagitata</i> (sin. <i>Fosbergii</i> D.C.)	Serralha 1
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) D.C.	Serralha 2
<i>Lactuca sativa</i> L.	Alfaxe
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Serralha 3
Asclepiadaceae	
<i>Calotropis procera</i> (Ait.)R.Br.	Lã de seda

Tabela 2. (continuação)

Família/Nome científico	Nome comum
Borraginaceae	
<i>Cordia leucocephalla</i> Mouric	Moleque duro
<i>Heliotropium indicum</i> L.	Fedegoso, crista de galo
Brassicaceae	
<i>Brassica oleracea</i> L.	Couve
Combretaceae	
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Mofumbo
<i>Terminalia brasilienses</i> L.	Muçambé
Cucurbitaceae	
<i>Cucumis anguria</i> L.	Maxixe
<i>Cucurbita</i> spp.	Abóbora
<i>Momordica charantia</i> L.	Melão de São Caetano
Commelinaceae	
<i>Commelina banghalensis</i> L.	Trapoeiraba
Convolvulaceae	
<i>Ipomoea acuminata</i> (Vahl.) roem & Schult.	Jitirana da flor roxa
<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam	Batata-doce
<i>Ipomoea glabra</i> Choisy	Jitirana
<i>Ipomoea grandifolia</i> (Dammer) O'Dongll	Corda de viola
<i>Ipomoea</i> sp.	Corda de viola
<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urban	Jitirana
Euphorbiaceae	
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	Erva de santa fúria
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Leiteiro, amendoim-bravo
<i>Manihot pseudoglaziovii</i> Pax et K. Hoffman	Maniçoba
<i>Cróton sonderianus</i> Muell. Arg.	Marmeleiro
<i>Cróton glandulosus</i> L.	Malva-vermelha
<i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb.	Embira, quebra pedra
Laminaceae	
<i>Melissa officinalis</i> L.	Erva cidreira
Leguminosae	
<i>Bahinia fortificata</i> Link.	Mororó
<i>Cajanus indicus</i> (sin. Cajan (L.) Millpaugh.	Guandu
<i>Caesalpinia brateosa</i> Tul.	Catingueira
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Catingueira
<i>Cassia reticulata</i> (Wild.) Irwin & Barneby	Mata-pasto
<i>Desmodium incanum</i> (SW) D.C.	Carrapicho beijo de boi
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Leucena

Tabela 2. (continuação)

Família/Nome científico	Nome comum
<i>Macroptilium martii</i> (Benth.) Marechal & Baudet.	Orelha-de-onça
<i>Mimosa verrucosa</i> Benth	Jurema flor roxa
<i>Phaseolus semierectus</i> (sin. <i>Macroptilium lathyroides</i> (L.) Urban.	Feijão de rola
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Feijão comum
<i>Senna tora</i> (L.) Roxb.	Mata de pasto
<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	Feijão de corda
Malvaceae	
<i>Gossypium herbaceum</i> L.	Algodão
<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky	Malva de lavar prato
<i>Herissantia tiubae</i> (K. Schum) Briz.	Mela bode
<i>Pavonia cancellata</i> Cav.	Corda-de-viola
<i>Sida cordifolia</i> L.	Malva branca
<i>Sida glaziovii</i> L.	Guanxuma-branca
<i>Sida rhombifolia</i> L.	Guanxuma
<i>Sidastrum micranthum</i> (A St.-Hil.) Fryxell	Malva-preta
Myrtaceae	
<i>Psidium</i> spp.	Goiabeira
Molluginaceae	
<i>Mollugo verticillata</i> L.	Pé de pinto
Musaceae	
<i>Musa</i> spp.	Bananeira
Nyctaginaceae	
<i>Boerhavia hirsuta</i> L. (sin. difusa L.)	Pega-pinto
Onagraceae	
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	Pimentinha 1
<i>Ludwigia</i> sp.	Pimentinha 2
Plantaginaceae	
<i>Plantago major</i> L.	Trançagem
Poaceae	
<i>Cynodon dactylon</i> L. Pers.	Capim de burro
Rubiaceae	
<i>Diodia teres</i> Walt.	Ervanço-preto
<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schlecht) Steudel	Ervanço-branco
<i>Spermacoce suaveolens</i> (G. Mey.) Kuntze	Vassoura-de-botão

Tabela 2. (conclusão)

Família/Nome científico	Nome comum
Rutaceae	
<i>Ruta graveolens</i> L.	Arruda
Solanaceae	
<i>Physalis angulata</i> L.	Canapu
<i>Solanum ambrosiacum</i> Vell.	Melancia de praia
<i>Solanum tuberosum</i> L.	Batata inglesa
Sterculiaceae	
<i>Waltheria americana</i> (sin. indica L.)	Malva-veludo
<i>Waltheria</i> sp	Malva da flor amarela
<i>Waltheria rotundifolia</i> Schrank.	Imbira
Turneraceae	
<i>Turnera ulmifolia</i> L.	Chanana
Vitiaceae	
<i>Vitis</i> spp.	Videira
Zygophyllaceae	
<i>Tribulus cistoides</i> L.	Zigô

DESAFIOS AO CONTROLE DE PRAGAS NA CULTURA DO FEIJOEIRO: DESAFIOS NA REGIÃO SUL

Vania Moda-Cirino (¹)

O Brasil destaca-se no cenário internacional como o maior produtor mundial de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), cultivando anualmente uma área de 4.161.800 hectares com uma produção de 3.282.200 toneladas (CONAB 2006). O feijão é cultivado em todo o território nacional, sendo que a região Sul, compreendida pelos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, constitui a maior região produtora, contribuindo com aproximadamente 30% da produção nacional, seguida pela região Sudeste e Centro Oeste. O estado do Paraná é o principal produtor nacional, contribuindo com cerca de 22% da produção brasileira, cultivando uma área de 543.500 hectares com uma produção de 730.500 toneladas (CONAB, 2006). É predominante a participação dos pequenos produtores, sendo que as unidades produtivas com menos de 50 hectares são responsáveis por aproximadamente 84% da produção paranaense.

No Paraná o feijoeiro é cultivado em três épocas, safra das águas, da seca e de outono/inverno. A safra das águas, cuja semeadura ocorre nos meses de agosto a novembro é a mais importante, contribuindo com aproximadamente 58% da produção. Na safra da seca a semeadura ocorre nos meses de dezembro a fevereiro e contribui com 40% da produção total do Estado, caracterizando-se por ser uma safra altamente tecnificada com produtividade média elevada. A safra de outono inverno contribui com apenas 2% da produção, concentrando-se nas regiões Norte e Noroeste do Estado, em sucessão as culturas de soja, milho e algodão, sendo semeada no período de abril a junho, constituindo-se em uma atividade de alto risco, devido a grande probabilidade de ocorrência de déficit hídrico prolongados e baixas temperaturas durante o desenvolvimento da planta, e que associados ao baixo nível tecnológico adotado, resulta em produtividades muito reduzidas. Nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, o feijão é cultivado somente em duas épocas, na safra das águas e da seca, também denominada de safrinha, sendo que a safra das águas é a mais importante contribuindo com 65% da produção catarinense e 83% da produção rio grandense (CONAB, 2006).

Apesar do rendimento médio da região Sul ser aproximadamente 63% superior ao do rendimento médio nacional, o mesmo ainda está muito aquém do potencial genético produtivo das cultivares. A ocorrência de doenças e pragas bem como de fatores edafoclimáticos adversos são um dos principais fatores responsáveis pelo baixo rendimento e instabilidade de produção.

Os danos causados pelas pragas podem ser observados desde a semeadura até após a colheita, e devido à diversidade de espécies que ocorrem, praticamente todas as estruturas da planta têm-se mostrado suscetíveis, ocasionando perdas na população de plantas, redução da

(¹) Instituto Agrônomo do Paraná, IAPAR, Área de Melhoramento e Genética Vegetal, Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Caixa Postal 481, 86001-970, Londrina – PR. E-mail: vamoci@iapar.br

área foliar em virtude do desfolhamento, danos as raízes, caule, botões, flores, vagens e inclusive nos grãos armazenados. Dependendo das condições climáticas, cultivares e práticas de cultivo utilizadas as perdas no rendimento têm sido estimadas na faixa de 33 a 86% (HOHMANN e CARVALHO, 1989).

Existe um grande número de pragas (insetos, ácaros e lesmas) associadas à cultura do feijoeiro, entretanto as que maiores prejuízos têm causado à produção na região Sul e mais especificamente no estado do Paraná são as vaquinhas (*Diabrotica speciosa*, *Cerotoma spp.* e *Colapsis spp.*), cigarrinha verde (*Empoasca Kraemeri*), mosca branca (*Bemisia tabaci*), ácaro branco, também denominado de ácaro tropical (*Polyphagotarsonemus latus*), percevejos (*Nezara viridula*) e pragas que atacam os grãos armazenados (*Acanthoscelides obtectus* e *Zabrotes subfasciatus*). Além dessas pragas existem alguns organismos que podem eventualmente constituir-se em pragas em algumas regiões, em virtude de condições favoráveis à sua ocorrência, sendo denominadas de pragas secundárias. Dentre elas podem ser citadas o pulgão da raiz (*Smynturoides betae*), tripes (*Caliothrips phaseoli*), lagarta rosca (*Agrotis spp.*), lagarta enroladeira das folhas (*Hedylepta indicata*), broca do caule (*Elasmopalpus lignosellus*), broca da vagem (*Etiella zinckenella*), lagarta cabeça de fósforo (*Urbanus proteus*), minadores (*Agromyza spp.*) lagartas da vagem (*Tecla jebus* e *Maruca testulalis*), tamanduá da soja (*Sternechus subsignatus*) e lesmas, que não são insetos e sim moluscos, (*Vaginulus plebeius*, *Limax maximus* e *Deroceras agreste*).

A aplicação de defensivo químico tem sido o método de controle predominante, sendo que em algumas regiões produtoras do estado do Paraná, na safra da seca, onde a ocorrência de pragas é elevada, têm sido efetuadas três a quatro pulverizações nas primeiras semanas após a emergência das plantas, para o controle da vaquinha. Posteriormente são necessárias outras aplicações para o controle da cigarrinha, ácaro branco, percevejos e lagartas. A utilização indiscriminada de defensivos no controle de pragas acarreta a elevação dos custos de produção, resíduos tóxicos nos grãos, desequilíbrio na população de parasitas e predadores das pragas e danos ao meio ambiente. O manejo integrado de pragas (MIP) é uma prática que vem sendo difundida entre os agricultores da região, visando principalmente à diminuição do uso de defensivos químicos, e conseqüentemente a redução do custo de produção, diminuição do nível de resíduos nos grãos, e da contaminação do meio ambiente. No MIP, não são adotados métodos de controle isolados, mas sim a integração de diferentes práticas disponíveis para se obter resultados mais eficientes, tais como época de semeadura adequada, cultivares mais adaptadas à região de cultivo, espaçamento e densidade de semeadura adequados, rotação de culturas, utilização de quebra ventos, cultivos associados, sistema de plantio direto, iscas atrativas e finalmente o controle químico quando outras medidas de controle não forem possíveis. Para que o MIP possa ser empregado de forma eficiente é necessário que o agricultor tenha conhecimento da praga e de seus inimigos naturais, uma vez que a decisão para adoção do controle químico é obtida após o monitoramento da quantidade da praga e de seus inimigos naturais, e o mesmo é efetuado somente quando a população da praga atinge níveis de danos econômicos. Segundo Quintela (2005) o MIP tem reduzido em média 60% da aplicação de inseticidas em cultivo de feijão irrigado na região Noroeste do estado de Minas Gerais.

O controle biológico utilizando-se de predadores ou parasitas da praga e a prevenção de acasalamentos por meio de insetos macho-estéreis são medidas de controle já empregados com sucesso, em algumas culturas e podem ser empregados isoladamente ou como um componente do MIP. O controle biológico não causa danos ao meio ambiente, nem riscos a saúde humana e animal e raramente a praga desenvolve resistência ao inimigo natural e freqüentemente apresenta baixo custo. Apesar das muitas vantagens, essas metodologias ainda não estão disponíveis para a cultura do feijoeiro.

Outra medida de controle eficiente é a utilização de variedades resistentes, as quais tem a habilidade de reduzir a infestação ou os danos causados pelos insetos. Os mecanismos de resistência

são classificados em três categorias: a não-preferência, tolerância e antibiose, sendo que esta resistência pode ser controlada por poucos genes, também chamada de oligogênica ou por muitos genes, poligênica. A resistência controlada por poucos genes, também denominada de resistência vertical, geralmente confere altos níveis de resistência e é facilmente incorporado em novas cultivares, porém este tipo de resistência é menos estável, em virtude do aumento de populações de biótipos de insetos com correspondente genes de virulência. A resistência poligênica, ou horizontal é não específica, mais estável, porém mais difícil de ser incorporada. Ambos os tipos de resistência são utilizados em programas de melhoramento.

O desenvolvimento de cultivares de soja resistentes a insetos como IAC-17 e IAC19, as quais apresentam resistência do tipo não preferência, para oviposição, além de baixas colonização e atratividade para adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B (VALLE e LOURENÇÃO, 2002), tem proporcionado aos agricultores maior eficiência no controle integrado de pragas. A cultivar IAC-24, que tem-se destacado pela resistência a percevejos pentatomídeos (MIRANDA et al 2003) constitui outro exemplo de sucesso no desenvolvimento de cultivares resistentes a insetos. .

A grande limitação para obtenção de variedades resistentes em feijão é a disponibilidade de fontes de resistência. No Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) um grande número de acessos do banco de germoplasma de feijão foi avaliado para resistência a *E. Kraemeri*. Poucos materiais resistentes foram identificados, e nesses casos a resistência estava associada com a tolerância (SINGH, 1983). Um número elevado de genótipos tem sido avaliado para a resistência a vaquinha e cigarrinha, entretanto os níveis de resistência encontrados foram de moderados a baixo (KORNEGAY e CARDONA, 1991). A restrita variabilidade genética dentro da espécie *P. vulgaris* e a incompatibilidade genética com outras espécies de plantas ou organismos que apresentam resistência têm dificultado o melhoramento genético do feijoeiro para resistência às pragas, por meio de métodos de melhoramento convencionais.

O feijão sofre importantes perdas pós-colheita, causadas por *Acanthoscelides obtectus* e *Zabrotes subfasciatus*. Alto nível de resistência a *Zabrotes subfasciatus* foi encontrada em acessos de feijão silvestre, originários do México. O responsável por esta resistência é uma proteína armazenada nas sementes, denominada de arcelina, sendo que a mesma não foi encontrada em sementes de variedades cultivadas (SCHOONHOVEN et al, 1983). Até o momento sete alelos foram identificados, denominados de arcelina 1 a arcelina 7, sendo que as variantes das proteínas Arcelina 1 e Arcelina 5 têm-se mostrado as mais promissoras para conferir resistência em plantas leguminosas (ACOSTA-GALEGOS et al 1998). Estudos realizados por Goossens et al (2000) demonstraram nenhuma atividade inseticida da proteína Arc5. Por outro lado Barbosa et al (2000), avaliaram a contribuição de quatro alelos da arcelina (arc1, arc2, arc3 e arc4), presentes em quatro linhagens de feijoeiro no controle de *Z. subfasciatus* e observaram diferenças significativas na percentagem de sementes danificadas pelo caruncho, sendo que as linhagens contendo o gene arc1 e arc2 apresentaram significativamente as menores percentagens em relação às testemunhas suscetíveis e as linhagens arc3 e arc4. Estudos realizados por Santos et al, (1998), também demonstraram a baixa eficiência do gene arc3 e arc4 na redução dos danos causados por *Z. subfasciatus* e a resistência do tipo antibiose para as linhagens arc1 e arc2 em grãos armazenados de feijão. Esses genes de resistência poderão ser introgrididos em variedades comerciais, por meio de melhoramento convencional, proporcionando a redução das perdas pós-colheita causada por *Z. subfasciatus*.

Atualmente a técnica da engenharia genética de plantas, também denominada de manipulação genética ou técnica do DNA recombinante, tem permitido introduzir no genoma de uma planta, genes responsáveis por características agrônômicas desejáveis, sem alterar o genoma remanescente da

planta. Essa técnica tem superado a barreira da incompatibilidade sexual entre as espécies. Êxito na manipulação genética de uma determinada espécie requer um eficiente sistema de transformação e um protocolo efetivo de regeneração de plantas a partir de células ou tecidos transformados. Um dos grandes entraves na transformação genética do feijoeiro tem sido a inexistência de um protocolo eficiente de regeneração de plantas *in vitro* (MODA-CIRINO e NICOLODI, 1994; MODA-CIRINO et al 1995).

A proteção de plantas contra pragas, por meio do uso da modificação genética vem sendo utilizada com sucesso, com a inserção do gene que codifica a delta endotoxina de *Bacillus thuringiensis* em várias culturas economicamente importantes (DELANNAY et al. 1989, BARTON et al. 1987; FUCHS et al. 1992). Resultados promissores contra o ataque de insetos também tem sido obtidos com a inserção nas plantas de outros genes que codificam proteínas com ação inseticida como, por exemplo, os genes inibidores de proteinases e da α amilase e o gene da lectina de ervilha (*Pisum sativum*) (EDWARDS et al 1991, BOULTER et al 1990, GATEHOUSE et al 1993), entretanto estes genes ainda não estão sendo utilizados em escala comercial.

Os insetos têm mostrado uma grande capacidade para desenvolver resistência as medidas de controle, mais de 447 espécies de artrópodes resistentes aos inseticidas químicos foram detectados (MOBERG 1990; GEORGHIOU 1990), e o uso de plantas geneticamente modificadas podem apresentar problemas semelhantes ao controle químico. A detecção de populações de insetos resistentes às toxinas Bt tem causado grande alarde, principalmente entre os produtores do sistema orgânico, onde pulverizações com o inseticida Bt, são um dos poucos métodos de controle aceitáveis. A habilidade das pragas em quebrar a resistência da planta hospedeira é sempre um risco e soluções para minimiza-lo deverão ser empregadas. Várias estratégias de manejo têm sido propostas para as culturas transgênicas, incluindo o uso de mais de um gene de resistência e a adoção de refúgios para garantir a sobrevivência de genótipos suscetíveis.

Entretanto, os dados atualmente disponíveis ainda são insuficientes para a recomendação de uma estratégia de manejo confiável, porém é evidente que a durabilidade das culturas transgênicas será muito maior se multi genes e multi mecanismos de resistência forem empregados. Possíveis estratégias visando reduzir a exposição da praga ao produto transgênico também podem ser adotadas. As maiorias dos transgenes inserido em variedades comerciais possuem promotores constitutivos tais como CAMV 35 S, ou o gene actin 1 de arroz, os quais se expressam diretamente em muitos tecidos das plantas. Tem sido sugerido que a utilização de promotores específicos que limitam a expressão no tempo e em tecidos específicos, como por exemplo PHA-L que é um promotor específico para expressão nas sementes ou RsS1, que é um promotor específico para floema ou então o uso de promotores indutivos como por exemplo pin 2 de batata, também poderão contribuir para o manejo da resistência de insetos como também na interação desse método de controle com insetos benéficos não alvos.

Plantas geneticamente modificadas, expressando proteínas de Bt, podem ter efeitos indiretos em insetos não alvos, pertencentes ao mesmo grupo de ação da toxina, sendo que esses efeitos podem variar em decorrência da sensibilidade da espécie ou da concentração da toxina nos tecidos das plantas.

Antes da liberação comercial de qualquer planta geneticamente modificada, é necessário efetuar um estudo detalhado sobre os riscos e possíveis conseqüências ao meio ambiente e a saúde humana, animal e vegetal, sendo que estas avaliações devem ser efetuadas caso a caso. Posteriormente um sistema de monitoramento para avaliar os riscos subseqüentes às liberações comerciais também deve ser estabelecido. O monitoramento pós-comercialização permite uma avaliação contínua da tecnologia de plantas geneticamente modificadas, em diversos ambientes em um longo período de tempo, possibilitando identificar possíveis impactos que possam ocorrer e que não foram detectados nas liberações efetuadas em pequena escala (WOLFENBARGER e PHIFER, 2000).

Em culturas como o feijão, onde ocorre um complexo de pragas, incluindo espécies pertencentes a varias ordens, seria viável a combinação de multi genes e multi mecanismos de resistência garantindo uma resistência múltipla às pragas e maior estabilidade de produção. Os sucessos obtidos por meio de manipulação genética das plantas em outras espécies, proporcionam grandes expectativas para o controle futuro de pragas no feijoeiro.

Nos últimos anos a produção de feijão dentro do sistema de produção orgânico vem-se expandindo no Paraná e em toda região Sul. Neste sistema de produção não são permitidos a utilização de defensivos químicos, fertilizantes químicos solúveis, herbicidas, fitoreguladores ou qualquer tipo de aditivo químico, sendo também proibida a utilização de organismos geneticamente modificados. No sistema orgânico, o controle é efetuado de forma preventiva, onde a base da prevenção consiste em um solo equilibrado, o que garantirá o desenvolvimento de uma planta sadia. O método de controle preventivo utilizado consiste na integração de diferentes praticas disponíveis, tais como época de semeadura adequada, sistema de plantio direto, adubação verde, cultivares mais resistentes, nutrição adequada das plantas e dos organismos do solo, rotação de culturas, cultivos associados, uso de quebra vento, cultivo de plantas repelentes a inseto como o cravo de defunto (*Tagetes minuta*). Nos casos onde há um desequilíbrio biológico, ocorrendo o ataque de pragas são utilizados métodos de controle naturais como o controle biológico, o uso de armadilhas luminosas, ou de buchas atrativas confeccionadas com estacas com panos umedecidos com urina de gado ou salmoura para atrair percevejos por exemplo. O emprego de caldas elaboradas com preparados a base de plantas como fumo, samambaia, urtiga, neen, arruda ou com extratos de insetos como de vaquinhas, ou ainda o uso de produtos elaborados com componentes naturais, como por exemplo pimenta, leite, emulsões oleosas também são utilizados (HAMERSCHMIDT, et al 2000). A utilização de produtos naturais disponíveis no comercio como o Dipel e Thuricid, provenientes de *Bacillus thuringiensis* também têm sido recomendados, porém estes produtos tem sido pouco utilizados na cultura do feijoeiro. Algumas dessas medidas de controle são utilizadas de forma empírica pelos agricultores, necessitando de estudos para provar sua eficácia, antes de serem recomendadas. Algumas medidas para prevenção das pragas dos grãos armazenados, *Acanthoscelides obtectus* e *Zabrotes subfasciatus*, também são adotadas para o sistema orgânico, como, por exemplo, a mistura dos grãos com material inerte, como terra de formigueiro, areia, cinza, resíduos da trilha (munha), numa proporção de 1 para 4 partes. A adição de substâncias como calcário ou pimenta do reino moída ou de folhas de fumo picadas ou ainda de óleo vegetal ou gordura animal também tem sido utilizada e mostrado resultados satisfatórios (HOHMANN e CARVALHO, 1989).

No controle de pragas da cultura do feijoeiro, o melhoramento genético para resistência a insetos, constitui um grande desafio e tem um potencial enorme para o futuro e oferece um dos mais efetivos meios de controle especialmente quando combinado com outras praticas de controle. Deve-se ressaltar que o estreitamento da base genética das cultivares e níveis elevados de antibiose devem ser evitados, pois podem resultar em uma rápida seleção de biótipos resistentes. As pesquisas devem estar voltadas para o desenvolvimento de resistência mais duradoura. Por sua vez o aprimoramento das técnicas para detectar, analisar e identificar fitoquímicos envolvidos na resistência, bem como o entendimento da fisiologia dos insetos, com especialidade os receptores químicos, levarão ao desenvolvimento de técnicas adequadas de controle e a compreensão do mecanismo de resistência. O desenvolvimento de métodos de controle biológico efetivo também constitui um grande desafio e contribuirá de maneira significativa para o sucesso no controle de pragas do feijoeiro.

REFERÊNCIAS

- ACOSTA-GALEGOS, J. A.; QUINTERO, C.; VARGAS, J.; TORO, O.; THOME, J.; CARDONA, C. A new variant of arcelin in wild common bean, *Phaseolus vulgaris* L., from southern México. **Genetic Resources and Crop Evolution** 45:235-242, 1998.
- BARBOSA, F.; YOKOYAMA, M.; PEREIRA, P. A.A.; ZIMMERMANN, J. F. P. Estabilidade da resistência a *Zabrotes Subfasciatus* conferida pela proteína arcelina em feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 35(3): 895-900, 2000.
- BARTON, K. A.; WHITELEY, H. R.; YANG, N. S. *Bacillus thuringiensis* delta endotoxin expressed in transgenic *Nicotina tabacum* provides resistance to lepidopteran insects. **Plant Physiology**, 85 (4): 1103 – 1987.
- BOULTER, D. EDWARDS G. A. GATEHOUSE, A. M. R. Additive protective effects of different plant-derived insect resistance genes in transgenic tobacco plants. **Crop Protection**, 9: 351-354, 1990,
- CONAB, Produção Agropecuária. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/política_agrícola/safra/avalia.html> Acesso em maio de 2006.
- DELANNAY, X.; LAVALLEE, B. J.; PROKSCH, R. K.; FUCHS, R. L., SIMS, S. R. GREENPLATE, J. T.; MARRONE, P. G.; DODSON, R. B.; AUGUSTINE, J. J.; LAYTON, J. G.; FISCHHOFF, D. A. Field performance of transgenic tomato plants expressing the *Bacillus thuringiensis* var Kurstaki insect control protein. **Bio-Technology**, 7(12): 1265-1269, 1989.
- EDWARD, G. A.; HEPHER, A.; CLERK, S. P.; BOULTER, D.S.O. Pea lectin is correctly processed, stable and active in leaves of transgenic potato plants. **Plant Molecular Biology**, 17(1): 89-100, 1991.
- FUCHS, R. L.; BERBERICH, S. A.; SERDY, F. S. The biosafety aspects of commercialization : Insect resistant cotton as a case study. Proceeding of the second International Symposium on the biosafety results of field tests of genetically modified plants and microorganisms. Goslar, Braunschweig, BBA 17-18, 1992.
- GEORGHIOU, G. P. Managing Resistance to Agrochemicals: fundamental research to practical strategies. Washington DC: American Chemical Society, 1990. p.18-41.
- GOOSSENS, A; QUINTERO, C.; DILLEN, W.; RYCKE, R.; VALOR, J. F. DE CLERCQ, J.; MONTAGU, M. V. CARDONA, C.; ANGENON, G. Analysis of bruchid resistance in the wild common bean accession G02771: no evidence for insecticidal activity of arcelin 5. **Journal of Experimental Botany**, 51(348): 1229 – 1236, 2000.
- HAMERSCHMIDT, I., SILVA, J.C.B.V.; LIZARELLI, P. H. Agricultura Orgânica. EMATER – PR, Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural, 2000. Série Produtor, 68p.
- HOHMANN, C. L.; CARVALHO, S. M. Pragas e seu controle. In: O feijão no Paraná. Londrina: IAPAR, 1989. p.217- 248.
- KORNEGAY, J.; CARDONA, C. Breeding for insect resistance in beans. In: SHOONHOVEN, A. V. and VOYSEST, O. (Eds). Common Beans Research for crop improvement. Wallingford – UK: CAB International and CIAT, 1991. p. 619-641.
- MIRANDA, M. A. C.; BRAGA, N. R.; LOURENÇÃO, A. L.; MIRANDA, F. T. S.; UNÊDA, S. H.; ITO, M. F. Descrição, produtividade e estabilidade da cultivara de soja IAC-24, resistente a inseto. **Bragantia**, 62 (1): 29-37, 2003.
- MOBERG, W. K. Managing Resistance to Agrochemicals. Washington: ACS Symposium Series, 1990. p13-16.

MODA-CIRINO, V. NICOLODI, C. Organogenesi meristemática in vitro e trasferimento del gene cry in *Phaseolus vulgaris*. Atti XXXVIII convegno annuale della Società Italiana di Genetica agraria, Università di Udine, Italia, 3-6 ottobre, p.147, 1994.

MODA-CIRINO, V.; NICOLODI, C.; CHICHIRICÓ, G.; MARIOTTI, D. In vitro meristematic organogenesis and plant regeneration in bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars. **Journal of Genetics and Breeding**, 49: 133-138, 1995.

QUINTELA, E. D. Cultivo de feijão irrigado na região Noroeste de Minas Gerais: Pragas e Métodos de Controle. Embrapa Arroz e Feijão, Sistema de Produção N. 5, versão eletrônica: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>, dezembro de 2005.

SANTOS, M. C. M.; VANDERLEY, V. S.; BERGMANN, E. C.; CARBONELL, S. A. M. JUSTI, J. Parâmetros, biológicos de *Zabrotes subfasciatus* e genótipos de feijoeiro. Arquivos do Instituto de Biologia de São Paulo, 6(2):15 – 18, 1998.

SCHOONHOVEN, A. V.; CARDONA, C. VALOR, J.; Resistance to the bean weevil and the Mexican bean weevil in non cultivated common bean accessions. **Journal of Economic Entomology**, 76(6); 1255 – 1259, 1983.

SINGH, S. R. Host plant resistance in cowpeas, beans and soybeans. In: Proceedings of the International Workshop in integrated pest control for grain legumes. Goiania – GO, Brazil, p.117-127, 1983.

VALLE, G. E.; LOURENÇÃO, A.L. A resistência de genótipos de soja a *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**, 31(1):285-295, 2002.

WOLFENBARGER L. L. and PHIFER, P. R. The Ecological Risks and Benefits of Genetically Engineered Plants. **Science**, 290: 2087 – 2092, 2000.

DESAFIOS AO CONTROLE DE PRAGAS NA CULTURA DO FEIJOEIRO

Arlindo Leal Boiça Junior ⁽¹⁾

1. INTRODUÇÃO

O feijoeiro comum pertence à família Leguminosae e espécie *Phaseolus vulgaris* L. Originou-se no continente americano, possivelmente no México e nas regiões andinas da Colômbia, Peru e Equador (BARROS et al., 2000).

Por ser produto típico de dieta nacional com seu consumo “per capita” no Brasil caiu de 20 Kg/ habitantes / ano, em 1970, para 15 kg em 2004, estando, portanto em 3 milhões de toneladas/ ano (AGRIANUAL, 2006). A maior produção nacional do feijoeiro na safra 2004/2005 é proveniente dos estados de Minas Gerais, Paraná, Bahia, Goiás, São Paulo e Ceará (AGRIANUAL, 2006), cultivados em três épocas de semeadura, ou seja, “das águas”, “das seca” e “de inverno (MOURA et al., 1994; IBGE, 1999; AGRIANUAL, 2006).

O ataque de insetos na cultura do feijoeiro é prejudicial da semeadura até no armazenamento de grãos (MAGALHÃES e CARVALHO, 1998). As principais pragas que atacam o feijoeiro segundo GALLO et al. (2002) são: mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B), cigarrinha verde (*Empoasca kraemerii*) ácaro branco (*Polyphagotarsonemus latus*); lagartas desfolhadoras (*Anticarsia gemmatalis* e outras), vaquinhas (*Diabrotica speciosa* e *Cerotoma* sp.), lagartas de solo (*Elasmopalpus lignosellus* e *Agrotis ipsilon*). YOKOYAMA (1996) relatou que a distribuição das pragas é generalizada nas principais regiões produtoras de feijão no Brasil, sendo que, entre as pragas responsáveis pelos prejuízos causados à cultura, *B. tabaci* biótipo B é a mais importante, devido seus danos diretos e indiretos.

Dentre os desafios da cultura tem-se os de ordem técnica como também os de ordem política. Assim, serão enfocados no decorrer da apresentação cada situação destas dentre os diversos aspectos.

2. DESAFIOS DA CULTURA DO FEIJOEIRO

2.1 Qual a praga-chave?

A cultura do feijoeiro é atacada por vários insetos-pragas, porém, a mosca-branca merece maior destaque pois além de sugar a seiva da plantas e expedir líquidos açucarados pelas suas fezes, transmite a vírus do mosaico dourado, o qual pode provocar danos significativos a cultura (GALLO et al., 2002) O mosaico dourado provoca um amarelecimento entre as nervuras da folha, reduz o crescimento da planta, os entre nós ficam curtos, as vagens ficam deformadas, com redução no tamanho e no número de sementes.

⁽¹⁾ Prof. Dr. Departamento de Fitossanidade, FCAV/UNESP/ Jaboticabal, SP.

Com a introdução do biótipo B a gravidade de sua presença foi aumentada, tendo em vista a constante alimentação, potencial biótipo elevado e a transmissão virótica incrementada (LOURENÇO & NAGAI, 1994; LOURENÇO et al., 2001; YUKI, 2001; FRANÇA et al., 1996). A sua incidência é aumentada pela atuação da temperatura e umidade, sendo beneficiada pela elevação de ambas (TOMASO, 1993).

2.2 Qual o período em que a cultura deve ser protegida?

Segundo PEREIRA (2000), PEREIRA e BOIÇA JUNIOR (2001) e BOIÇA JUNIOR e PEREIRA (2002) a cultura do feijoeiro deve ser protegida da mosca-branca nas épocas de semeadura “das águas”, “da seca” e de “inverno” até 48, 64 e 40 dias após a emergência das plantas, respectivamente.

2.3 Quais os níveis de controle a serem adotados para o controle da mosca branca?

Existe uma controvérsia a esse respeito, porém em algumas localidades do Estado de São Paulo foi adotado a nível de controle de 3 insetos adultos por ponto de amostragem. São observados 10 pontos por alqueire, sendo que em cada ponto será anotado o número de mosca-branca em um metro linear de plantas, perfazendo assim, um total de 10 metros lineares de plantas.

Outra forma de controle atualmente pesquisada e em fase de implementação trata-se da amostragem seqüencial (PEREIRA, et al., 2004), onde a distribuição espacial da mosca é regular no campo (PEREIRA et al., 2004). Essa amostragem irá trazer benefícios significativos para o controle da mosca branca, principalmente pela confiabilidade, facilidade e rapidez na realização.

2.4 Quais os métodos de controle mais eficientes?

Para o controle de pragas vários métodos devem ser utilizados em conjunto para a redução da população do inseto e conseqüentemente do vírus do mosaico dourado, como o cultural, físico, biológico, químico, variedades resistentes (mosca e ao mosaico) e outros).

2.4.1 Controle Cultural

a) Rotação de Cultura: é uma prática importante, pois ao estabelecer uma seqüência de plantios com culturas agrícolas diferentes, e principalmente adotar culturas em que as pragas-chaves não sejam hospedeiras de ambas, tende a reduzir sua incidência e conseqüentemente os problemas fitossanitários. Nesta prática, além do desafio técnico tem-se também o desafio político, em que a região de cultivo destas culturas, deve estar em sintonia entre os agricultores, de maneira a adotarem plantios em zoneamento e não escalonados.

b) Cultura no Limpo: considerando que a praga-chave do feijoeiro é a mosca-branca, que transmite o vírus do mosaico-dourado e que as plantas daninhas são hospedeiras de ambos, é desejável sua eliminação para reduzir o potencial de “inoculação” do vírus e criação do inseto. Dentre as plantas daninhas hospedeiras, segundo TOMASO (1993), temos as espécies: carrapicho carneiro, mentrasto, botão-de-ouro, losna-branca, trapoeraba, corda-de-viola, amendoim bravo, erva-de-sangue, xique-xique, anileira, cordão-de-frade, melissa, guanxuma, poia-branca e erva-cidreira. Segundo DEBROT e CENTENO (1985) e JEYARAJAN et al. (1988) comprovaram a presença do vírus multiplicando-se em duas e cinco espécies de plantas daninhas respectivamente.

c) Época de semeadura: o feijoeiro é cultivado nas épocas “das águas” (outubro a janeiro), “das secas” (fevereiro a maio) e “de inverno” (maio a agosto), e diante disso deve ser considerado o aspecto técnico e político. Quanto ao técnico a *B. tabaci* apresenta um aumento populacional a partir de outubro com pico populacional em janeiro/fevereiro (TOMASO, 1993) reduzindo em meados de abril à níveis bem baixo, permanecendo assim, até setembro. Diante disso às épocas de semeadura deverão sofrer um sincronismo de maneira a evitar problemas de incremento populacional, efetuando-se a primeira semeadura em outubro/novembro e colheita em janeiro/fevereiro dependendo da variedade, a segunda semeadura em abril e colheita em junho com maior interesse em utilizar uma variedade ciclo mais curto, e, a terceira época de semeadura em junho e colheita em agosto/setembro. É interessante ressaltar que o mês de março sem a presença da cultura do feijoeiro é interessante, pois os insetos presentes e migrantes da soja na região, serão reduzido pela falta de hospedeiro. Quanto aos aspectos político, a uniformização das épocas semeaduras numa determinada região é muito importante para o êxito das ações técnicas tomadas, e portanto o zoneamento regional associado a esta uniformização, toma dimensões elevadas.

d) Coleta de plantas doentes pelo vírus mosaico dourado (“rouging”): as plantas contaminadas e com sintomas visíveis pela presença do vírus do mosaico dourado, deve ser coletadas da área de cultivo e serem destruídas ou enterradas. Esse procedimento técnico, muito pouco efetuado por agricultores, principalmente no início do desenvolvimento das plantas é importante, pois estarão sendo retirados da área fonte de inócuo que a mosca uma vez picando essa planta irá transmitir o vírus para outras sadias.

2.4.2 Controle Físico

a) Cor: as moscas brancas são bastante atraídas pela cor amarela (SILVEIRA NETO et al, 1978), de maneira que a utilização em pequenas áreas de feijoeiro, de tabuas pintadas por essa cor e impregnadas por óleo viscoso, os quais ao passar sobre as plantas as moscas efetuam o vôo e são atraídas pela cor amarelada ficando presas ao óleo.

2.4.3 Controle Biológico

Utilização de parasitóides (*Encarsia* sp.) e de fungos (*Aschersonia* sp. e *Poecilomices* sp.) necessitam de estudos mais aprofundados com intuito de aplicações a nível de agricultor, estando calcados atualmente em pesquisas básicas, o que demonstra um grande desafio para a sua implementação.

2.4.4 Controle Químico

Os produtos químicos registrados para a cultura do feijoeiro são bastantes numerosos, conforme citado por QUINTELA (2001), e dentre esses alguns são merecedores de destaque como os neonicotinóides, organofosforados, piretróides, carbamatos e fisiológicos.

Atualmente tem-se adotado no controle de mosca-branca a utilização de uma estratégia de controle da mosca branca (ARAUJO, 2002) que trata-se da aplicação do produto thiamethoxam 700 WS ou imidacloprid em tratamentos de sementes e após 20 a 30 dias, pulverizações com thiamethoxan 250 WG ou imidacloprid 700 Gr DA a cada 10 dias. Uma problemática grave do uso desses produtos é o custo de produção muito aumentado pois são produtos caros, porém eficientes.

Em outras pesquisas o uso de óleos vegetais associados ou não a inseticidas tem sido estudados por BOIÇA JUNIOR et al.(2005), onde concluíram que o produto Agrex' Oil Vegetal sem a associação ao inseticida pode ser utilizado no controle da mosca, uma vez que sua população e os sintomas do vírus do mosaico dourado reduziram e foram semelhantes a associação ao inseticidas.

2.4.5 Variedades Resistentes

A obtenção de variedades de feijoeiro resistentes ao vírus do mosaico dourado é muito necessária, pois mesmo com a presença da mosca branca a sua produtividade não seria afetada. Assim, em alguns trabalhos como os de BOIÇA JUNIOR et al, (2000 a), BOIÇA JUNIOR et al, (2000 b), BOIÇA JUNIOR et al, (2001) evidenciaram que o material IAPAR MD — mostrou-se resistente ao vírus, sendo o segundo suscetível a presença de mosca branca. Em outro trabalho, ARAUJO (2002) também confirmou resistência de genótipo Pérola ao vírus.

Entretanto, a resistência ao inseto seria interessante estar associado ao do vírus, pois assim, os efeitos contrários ao desenvolvimento, alimentação e oviposição do inseto teriam benéficos ao incremento da produtividade. Nesse particular BOIÇA JUNIOR e VENDRAMIM (1988) constataram resistência de genótipo Bolinha, o qual afetou o ciclo biológico do inseto, sugerindo a existência de resistência do tipo antibiose. A dificuldade em se obter esses materiais resistentes e que sejam produtivo tornam-se um grande desafio para a cultura do feijoeiro.

2.4.6 Manejo Integrado de Pragas

A dificuldade no estabelecimento de estratégias para programa de manejo das pragas do feijoeiro é um desafio, pois a praga-chave, ou seja, a mosca branca, é um inseto vetor de vírus, o que muitas vezes o produtor reluta em adotar a política de um controle curativo ao invés do tradicional preventivo.

REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL 2006. Anuário da agricultura brasileira, São Paulo: FNP Consultoria e Comercio, 2006. p.301-309.
- ARAUJO, M.R. **Comportamento de genótipos de feijoeiro resistente e suscetível a *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) associado ou não ao controle químico.** 2006. 56p. Monografia (Trabalho de Graduação em Agronomia) –Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP.
- BARROS, B. de C.; OLIVEIRA, S.H.F.de; LEITE, L.G.; ITO, M.F.; CAMPOS, T.B. de; OLIVEIRA, C.M.G.de, SANAZZARO, A.M.; CASTRO, J.L.de; PINZAN, N.R. **Feijoeiro: Manejo integrado de pragas e doenças das culturas**, Campinas: CATI, 2000. 90p. (Manual Técnico, Série Especial)
- BOIÇA JUNIOR, A. L.; VENDRAMIM, J.D. Desenvolvimento de *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Homóptera, Aleyrodidae) em genótipos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Porto Alegre, RS, v.15, n.2, p.231-238, 1986.
- BOIÇA JUNIOR, A. L.; SANTOS, T. M. dos; MUÇOUÇA, M. J. Adubação e inseticidas no controle de *Empoasca kraemer* e *Bemisia tabaci*, em cultivares de feijoeiro semeados no inverno. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, SP, v.57, n.4, p.635-641, 2000a.

BOIÇA JUNIOR, A. L.; MUÇOUÇA, M. J.; SANTOS, T. M. dos; BAUMGARTNER, J.G. Efeito de cultivares de feijoeiro, adubação e inseticidas sobre *Empoasca kraemeri* Ross & Moore, 1957 e *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889). **Acta Scientiarum**, Maringá, PR, v.22, n.4, p.955-961, 2000b.

BOIÇA JUNIOR, A. L.; MUÇOUÇA, M. J.; SANTOS, T. M. dos. Influência de cultivares de feijol abono e insecticidas em la infestación de *Empoasca kraemeri* y *Bemisia tabaci* en el cultivo de la estación de estiaje. **Agronomia Tropical**, Venezuela, v.51, n.4, p.531-547, 2001.

BOIÇA JUNIOR, A. L.; PEREIRA, M. F.A. Períodos de proteção do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) na época de semeadura das águas, ao ataque de *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Ecossistema**, Santo Antonio do Pinhal, SP., v.25, n.2, p.174-177, 2002.

BOIÇA JUNIOR, A.L.; ANGELINI, M.R.; COSTA, G.M.; BARBOSA, J.C. Efeito do uso de óleos vegetais associados ou não a inseticidas, no controle de *Bemisia tabaci* (Genn.) e *Thrips tabaci* (Lind.) em feijoeiro, na época “das secas”. **Boletim Sanidad Vegetal Plagas**, Espanha, v.31, p. 449-458, 2005.

DEBRUT, E.; CENTENO, F. Ocorrência de vírus mosaico de las euforbiáceas infectando a *Euphorbia heterophylla* L. en Venezuela. **Agronomia Tropical**, Venezuela, v. 35, n.4-6, p.5-12, 1985.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Anuário Estatístico do Brasil**, v. 59, p.3-47, 1999.

FRANÇA, F.H.; VILLAS, BÔAS, G.L.; BRANCO, M.C. Ocorrência de *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (Homóptera: Aleyrodidae) no Distrito Federal. **Anais Sociedade Entomologica Brasil**, Porto Alegre, RS, v.25, n.2, p.369-372, 1996.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, S.C; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. 1ª ed. Piracicaba: FEALQ, 2002, 920 p.

JEYARAJNM, R; DORAISWAMY, S. Incidence of whitefly transmitted viruses in Tamil Nabu. **Madras Agricultural Journal**, v.75, n.56, p.212-213, 1988.

LOURENÇÃO, A.L.; MIRANDA, M.A.C.; ALVES, S.B. Ocorrência epizootica de *Verticillium lecanii* em *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) no estado do Maranhão. **Neotropical Entomology**, Porto Alegre, RS, v. 30, n.1, p. 183-185,2001.

LOURENÇÃO, A.L.; NAGAI, H. Surtos populacionais de *Bemisia tabaci* no estado de São Paulo: **Bragantia**, Campinas, SP, v.53, n.1.p.53-59, 1994.

MAGALHÃES, B.P.; CARVALHO, S.M.de. Insetos associados à cultura. In: ZIMMERMANN, M.J. de O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Ed.). **Cultura do Feijoeiro**: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fósforo, 1988, p. 573-589.

MOURA, P.A.M.; PAIVA, B.M.; RESENDE, L.M. de. Aspectos econômicos da cultura do feijão. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, MG, v.17, n. 178, p.66-67, 1994.

PEREIRA, M.F.A. **Períodos de proteção do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) em três épocas de semeadura, ao ataque de *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae)**, 2000. 106 p. (Dissertação de Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP.

PEREIRA, M. F.A.; BOIÇA JUNIOR, A. L. Períodos de proteção de feijoeiro ao ataque de *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae), na época de semeadura do inverno. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, SP, v.76, n.1, p.51-59, 2001.

PEREIRA, M. F.A.; BOIÇA JUNIOR, A. L.; BARBOSA, J.C. Amostragem seqüencial (Presença-Ausência) para *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*). **Neotropical Entomology**, Londrina, PR, v.33, n.4, p.499-504, 2004a.

PEREIRA, M. F.A.; BOIÇA JUNIOR, A. L.; BARBOSA, J.C. Distribuição espacial de *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*). **Neotropical Entomology**, Londrina, PR, v.33, n.4, p.493-498, 2004b.

QUINTELA, E.D. **Manejo Integrado de Pragas do Feijoeiro**. Santo Antonio de Goiás: EMBRAPA, 2001. 27p. (Circular Técnica)

SILVEIRA NETO, S. NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N.A. **Manual Ecologia dos Insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976, 419 p.

TOMASO, C.A. **Potencial de infestação de *Bemisia tabaci* (Genn., 1889) (Homoptera: Aleyrodidae) no feijoeiro em função de plantas hospedeiras e nas condições climáticas, na região de Jaboticabal, SP**. 1993, 106 p. Monografia (Trabalho de Graduação em Agronomia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP.

YUKI, V.A. Mosca branca: histórico dos surtos e medidas de controle como praga e vetora de vírus. **Agrônomo**, Campinas, SP, v.53, n.1, p.22-25, 2001

YOKOYAMA, M. Principais pragas e seu controle: In: ARAUJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J. DE O. (Coord.). **Cultura do Feijoeiro Comum no Brasil**. Piracicaba: Potefós, 1996, p.771-786.

MANEJO DA CULTURA DO FEIJOEIRO VISANDO AO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

Ricardo Victoria Filho (1)

1. INTRODUÇÃO

O feijão é uma fonte importante de proteínas para o povo brasileiro, sendo quase que um prato obrigatório para as populações rurais e urbanas. O Brasil no ano de 2004, conquistou a posição de país de maior volume de produção com 24% da produção mundial com uma produtividade de 780 kg/ha em uma área de aproximadamente 4 milhões de hectares (Dourado Neto, 2005).

O feijão é produzido em praticamente todo o território nacional com destaque para os estados do Paraná, Minas Gerais, Bahia, São Paulo e Goiás que são responsáveis por 65% da produção nacional (FNP, 2005).

No Brasil são cultivados os gêneros *Phaseolus* e *Vigna* sendo o primeiro (carioca e preto) mais cultivado nas regiões Sudeste, Centro Oeste e Sul, e o segundo (macaçar/caupi) na região Norte e Nordeste.

Devido a sua adaptação as mais variadas condições edafoclimáticas, a cultura do feijão faz parte da maioria dos sistemas de produção dos pequenos e médios produtores com produção direcionada ao consumo familiar e a comercialização do excedente. Mais recentemente o feijoeiro passou a ser cultivado também na época de inverno (período seco) com irrigação, atraindo médios e grandes produtores, geralmente usuários de melhor tecnologia (Yokoyama et al, 1996).

O produtor de feijão-comum típico do Brasil utiliza propriedades de 20 há sendo responsável por 67,7% da área plantada e 59% da produção (médias da primeira e da segunda safra) (Yokoyama & Stone, 2000).

O feijão é produzido em três safras no Brasil, denominadas de 1ª safra (“das águas”) com semeadura em agosto/setembro, 2ª safra (“da seca”) com semeadura em janeiro/fevereiro e a 3ª safra (“de inverno irrigada”) com semeadura em abril/maio dependendo da região, do clima e da disponibilidade de irrigação.

O conhecimento dos aspectos da ecofisiologia e da fenologia do feijoeiro comum é extremamente importante para a condução da cultura em um sistema de produção. A fenologia é o estudo da duração e sincronismos das etapas de desenvolvimento da planta em função da sua reação às condições do ambiente. O conhecimento dos estádios fenológicos do feijoeiro comum tem permitido otimizar a utilização de fertilizantes, defensivos agrícolas e a água. (FANCELLI, 2005).

A cultura do feijão está sujeita a uma série de fatores do ambiente que direta ou indiretamente afetam o seu crescimento e produtividade. Esses fatores podem ser de natureza biótica ou abiótica.

(1) Prof. Titular – Área de Biologia e Manejo de Plantas Daninhas. Departamento de Produção Vegetal - ESALQ/USP.

Dentre os fatores de natureza biótica, as plantas daninhas tem uma importância fundamental pois através de ações diretas podem promover a competição, a alelopatia e o parasitismo; e através de ação indireta podem dificultar os tratos culturais e a colheita assim como serem hospedeiras de pragas e doenças.

2. DANOS PROVOCADOS PELAS PLANTAS DANINHAS

2.1 Interferência

A interferência das plantas daninhas na cultura do feijão é avaliada pelos efeitos negativos sobre a produtividade. É uma somatória de efeitos da competição e da alelopatia dependendo de diversos fatores ligados as populações e ao meio ambiente.

O feijoeiro é uma planta de ciclo curto, de porte baixo, cujo ciclo varia de 60 a 80 dias para as variedades de ciclo curto, e de 90 a 110 dias para as variedades de ciclo normal.

A competição das plantas daninhas com a cultura do feijão depende de uma série de fatores relacionados a cultura ou com as plantas daninhas e dependem das condições edafoclimáticas na região onde é conduzida a cultura. Assim em relação a cultura um aspecto importante é o ciclo da variedade, assim como hábito de crescimento. Na tabela 1 encontram-se dados dos principais hábitos de crescimento e recomendações de espaçamento a ser utilizado (Fancelli, 1996).

Tabela 1. Espaçamento e população de plantas recomendados em função do hábito de crescimento

Faixa usual de espaçamento (m) entrelinhas		
Tipo	Mínimo	Máximo
I	0,30	0,50
II	0,40	0,60
III	0,45	0,70
População de plantas e número de plantas/m		
Tipo	Plantas/ha	Plantas/m
I	230.000 a 270.000	10 a 12
II	190.000 a 240.000	8 a 12
III	170.000 a 230.000	8 a 12

Dependendo das condições fitotécnicas da cultura como espaçamento, hábito de crescimento, fertilidade, disponibilidade de água a ocupação da superfície do solo pela cultura é rápida, e diminui a competição das plantas daninhas.

Com relação as plantas daninhas fatores como espécie, densidade de ocorrência e período que elas permanecem junto a cultura afetam o grau de interferência. Algumas plantas daninhas pela agressividade, métodos de propagação e dificuldade de controle exigem que se adotem medidas de manejo adequados antes da implantação da cultura. Na tabela 2, estão relacionadas algumas dessas plantas (VICTORIA FILHO, 1994).

Tabela 2. Plantas daninhas de difícil controle e que justificam um programa adequado de manejo e prevenção

Nome comum	Nome científico	Família	Ciclo de vida
Gramma-seda	<i>Cynodon dactylon</i>	Poaceae	Perene
Capim-colonião	<i>Panicum maximum</i>	Poaceae	Perene
Capim-massambará	<i>Sorghum halepense</i>	Poaceae	Perene
Sapé	<i>Imperata cylindrica</i>	Poaceae	Perene
Tiririca	<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae	Perene
Capim-fino	<i>Brachiaria mutica</i>	Poaceae	Perene
Capim-camalote	<i>Rottboelia exaltata</i>	Poaceae	Perene

As principais plantas daninhas que crescem em áreas implantadas com a cultura do feijão são citadas por Gelmini (1995). Arevalo & Rosanski (1991) apresentam dados de perda na produtividade da cultura devido a competição variando de 23 a 80% dependendo de fatores já relatados.

Alguns trabalhos conduzidos no Brasil e no exterior mostram os períodos críticos de interferência variando entre 10 e 30-40 dias em média (Tabela 3).

Tabela 3. Valores do período anterior a interferência (PAI), período total de presença da interferência (PTPI) e período crítico de presença da interferência (PCPI) na cultura do feijão

	PAI	PTPI	PCPI
Agundis et al. (1963)	10	30	10-30
Blanco et al. (1969)	-	20	-
Barreto (1970)	20	-	-
Williams et al (1973)	-	35	-
Labrada e Garcia (1978)	30	40	30-40
Aleman (1989)	21	28	21-28

Portanto observando-se os estádios fenológicos da cultura do feijoeiro pode-se dizer que o período que antecede a interferência das plantas daninhas ocorre normalmente entre os estádios V1 (emergência) e V3 (emissão da primeira folha trifoliada), e já o período crítico de prevenção da interferência ocorre entre o estádio V4 (emissão da terceira folha trifoliada) até o R5 ou R6 (emissão de botões florais ou emissão das primeiras flores).

Quando o feijão é utilizado em consórcio com outras culturas tem contribuído para uma menor ocorrência de plantas daninhas (Graciano e Victoria Filho, 1986).

2.2 Hospedeiros de pragas, doenças e vírus

Diversas plantas daninhas tem mostrado que podem hospedar agentes causas de diversas doenças. O mosaico-dourado do feijoeiro transmitido pela mosca-branca (*Benicia tabaci* Gem) tem como hospedeiras alternativas as plantas daninhas *Sida rhombifolia* e *Euphorbia heterophylla*.

2.3 Dificultam a colheita

Algumas plantas daninhas como capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*), carrapicho-de-carneiro (*Acanthospermum hispidum*) e picão preto (*Bidens pilosa*) dificultam a colheita manual.

3. MANEJO DE PLANTAS DANINHAS

O conceito de manejo ou manejo integrado de plantas daninhas é a integração de práticas de controle de baixo impacto ambiental e socialmente aceitáveis e que reduzam a interferência das plantas daninhas abaixo do nível de dano econômico (Thil, et al., 1991).

Portanto objetivo do manejo integrado é manter um ambiente desfavorável ao mato através do uso isolado ou combinado de métodos culturais biológicos, mecânicos e químicos.

O planejamento de um sistema de manejo integrado de plantas daninhas na cultura do feijão envolve algumas etapas que são relatadas por Zindahl (1999): mapeamento da infestação das plantas daninhas mais importantes; priorização de controle das espécies; utilização de um sistema de manejo integrado de forma racional; implementação do manejo de uma forma sistemática; manutenção de um arquivo de dados com resultados obtidos em anos anteriores, e a persistência na adoção do manejo.

Também Ross e Lembi (1985) listam uma sequência lógica de atividades para planejar o manejo das plantas daninhas em uma cultura: etapa 1 – diagnose do problema; etapa 2 – avaliação dos métodos disponíveis; etapa 3 – seleção do programa com práticas efetivas, econômicas e flexíveis, e etapa 4 – execução das operações no momento certo.

3.1 Controle preventivo

O controle preventivo é realizado através de práticas que evitem a introdução e estabelecimento de espécies em áreas ainda não infestadas. Como exemplo podemos citar: a) utilização de sementes de qualidade livres de propágulos de plantas daninhas. Nesse aspecto existe legislação própria do Ministério da Agricultura (Portaria no 443 de 11/11/1986) que estabelece as sementes toleradas e proibidas no comércio de sementes das grandes culturas; b) limpeza de máquinas e implementos agrícolas que possam disseminar espécies de difícil controle que ainda não estejam presentes na área que vai ser trabalhada; c) utilização de esterco ou de outro material orgânico conhecendo-se a fonte e promovendo o armazenamento adequado para que possa ser curtido.

3.2 Controle cultural

O controle cultural consiste na adoção de medidas que propiciem a planta cultivada as melhores condições para que ela estabeleça mais rapidamente na superfície do solo. A capacidade competitiva das plantas daninhas depende muito do momento da emergência em relação a emergência das plantas de feijão, e quando se propicia uma germinação mais rápida da cultura, a competição será menor.

As principais medidas culturais são as seguintes: escolha de variedades adaptadas as condições de clima e solo; correção do solo, adubação e época de semeadura; utilização de espaçamento adequado.

Para as variedades de hábitos de crescimento I (determinado arbustivo) e II (indeterminado arbustivo) que apresentam porte ereto e menor numero de ramos laterais devem ser utilizados espaçamentos maiores que o usual de 0,5 m, sendo tanto menores quanto menor for a fertilidade do solo ou a adubação utilizada. Para as variedades de crescimento indeterminado prostrado, como no caso da variedade carioca, o espaçamento pode ser próximo do convencional, levando-se em conta as condições edafoclimáticas. As variedades do tipo IV (hábito indeterminado e solúveis) são raramente cultivada em monocultivos ou em grandes áreas (Cobucci, 2004).

A rotação de cultura deve sempre ser praticada, pois ela previne o surgimento de certas espécies de plantas daninhas mais adaptadas a uma determinada cultura. A rotação de culturas de gramíneas, deve sempre ser recomendada para cultura do feijão.

3.3 Controle mecânico

O controle mecânico pode ser realizado a tração animal ou tratorizado. O uso da tração animal tem sido utilizado em áreas menores e declivosas.

É importante salientar que o primeiro cultivo mecânico deve ser utilizado no momento oportuno quando as plantas daninhas estão na fase cotiledonar ou com as primeiras folhas verdadeiras. Esse controle deve ser bem superficial (3-5 cm) de uma maneira a controlar as plantas daninhas que estão germinando, mas sem trazer a superfície muitas sementes do banco das camadas mais profundas (Almeida et al, 1983).

Alguns trabalhos na literatura tem comparado os diferentes métodos mecânicos, assim como comparando-os com o método químico. Vizeu e Ortolani (1987) compararam a eficácia do método mecânico com o químico, assim como a combinação dos dois métodos. Os melhores resultados foram obtidos com a combinação do cultivado mecânico para fileiras (CMF) com o controle químico. Os autores atribuem essa diferença ao tipo de mobilização que o CMF promove no solo, permitindo maior aeração e retenção de umidade quando se compara com o cultivado convencional.

Kluthcouski et al (1988) relatam que a grade aradora favorece a germinação e disseminação das plantas daninhas, e que o preparo do solo com aração invertida, utilizando arado de aivecas, reduziu em média 89% na biomassa seca das plantas daninhas, quando comparado com o preparo do solo com grade aradora.

Gelmini e Roston (1983) recomendam a utilização de cultivadores em áreas de baixa infestação de plantas daninhas, cujo serviço dependendo das condições locais, pode ser complementado com capina manual com enxada.

3.4 Controle químico

O controle químico de plantas é utilizado em áreas médias e grandes, quando não há disponibilidade de mão-de-obra para as capinas, e o custo é vantajoso para o agricultor. Para a escolha do herbicida ideal, os seguintes aspectos devem ser levados em consideração: a) levantamento de infestação relacionando as principais plantas daninhas na área; b) verificar a susceptibilidade delas aos principais herbicidas registrados; c) verificar a época de aplicação com os equipamentos disponíveis; d) verificar possíveis culturas próximas sensíveis e o impacto ambiental dos herbicidas; e) análise do custo comparando com outras alternativas de manejo.

As principais épocas de aplicação são as seguintes: a) pré-plantio (PP) – aplicado antes da semeadura principalmente no manejo das áreas em plantio direto; b) pré-emergência (PRÉ) – após a semeadura e antes da emergência das plantas daninhas e do feijoeiro. De um modo geral há necessidade que o solo esteja úmido ou que ocorram chuvas na primeira semana após a aplicação. É importante que a semeadura seja realizada neste caso, o mais próximo possível do preparo do solo no sistema convencional; c) pós-emergência (PÓS) – a aplicação é realizada após a emergência das plantas daninhas e das plantas de feijão. Normalmente essa aplicação deve ser realizada em pós-emergência inicial com as plantas daninhas até 4 folhas e dentro do período anterior a interferência

(PAI). Na aplicação em pós-emergência para que haja sucesso no resultado as seguintes condições devem ser observadas (Victoria Filho, 1994): a) o herbicida deve atingir o alvo, ou seja, as plantas daninhas de uma maneira uniforme; b) a retenção do herbicida deve ocorrer no prazo de absorção, evitando a ocorrência de chuvas. Em muitos casos é necessário a adição de um adjuvante; c) a absorção e translocação até o local de ação do herbicida deve ocorrer em condições adequadas. Assim, devem ser observados os fatores ambientais como umidade relativa, temperatura, luz, chuva e vento. Em muitas situações os limites de umidade relativa, temperatura e ventos são: UR acima de 60%; temperatura abaixo de 30°C e vento menor de 10km/h.

A eficácia dos herbicidas recomendados para a cultura de feijão depende da época de aplicação e do estágio fenológico da cultura e das plantas daninhas. A seletividade para a cultura do feijão ocorre da seguinte forma: a) nas aplicações em pré-plantio incorporado as sementes de feijão são colocadas na camada tratada pelo herbicida. As plantas de feijão também absorvem uma proporção do herbicida, todavia devido ao seu sistema radicular pivotante consegue desenvolver fora da zona tratada, não sendo afetadas pelo herbicida. É uma seletividade fisiológica e toponômica (ou seja, por posicionamento). Esses herbicidas controlam mais gramíneas que apresentam um sistema radicular fasciculado, e não conseguem sair da zona tratada; b) nas aplicações em pré-emergência a seletividade é mais toponômica (posição), mas também em muitas situações está envolvida a seletividade bioquímica; c) nas aplicações em pós-emergência a seletividade é mais fisiológica (ou bioquímica), ou seja, as plantas de feijão absorvem o herbicida, mas apresentam mecanismos de degradação que evitam as injúrias as plantas. É muito importante conhecer a susceptibilidade das plantas daninhas aos herbicidas para a escolha do herbicida adequado. Para verificar essa susceptibilidade é necessário consultar literaturas específicas.

Os principais herbicidas recomendados para a cultura do feijão encontram-se na tabela 4.

Nas recomendações dos herbicidas é necessário consultar os boletins técnicos para verificação de dados de seletividade, resíduos no solo e uso de adjuvantes.

Nas áreas de plantio direto ocorre normalmente uma mudança na flora, devido as coberturas mortas, ocorrendo uma maior concentração das sementes na superfície do solo.

Os principais herbicidas utilizados na aplicação em pré-plantio (herbicidas de manejo) são os seguintes: 2,4-D amina (diversas marcas), glifosate (diversas marcas), paraquat (gramoxone), paraquat + diuron (Gramocil), sulfosate (Zapp).

A persistência dos herbicidas no solo deve ser monitorada para evitar injúrias as culturas em sucessão ou rotação. Os herbicidas que podem permanecer no solo afetando culturas em sucessão são trifluralin, fomesafen, acifluorfen e imazamox. Victoria Filho (1975) utilizou trifluralim em aplicações sequenciais não tendo verificado injúrias na cultura do sorgo. Cobucci et al (1998) determinaram em sistema irrigado as concentrações que não afetam as culturas de milho, sorgo e arroz (Tabela 5).

Tabela 4. Principais herbicidas recomendados para a cultura do feijão

Nome técnico	Nome comercial	Dose/ha		Época de aplicação	Plantas daninhas controladas
		i.a	p.c.		
Acifluorfen-sodio	Blazer Sol	85 + 85	0,5 + 0,5	PÓS	Folhas-largas
Bentazon	Basagran 600	0,72	1,2	PÓS	Folhas-largas
Bentazon + Imazamox	Amplo	600 + 28	1,0	PÓS	Folhas-largas
Bentazon + Paraquat	Pramato	45 + 72 a 75 + 120	1,5 a 2,5	PÓS	Folhas-largas e Algumas gramíneas
Clethodim	Select 240	0,084 a 0,108	035 a 0,45	PÓS	Gramíneas
Clethodim + fenoxaprop-p-ethyl	Podium S	50 + 50	1,0	PÓS	Gramíneas
Fenoxaprop-p-ethyl	Rapsode	110	1,0	PÓS	Gramíneas
Fluazifop-p-butil	Fuzilade 125	93,75 a 250	0,75 a 2,0	PÓS	Gramínea
Fluazifop-p-butyl + fomesafen	Robust	0,16 + 0,2 a 0,20 + 0,25	0,8 - 1,0	PÓS	Gramíneas e Folhas-largas
Fomesafen	Flex	225 – 250	0,9 – 1,0		Folhas-largas
Haloxifop-methyl	Verdict	36-48	0,3 – 0,4		Gramíneas
Imazamox	Sweeper	28-42	40-60		Folhas-largas
Metolachlor	Dual Gold	1200	1,25		Gramíneas
Paraquat	Gramoxone	0,3 a 0,6	1,5 – 3,0		Folhas-Largas e Gramíneas
Pendimethalin	Herbadox	0,75 a 1,50	1,5 – 3,0		Gramíneas e algumas Folhas-largas
Quizalofop-p-ethyl	Targa	75 a 100	1,5 – 2,0		Gramíneas
Quizalofop-p- tefuryl	Panther	60 a 120	0,5 – 1,0		Gramíneas
Setoxydin	Poast	184 a 368	1,0 – 2,0		Gramíneas
Tepraloxidyin	Aramo	0,075 – 0,1	0,3275– 0,5		Gramíneas
Trifluralin	Trifluralina Premerlin 600	0,534 a 1,092 1,8 a 2,4	1,2 a 2,4 3,0 – 4,0		Gramíneas e algumas Folhas-largas

Tabela 5. Concentração de herbicidas no solo (ppb) que não causam efeitos fitotóxicos às culturas sucedâneas

Culturas sucedâneas	Fomesafen (250 g ha ⁻¹)	Imazamox (40 g ha ⁻¹)	Acifluorfen (170 g ha ⁻¹)
Sorgo	<5,0	<5,0	<5,0
Milho	11,6	12,5	14,7
Arroz	24,4	39,9	15,2

Considerando o período da entressafra de aproximadamente de 75 dias, a probabilidade de causar injúrias ao sorgo é muito alta, e para o milho e arroz depende de condições ambientais, sendo menor em condições de alta precipitação.

Para evitar o aparecimento de plantas daninhas resistentes aos herbicidas, deve-se conhecer os mecanismos de ação e utilizar as medidas previstas para evitar a ocorrência de plantas daninhas resistentes, conforme recomendação da Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas e da Associação Brasileira de Ação à Resistência de Plantas Daninhas aos Herbicidas (HRAC-BR).

REFERÊNCIAS

- AGUNDIS, O.; VALTIERRA, A.; CASTILLO, B. Periodos criticos de competencia entre frijol y malezas. **Agric. Tec. México**, México, v. 2, p. 87-90, 1963.
- ALEMAN, Z.F. Threshold periods of weed competition in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). **Crop. Prod. Sc.**, n. 4, 42 p., 1989.
- ALMEIDA, F.S.; RODRIGUES, B.N.; OLIVEIRA, V.F. Resultados de pesquisa da área de herbologia do IAPAR. Londrina, IAPAR, 1983. 167 p. Relatório Técnico.
- BARRETO, A. Competência entre frijol y malahierbas. **Agric. Tec. México**, México, v. 2, p. 519-526, 1970.
- BLANCO, H.G.; OLIVEIRA, D.A.; ARAUJO, S.B.M. Competição de plantas daninhas com a cultura do feijoeiro – *Phaseolus vulgaris* L. **O Biológico**, São Paulo, v. 35, p. 304-308, 1969.
- COBUCCI, T. Manejo e controle de plantas daninhas em feijão. In: Manual de manejo e controle de plantas daninhas. Eds. VARGAS, L.; ROMAN, E.S. Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS. 2004. p. 453-480.
- COBUCCI, T.; PRATES, H.T.; FALCÃO, C.L.M.; REZENDE, M.M.V. Effect of imazamox, fomesafen and acifluorfen soil residue on rotational crops. **Weed Science**, Lawrence, v. 46, p. 258-263, 1998.
- DOURADO NETO, D. Panorama atual da cultura do feijão. In: Dia de Campo de Feijão, 21º, Capão Bonito, SP. 2005. p. 5-12.
- FANCELLI, A.L. Ecofisiologia e fenologia do feijoeiro comum. In: Feijão Irrigado – Tecnologia e Produção. Piracicaba, ESALQ, USP. 2005. p. 166-174.
- FANCELLI, A.L. Fisiologia da produção do feijoeiro: apontamentos de aula. Piracicaba, USP, ESALQ. 1996. 15 p.
- FNP Consultoria e Comércio. Agrianul 2005: Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo. 2005, p. 333-339.
- GELIMINI, G.A.; ROSTON, A.J. Controle de plantas daninhas na cultura do feijão. 2 Ed. Campinas. CATI, 1983. 22 p. (Boletim Técnico, 161).
- GELMINI, G.A. Herbicidas: Indicação básicas para a cultura do feijão. Campinas, CATI, 1995. 27 p.
- GRACIANO, P.A.; VICTORIA FILHO, R. Interferência de plantas daninhas em áreas de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp) intercalada com os feijões *Phaseolus vulgaris* e *Vigna unguiculata* L. Walp. In: Congreso de la Asociacion Latinoamericana de Malezas (ALAM), X, Havana, Cuba. 1990. p. 91.
- KLUTHCOUSKI, J.; BOUZINAC, S.; SEGUY, L. Preparo do solo. In: ZIMMERMANN, M.J. de O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. ed. Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba. Potafos, 1988. p. 249-259.
- LABRADA, R.; GARCIA, F. Período critico de competencia de malas hierbas en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). **Agrotec. Cuba**, Havana, n. 10, p. 67-72, 1978.
- ROSS, M.A.; LEMBI, C.A. Applied Weed Science. New York. Mcmillan Publishing Company. 1985. 340 p.

THIL, D.C.; LISH, J.M.; CALLIHAN, R.H.; BECHINSKI, E.J. Integrated Weed Management – a component of Integrated Pest Management. A critical review **Weed Techonolgy**, v. 5, p. 648-656, 1991.

VICTORIA FILHO, R. Potencial de ocorrência de plantas daninhas em plantio direto. In: Fundação Cargill (Campinas/SP). Atualização em Plantio Direto, 1985. p. 31-48.

VICTORIA FILHO, R.. Manejo integrado de plantas daninhas do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*). In: Seminário sobre Pragas, Doenças e Plantas Daninhas do Feijoeiro, V, Anais, Piracicaba, 1994. 124 p.. p. 100-111.

VICTORIA FILHO, R.; GODOY JR, C. Herbicidas na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.): controle, fitotoxicidade e persistência no solo. **Planta Daninha**, 1(1):25-37, 1978.

VIZEU, L.A.S.; ORTOLANI, A.F. Comparação entre métodos de controle de plantas daninhas na cultura do feijoeiro. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 22, p. 1137-1144, 1987.

WILLIAMS, C.F.; CRABTREE, G.; MACH, H.J. Effect of spacing on weed competition in sweet corn, snap beans, and onions. **J. Am. Soc. Hort. Sci**, Alexandria, v. 98, p. 526-529, 1973.

YOKOYAMA, L.P.; BANNO, K.; KUTHCOUSKI, J. Aspectos socioeconômicos da cultura. In: ARAUJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J.O. Cultura do Feijoeiro Comum no Brasil. Piracicaba, POTAFOS, 1996. p. 1-21.

YOKOYAMA, L.P.; STONE, L.F. Aspectos conjunturais da cultura. In: YOKOYAMA, L.P.; STONE, L.F. (eds). Cultura do feijoeiro no Brasil: características da produção. Santo Antonio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 75 p.

ZINDAHL, R.L. Fundamentals of Weed Science. California. Academic Press. 1999. 556 p.

DESAFIOS AO MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO FEIJOEIRO-COMUM (*Phaseolus vulgaris*) NAS REGIÕES NORTE E NORDESTE DO BRASIL

José Roberto Antoniol Fontes ⁽¹⁾

1. INTRODUÇÃO

O feijão-comum é um dos principais alimentos consumidos pelo brasileiro, com produção distribuída por todas as regiões. Segundo estimativa da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), a área plantada, a produção e a produtividade média no Brasil para a safra 2005-2006 são estimadas em cerca de 4,16 milhões de ha, 3,28 milhões de toneladas e 788 kg/ha, respectivamente, ressaltando que além do feijoeiro-comum, o feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) também é considerado nesta estimativa (BRASIL, 2006). O feijão-caupi é mais cultivado nas regiões Norte e Nordeste do país. Na safra 1998-1999, a cultura do feijoeiro-comum ocupou 3,33 milhões de ha, com produção de 2,52 milhões de toneladas (YOKOYAMA E STONE, 2000). Em 2004, entretanto, houveram reduções de área plantada (2,52 milhões de ha) e de produção (2,64 milhões de toneladas) (EMBRAPA, 2006). As produtividades alcançadas nos períodos, de 756 e de 954 kg/ha, respectivamente, podem ser consideradas pequenas pois existem disponíveis para os produtores rurais variedades com potencial produtivo bem mais elevado (algumas até três vezes maior) (YOKOYAMA E STONE, 2000).

Entre os fatores responsáveis por esta realidade podemos considerar o manejo inadequado das plantas daninhas na cultura. A interferência das plantas daninhas no feijoeiro-comum tem efeito direto sobre a cultura provocando redução de produtividade, além de dificultar a colheita e prejudicar a qualidade do grão por causa da mistura com sementes. O período crítico de interferência das plantas daninhas com o feijoeiro-comum sofre influência das condições ambientais, com variações de local para local. Pode situar-se entre 15 e 30 dias após a emergência das plantas (VIEIRA, 1985) ou entre 36 e 57 dias (KOSLOWSKI et al., 2002). A redução de produtividade devido a livre interferência das plantas daninhas com o feijoeiro-comum pode ser de até 75% (KOSLOWSKI et al., 2002; FONTES et al., 2006).

Em comparação a outras culturas como a cana-de-açúcar, o milho e a soja, o feijoeiro-comum pode ser considerado merecedor de menos atenção no tocante aos estudos da ciência das plantas daninhas. Pesquisa feita no endereço eletrônico da revista Planta Daninha, principal publicação da Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, utilizando como critério palavra-chave FEIJÃO, mostrou que entre os inúmeros trabalhos publicados apenas 33 abordaram a cultura do feijoeiro-comum no período entre os anos de 1978 e o primeiro número de 2006 (algo em torno de 1,2 trabalho publicado por ano). A revista Planta Daninha não é o único veículo de divulgação de trabalhos técnico-científicos relacionados ao tema agricultura, mas planta daninha ou a associação dos temas feijoeiro-comum X plantas daninhas não são os principais assunto abordado pelos outros.

(¹) Engenheiro Agrônomo, Pesquisador. Sistemas de Produção. Embrapa Amazônia Ocidental. Rodovia AM 010, km 29, Caixa Postal 319, CEP 69011-660. Manaus/AM. E-mail: zeroberito@cpaa.embrapa.br.

2. O MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO FEIJOEIRO-COMUM NAS REGIÕES NORTE E NORDESTE DO BRASIL

Como já mencionado, nas regiões Norte e Nordeste do Brasil a cultura do feijoeiro-comum tem sua importância dividida com o feijão-caupi. Além disso, a análise da lista oficial de recomendação de cultivares de feijoeiro-comum para estas regiões, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), recomenda variedades apenas para os estados de Alagoas (2), Bahia (13) e Sergipe (2). Para a região Norte, nenhuma.

Então o que podemos considerar como desafios ao manejo de plantas daninhas na cultura nestas duas regiões? Em princípio devemos considerar que existem produtores que se dedicam a esta cultura e que existe uma cadeia produtiva instalada. Portanto, os desafios ao manejo de plantas daninhas na cultura nestas regiões precisam ser identificados, ou compreendidos, para o estabelecimento de programas de manejo integrado.

Se pudéssemos considerar, para efeito desta discussão, que todos os outros fatores envolvidos na produção do feijoeiro-comum não têm interferência negativa na cultura, uma primeira recomendação é reunião de todas as informações relacionadas ao tema MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO FEIJOEIRO-COMUM NAS REGIÕES NORTE E NORDESTE DO BRASIL. Isto permitirá, por exemplo, criar um banco de dados para caracterizar o estado da arte nestas regiões. Eis então um primeiro desafio a ser vencido.

Em decorrência desta primeira ação poderão ser respondidas algumas questões:

✓ há pesquisadores realizando estudos sobre o manejo integrado de plantas daninhas, em geral, nestas regiões?

É certo que há colegas, em universidades e centros de pesquisa, e de alguma maneira, conduzindo trabalhos sobre o assunto plantas daninhas. É muito comum, por exemplo, trabalhos de pesquisa para avaliar e, ou validar técnicas de controle de plantas daninhas para indicá-las em publicações do tipo “Sistemas de Produção”. O que não se sabe, com certeza, é o número de profissionais envolvidos.

✓ os trabalhos estão sendo conduzidos isoladamente ou em algum tipo de rede de pesquisa?

A integração de ações de pesquisa deve ser buscada sempre, não apenas na área de manejo de plantas daninhas e seus vários enfoques, mas também em áreas relacionadas tais como mecanização agrícola, manejo e conservação do solo e da água, entomologia, fitopatologia, etc.

✓ já foram, ou estão sendo, desenvolvidos trabalhos de pesquisa nestas regiões para o entendimento do impacto manejo de plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum?

Quais os impactos ambientais decorrentes das ações de manejo de plantas daninhas na cultura nestas regiões? Positivos ou negativos? E os impactos econômicos? E os sociais?

✓ as necessidades de produtores rurais foram ou estão sendo consideradas na elaboração de ações de pesquisa para o estudo do manejo integrado de plantas daninhas?

O produtor de feijão-comum, qualquer que seja ele, encontra oportunidade ou um meio qualquer para expor aquilo que considera relevante quando o assunto é o manejo de plantas daninhas na cultura?

✓ os resultados dos trabalhos conduzidos até hoje permitiram ou permitem estabelecer um programa de manejo integrado de plantas daninhas na cultura?

Acredita-se que sim. As informações têm chegado aos produtores? E de que forma?

✓ a partir dos resultados obtidos, gerados pelos trabalhos, foram realizadas ações de transferência de tecnologia para levar as informações aos produtores e atender as suas necessidades?

Os meios de difusão tecnológica têm sido os mais apropriados para levar informações aos interessados? O número de ações tem sido suficiente? Qual é, ou deveria ser, o papel das instituições de pesquisa neste aspecto?

✓ existe nas regiões serviço de extensão rural, público ou privado, formado por corpo técnico capacitado? O número de técnicos é suficiente?

A extensão rural é, ou deveria ser, responsável por um serviço de relevância inquestionável: a difusão de tecnologias. Uma de suas principais vantagens é a rede de atendimento (“capilaridade”) de seus agentes. E esta característica é importante não apenas para atender as demandas de produtores, mas também para levar informações aos pesquisadores que possam servir na orientação de trabalhos de pesquisa.

✓ os produtores rurais têm sido atendidos por este serviço?

Não adianta para nada um conjunto de informações que permita realizar o manejo integrado de plantas daninhas se não existe o elo que liga a pesquisa ao produtor atuando de maneira eficiente e coordenada.

✓ quais as estratégias de manejo de plantas daninhas adotadas pelos produtores de feijão-comum?

O manejo é mecânico? É mecânico com enxada ou com terçado? É químico? O controle de plantas daninhas é realizado apenas durante o crescimento da cultura ou em outros períodos como a pré-semeadura ou a pós-colheita? Existe preocupação, por exemplo, com o banco de sementes no solo?

✓ as estratégias adotadas são as recomendadas?

Existe um sistema formal de recomendação de estratégias de controle (sistemas de produção) ou ela é feita de outra forma, considerando conhecimentos tradicionais.

✓ as estratégias são corretamente implementadas?

O manejo é feito no período determinado? O método adotado é o preconizado? O equipamento é o mais adequado? As orientações são obedecidas?

✓ novos enfoques do manejo de plantas daninhas têm sido considerados na elaboração de novas propostas de ações de pesquisa?

O controle biológico e a utilização das técnicas da biotecnologia são duas áreas do conhecimento de grande interesse para o manejo de plantas daninhas em todo o mundo. O controle biológico poderá um dia ser o principal método de controle de plantas daninhas? Isto é muito ambicioso? A biotecnologia poderá ser responsável pela construção de plantas de interesse que tenham, por exemplo, alta capacidade de competição e muito produtivas? Poderemos criar plantas que por meio da produção e liberação de compostos alelopáticos irão dispensar o emprego de outros métodos de controle?

✓ e os velhos enfoques?

Rotação de culturas, cobertura da superfície do solo por espécies recomendadas como adubos verdes, controle cultural, alteração de arranjo de plantas e de densidades de semeadura, etc.

Os desafios, portanto, são muitos. As soluções podem ser simples ou mais complexas. Algumas dependem apenas de atitudes pessoais, outras de ações institucionais ou interinstitucionais. Muitas vezes nem são de ordem técnica ou científica, mas sim de ordem político-econômica, sócio-cultural ou financeira. Como exemplos:

1 - Política: é preciso haver investimento para capacitação de técnicos da extensão rural, principalmente os do setor público. Para isso podem ser elaborados cursos e seminários específicos sobre identificação de espécies daninhas, sua biologia e ecologia, fatores que influenciam a eficácia de métodos de controle. Outra questão a ser resolvida está ligada a questões de infraestrutura e de logística, principalmente na região Norte, cuja malha de transportes é precária, com influência direta e indireta nos preços de insumos e de produtos.

2 - Sócio-cultural: muitos agricultores que se dedicam ao cultivo do feijoeiro-comum são agricultores familiares, que adotam os mesmos métodos de controle empregados há gerações. Algumas vezes, pequenas modificações em um processo podem ser responsáveis por melhorias com conseqüências positivas para a qualidade e a quantidade da produção. É preciso saber identificar as etapas que são passíveis de melhoria e definir quais as melhores formas de convencimento.

3 - Financeira: o produtor de feijão-comum típico utiliza, no máximo, propriedades de 20 ha e é responsável por 67,7% da área plantada e 59,7% da produção (médias da primeira e da segunda safra) (YOKOYAMA e STONE, 2000)). Sua capacidade financeira é muito limitada, com influência direta no manejo adotado na cultura, não apenas no manejo de plantas daninhas. O controle de plantas daninhas, em geral, é a operação de maior custo de produção para a maioria das culturas. A redução da disponibilidade de mão-de-obra no meio rural, com conseqüente aumento no valor de diárias e de salários, a elevação dos preços de insumos e a redução dos preços pagos pela venda dos produtos pode provocar desestímulo no produtor levando-o, inclusive, a abandonar o cultivo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Companhia Nacional de Abastecimento. **Quinto Levantamento de avaliação da safra 2005-2006**. Brasília. CONAB, 2006. 30p.

EMBRAPA. **Agência de informação – Feijão**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/agencia4/AG01/Abertura.html>. Acesso em: 03 de maio 2006.

FONTES, J.R.A.; SILVA, A.A. da; VIEIRA, R.F.; RAMOS, M.M. Metolachlor e fomesafen aplicados via irrigação por aspersão em plantio direto e convencional. **Planta daninha**, Viçosa, v. 24, n. 1, p. 99-106, 2006.

KOSLOWSKI, L.A.; RONZELLI JÚNIOR, P.; PURISSIMO, C.; DAROS, E.; KOEHLER, H.S. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum em sistema de semeadura direta. **Planta daninha**, Viçosa, v.20, n. 2, p. 213-220, 2000.

VIEIRA, C. **O feijão em cultivos consorciados**. Viçosa, UFV. 1985. 134 p.

YOKOYAMA, L.P.; STONE, L.F. Aspectos conjunturais da cultura. In: YOKOYAMA, L.P.; STONE, L.F. (eds.). **Cultura do feijoeiro no Brasil: Características da produção**. Santo Antônio de Goiás : Embrapa Arroz e Feijão. 2000. 75p.

MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NO FEIJOEIRO

Tarcísio Cobucci

CONSIDERAÇÕES GERAIS

O feijoeiro é cultura de ciclo relativamente curto, cerca de 90 dias da emergência à colheita, para a maioria das cultivares, variando de 60 a 110 dias, dependendo do hábito de crescimento (Portes, 1988). Isto faz com que a cultura seja bastante sensível à competição, sobretudo nas fases iniciais de desenvolvimento. O período em que as plantas daninhas causam maiores danos compreende os primeiros 30 dias após a emergência (DAE), podendo se estender até 40 DAE para cultivares mais tardias. Nas tabelas 2 e 3 estão apresentadas as principais espécies de plantas daninhas que ocorrem no feijoeiro.

Na estratégia de controle das plantas daninhas, devem estar associados o melhor método e o momento oportuno, antes do período crítico de competição (PCC). A escolha do método, entretanto, deve estar relacionada às condições locais de mão-de-obra e de implementos, sempre considerando a análise de custos. Deve-se utilizar a associação de métodos sempre que possível: controles cultural, mecânico e químico.

Em áreas comerciais não é possível controlar as plantas daninhas apenas com métodos mecânicos; assim, é utilizada a integração de métodos culturais, como espaçamento e densidade de semeadura, e químico, pelo uso de herbicida.

PRINCIPAIS HERBICIDAS DE DESSECAÇÃO E SEUS MANEJOS

Os principais herbicidas recomendados para o manejo de área em Sistema Plantio Direto estão relacionados na Tabela 1.

PRINCIPAIS HERBICIDAS EM PRÉ E PÓS-EMERGÊNCIA RECOMENDADOS PARA O FEIJOEIRO E SEUS MANEJOS

Os principais herbicidas recomendados para o feijoeiro são mostrados na Tabela 4.

O fomesafen, para altas pressões de leiteiro e/ou condições de baixa umidade relativa do ar no momento da aplicação, é recomendado em aplicações sequenciais, ou seja, a aplicação de metade da dose quando as plantas daninhas apresentarem duas folhas desenvolvidas e a segunda metade, de sete a dez dias depois. Para o controle da trapoeraba e joá-de-capote, em estádios mais avançados (mais de seis folhas), e guaxuma, recomenda-se a mistura com bentazon. Misturas deste herbicida com graminicidas não anulam a eficácia de controle sobre as plantas daninhas.

No controle de leiteiro e apaga fogo, recomenda-se misturar o bentazon com fomesafen ou imazamox. Misturas com graminicidas diminuem a eficácia de controle das plantas daninhas de folha estreita, mas não das de folha larga. A mistura de bentazon com paraquat (controle do desmódio), em dose baixa, apresenta ação sinérgica às plantas daninhas e antagônicas em relação à fitotoxicidade na cultura. Entretanto, esta mistura tem baixa eficiência em leiteiro. Neste caso, recomenda-se a mistura com imazamox.

Quanto ao imazamox, bons resultados de controle têm sido obtidos com mistura com bentazon e/ou aplicação seqüencial com o fomesafen (primeira aplicação).

Os herbicidas setoxydim, fluazifop-p-butil, fenoxaprop-p-ethyl e clethodin são graminicidas e requerem boa umidade do solo e nas plantas para maior eficiência da absorção e translocação, situação pouco comum nas várzeas irrigadas por subirrigação, principalmente nas horas mais quentes do dia.

REFERÊNCIAS

COBUCCI, T.; FERREIRA, F. A.; SILVA, A. A. da. Controle de plantas daninhas. In: ARAÚJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. de O. (Coord.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: POTAFOS, 1996. p.433-464.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas**: plantio direto e convencional. 4. ed. Nova Odessa: Plantarum, 1994. 336 p.

PORTES, T. de A. Ecofisiologia. In: ZIMMERMANN, M. J. de O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Ed.). **Cultura do feijoeiro**: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1988. p.125-156.

Tabela 1. Alternativas para manejo de plantas daninhas em pré-plantio para a cultura do feijoeiro

Nome técnico	Nome comercial	Concent.	Doses (kg i.a.ha ⁻¹)	Observação (l p.c.ha ⁻¹)	
Paraquat ¹	Gramoxone 200	200	0,2 - 0,4	1,0 - 2,0	Controle de monocotiledôneas anuais.
2,4-D amina	Diversos	-	0,7 - 1,1	-	Controle de dicotiledôneas anuais.
Paraquat + Diuron ¹	Gramocil	200 + 100	0,4 - 0,6 + 0,2 - 0,3	2,0 - 3,0	Controle de mono e dicotiledôneas anuais sem a presença de guanxumas, leiteiro, buva, poaia-do-campo e maria-mole.
Sulfosate	Zapp	480	0,48 - 0,96	1,0 - 2,0	Controle de mono e dicotiledôneas anuais sem a presença de trapoeraba e poaia do campo.
Glifosate	Roundup e OM	480	0,48 - 0,96	1,0 - 2,0	Controle de mono e dicotiledôneas anuais sem a presença de trapoeraba e poaia do campo.
Paraquat + Diuron ¹ com 2,4-D amina	Gramocil Diversos	200 + 100 -	0,4 - 0,6 + 0,2 - 0,3 0,7 - 1,1	2,0 - 3,0 -	Controle de mono e dicotiledôneas anuais.
Sulfosate com 2,4-D amina	Zapp Diversos	480 -	0,48 - 2,4 0,7 - 1,1	1,0 - 5,0 -	Controle de mono e dicotiledôneas anuais e perenes.
Glifosate com 2,4-D amina	Roundup Diversos	480 -	0,48 - 2,4 0,7 - 1,1	1,0 - 5,0 -	Controle de mono e dicotiledôneas anuais e perenes.

¹ Acrescentar 0,1% de surfactante não amônico OM - outras marcas. **Fonte:** Cobucci et al. (1996).

Tabela 2. Suscetibilidade das principais plantas daninhas de folhas estreitas a alguns herbicidas registrados para a cultura do feijão

Nome Científico	Nome Comum	1		2		3	4		5		6	7	8		9
		l	t	l	t		l	t	l	t			l	t	
<i>Brachiaria decumbens</i>	Braquiária	T	T	S	M	-	A	S	T	T	S	A	A	S	A
<i>Brachiaria plantaginea</i>	Capim-marmelada	T	T	A	A	M	A	S	T	T	S	A	A	S	A
<i>Cenchrus echinatus</i>	Capim-carrapicho	T	T	A	A	S	A	A	P	T	A	S	A	A	A
<i>Cynodon dactylon</i>	Grama-seda	P	T	S	M	-	-	-	P	T	P	P	M	M	P
<i>Cyperus rotundus</i>	Tiririca	P	P	T	T	-	-	-	P	P	S	P	T	T	P
<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim-colchão	T	T	A	A	S	A	A	P	T	A	S	A	S	A
<i>Echinochloa crusgali</i>	Capim-arroz	T	T	A	A	-	-	-	T	T	A	S	A	A	A
<i>Eleusine indica</i>	Capim-pé-de-galinha	T	T	A	A	-	S	S	T	T	A	A	A	A	A
<i>Lolium multiflorum</i>	Azevém	T	T	A	A	-	-	-	T	T	S	S	A	S	A
<i>Panicum maximum</i>	Capim-colonião	T	T	A	A	-	-	-	T	T	S	S	S	M	S
<i>Pennisetum setosum</i>	Capim-oferecido	T	T	A	-	-	-	-	T	T	M	S	A	A	S
<i>Setaria geniculata</i>	Capim-rabo-de-raposa	T	T	A	A	-	-	-	T	T	S	A	A	S	A
<i>Sorghum halepense</i>	Capim-massambará	T	T	A	A	-	-	-	T	T	S	S	S	M	S

1 = bentazon; 2 = clethodim; 3 = imazamox; 4 = fluazifop-p-butil; 5 = fomesafen; 6=metolachlor; 7 = pendimethalin; 8 = sethoxidin; 9 = trifluralin. A=Altamente suscetível (acima de 95% de controle); S=suscetível (de 85 a 95% de controle); M=medianamente suscetível (de 50 a 85% de controle); P=pouco suscetível (menos de 50% de controle); T=tolerante (0% de controle); -=sem informação; l=pós emergência inicial até o perfilhamento para gramíneas; t=pós emergência tardia, um a quatro perfilhos para gramíneas. **Fonte:** Lorenzi (1994).

Tabela 3. Suscetibilidade das principais plantas daninhas de folhas largas a alguns herbicidas registrados para a cultura do feijão

Nome Científico	Nome Comum	1		2		3	4		5		6	7	8	
		i	t	i	t		i	t	i	t			i	t
<i>Acanthospermum australe</i>	Carrapicho rasteiro	S	M	T	T	S	T	T	s	M	S	P	T	T
<i>Acanthospermum hispidum</i>	Carrapicho carneiro	S	M	T	T	A	T	T	A	S	M	T	T	T
<i>Ageratum conyzoides</i>	Mentraso	A	S	T	T	-	T	T	A	M	M	P	T	T
<i>Alternanthera tenella</i>	Apaga fogo	P	P	P	P	A	T	T	a	M	S	S	T	T
<i>Amaranthus deflexus</i>	Caruru	S	M	T	T	S	T	T	a	S	S	A	T	T
<i>Amaranthus spinosus</i>	Caruru-de-espinho	S	M	-	-	A	T	T	A	S	M	A	T	T
<i>Amaranthus viridis</i>	Caruru-de-mancha	S	M	-	-	A	T	T	A	S	M	A	T	T
<i>Bidens pilosa</i>	Picão preto	S	M	T	T	S	T	T	S	M	P	P	T	T
<i>Senna obtusifolia</i>	Fedegoso	P	P	T	T	-	T	T	S	M	P	P	T	T
<i>Senna occidentalis</i>	Fedegoso	P	P	T	T	-	T	T	M	P	P	P	T	T
<i>Chenopodium album</i>	Ançarinha branca	S	S	T	T	-	T	T	S	-	S	M	T	T
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Erva de Santa Maria	S	S	T	T	-	T	T	A	S	S	M	T	T
<i>Commelina benghalensis</i>	Trapoeraba	S	M	T	T	S	T	T	S	M	S	P	T	T
<i>Emilia sonchifolia</i>	Falsa serralha	M	M	T	T	T	T	T	A	S	S	S	T	T
<i>Galinsoga parviflora</i>	Botão de ouro	S	M	T	T	-	T	T	A	S	S	M	T	T
<i>Euphorbia heterophylla</i>	Leiteiro	P	P	T	T	A	T	T	S	M	P	P	T	T
<i>Hyptis lophanta</i>	Catirina	M	M	T	T	-	T	T	A	S	M	P	T	T
<i>Hyptis suaveolens</i>	Bamburral	M	P	T	T	A	T	T	A	S	M	M	T	T
<i>Ipomoea acuminata</i>	Corda de viola	A	S	T	T	-	T	T	M	M	P	P	T	T
<i>Ipomoea grandifolia</i>	Corda de viola	S	M	T	T	S	T	T	S	M	P	P	T	T
<i>Ipomoea hederifolia</i>	Corda de viola	S	-	T	T	-	T	T	S	M	P	P	T	T
<i>Ipomoea purpurea</i>	Corda de viola	S	M	T	T	-	T	T	S	M	P	P	T	T
<i>Lepidium virginicum</i>	Mastruço	A	S	T	T	-	T	T	T	M	M	M	T	T
<i>Oxalis latifolia</i>	Trevo	M	M	T	T	-	T	T	T	P	-	M	T	T
<i>Portulaca oleracea</i>	Beldroega	S	S	T	T	A	T	T	P	S	S	A	T	T
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Nabiça	S	M	T	T	A	T	T	p	S	M	S	T	T
<i>Richardia brasiliensis</i>	Poaia branca	M	P	T	T	S	T	T	P	S	S	M	T	T
<i>Sida cordifolia</i>	Guanxuma	S	-			-	T	T	P	M	M	P	T	T
<i>Sida rhombifolia</i>	Guanxuma	A	S			S	T	T	T	M	M	P	T	T
<i>Sida santaremnensis</i>	Guanxuma	S	M			-	T	T	T	-	S	P	T	T
<i>Sida spinosa</i>	Guanxuma	A	S			-	T	T	T	-	M	P	T	T
<i>Sinapsis arvensis</i>	Mostarda	S	S			-	T	T	T	M	-	M	T	T
<i>Solanum sisymbirifolium</i>	Joá	P	P			-	T	T	T	P	P	P	T	T
<i>Sonchus oleraceus</i>	Serralha	S	M			T	T	T	T	M	P	S	T	T
<i>Waltheria americana</i>	Malva veludo	S	M			-	T	T	T	-	P	P	T	T

1 = bentazon; 2 = clethodim; 3 = imazamox; 4 = fluazifop-p-butil; 5 = fomesafen; 6=metolachlor; 7 = pendimethalin; 8 = sethoxidin. A=Altamente suscetível (acima de 95% de controle); S=suscetível (de 85 a 95% de controle); M=medianamente suscetível (de 50 a 85% de controle); P=pouco suscetível (menos de 50% de controle); T=tolerante (0% de controle); - =sem informação; i=pós emergência inicial (duas a quatro folhas); t=pós emergência tardia, (quatro a oito folhas).

Fonte: Lorenzi (1994).

Tabela 4. Principais herbicidas recomendados para a cultura do feijão

Nome técnico	Nome comercial	Formulação	Fabricante	Época de aplicação	Plantas daninhas Controladas	Dose* (l ou g .ha ⁻¹)	Observação
Bentazon	Basagran	AS 480 g/L	Basf	Pós	Folhas largas	1,5 a 2,0	Aplicar quando os feijoeiros estiverem com 1ª e 3ª folhas trifolioladas, com o solo úmido e a umidade relativa do ar entre 70-90%. Recomendado pelo fabricante.
Clethodim	Select 340 CE	CE 240 g/L	Hokko	Pós	Gramíneas	0,4 a 0,6 L	Idem, estando as gramíneas em desenvolvimento (até três perfilhos).
Imazamox	Sweeper	DG 700 g/kg	Cyanamid	Pós	Folhas largas	42g	Aplicar quando os feijoeiros estiverem com 1ª e 3ª folhas trifolioladas, com o solo úmido e a umidade relativa do ar entre 70 e 90%. Recomendado pelo fabricante. Usar para o milho em plantio seqüencial.
Fuazilop-p-butil		CE 125 g/L	Zeneca	Pós	Gramíneas	1,5 a 2,0 L	Aplicar quando a cultura tiver até quatro perfilhos e as gramíneas infestantes estiverem em desenvolvimento (até três perfilhos).
Fluazilop-p-butil + fomesafen	Robust	200 + 250 g/L	Zeneca	Pós	Gramíneas e folhas largas	0,8 a 1,0 L	Aplicar quando os feijoeiros estiverem com 1ª e 3ª folhas trifolioladas, com o solo úmido e a umidade relativa do ar entre 70 e 90%. Recomendado pelo fabricante. Usar para o milho e sorgo em plantio seqüencial.
Fomesafen	Flex	SA 250 g/L	Zeneca	Pós	Folhas largas	0,9 a 1,0 L	Aplicar quando os feijoeiros estiverem com 1ª e 3ª folhas trifolioladas, com o solo úmido e a umidade relativa do ar entre 70 e 90%. Usar adjuvante recomendado pelo fabricante. É tóxico para o milho e sorgo em plantio seqüencial.
Metolachlor	Dual 960 CE	CE 960 g/kg	Novartis	Pré	Gramíneas e algumas folhas largas	2,0 a 3,0 L	Aplicar logo após o plantio em solo úmido e logo após. Não usar em solo muito arado.
Pendimethalin	Herbadox 500 CE	CE 500 g/kg	Cyanamid	PPI ou Pré	Gramíneas e folhas largas	1,5 a 3,0 L	Incorporar à superfície do solo, imediatamente após a irrigação, em solo de pouca umidade.
Sethoxydim	Poast	CE 184 g/L	Basf	Pós	Gramíneas	1,25 L	Aplicar quando os feijoeiros estiverem com 1ª e 3ª folhas trifolioladas, com o solo úmido e a umidade relativa do ar entre 70 e 90%. Usar adjuvante recomendado pelo fabricante.
Trifluralin	Herbiflan, Trifluralin, Defesa, Treflan, Tritac	CE 445 g/L CE 480 g/L	Diversos: Milenia	PPI	Gramíneas e algumas folhas largas	1,2 a 2,4 L 1,5 a 2,0 L	Aplicar em solo bem preparado e úmido. Incorporar ao solo até 8 h após a aplicação.
Trifluralin	Premierlin	CE 600 g/L	Milenia	Pré	Gramíneas e algumas folhas largas	3,0 a 4,0 L	Aplicar em solo úmido ou irrigar imediatamente após a aplicação.
Paraquat + Bentazon	Pramato	AS 30 + 48 g/L	Ihara	Pós	Gramíneas e folhas largas	1,5 a 2,5 L	Aplicar quando os feijoeiros estiverem com 1ª e 3ª folhas trifolioladas, com o solo úmido e a umidade relativa do ar entre 70 e 90%. Usar adjuvante recomendado pelo fabricante.

* Refere-se à dose do produto comercial; Pré - pré-emergência da cultura e das plantas daninhas; Pós - pós-emergência da cultura e das plantas daninhas; PPI (pré-plantio incorporado). **Fonte:** Lorenzi (1994).

DESAFIOS PARA O MANEJO DE PLANTAS DANINHAS EM LAVOURAS DE FEIJOEIRO NA REGIÃO SUDESTE

Robert Deuber ⁽¹⁾

1. INTRODUÇÃO

Todas as práticas agrícolas em uma determinada lavoura devem ser inter-relacionadas em um sistema otimizado, visando elevar produtividade, melhorar a qualidade e reduzir os custos de produção. Dessa forma o manejo de plantas daninhas ou, infestantes, é um dos componentes desse sistema amplo, e dificilmente podemos abordá-lo sem considerar as demais práticas envolvidas.

Assim, os desafios que se apresentam para o manejo de plantas infestantes são, na realidade, desafios para o manejo da lavoura do feijoeiro como um todo.

Área cultivada nos Estados da Região Sudeste:

No ano de 2004 a área plantada na Região Sudeste foi de 675.880 hectares com produção total de 857.651 t de grãos. A média regional ficou em 1.266 kg/ha.

O maior desafio que se apresenta para o agricultor da Região Sudeste é elevar essa produtividade de forma econômica, isto é, otimizando os custos de produção. O manejo de plantas infestantes entra com uma considerável parcela nesse desafio, visto que os prejuízos que causam são muito elevados.

	2004-5	2005-6
<i>São Paulo</i>	156,9	185,0
<i>Minas Gerais</i>	433,7	454,7
<i>Rio de Janeiro</i>	6,5	6,0
<i>Espírito Santo</i>	26,6	25,9

Principais espécies infestantes: problemas

As principais espécies problemas variam de região para região mas, pode-se considerar que para a Região Sudeste as mais importantes sejam as listadas a seguir.

⁽¹⁾ PqC IAC - e-mail: rdeuber@iac.sp.gov.br

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	CICLO	SIGLA*
MONOCOTILEDÔNEAS			
Capim-carrapicho	<i>Cenchrus echinatus</i>	anual	CCHEC
Capim-colchão	<i>Digitaria sanguinalis</i>	anual	DIGSA
Capim-braquiária	<i>Brachiaria decumbens</i>	perene	BRADC
Capim-marmelada	<i>Brachiaria plantaginea</i>	anual	BRAPL
Capim-pé-de-galinha	<i>Eleusine indica</i>	anual	ELEIN
Capim-rabo-de-gato	<i>Setaria geniculata</i>	anual	SETGE
Gramma-seda	<i>Cynodon dactylon</i>	perene	CYNDA
Tiririca	<i>Cyperus rotundus</i>	perene	CYPRO
Trapoeiraba	<i>Commelina ssp</i>	perene	COMBE**
DICOTILEDÔNEAS			
Amendoim-bravo	<i>Euphorbia heterophylla</i>	anual	EPHHL
Apaga-fogo	<i>Alternanthera tenella</i>	perene	ALRTE
Beldroega	<i>Portulaca oleracea</i>	anual	POROL
Carrapicho-de-carneiro	<i>Acanthospermum hispidum</i>	anual	ACNHI
Carrapicho-rasteiro	<i>Acanthospermum australe</i>	anual	ACNAU
Caruru	<i>Amaranthus ssp</i>	anual	AMADE**
Corda-de-viola	<i>Ipomoea ssp.</i>	anual	IPOAC**
Erva-quente	<i>Borreria latifolia</i>	anual	BOILF
Falsa-serralha	<i>Emilia sonchifolia</i>	anual	EMISO
Guaxumas	<i>Sida ssp</i>	perene	SIDRH**
Mentrasto	<i>Ageratum conyzoides</i>	anual	AGECO
Picão-branco	<i>Galinsoga parviflora</i>	anual	GASPA
Picão-preto	<i>Bidens pilosa</i>	anual	BIDPI
Poaia-branca	<i>Richardia brasiliensis</i>	anual	RCHBR
Serralha	<i>Sonchus oleraceus</i>	anual	SONOL

** Mais de uma espécie.

Desafio

Com relação às espécies infestantes, o maior desafio se concentra no manejo de dicotiledôneas, seguido do manejo de algumas espécies perenes.

Prejuízos causadas pelas plantas daninhas

Os principais prejuízos causados pelas plantas daninhas são devidos à competição pelos mesmos componentes da produção: água, nutrientes, luz e espaço. Além disso há diversas espécies de plantas daninhas que apresentam ação alelopática, devido a exsudados de folhas e de raízes, que também podem inibir o desenvolvimento do feijoeiro.

Com relação à competição, é necessário manter a lavoura no limpo no período inicial de implantação que, de modo geral, está em torno de 30 dias, podendo ser um pouco mais, dependendo de condições climáticas e de nível de infestação de outras plantas.

As espécies perenes são as mais problemáticas para essa cultura e demandam atenção especial para seu manejo. Seu controle é um dos maiores desafios para a agricultura. Áreas com tiririca ou grama-seda são as mais problemáticas.

Métodos de manejo possíveis na lavoura do feijoeiro

São vários os métodos de manejo de plantas infestantes que podem ser utilizados na lavoura do feijoeiro. O importante é a escolha daquele ou daqueles que melhor se aplicam a cada caso, buscando a máxima eficácia a menor custo. É possível utilizar um método apenas em alguns casos e, em outros, combinar dois ou mais métodos.

Manejo cultural

A escolha de cultivares adaptadas à região é o primeiro passo para um bom manejo. Plantas vigorosas e resistentes a doenças estão mais aptas para competir com as plantas infestantes. Se for o caso, aumentar a população de feijoeiros na área cultivada, com a redução do espaçamento ou aumento de plantas por metro linear. Com adubação correta, a cultura se torna mais competitiva e fecha mais rápido quando há maior população. Cada caso deve ser analisado em separado, principalmente as condições de solo e de clima. O sistema de plantio direto tem-se mostrado muito favorável à lavoura do feijoeiro, com redução de infestação de plantas daninhas e excelentes produtividades.

Tipo de sistema produtivo

Tradicionalmente se cultiva o feijoeiro com solo preparado com aração e gradagem. Para esse sistema é fundamental o planejamento do método de manejo mais eficaz. Em geral, em áreas com presença de gramíneas utiliza-se herbicida graminicida incorporado ao solo antes da semeadura. O uso de herbicidas de pós-emergência poderá ser opção para o caso de populações mistas ou só de dicotiledôneas mas, antes de trinta dias após a emergência das plantas. Pode-se fazer o cultivo manual ou mecanizado, dependendo da área cultivada.

Para cultivo em plantio direto, a existência de uma camada fechada de palha é a base do sucesso no manejo de plantas daninhas. Havendo plantas daninhas vegetando a dessecação com herbicidas de pós-emergência antes da semeadura é essencial. Com o rápido fechamento da lavoura é possível que não ocorram mais plantas daninhas até a colheita.

Químico

O manejo químico tem sido utilizado com muita freqüência, principalmentde com herbicidas de pré-plantio incorporados ao solo. Esses produtos são muito eficazes para o manejo de gramíneas. Gradativamente tem surgido novos compostos, bastante seletivos à lavoura do feijoeiro e que realizam manejo bastante aceitável de dicotiledôneas. O uso desses compostos precisa ser mais apurado, visando mais segurança para a lavoura e mais eficácia contras as plantas daninhas dicotiledôneas. Já existem herbicidas muito seletivos para o manejo de gramíneas, aplicados em pós-emergência.

Existem, hoje, 18 diferentes moléculas e quatro misturas registradas para a lavoura do feijoeiro, sendo 13 para o manejo de gramíneas, dois específicos para o de dicotiledôneas e sete para manejo geral. Tres herbicidas são recomendados para aplicação em dessecação antes da semeadura.

Mecanizado e manual

O manejo manual é possível para áreas pequenas e, utilizado mais frequentemente como repasse ou catação de algumas poucas plantas ou touceiras que escaparam na lavoura. O uso de cultivadores pode ser feito no início do ciclo, até os 30 dias da emergência e é adequado a áreas maiores e planas.

Resistência a herbicidas por espécies daninhas

Um dos problemas recentes no uso de herbicidas é o surgimento de resistência de algumas espécies de plantas daninhas a determinados herbicidas. Dentre as espécies problemáticas para o feijoeiro temos os seguintes casos de resistência já detectados:

Picão-preto (<i>Bidens pilosa</i>)	Resistente a inibidores de ALS
Picão-preto (<i>Bidens subalternans</i>)	Resistente a inibidores de ALS
Capim-marmelada (<i>Brachiaria plantaginea</i>)	Resistente a inibidores de ACCase
Amendoim-bravo (<i>Euphorbia heterophylla</i>)	Resistente a inibidores de ALS

Para esses casos o programa de uso de herbicidas precisa ser muito bem planejado ao longo das safras para não haver continuidade de aplicação de um mesmo ingrediente ativo. São diversas as maneiras para se conseguir isso, incluindo rotação de culturas, deixar palhada sobre a superfície do solo, plantio direto, uso de roçadeiras na entre-safra evitando a formação de sementes, entre outras possibilidades.

Espécies daninhas adaptadas para condições climáticas mais amplas:

Um agravante recente na problemática do manejo de plantas daninhas é o fato de diversas espécies delas estão se adaptando a um espectro maior de clima. Isto é, espécies que eram consideradas típicas de verão, passam a germinar e desenvolver muito bem além dessa estação. Temos o caso de picão-preto e do capim-carapicho para citar duas das mais importantes espécies. Com isso o manejo dessas espécies se torna mais complexo, pois há a necessidade adaptar o método de controle para essa característica.

Alterações climáticas, como as desse último ano agrícola, com noites mais frias e dias quentes em dezembro, estimularam a emergência de várias espécies consideradas de outono-inverno, como é o caso da nabiça (*Raphanus* sp.) que estava totalmente florescida no final de dezembro e em janeiro. O surgimento dessas espécies fora do tempo normal também dificultam o manejo.

Da mesma forma, outras espécies importantes como a trapoeraba, o caruru e o carrapicho-de-carneiro também tem emergido em épocas muito distintas.

Plantio direto

A introdução do plantio direto no Brasil se iniciou com as lavouras de soja e trigo na década de 70. Desde então até os dias de hoje, passou a ser utilizado em muitas lavouras, incluindo a do feijoeiro. Já há muitas lavouras de feijoeiro em sistema de plantio direto atualmente. O manejo de plantas daninhas passou a ser feito de maneira diferente da tradicional, com dessecamento pré-semeadura e uso de herbicidas de pós-emergência, quando necessário. Em muitos casos, apenas o dessecamento inicial já é suficiente para se obter excelente manejo de plantas daninhas.

Quanto à produtividade, não há qualquer problema e obtém-se a mesma do plantio convencional. Há a necessidade de cuidado com plantio sucessivos devido à possibilidade de aumentar a incidência de doenças. O plantio direto deve, por isso, ser associado a rotação de culturas, o que favorece não só a sanidade mas possibilita melhor manejo das plantas daninhas.

O maior desafio nesse tópico é convencer o agricultor tradicional a aderir ao sistema de plantio direto.

Otimizar o uso do solo - conservação - rotação de culturas - cobertura com palha

Paralelamente a todas as práticas de manejo de plantas daninhas, o agricultor deve ser desafiado a otimizar o sistema produtivo em todos os seus aspectos. Isso inclui o uso do solo, fertilidade, sanidade, manejo cultural e sistema de plantio mais adequado.

Deve-se buscar maior economicidade, isto é, obter o melhor retorno possível para os investimentos realizados, mesmo que não se atinja o potencial produtivo da lavoura.

REFERÊNCIAS

Deuber, R. **Ciência das plantas infestantes** - manejo. Campinas, 1997.

Rodrigues, B.N.; Almeida, F.L.S.; Siqueira, R. & Figueiredo, P.R.A. Plantas daninhas e seu controle. In: O FEIJÃO no PARANÁ, Londrina, Fundação Instituto Agrônomo de Paraná, 1989. P. 167-199 (IAPAR - Circular, 63)

Wutke, E. & Deuber, R. Manejo de plantas infestantes na cultura do feijoeiro. Campinas: Instituto Agrônomo, 1998. 38 9. (Documentos IAC, 59)

USO CORRETO E SEGURO DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS

Conceição, Marçal Zuppi ⁽¹⁾, Santiago, Thais M.D. ⁽²⁾

RESUMO

A produtividade das plantas cultivadas sempre foi reduzida por pragas, doenças e pela competição com as plantas daninhas. Os agricultores vêm buscando meios de limitar essas perdas e obter culturas mais saudáveis, ou seja, meios de proteger a produção agrícola. De modo geral, quanto mais intensivo for o sistema de produção, maiores serão os riscos de perdas dessa mesma produção pela ação de diversos organismos.

A intensificação e a otimização dos métodos de cultivo têm resultado em aumentos significativos na produção e na produtividade das lavouras. No que diz respeito à defesa fitossanitária, grandes mudanças ocorreram nos últimos 30 anos, das quais destacamos as mudanças nas técnicas de produção e de cultivo, da rotação de culturas, da adoção do manejo integrado de pragas e de culturas e no desenvolvimento de produtos fitossanitários menos tóxicos, mais seletivos e mais eficientes. No entanto, há necessidade de intensificar a divulgação sobre os cuidados no manuseio e aplicação dos defensivos agrícolas e a indústria de defensivos agrícolas vem fazendo sua parte há muitos anos.

A Lei 7.802 (Lei dos Agrotóxicos) de 1989, e seu decreto regulamentador 4.074/02 (que revogou o Dec. 98.816, de 11/01/90), tornaram extremamente rígidos no Brasil o controle dos produtos fitossanitários, desde a sua pesquisa, registro e produção, até a aplicação no campo. Por serem produtos químicos, os produtos fitossanitários requerem cuidados, tendo havido notória evolução na segurança na manipulação e aplicação. Produtos específicos e seletivos para atender o manejo integrado de pragas, de baixa toxicidade ao aplicador, de baixo impacto ambiental e de grande eficiência agrônômica têm sido a tônica na área de pesquisa e desenvolvimento de novos produtos.

Com a aprovação da NR 31 – “Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura” em 03 de março de 2005, fica instituída a obrigatoriedade do empregador rural proporcionar capacitação sobre prevenção de acidentes com agrotóxicos a todos os trabalhadores expostos diretamente, os quais deverão receber treinamento de no mínimo vinte horas.

Esta medida certamente trará resultados positivos, maximizando os benefícios dos produtos, pois reduzirá o número de acidentes no campo com a conscientização dos aplicadores sobre os cuidados a serem tomados na aplicação e manuseio dos produtos fitossanitários, a fim de preservar o meio ambiente, a saúde dos trabalhadores e dos consumidores. Grande preocupação da sociedade é voltada ao momento da aplicação e a qualidade dos alimentos, porém não devemos descuidar da segurança em outras etapas:

⁽¹⁾ mzuppi@andef.com.br, gerente de educação e treinamento,

⁽²⁾ thaissantiago@andef.com.br, assessora de educação e treinamento

^(1, 2) ANDEF – Associação Nacional de Defesa Vegetal, Rua Capitão Antonio Rosa 376, 13º andar, São Paulo, CEP 01443-101

1. Aquisição

Tudo começa com a assistência técnica de um profissional legalmente habilitado, que procederá o **Manejo Integrado de Culturas**, valendo-se da melhor tecnologia, aplicando os princípios básicos da boa prática agrícola, levando em conta o **Manejo Integrado de Pragas - MIP**, dentro de uma agricultura sustentável, ou seja, aquela capaz de produzir alimentos para a atual população, sem comprometer a produção e alimentação das futuras gerações. Este profissional, ao decidir fazer o controle químico, prescreverá a receita agrônômica. Este recomenda não só o produto, mas também equipamentos de proteção individual – EPI, instruções sobre destinação de sobras e embalagens, precauções de uso, primeiros socorros no caso de acidentes, faz advertências relacionadas ao meio ambiente etc. O manuseio e a utilização dos produtos fitossanitários exigem a presença de assistência técnica tanto mais assídua quanto menor o nível de qualificação da mão de obra rural.

2. Transporte

Parte dos produtos fitossanitários são considerados perigosos para transporte e, conseqüentemente, requerem medidas de prevenção para diminuir os riscos de acidentes e cumprir a legislação. O transporte só pode ser realizado por veículos e equipamentos cujas características técnicas e estado de conservação garantam segurança compatível com os riscos correspondentes aos produtos transportados e o motorista deve portar a documentação recomendada. O desrespeito às normas pode gerar multas para quem vende e para quem transporta o produto. Acima de determinados volumes de carga, a legislação exige motorista habilitado pelo SENAT, ficha de emergência, envelope de emergência, equipamentos de proteção etc. Mesmo abaixo dos limites, deve-se transportar o produto em veículos tipo caminhonete, em perfeitas condições de uso (pneus e amortecedores em ordem), carroceria limpa, carga bem acondicionada e coberta com lona, não misturada com rações, medicamentos, alimentos etc. O motorista deve portar a nota fiscal do produto, contendo números de risco, número da ONU, nome apropriado para embarque (ex. produto tóxico inflamável), classe ou sub-classe do produto, declaração de conformidade com a legislação, assinada pelo expedidor e a expressão inserida “Quantidade Limitada” quando for o caso.

3. Armazenamento

Com relação ao armazenamento na propriedade rural, o local do depósito deve ser livre de inundações e afastado de fontes d’água e outras construções como residências, instalações para animais, escolas etc. As paredes devem ser de alvenaria, inclusive as divisórias internas, com boa ventilação e iluminação natural. O piso deve ser cimentado e liso para facilitar a limpeza. Telhado resistente e leve, sem goteiras. Os drenos de chuva devem ser canalizados e muito bem protegidos dos efeitos da movimentação de pessoas e veículos. Drenos separados para possíveis vazamentos devem ser dirigidos para uma caixa de contenção. As instalações elétricas devem estar em bom estado de conservação para evitar curto circuito e incêndios. O depósito deve estar sinalizado com uma placa “cuidado veneno”. As portas do armazém devem permanecer trancadas para evitar a entrada de crianças, animais e pessoas não autorizadas. Os produtos devem estar de forma organizada, de preferência em prateleiras, afastados do chão, com os rótulos voltados para frente, e separados de alimentos, rações, medicamentos e sementes. Os produtos granulados ou em pó devem ser armazenados acima dos de formulação líquida, para evitar contaminação; além disso, devem ser separados por classe de produto: herbicidas, inseticidas, fungicidas etc. Não é

recomendável armazenar estoques de produtos além das quantidades para uso a curto prazo (no máximo uma safra). Quanto aos restos de produtos, não devem ser retirados de suas embalagens originais ou guardados sem tampa. Observar se as embalagens não tem vazamento. Recomenda-se ter no interior do armazém, materiais absorventes como areia para conter vazamentos - não usar água.

4. Equipamentos de Proteção Individual

EPI são ferramentas de trabalho que visam preservar a saúde do trabalhador que manuseia produtos fitossanitários, a fim de reduzir a exposição ao produto e, consequentemente, diminuir/anular a probabilidade de intoxicações. Vem ser um complemento a outras medidas para reduzir os riscos de contaminação. É importante ressaltar que o risco de intoxicação é definido como a probabilidade estatística de uma substância química causar efeito tóxico. O risco é uma função da toxicidade do produto e da exposição. A toxicidade é a capacidade potencial de uma substância causar efeito adverso à saúde. Em tese, todas as substâncias são tóxicas e a toxicidade depende basicamente da dose e da sensibilidade do organismo exposto. Quanto menor for a dose de um produto que cause um efeito adverso, mais tóxico é o produto. Esta característica é intrínseca ao produto e não há como alterá-la; portanto, para diminuir o risco, devemos diminuir a exposição, utilizando os EPI.

Os Principais Equipamentos de Proteção Individual são: **RESPIRADORES**: (máscaras) tem por objetivo evitar a inalação de vapores orgânicos, névoas ou finas partículas; **LUVAS**: um dos equipamentos de proteção mais importantes, devido à alta exposição das mãos ao produto. Devem ser a base de nitrila ou Neoprene®, sem forro e ter cano longo; **VISEIRA FACIAL**: protege os olhos e o rosto contra respingos durante o manuseio e a aplicação. A viseira deve ter a maior transparência possível e não distorcer as imagens. O suporte deve permitir que a viseira não fique em contato com o rosto do trabalhador e embace; **JALECO E CALÇA HIDRO-REPELENTES**: são confeccionados em tecido de algodão tratado para tornarem-se hidro-repelentes ou em não tecido. São apropriados para proteger o corpo dos respingos do produto formulado; **BONÉ ÁRABE**: confeccionado em tecido de algodão tratado para tornar-se hidro-repelente. Protege o couro cabeludo e o pescoço contra respingos; **CAPUZ OU TOUCA**: peça integrante de jalecos ou macacões, podendo ser em tecidos de algodão tratando para tornarem-se hidro-repelente ou em não tecido. Substituem o boné árabe na proteção do couro cabeludo e pescoço; **AVENTAL**: produzido com material resistente a solventes orgânicos (PVC, bagum ou - não tecidos), aumenta a proteção do aplicador contra respingos de produtos concentrados durante a preparação da calda ou de eventuais vazamentos de equipamentos de aplicação costal; **BOTAS**: devem ser preferencialmente de cano alto e resistentes aos solventes orgânicos, por exemplo, PVC. Sua função é a proteção dos pés.

Após a aplicação, o trabalhador deve tomar banho com bastante água e sabonete, vestindo roupas limpas. As vestimentas de proteção devem ser lavadas com água abundante e sabão neutro, separados da roupa da família. Elas não devem ser esfregadas e nem deixadas de molho para não comprometer o tratamento. Recomenda-se que as vestimentas de algodão sejam passadas a ferro para aumentar sua vida útil. As botas, luvas e viseiras devem ser enxaguadas com bastante água.

A intoxicação durante o manuseio ou a aplicação de produtos fitossanitários é considerado acidente de trabalho. A legislação trabalhista brasileira determina o uso de EPI que possua o Certificado de Aprovação – C.A. no Ministério do Trabalho. O não cumprimento poderá implicar em multas ao empregador e ações de responsabilidade cível e penal. O empregado poderá ser demitido por justa causa, pois é sua obrigação usar o EPI. O empregador tem como função: fornecer os EPI adequados ao trabalho; instruir e treinar quanto ao uso; fiscalizar e exigir o uso e fazer a manutenção e a reposição

dos EPI. A fim de uma eventual comprovação na justiça, recomenda-se que o empregador archive notas fiscais de compra de EPI, comprovantes de recebimento de EPI assinados pelos empregados, lista de presença e fotos de treinamentos ministrados. É preciso ressaltar que parte dos empregadores alegam que EPI são caros. Estudos comprovam que os gastos com EPI representam, em média, menos de 0,05% dos investimentos necessários para uma lavoura. Em alguns casos como a soja e o milho, o custo cai para menos de 0,01%.

5. Tecnologia de Aplicação: O sucesso do controle de pragas, doenças e plantas daninhas depende muito da qualidade da aplicação do produto fitossanitário. A maioria dos problemas de mau funcionamento dos produtos na lavoura é devido à aplicação incorreta. Além de desperdiçar produto, poderá haver contaminação do meio ambiente e dos trabalhadores. O defensivo agrícola deve exercer a sua ação sobre o organismo que se deseja controlar. O alvo a ser atingido é esse organismo, seja ele uma planta daninha, um inseto, uma bactéria (alvo biológico) etc. Qualquer quantidade do produto químico que não atinja esse alvo, não terá qualquer eficácia e se constituirá em perda. Quando se planeja uma aplicação deve-se levar em consideração também, as características do produto utilizado, do equipamento, o momento da aplicação e as condições ambientais.

A manutenção/preparo do equipamento é fundamental. Colocar bicos e filtros adequados e fazer manutenção dos mesmos. Existem vários modelos de pontas disponíveis, cada uma produzindo um espectro de tamanho de gotas diferente, larguras e padrões diferentes de deposição, sendo portanto, muito importante saber escolher àquela mais adequada ao trabalho a ser realizado. O tipo e tamanho são selecionados em função do produto que se deseja aplicar, da superfície a ser tratada e do volume de calda desejado. A regulagem e calibração são fundamentais. Não aplicar nas horas mais quentes do dia – o produto evapora antes de alcançar o alvo, com ventos fortes – problemas de deriva, e com possibilidade de chuva (dependendo do produto). Lavar o equipamento e verificar seu funcionamento após cada dia de trabalho. É fundamental, antes de qualquer pulverização, ler a bula para tomar conhecimento das medidas a serem tomadas para melhor eficiência do produto e minimização dos riscos.

6. Preparo da calda

É a atividade de maior risco, pois o usuário irá manipular o produto puro, altamente concentrado. A calda deve ser preparada numa quantidade suficiente para aplicar na área. Caso sobre calda após a aplicação, diluir 10 vezes e aplicar em carregadores e bordaduras.

7. Destino de embalagens vazias

Dos produtos fitossanitários é uma preocupação antiga da indústria. Através da ANDEF, que estabeleceu parcerias no início da década de 90, em particular com a Associação de Engenheiros Agrônomos do Estado de São Paulo, foi desenvolvida uma metodologia pioneira na descontaminação das embalagens rígidas (plásticas, metálicas e de vidro) de produtos diluídos em água – a Tríplex Lavagem. Com o advento da Lei Fed. 9.974, de 06/06/00, regulamentada na época pelo Dec. Fed. 3694, de 21/12/00, foi determinada a destinação final de embalagens para reciclagem ou inutilização, tornando obrigatória, sempre que possível, a operação de tríplex lavagem/lavagem sobre pressão. Hoje, vigora o Dec. Fed. 4.074, de 08/01/02 que mantém essas exigências. A legislação estabeleceu responsabilidades para os usuários (tríplex lavagem ou lavagem sob pressão e entrega de embalagens nas unidades de recebimento),

os revendedores (disponibilização e gerenciamento de unidades de recebimento e os fabricantes (recolhimento e destinação adequada das embalagens) dos produtos fitossanitários:

A Associação Nacional de Defesa Vegetal – ANDEF, vem decididamente trabalhando para que o uso inadequado e os erros ocorridos na história dos defensivos não mais se repitam. O profissional de ciências agrárias tem sido o principal alvo nos programas de educação e treinamento de nossa associação, pois ele é o elo entre a tecnologia e o produtor rural. Temos certeza de que o desenvolvimento da percepção do risco, aliado a um conjunto de informações e regras básicas de segurança, através de programas de educação e treinamento é de fundamental importância para eliminar as causas dos acidentes no campo e a garantia da preservação da saúde e do bem estar dos trabalhadores rurais.

REFERÊNCIAS

ABEAS . Curso de Especialização por Tutoria à Distância. **Curso de Proteção De Plantas. Módulo 1.1 – A Defesa Vegetal no Brasil**. Brasília, 2004, conteúdo retirado do CD Rom.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL – ANDEF. “Manual de Uso correto e Seguro de Produtos Fitossanitários”. São Paulo: A Associação, 2005. 28p.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL – ANDEF. “Manual de Armazenamento de Produtos Fitossanitários”. São Paulo: A Associação, 2005. 28p.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL – ANDEF. “Manual de Transporte de Produtos Fitossanitários”. São Paulo: A Associação 2005. 48p.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL – ANDEF. “Manual de Uso Correto de Equipamentos de Proteção Individual”. São Paulo: A Associação, 2005. 28p.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL – ANDEF. “Manual de Tecnologia de Aplicação de Produtos Fitossanitários”. São Paulo: A Associação, 2004. 50p.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL – ANDEF. “Manual de Destinação Final de Embalagens Vazias de Agrotóxicos”. São Paulo: A Associação, s/d.23p.

CONCEIÇÃO, M.Z. & SANTIAGO, T. M. D. **Educação e Treinamento do Trabalhador Rural Referente aos Cuidados no Manuseio e Aplicação de Produtos Fitossanitários na Fruticultura**. In: Anais do Congresso Brasileiro de Assistência Técnica à Agricultura. Editores: FEALQ/AGROESP, Piracicaba, SP, 2004.p. 398 a 403.

KOGAN, M & McGRATH, D. **Integrated pest management present Dilemmas and future challenges**, p. 1-16, In: Anais do Congresso Brasileiro de Entomologia, 14, Piracicaba, SP. SEB / ESALQ / USP, 1993. 124 p

Legislação Federal de Agrotóxicos e Afins. Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal, Brasília, 1998, 184 p

OERKE, E. C.; DEHNE, H.W.; SCHÖNBECK, F.; WEBER, A. **Crop Production and Crop Protection**. Elsevier Science B.V., Amsterdam, 1994, 808 p.

ZAMBOLIM, L; CONCEIÇÃO, M.Z.; SANTIAGO, T. **O QUE ENGENHEIROS AGRÔNOMOS DEVEM SABER PARA ORIENTAR O USO DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS**. Viçosa, MG: Suprema Gráfica.376 p.

PREPARO DA CALDA E SUA INTERFERÊNCIA NA EFICÁCIA DE AGROTÓXICOS

Hamilton Humberto Ramos ⁽¹⁾

Demétrius de Araújo ⁽²⁾

Nos dois últimos Dias de Campo de Feijão, ocorridos em 2004 e 2005 e cujos Anais foram publicados pelo Instituto Agrônomo, nas palestras relativas a Tecnologia de Aplicação de Produtos Fitossanitários, discorre-se sobre a forma correta de se selecionar, regular e calibrar um pulverizador além dos fatores a serem observados na adequada seleção das pontas de pulverização a serem utilizadas. Entretanto, um conceito ainda precisa ser discutido e tem sido alvo de muitas discussões no campo, que é o preparo da calda e a qualidade da água utilizada na sua elaboração. Muita verdade e muito mito têm sido ditos a respeito deste tema, muito mais mitos que verdades diga-se de passagem, que precisam ser esclarecidos para que o produtor possa buscar a máxima eficácia no controle fitossanitário do feijoeiro. Dessa forma, alguns conceitos relacionados a interação entre produtos e a qualidade da água utilizada na elaboração da calda de agrotóxicos serão a base deste artigo.

QUALIDADE DA ÁGUA

Muito se tem discutido atualmente sobre a qualidade da água utilizada nas pulverizações, principalmente com relação ao pH. Aliás, em algumas regiões, pH virou sinônimo de qualidade da água e, quando um produto não funciona como deveria, um técnico com um Phmetro, encontrando um pH 8 por exemplo na água utilizada, se julga capaz de identificar exatamente o que aconteceu sem nem mesmo observar as condições do pulverizador ou a técnica utilizada na aplicação, o que deve ser considerado um erro grave para com o produtor. Qualidade da água é importante e deve ser encarada de uma forma mais completa e não tão simplista que induza a erros na interpretação de resultados e muitas vezes a perpetuação de falhas na aplicação.

Quando se pensa qualidade da água um fator muito importante a ser considerado é a qualidade física da mesma, ou seja, a quantidade de sedimentos em suspensão. Sedimentos como argila e matéria orgânica, além de obstruírem filtros e pontas, reduzindo a capacidade operacional dos pulverizadores, reduzem a vida útil de bombas, pontas e componentes do pulverizador, podem se

⁽¹⁾ Dr., Pesquisador Científico V, Centro APTA de Engenharia e Automação, Instituto Agrônomo, Caixa Postal 26, 13201-970, Jundiaí, SP, Fone: (11) 4582-8155; fax: (11) 4582-8184. E-mail: hhramos@iac.sp.gov.br

⁽²⁾ Engenheiro Agrônomo, Estagiário do Centro APTA de Engenharia e Automação, Instituto Agrônomo, Caixa Postal 26, 13201-970, Jundiaí, SP, Fone: (11) 7602-3995. E-mail: demaraujo@yahoo.com.br

associar aos produtos químicos adicionados ao tanque, inativando-os ou reduzindo sua eficácia. Entretanto, quando se pensa nesta inativação, nem sempre as conclusões podem ser baseadas diretamente em trabalhos de pesquisa desenvolvidos no exterior. Um exemplo clássico disso é a inativação do glifosate pela argila, no solo ou na solução de aplicação. Já em 1974, Rieck et al mostraram que a adição de 1% de argila montmorilonita, bastante reativa e encontrada basicamente em países de clima frio, à solução de aplicação reduz a fitotoxicidade do glifosate em 80 a 90% mas que esta fitotoxicidade não é influenciada pela adição de 1% de argila caolinita, menos reativa e encontrada em países de clima tropical. Ramos & Durigan (1998), no Brasil, encontraram que soluções construídas com até 10 g L⁻¹ de um solo da região de Jaboticabal – SP contendo 56% de argila e 3% de matéria orgânica não interferiram na eficácia de diferentes herbicidas, entre eles o glifosate, quando aplicados em pós-emergência das plantas daninhas (40 a 60 cm de altura) utilizando-se 300 L.ha⁻¹ de calda. Assim, a análise de tais interferências deve adquirir um caráter até mesmo regional, uma vez que a utilização de águas captadas em reservatórios abertos, onde a quantidade de sólidos em suspensão é dependente de fatores como chuvas por exemplo, pode ser possível sem que haja necessariamente uma interferência negativa sobre o produto utilizado, ampliando o período útil de pulverizações.

Outro fator a ser observado é a qualidade química da água, que pode ser analisada de várias formas. Uma delas, e que tem grande interferência sobre a eficácia dos agrotóxicos, é a “Dureza”. A dureza da água é definida como a concentração de cátions alcalino-terrosos (Ca⁺², Mg⁺², Sr⁺² e Ba⁺²) presentes na água, expressa na forma de ppm de CaCO₃, representados normalmente por Ca⁺² e Mg⁺² originados de carbonatos, bicarbonatos, cloretos e sulfatos. A dureza, que pode ser classificada de acordo com a Tabela 1, é capaz de interferir negativamente na qualidade de calda de um agrotóxico em função destes, nas suas formulações, utilizarem adjuvantes que são responsáveis pela sua emulsificação (óleos) ou dispersão (pós) na água, denominados de tensoativos. Tais adjuvantes são sensíveis a dureza pois atuam no equilíbrio de cargas que envolvem o ingrediente ativo, equilíbrio este que é alterado pela água dura. Um grupo específico de tensoativos, os aniônicos, que são geralmente sais orgânicos de Na⁺ e K⁺, reagem com os cátions Ca⁺² e Mg⁺² presentes na água dura, formando compostos insolúveis, reduzindo assim a quantidade de tensoativo na solução e causando grande desequilíbrio de cargas, ocasionando a floculação ou precipitação dos componentes da formulação, podendo causar uma baixa eficácia e a obstrução de filtros e pontas de pulverização. Felizmente as águas brasileiras, salvo algumas exceções, são brandas ou muito brandas, não ocasionando problemas a aplicação de agrotóxicos.

TABELA 1. Formas de classificação da dureza da água

Classe	Ppm de CaCO ₃	Graus de Dureza (°d)
Muito Branda	< 71,2	< 4
Branda	71,2 – 142,4	4 – 8
Semi Dura	142,4 – 320,4	8 – 18
Dura	320,4 – 534,0	18 – 30
Muito Dura	> 534,0	> 30

Fonte: Conceição, 2003

A qualidade química da água deve também ser analisada em função da quantidade de outros íons que a compõem e que não são constituintes da dureza. Íons como Fe^{+3} e Al^{+3} por exemplo, podem reagir com o agrotóxico reduzindo sua eficácia. No entanto, a tal interferência é influenciada pela tecnologia empregada na pulverização, não existindo uma concentração alta ou baixa fixa para tais íons. Para uma mesma concentração, quanto menor for o volume de água utilizado por área para a distribuição de uma mesma dose de agrotóxico, menor será a interferência destes sobre o princípio ativo. Assim, na aplicação de $1,0 \text{ L.ha}^{-1}$ de um determinado produto, espera-se uma interferência muito menor da qualidade da água na aplicação aérea, onde se utiliza 30 L ha^{-1} de água, do que na aplicação com um pulverizador de barras, utilizando-se 300 L.ha^{-1} . Deve-se sempre consultar o representante técnico do produto a ser utilizado ou um Engenheiro Agrônomo competente para se certificar da adequação dos níveis destes ao produto e à tecnologia de aplicação a serem empregados. Quando forem incompatíveis, agentes sequestrantes, que quelatizam e inativam estes íons na água de pulverização, estão disponíveis no mercado e podem ser utilizados como forma a tornar a água adequada a aplicação.

Por fim, o pH da água de aplicação deverá ser analisado na propriedade apenas como indicador de possíveis alterações nas características químicas da água. Caso apenas o pH esteja alterado, estando as demais características inalteradas, muito raramente se observará interferência na eficácia do produto aplicado. Aliás, diversos trabalhos científicos buscando-se comprovar a interferência do pH sobre formulações de agrotóxicos têm se mostrado infrutíferos. O pH importante, e que pode interferir na qualidade dos agrotóxicos, é o da calda, e via de regra está associado a incompatibilidade entre produtos, como ver-se-á mais adiante. Apesar disso, hoje é muito comum ver-se no campo tabelas contendo o pH ideal de ação para diferentes princípios ativos bem como a vida média dos produtos em diferentes pH's. O que todas elas tem em comum é: "Ninguém sabe quem as elaborou ou a fonte de onde foram tiradas", assim, quem atesta a confiabilidade das mesmas? Algumas até mostram os nomes de algumas universidades ou órgãos de extensão internacionais, sem no entanto apresentar qualquer referência que permita ao usuário buscar as informações originais, não se constituindo portanto em referências confiáveis. A baixa interferência do pH é até de certa forma evidente até mesmo para o próprio agricultor. Consideremos por exemplo o benomyl, ou seu nome comercial mais conhecido, o Benlate, que ficou no mercado seguramente por mais de 20 anos e saiu recentemente por razões toxicológicas e não de eficácia. Tal produto, que já estava no mercado bem antes de começar a se pensar em pH, e que foi aplicado nas mais diferentes formas e condições, tem segundo tais tabelas, uma vida média de 12 minutos a pH 7, que é o pH da água pura. É no mínimo utopia acreditar que um produto com esta vida média pudesse permanecer tanto tempo no mercado sem trazer sérias e freqüentes conseqüências à empresa que o comercializava. O que dizer também do dicofol, acaricida ainda hoje comercializado por diferentes empresas e também no mercado a mais de 20 anos, que tem uma vida média de 15 minutos neste mesmo pH? Além disso, a água possui um poder tampão, que é a capacidade de manter o pH, muito baixo. Considerando-se que as empresas gastam milhões de dólares até a colocação de um agrotóxico no mercado e que o mesmo pode ter que ser retirado rapidamente em função de uma degradação indevida em função do pH, proporcionando sérios prejuízos, qual a razão lógica para que corram tal risco no lugar de adicionar um tamponante à formulação e assim garantir a estabilidade do princípio ativo? Dessa forma, não há razão qualquer que sustente a necessidade de uma correção prévia do pH antes de se colocar o produto no tanque bem como para se acreditar que o pH da água foi o principal responsável pela ineficácia de um determinado agrotóxico. Via de regra, quem tem problemas com Ph deve procurar onde está o problema. Qualquer necessidade da adição de adjuvantes à calda, seja ele um corretor de pH, um sequestrante ou mesmo um espalhante deverá ser orientado pelo representante técnico do produto a ser utilizado ou por um Engenheiro Agrônomo competente.

Compatibilidade de produtos no tanque de pulverização

Apesar da mistura de agrotóxicos ser proibida por lei no Brasil, tal prática é de uso bastante comum por produtores. Deve-se entender entretanto que, quando se misturam pelo menos dois produtos no tanque de pulverização, sejam eles considerados agrotóxicos ou não, três diferentes efeitos podem advir desta mistura:

- Aditivo: o efeito da aplicação da mistura será semelhante ao da aplicação dos produtos individualmente, ou seja, um produto não interfere na eficácia do outro;
- Sinérgico: o efeito da aplicação da mistura será superior ao da aplicação dos produtos individualmente, ou seja, um produto melhora a eficácia do outro;
- Antagônico: o efeito da aplicação da mistura será inferior ao da aplicação dos produtos individualmente, ou seja, um produto piora a eficácia do outro.

Antes de se realizar qualquer mistura portanto é importante saber-se se existe algum tipo de incompatibilidade entre eles e neste ponto o pH da calda pode ser um indicativo de incompatibilidade. Ao se adicionar um produto alcalino, como um hidróxido de cobre por exemplo, elevando-se o pH da calda, e logo em seguida um produto qualquer que seja passível de sofrer hidrólise alcalina, certamente a eficácia deste segundo será prejudicada mas, como já dissemos, isso não tem nada a ver com o pH inicial da água e sim com a incompatibilidade entre produtos. Neste caso a correção do pH, desde que não interfira na eficácia de nenhum dos produtos, pode ser recomendável.

Uma clara evidência da ocorrência de incompatibilidade é a formação de precipitados ou grumos dentro do tanque de pulverização, que normalmente param nos filtros ou nas pontas de pulverização, obstruindo-os (Figura 1). Caso isso ocorra, deve-se buscar meios para substituir os produtos incompatíveis ou para aplicá-los de forma isolada.

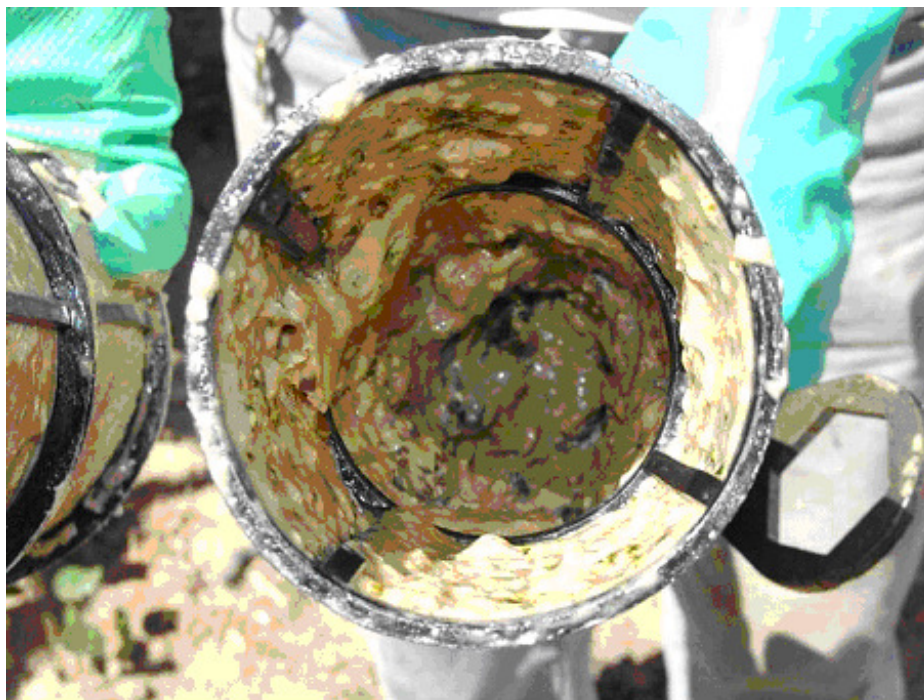


FIGURA 1. Exemplo de obstrução de filtros do pulverizador proporcionada pela incompatibilidade de agrotóxicos adicionados no tanque de pulverização.

CONCLUSÃO

Uma vez observadas todas estas características a calda poderá então ser elaborada, observando-se os demais parâmetros técnicos previstos pela tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários para esta operação e já discutidos nos artigos anteriores. Feito isso o agrotóxico poderá posteriormente ser aplicado dentro de uma certeza de que se estará proporcionando ao mesmo todas as condições para que expresse a sua máxima eficácia, que será observada através do controle adequado da praga ou doença. Minimizar o fator qualidade da aplicação a um ou outro parâmetro, induz invariavelmente a erros que se refletem na elevação do custo do tratamento fitossanitário, quer pela utilização de produtos desnecessários, pela ineficácia dos tratamentos ou pela necessidade de maiores volumes de calda. Neste contexto, informação também é parte importante da qualidade, e deve ser buscada através de técnicos responsáveis ou de publicações idôneas nas diferentes áreas para que seja isenta e possa refletir eficientemente na qualidade da produção, na segurança do aplicador e do ambiente e na qualidade de vida do agricultor.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, T.L.C. **Ação acaricida do hexythiazox, dicofol e óxido de fenbutatin, em três níveis de pH da calda, no controle do ácaro *Brevipalpus phoenicis* Geijskes, em condições de laboratório.** Jaboticabal, 1997. 71 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Entomologia Agrícola) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

CONCEIÇÃO, M.Z. **Defesa vegetal: legislação, Normas e produtos fitossanitários.** In: ZAMBOLIM, L.; CONCEIÇÃO, M.Z.; SANTIAGO, T. **O que Engenheiros Agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários**, 2a. Viçosa: UFV/ANDEF, 2003. p. 1-68.

RAMOS, H.H.; DURIGAN, J.C. Efeitos da qualidade da água de pulverização sobre a eficácia de herbicidas aplicados em pós-emergência. **Bragantia**, Campinas, v.57, n.2, p.313-324, 1998.

RAMOS, H.H.; BASSANEZI, R.B. **Avaliação do efeito de condições operacionais de turbopulverizadores no controle do ácaro da leprose em citros.** Relatório parcial de pesquisa Fundecitrus, 2003. 26 p.

RIECK, C.E.; WRIGHT, T.H.; HARGER, T.R. Fate of glyphosate in soil. **Abstracts, Weed Sci. Soc. Of America**, 1974. p. 119-120.

QUALIDADE DAS SEMENTES DE FEIJÃO NO BRASIL

José Otávio M. Menten ⁽¹⁾, Maria Heloisa D. Moraes ⁽¹⁾,
Ana D. L. C. Novembre ⁽¹⁾, Márcio Akira Ito ⁽²⁾

1. INTRODUÇÃO

O maior problema de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no Brasil é sua baixa taxa de utilização. Dos 4,2 milhões de ha cultivados em 2003/2004, 3,96 milhões (92%) utilizaram, como material de propagação, sementes próprias, “salvas”, “piratas” ou grãos. Apenas 8% da área (340 mil ha) foi cultivada com sementes legais. Esta, provavelmente, é uma das principais razões do baixo rendimento médio do feijoeiro no Brasil. Este tem sido de cerca de 750 kg.ha¹, sendo que o potencial genético (rendimento possível) para a espécie é de 5000 kg.ha¹.

Infelizmente não existem trabalhos indicativos dos danos (redução do rendimento) causados pela utilização de sementes ilegais de feijoeiro. Uma contribuição importante seria a quantificação deste valor, validado e aceito por toda a cadeia produtiva e área técnico-científica. Esta informação embasaria esforços no sentido de aumentar a utilização de sementes legais e, conseqüentemente, o rendimento na produção de grãos.

2. DISPONIBILIDADE E NECESSIDADE DE SEMENTES LEGAIS DE FEIJÃO NO BRASIL

Entende-se por sementes legais os materiais produzidos de acordo com as normas técnicas, seguindo a regulamentação em vigência no Brasil (Sistema Nacional de Sementes e Mudas, Lei 10.711, 05 de agosto de 2003).

A produção é, predominantemente, nas regiões Centro-Oeste (GO e MS), Sudeste (SP, MG), Sul (PR, SC, RS) e Nordeste (BA). Considerando a quantidade de sementes produzidas, nas safras 02/03 e 03/04, os estados de Goiás e Minas Gerais ocuparam os 1º e 2º lugares, São Paulo o 3º e o Paraná 4º. A taxa de utilização de sementes legais varia de 3% a 25%, com média de 11,5% (Tabela1). Constata-se que seriam necessárias 117.630t de sementes (demanda potencial) para cultivar os 4,2 milhões de ha de feijão no Brasil. Entretanto, a demanda efetiva foi de apenas 13.567t; a produção de sementes legais variou de 17.191t (02/03) a 9.455t (03/04). É muito provável que, caso a demanda efetiva fosse maior, a produção de sementes legais poderia aumentar, a ponto de atender a

⁽¹⁾ ESALQ/USP, C.P. 09, Piracicaba, SP, CEP 13418-900, e-mail: jomenten@esalq.usp.br; ⁽²⁾ UPD de Tatuí / DDD/APTA – Tatuí, SP. E-mail: akira@apta regional.sp.gov.br)

necessidade. Existe competência disponível. Havendo garantia de mercado, os produtores de sementes poderiam investir e atender a demanda, desde que houvesse retorno financeiro estimulante.

3. QUALIDADE DE SEMENTES DE FEIJÃO

A qualidade das sementes compreende o conjunto dos atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários característicos da espécie e variedade ou incorporados ao cultivar pelo melhorista. Através do melhoramento genético são incorporadas as características agronômicas que visam à obtenção de plantas adaptadas às regiões de cultivo e às tecnologias de produção e de sementes com composição química que favoreça o desempenho fisiológico e a conservação, resistentes aos danos mecânicos, aos insetos e aos patógenos. Dessa forma, basicamente é o componente genético que estabelece a qualidade da semente. A partir da semente “melhorada” (genética), a interferência na qualidade da semente é decorrente, principalmente, dos fatores relacionados à sua produção e conservação.

3.1 Produção de sementes (campo)

O clima da região de produção interfere, principalmente, nas fases inicial da produção (germinação da semente e no estabelecimento da plântula) e reprodutiva (desenvolvimento e maturação da semente). O Brasil Central, norte de São Paulo, Minas Gerais e Zonas do Nordeste brasileiro apresentam clima apropriado para a produção de sementes de feijão de alta qualidade. As condições climáticas do sul, com temperaturas mais amenas e alta umidade, exigem dos produtores de sementes a adoção de estratégia eficiente de manejo e tratamento fitossanitário, para obtenção de produtos livres de patógenos. Novas áreas, como várzeas tropicais do Tocantins, utilizando-se o método de sub-irrigação (manejo do lençol freático) durante o inverno podem ser incorporadas, pois apresentam vantagens principalmente quanto à sanidade da lavoura (menor ocorrência e severidade de antracnose, crestamento bacteriano e doenças causadas por fungos de solo).

Para o cultivo propriamente dito, além dos fatores fitotécnicos, é fundamental a eliminação das plantas atípicas, doentes e invasoras, e o isolamento do campo de produção. Na fase de emergência da plântula, podem ser avaliados o estande, o isolamento do campo, a ocorrência de doenças, as plantas invasoras e a mistura de cultivares. Durante o desenvolvimento vegetativo, o controle de plantas invasoras, de pragas e de doenças é determinante para a preservação das qualidades física e sanitária da semente. Por outro lado, nessa fase, a eliminação das plantas de outros cultivares baseia-se nas diferenças de hábito de crescimento, de porte, do comprimento da guia das plantas, de coloração das folhas, de susceptibilidade a insetos e patógenos e de ciclo entre as plantas.

No florescimento, a eliminação de plantas atípicas e de outros cultivares baseia-se nas diferenças de coloração das flores (branca, rosa ou roxa), no hábito de crescimento, no porte das plantas e na coloração das folhas.

Na fase de maturação as pragas e as doenças, especialmente aquelas cujos patógenos são transmissíveis por sementes, devem estar sob controle (antracnose, crestamento bacteriano, murcha de fusarium, podridão radicular de fusarium e mofo branco). A identificação de plantas atípicas e de outros cultivares é feita, principalmente, pela coloração (verde, avermelhadas, creme e outras), a forma e a textura da superfície das vagens. As características das sementes também podem indicar

as diferenças entre cultivares, como a cor, o brilho, a presença ou não de venações no tegumento da semente, a coloração do halo, a forma e o tamanho das sementes. A erradicação de plantas doentes, especialmente as com patógenos transmissíveis por sementes, é essencial para a aprovação do campo para a produção de sementes. É interessante enfatizar que a irrigação por aspersão favorece a disseminação e desenvolvimento de patógenos foliares (parte aérea); a irrigação por sulco pode transportar patógenos do solo (principalmente estruturas de resistência como esclerócios e clamidósporos).

Para a colheita das sementes, além dos controles estabelecidos nas fases anteriores, especialmente a partir da maturação, iniciam-se os relacionados ao momento e ao método de colheita. Para o primeiro, são considerados o teor de água das sementes e as alterações morfológicas da planta, das vagens e das sementes. A manutenção da integridade física das sementes está relacionada ao tipo de colheita, como a regulagem da colhedora e/ou de outros equipamentos, e ao teor de água da semente. A limpeza de materiais, de máquinas e de equipamentos evita a mistura mecânica de sementes doentes ou de outros cultivares, durante a realização da colheita. A interferência do beneficiamento na qualidade das sementes está relacionada à manutenção da integridade física de semente que, por sua vez, depende do teor de água da semente e da regulagem de máquinas e de equipamentos, à contaminação com sementes doentes, de outros cultivares e até de outras espécies (limpeza) e aos tipos e à sequência das máquinas e dos equipamentos.

A aferição do controle dos fatores que interferem na qualidade da semente, durante a fase de produção, é realizada segundo os padrões de campo (Tabela 2), que definem os limites mínimos ou máximos e os tipos de contaminantes das sementes de um lote.

Com a conclusão da produção das sementes em campo, da colheita e do processamento, a semente é armazenada e a sua conservação depende das condições do ambiente de armazenamento. O ideal é a conservação das sementes de feijão com 12% ou menos de água. Durante o armazenamento o controle de insetos (carunchos, gorgulhos, traças) deve ser constante, através do expurgo (fosfeto de alumínio e de magnésio - fosfina).

3.2 Avaliação da qualidade das sementes (laboratório)

A complementação da avaliação das sementes é feita com análises de laboratório que estabelecem as qualidades física, fisiológica e sanitária das sementes. As análises de pureza física, da determinação de outras sementes e de sementes de outros cultivares, da germinação, do teor de água, de sementes infestadas e das pragas são obrigatórias para a comercialização das sementes (Tabela 3). Quanto aos padrões de sanidade de sementes, o GTPSS (Grupo Técnico Permanente em Sanidade de Sementes), do MAPA, propôs tolerância ZERO para *Colletotrichum lindemuthianum*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli*, *F. solani* f.sp. *phaseoli*, *Sclerotinia sclerotiorum* e *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*. Foi considerado que, para estes patógenos, o uso de sementes sadias ou adequadamente tratadas é a principal medida de controle para o manejo integrado de doenças. Dados do Laboratório de Patologia de Sementes da ESALQ/USP mostram que de 299 amostras de sementes de feijão, analisadas de 2000 a 2005, 12,0% eram portadoras de *Colletotrichum lindemuthianum* (incidência média=1,3%; máxima=10,0%), 4,0% de *Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli* (média=0,2%; máxima=0,5%), 1,7% de *F. solani* f.sp. *phaseoli* (média= 0,2%; máxima=0,2%), 3,7% de *Sclerotinia sclerotiorum* (média=0,2%; máxima=0,2%) e 34,8% de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* (média= 0,8%; máxima=16,1%).

Para o controle interno de qualidade, os produtores de sementes de feijão avaliam, ainda, os danos mecânicos e o vigor (testes de envelhecimento acelerado e de condutividade elétrica). A avaliação da emergência da plântula em campo é, também, rotina no controle de qualidade das sementes produzidas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O planejamento das etapas de produção das sementes, a capacitação técnica do produtor de sementes e a adequação das condições para a produção em campo, para a colheita, para o beneficiamento e para a conservação das sementes são fundamentais para a manutenção da qualidade sob controle. Apesar de baixa taxa de utilização de sementes legais no Brasil, o incremento do rendimento de grãos, produzidos por agricultores tecnicamente capacitados, tem destacado a importância da utilização da semente legal.

Tabela 1. Produção, demanda e taxa de utilização de sementes “legais” de feijão (ABRASEM, 2006)

Ano 2005	Produção Sementes (t)	Produção Sementes (t)	Demanda de Sementes		Taxa de utilização de sementes (%)
			Potencial (t)	Efetiva (t)	
Associado	03 / 04	02 / 03			
Agrosem-GO	2.607	9.243	6.780	1.559	23,0
Apasem-PR	996	1.303	25.440	2.544	10,0
Apassul-RS	347	880	6.834	205	3,0
Apps-SP	1.490	1.756	9.384	938	10,0
Aproselec-SC	880	684	6.612	1.322	20,0
Aprossul-MS	0	200	1.146	287	25,0
Apsemg-MG	2.960	2.820	25.176	3.086	12,0
Fund. Bahia	175	305	36.258	3.626	10,0
Total	9.455	17.191	117.630	13.567	11,5

Tabela 2. Padrões de campo para a produção de sementes de feijão. MAPA, 2005.

Parâmetros	Classes			
	Básica	C1	C2	S1 e S2
Rotação (ciclo agrícola)	----	----	----	----
Isolamento ou bordadura (mínimo, metros)	3	3	3	3
Plantas atípicas (no máximo)	1/2.000	1/1.000	2/1.000	3/1.000
Outras espécies	zero	zero	zero	zero
PRAGAS				
Antracnose na vagem (<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>) (% máxima)	0,5	1	1	3
Crestamento Bacteriano (<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i>) (% máxima)	0,5	1	1	2
Mofo Branco (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>) (% máxima)	zero	zero	zero	zero
Número mínimo de vistorias	2	2	2	2
Área máxima da gleba para vistoria (ha)	50	50	50	100

C1 – Certificada de primeira geração; C2 – Certificada de segunda geração; S1 – de primeira geração; S2 - de segunda geração

REFERÊNCIAS

ABRASEM - <http://www.abrasem.com.br/estatisticas/index.asp>

EMBRAPA. **Produção de sementes sadias de feijão comum em várzeas tropicais**. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/Feijao_Varzea_Tropical/ind... Acesso em 4/04/2006.

ITO, M.F.; MENTEN, J.O.M.; CASTRO, J.L.; MORAES, M.H.D. Importância do uso de sementes sadias de feijão e ou tratadas quimicamente. DIA DE CAMPO DE FEIJÃO, 19., 2003, Capão Bonito. **Anais...** Campinas: IAC, 2003. p. 37-49.

MENTEN, J.O.M.; FRARE, V.C.; RABALHO, A.A.; LIMA, L.C.S.F.; ZUPPI, M. Produtos fitossanitários para o feijoeiro no Brasil. In: DIA DE CAMPO DE FEIJÃO, 21., 2005, Capão Bonito. **Anais...** Campinas: IAC, 2005. p. 59-91.

MENTEN, J.O.M.; LIMA, L.C.S.F.; FRARE, V.C.; RABALHO, A.A. Evolução dos produtos fitossanitários para tratamento de sementes no Brasil. In: ZAMBOLIN, L. (Ed.). **Sementes: Qualidade Fitossanitária**. Viçosa: UFV, 2005. p. 333-374.

VIEIRA, E.H.; RAVA, C.A. **Produção de Sementes**. disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia4/AGO1/arvore/AGO1_73_27820049337.html. Acesso em 5/04/2006.

SOAVE, J.; MORAES, S.A. Medidas de controle das doenças transmitidas por sementes. In: SOAVE, J.; WETZEL, M.M.V.S. (Ed.). **Patologia de sementes**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. p. 192-259. 1987.

Tabela 3. Padrões de laboratório para a produção de sementes de feijão. MAPA, 2005.

Parâmetros	Classes			
	Básica	C1	C2	S1 e S2
PUREZA				
Semente pura (%mínima)	98,0	98,0	98,0	98,0
Outras sementes (% máxima)	zero	0,1	0,1	0,1
Determinação de outras sementes por número (nº máximo)				
Sementes outra espécie cultivada	zero	zero	1	1
Semente silvestre	zero	1	1	1
Semente nociva tolerada	zero	1	1	1
Semente nociva proibida	zero	zero	zero	zero
Determinação de sementes de outros cultivares por número (nº máximo)				
Grupo de cor diferente	2	4	6	8
Germinação (% mínima)	70	80	80	80
Sementes infestadas (% máxima)	3	3	3	3
PRAGAS	Padrões Específicos / em aprovação			

SELEÇÃO DE ISOLADOS DE *Trichoderma* spp. PARA O CONTROLE DE *Sclerotinia sclerotiorum*, AGENTE CAUSAL DO MOFO-BRANCO DO FEIJOEIRO

Marcelo Augusto Boechat Mornadi ⁽¹⁾; Alan William Vilela Pomella ⁽²⁾,
Elen Ribeiro dos Santos ⁽¹⁾; Mariana Fernandes ⁽¹⁾; Letícia Érica Caovila ⁽¹⁾;
Ana Olívia Fernandes ⁽¹⁾

RESUMO

O mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) é uma das doenças mais destrutiva do feijoeiro nos plantios de outono-inverno, quando os dias são mais curtos e as temperaturas amenas (15-25°C). O controle químico é caro e, como medida isolada, pode ter eficiência baixa. Várias espécies de *Trichoderma* são antagonistas ou parasitas de escleródios do patógeno no solo. Porém, os isolados mais utilizados como agentes de biocontrole são favorecidos por temperaturas acima de 25°C. O uso desses agentes em áreas e/ou épocas de temperaturas amenas pode ser pouco eficiente. Objetivou-se selecionar isolados de *Trichoderma* spp. eficientes em inibir a germinação e parasitar escleródios do patógeno em temperaturas amenas. Vinte isolados do antagonista foram avaliados. Escleródios foram enterrados no solo em vasos e foram aplicados os tratamentos: testemunha; isolados de *Trichoderma* spp. (10^7 conídios/mL e volume de calda de 300 L/ha) e Cerconil (dose recomendada). Após cinco dias a 22±2°C, os escleródios foram recuperados e transferidos para discos de cenoura sobre ágar-água. Avaliaram-se o número de escleródios germinados e o número de escleródios parasitados após 10 dias. O ensaio foi conduzido duas vezes em delineamento inteiramente ao acaso com sete repetições. Os isolados ALF111 e ALF409 consistentemente inibiram a germinação e parasitaram mais de 80% dos escleródios. Além destes, os isolados ALF02, ALF57, ALF324 e ALF402 se destacaram. O isolado 172H inibiu a germinação, porém não foi capaz de parasitar os escleródios, o que sugere a ocorrência de outros mecanismos de ação, como antibiose. Concluiu-se que os isolados selecionados são candidatos potenciais para o controle do mofo-branco em cultivos de outono-inverno.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L., mofo-branco, controle biológico.

ABSTRACT

SELECTION OF *Trichoderma* spp. ISOLATES TO CONTROL *Sclerotinia sclerotiorum*, CAUSAL AGENT OF BEAN WHITE MOLD. Bean white mold is a destructive disease on autumn-winter crops, when daylight

⁽¹⁾ EMBRAPA Meio Ambiente, Rod. SP 340, Km 127, 5 – Caixa Postal 69, 13820-000, Jaguariúna (SP), E-mail: mmorandi@cnpmma.embrapa.br.

⁽²⁾ Sementes Farroupilha, Rua Major Gote, 585 - 8º andar Centro; Caixa Postal 90, 38702-054, Patos de Minas (MG), E-mail: sfarroupilha39@terra.com.br.

length is short and the temperatures vary from 15 to 25°C. Chemical control is expensive and can be poorly efficient when applied alone. Several *Trichoderma* species are natural antagonists to *S. sclerotiorum* sclerotia in soil. However, in general the development of the isolates applied as biocontrol agents is favoured by temperatures above 25°C. In this case, the use of these isolates on autumn-winter crops can be not efficient. The objective of this work was to select *Trichoderma* spp. isolates able to parasitate the pathogen sclerotia in lower temperatures. Twenty isolates were evaluated. Sclerotia were buried on soil and the following treatments were applied: check; *Trichoderma* spp. isolates (300 L/ha suspension volume at 10^7 conidia/mL); and, fungicide (Cerconil, recommended dose). After five days at $22\pm 2^\circ\text{C}$, the sclerotia were removed from soil and transferred to carrot slices over water-agar medium. The number of germinated and parasitized sclerotia was accessed after 10 days. The experiment was conducted twice in a completely randomized designed with seven replications. The isolates ALF111 and ALF409 consistently inhibited the germination and parasitized more than 80% of the sclerotia. Beside these, the isolates ALF02, ALF57, ALF324 and ALF402 were efficient too. The isolate 172H inhibited significantly germination, but it was not capable to parasitize the sclerotia, which suggests that other biocontrol mechanisms, such as antibiosis, are involved. It was concluded that the selected isolates are potential biocontrol agents against the bean white mold on autumn-winter crops.

Key words: *Phaseolus vulgaris* L., white-mold, biological control.

1. INTRODUÇÃO

O mofo-branco, causado por *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, é uma das doenças mais destrutiva do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), especialmente nos plantios irrigados de outono-inverno, quando os dias são mais curtos e as temperaturas amenas (15-25°C). A doença é mais prejudicial quando há crescimento vegetativo abundante, pouco arejamento e penetração da luz, drenagem do solo insuficiente e rotações de cultura inadequadas (Paula Jr. e Zambolim, 2006).

O controle químico é caro, os riscos de contaminação do ambiente são altos e, como medida isolada, pode ter eficiência baixa. Além das práticas culturais, o uso de agentes de biocontrole (ACB) pode contribuir para a redução do inóculo do patógeno no solo. A presença de microrganismos antagonistas no solo afeta a sobrevivência dos escleródios de *S. sclerotiorum* e reduz paulatinamente o potencial de inóculo. Mais de 30 espécies de fungos e bactérias são relatadas como antagonistas ou parasitas do patógeno (Whipps e Budge, 1990). Entre estes destacam-se várias espécies de *Trichoderma*. O antagonista se associa aos escleródios, causa sua degradação ou impede-os de germinar. A sobrevivência do patógeno nas áreas irrigadas do cerrado foi reduzida pela presença de isolados de *Trichoderma* sp. associados aos escleródios (Arancibia et al., 2001). Espécies de *Trichoderma* prevalecem em ambientes úmidos e podem ser isoladas de todas as zonas climáticas (Klein e Everleigh, 1998). O desenvolvimento das espécies de *Trichoderma* mais utilizadas como ACB é favorecido por temperaturas acima de 25°C. O uso desses agentes em áreas e/ou épocas de temperaturas amenas pode ser pouco eficiente (Bernardes, 2006). O objetivo deste trabalho foi selecionar isolados de *Trichoderma* spp. eficientes em reduzir a viabilidade de escleródios do patógeno no solo em temperaturas amenas, semelhantes às condições climáticas do cultivo de outono-inverno.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Solo livre de escleródios de *S. sclerotiorum* foi desinfestado em coletor solar e distribuído em vasos de 250 mL. Em cada vaso foram depositados cinco escleródios do patógeno, produzidos assepticamente em meio de cenoura e fubá, e cobertos com 0,5 cm do mesmo solo. Os tratamentos aplicados foram: testemunha (água destilada esterilizada, ADE); 20 isolados de *Trichoderma* spp. (10^7 conídios/mL e volume de calda de 300 L/ha) e Cerconil (dose recomendada).

Os vasos foram cobertos por filme plástico transparente, mantidos a $22\pm 2^\circ\text{C}$ e fotoperíodo de 12 h em câmara de crescimento por cinco dias. Após o período, os escleródios foram recuperados, limpos com pincel e ADE e depositados sobre discos de cenoura previamente desinfestados (álcool 70% por 3 min., hipoclorito de sódio 1% por 3 min., lavados em ADE + cloranfenicol e secos ao ar em câmara de fluxo laminar) em placas de petri contendo ágar-água. As placas contendo cinco discos de cenoura e cinco escleródios cada (= uma repetição) foram mantidas nas mesmas condições descritas.

A avaliação foi feita pela observação do crescimento fúngico sobre os escleródios e os discos de cenoura, com o auxílio de microscópio estereoscópico, a cada dois dias, até o 10º dia. Foram anotados o número de escleródios germinados e o número de escleródios parasitados (com crescimento do antagonista em sua superfície). Os escleródios não germinados após as cinco avaliações foram transferidos para BDA e incubados nas mesmas condições por cinco dias. A avaliação, neste caso, se deu pela presença de colônias dos antagonistas crescendo sobre e/ou ao redor dos escleródios. Foram calculadas as porcentagens de inibição de germinação e de parasitismo de escleródios e a área abaixo da curva de germinação de escleródios (AACG). Os tratamentos foram comparados pelo teste pLSD ($p=0,05$). O ensaio foi repetido em delineamento inteiramente ao acaso, com sete repetições cada um.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O gênero *Trichoderma* apresenta grande variabilidade genética, sendo possível encontrar isolados com características morfológicas e fisiológicas bastante distintas (Klein e Everleigh, 1998). Esta variabilidade permite selecionar isolados com características específicas para uma condição desejada. Neste trabalho, apesar do número relativamente pequeno de isolados de *Trichoderma* spp. avaliados (20 isolados), houve diferença significativa entre eles em relação à capacidade de inibir a germinação e parasitar escleródios de *S. sclerotiorum* em condições de temperatura amena (Figura 1).

Os isolados ALF111 e ALF409 foram consistentemente superiores à testemunha e ao tratamento com fungicida (Cerconil) em todas os critérios de avaliação. Os isolados inibiram a germinação e parasitaram mais de 80% dos escleródios. Além destes, os isolados ALF02, ALF57, ALF324, ALF402 e 172H se destacaram e foram significativamente superiores à testemunha em pelo menos dois critérios de avaliação. O isolado 172H inibiu a germinação, porém não foi capaz de parasitar os escleródios, o que sugere a atuação de outros mecanismos de ação, como a antibiose.

4. CONCLUSÕES

Os isolados de *Trichoderma* spp. avaliados diferiram quanto à capacidade de inibir a germinação e parasitar escleródios de *S. sclerotiorum* em temperatura amenas ($22\pm 2^\circ\text{C}$). Os isolados ALF 111 e ALF 409 foram consistentemente eficientes em parasitar os escleródios do patógeno e são candidatos potenciais para o controle do mofo-branco do feijoeiro em cultivos de outono-inverno.

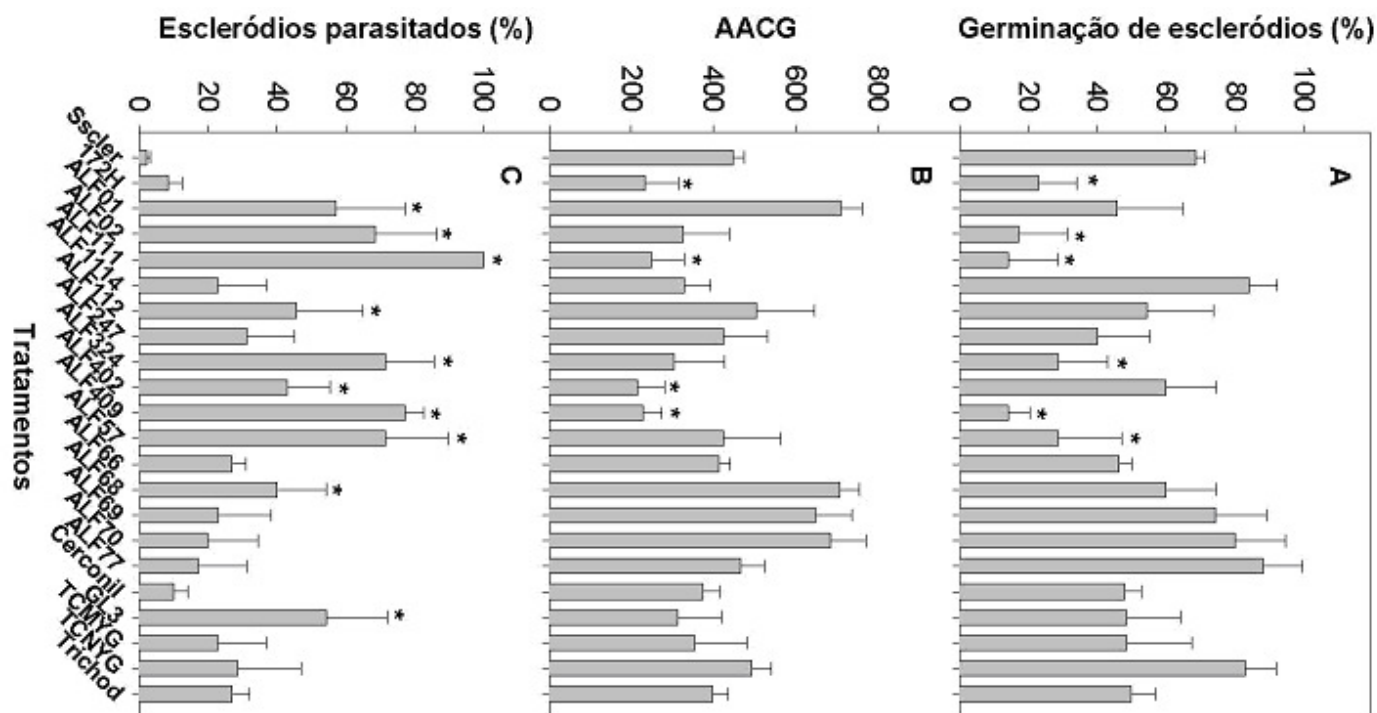


Figura 1. Controle de *Sclerotinia sclerotiorum* por isolados de *Trichoderma* spp. em temperaturas amenas ($22\pm 2^{\circ}\text{C}$). (A) Germinação de escleródios enterrados (0,5cm) por cinco dias em solo tratado com os antagonistas, transferidos para discos de cenoura e avaliados após 10 dias. (B) Área abaixo da curva de germinação (AACG) de escleródios enterrados (0,5cm) por cinco dias em solo tratado com os antagonistas, transferidos para discos de cenoura e avaliados a cada dois dias até o 10º dia. (C) Escleródios parasitados pelos antagonistas após cinco dias enterrados (0,5cm) em solo tratado, transferidos para discos de cenoura e mantidos por mais 10 dias. As barras são médias seguidas por erro padrão. Médias marcadas (*) diferem da testemunha (pLSD, $p=0,05$).

REFERÊNCIAS

- ARANCIBIA, R.C.; NASSER, L.C.B.; GOMES, A.C.; NAPOLEÃO, R. Density, viability and frequency of fungi associated to sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum* in irrigated areas of the cerrado (savanna) region of Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 26, p. 338-339, 2001.
- BERNARDES, A. **Intensidade do mofo-branco do feijoeiro em função da densidade de plantio e da aplicação de *Trichoderma* spp.** 2006. 40 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitopatologia, Viçosa, MG.
- KLEIN, D.; EVERLEIGH, D. E. Ecology of *Trichoderma*. In: KUBICEK, C. P.; HARMAN, G. E. (Ed.). ***Trichoderma & Gliocladium*: enzymes, biological control and commercial applications**. London: Taylor & Francis, 1998. v. 1, p. 57-74.
- PAULA JÚNIOR, T. J.; ZAMBOLIM, L. Doenças. In: VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T. J.; BORÉM, A. (Ed.). **Feijão**. Viçosa: Editora UFV, 2006. p. 359-414.
- WHIPPS, J. M.; BUDGE, S. P. Screening for sclerotia mycoparasites of *Sclerotinia sclerotiorum*. **Mycological Research**, Cambridge, Inglaterra, v. 94, p. 607-612, 1990.

AÇÃO DE ACARICIDAS SOBRE O ÁCARO BRANCO *Polyphagotarsonemus latus* EM FEIJOEIRO COMUM

José Roberto Scarpellini ⁽¹⁾;

Luis Fernando Zanetti ⁽¹⁾, Giorla Carla Piubelli ⁽²⁾

RESUMO

A cultura do feijoeiro é prejudicada pelo ataque de pragas a partir da semeadura, nas fases vegetativa, reprodutiva e pós-colheita, podendo as pragas causarem danos a cultura em qualquer fase da cultura sendo o ácaro branco uma das mais importantes. Foi realizado um experimento, na Estação Experimental de Ribeirão Preto – PRDTACL, em condições de campo, constando de doze tratamentos. Os tratamentos e as doses em g ha⁻¹ de i.a foram: 1) Testemunha; 2) Endosulfan (350 CE) a 437,5; 3) Endosulfan a 525,0; 4) Metamidofos (600 SL) a 480,0; 5) Metamidofos a 600,0; 6) Bifentrina (100 EC) a 20,0; 7) Bifentrina a 30,0; 8) Propargite (720 EC) a 180; 9) Propargite a 360; 10) Dicofol a 92,5; 11) Dicofol (185 EC) a 185,0 e Abamectina (36 EC) a 7,2. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. Para a avaliação no campo coletou-se 80 folhas (segunda do ápice) por tratamento e observou-se o número de ácaros em 1 cm. Concluiu-se que os acaricidas (g i.a ha⁻¹) Endossulfan a 525; Bifentrina a 30; Propargite a 360; dicofol a 185 e abamectina a 7,2 foram eficientes no controle da praga.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L., *Polyphagotarsonemus latus*, controle químico.

ABSTRACT

ACTION OF ACARICIDES TO BROAD MITE *Polyphagotarsonemus latus* ON COMMON BEAN. The control effect of acaricides was tested to *Polyphagotarsonemus latus* on common bean in field conditions. The treatments (g ha⁻¹ a.i.) included: 1) untreated ; 2) Endosulfan to 437,5; 3) Endosulfan to 525,0; 4) Metamidofos to 480,0; 5) Metamidofos to 600,0; 6) Bifentrina to 20,0; 7) Bifentrina to 30,0; 8) Propargite to 180; 9) Propargite to 360; 10) Dicofol to 92,5; 11) Dicofol to 185,0 and 12) abamectina to 7,2. The experimental design was done using randomized blocks, with twelve replicates. The evaluations were made by collecting 80 leaves per treatment and counting the number of mites. It was concluded that acaricides can control the pest, mainly endossulfan to 525; bifentrina a 30; propargite a 360; dicofol a 185 e abamectina a 7,2 (g i.a ha⁻¹).

Key words: *Phaseolus vulgaris* L., *Polyphagotarsonemus latus*, chemical control.

⁽¹⁾ Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Centro Leste (PRDTACL), Caixa Postal 271, 14001-970 Ribeirão Preto (SP). E-mail: jrscarpellini@apta regional.sp.gov.br

⁽²⁾ Milenia Agrociências S.A. Rua Pedro Antonio de Souza, 400-Londrina (PR). E-mail: gpiubelli@milenia.com.br

1. INTRODUÇÃO

A cultura do feijoeiro é prejudicada pelo ataque de pragas a partir da semeadura, nas fases vegetativa, reprodutiva e pós-colheita, podendo as pragas causarem danos a cultura em qualquer fase da cultura (YOKOYAMA, 1992).

De acordo com BULISANI (1986) os ácaros branco e rajado são as pragas que ocorrem com maior frequência no feijoeiro, principalmente pela ocorrência constante e em determinadas épocas do ano, em níveis populacionais muito altos. Dentre estes ácaros, o ácaro branco *Polyphagotarsonemus latus* (BANKS, 1904) (Acari: Tarsonemidae) é importante, pois seu ataque provoca deformações em brotos e folhas novas, tornando-se prateadas (FLECHTMANN, 1985).

Ainda segundo GALLO *et al.* (2002) as folhas do ponteiro tornam-se coriáceas e quebradiças, sendo que as vagens podem ser atacadas, tornando-se prateadas. SCARPELLINI (1999) obteve acréscimos significativos na produção de feijão, controlando os ácaros brancos com abamectina e triazofós.

Em vista da ação de diversos acaricidas no controle do ácaro branco, foi realizado este experimento, que teve como objetivo avaliar o efeito de diversos acaricidas e dosagens no controle do ácaro branco *P. latus* em condições de campo, na cultura do feijoeiro.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em Ribeirão Preto (SP), no Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Centro Leste/APTA, na safra da seca de 2005/2006, utilizando-se a cultivar de feijoeiro IAC-Carioca. Os tratamentos e as doses em g ha⁻¹ de i.a foram: 1) Testemunha; 2) Endosulfan a 437,5; 3) Endosulfan a 525,0; 4) Metamidofos a 480,0; 5) Metamidofos a 600,0; 6) Bifentrina a 20,0; 7) Bifentrina a 30,0; 8) Propargite a 180; 9) Propargite a 360; 10) Dicofol a 92,5; 11) Dicofol a 185,0 e Abamectina a 7,2. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com doze tratamentos e quatro repetições. Cada parcela constituiu-se de 6 linhas de 7 m, espaçadas de 0,6 m. O tratamento testemunha foi representado pela pulverização de água nas parcelas. As pulverizações foram feitas com pulverizador costal manual, de pressão constante (CO₂) de 60 lb/pol², utilizando-se 150 litros de calda.ha⁻¹, iniciando-se aos 30 dias após a germinação.

Observaram-se 20 folhas (segunda folha do ápice da planta), 1 cm² por folha (área de maior concentração) por parcela, contando-se os ácaros com o auxílio de uma lupa de pala de 10 aumentos, sendo consideradas as quatro linhas centrais para fins de contagem. Os dados foram analisados pelo teste F a 5 % e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, pode-se observar que, todos os tratamentos reduziram a infestação do ácaro branco *P. latus*, inibindo o seu incremento populacional para o ápice das plantas, em maior ou menor intensidade, tendo todos os tratamentos diferido da testemunha em todas as avaliações (após a aplicação). Aos dois dias após a aplicação, embora todos os tratamentos apresentassem menor

população que o tratamento testemunha, nenhum apresentou eficiência de controle satisfatória, mas todos os tratamentos diferiram significativamente das parcelas não tratadas.

Aos 7 dias após a aplicação, foi possível notar melhor as diferenças, sendo que a maioria das dosagens mais altas dos tratamentos apresentaram eficiência de controle satisfatória, bem como diferiram significativamente da testemunha, sendo eficientes especialmente os acaricidas (g i.a ha⁻¹)¹ Endossulfan a 525; Bifentrina a 30; Propargite a 360; dicofol a 185 e abamectina a 7,2. Resultados semelhantes foram obtidos aos 10 dias após a aplicação.

Já aos 15 dias após a aplicação praticamente todos os tratamentos já não apresentavam controle satisfatório, ou estavam no seu limiar, denotando a necessidade de reaplicação dos tratamentos.

4. CONCLUSÕES

Concluiu-se que os acaricidas (g i.a ha⁻¹) Endossulfan a 525; Bifentrina a 30; Propargite a 360; dicofol a 185 e abamectina a 7,2 foram eficientes no controle da praga.

Tabela 1. Efeito de acaricidas sobre o ácaro branco *Polyphagotarsonemus latus* em feijoeiro cultivar IAC-Carioca, na safra da seca/2001, em Ribeirão Preto (SP), 2006

PRODUTOS	DOSE g i.a. ha ⁻¹	prévia	2 DAT		7 DAT		10 DAT		15 DAT	
			Nº	% Efic	Nº	% Efic	Nº	% Efic	Nº	% Efic
1- Testemunha	-----	1046 a	1161 a	----	1128 a	---	1020a	---	806a	---
2- Endossulfan	437,5	1003 a	630 bc	43	251 def	77	242 b	75	223 b	71
3- Endossulfan	525,0	1015 a	527 bcd	53	205 ef	81	197 b	80	150 b	81
4- Metamidofos	480,0	1019 a	639 b	44	552 b	50	245 b	75	211 b	73
5- Metamidofos	600,0	1015 a	590 bcd	48	443 bc	60	219 b	78	185 b	76
6- Bifentrina	20,0	1050 a	514 bcd	56	337 cde	70	249 b	76	287 b	65
7- Bifentrina	30,0	1030 a	498 bcd	56	316 cde	72	140 b	86	147 b	81
8- Propargite	180,0	996 a	500 bcd	55	438 bcd	59	207 b	79	159 b	79
9- Propargite	360,0	¹⁰⁴¹ a	444 bcd	62	343 cde	69	193 b	81	153 b	81
10- Dicofol	92,5	999 a	417 d	62	330 cde	69	209 b	79	196 b	75
11- Dicofol	185,0	1054 a	420 cd	64	202 ef	82	124 b	88	151 b	81
12- Abamectina	7,2	1061 a	449 bcd	62	171 f	85	113 b	89	164 b	80
C. V. (%)		4,18	7,97		9,94		16,2		18,89	
F Trat		0,28ns	17,3**		33,79		22,29**		10,46**	
D.M.S. (5%)		1,66	2,33		2,34		2,98		3,45	

Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si (Tukey 5 %).

REFERÊNCIAS

BULISANI, E.A. Os problemas da cultura do feijão em São Paulo. **Correio Agrícola**, 3: 850-855, São Paulo, 1986.

FLECHTMAN, C. H. W. **Ácaros de Importância Agrícola**, 6^a. edição, São Paulo, Nobel, 1985. 190 p.

SCARPELLINI, J.R. Avaliação de inseticidas no controle do ácaro-branco *Polyphagotarsonemus latus* e influência na produção do feijoeiro *Phaseolus vulgaris* L.. **Arquivos do Instituto Biológico**, 66 (1): 43-46, 1999.

GALLO, D. NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S. B.; VENDRAMINI, J.D., MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S. & OMOTO, C.. **Entomologia Agrícola**. Ed. FEALQ – Piracicaba, 2002, 920 p.

YOKOYAMA, M. Manejo de pragas em feijoeiro; situação atual e perspectivas. **In**: FERNANDES, O. P. et al. Manejo Integrado de pragas e nematóides. FUNEP, 1992. vol II, p. 235-240.

EFEITO DE GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.) NA OVIPOSIÇÃO DE *Bemisia tabaci* (GENN.) BIOTIOPO B (HOMOPTERA: ALER YRODIDAE)

Norton Rodrigues Chagas Filho ⁽¹⁾, Arlindo Leal Boiça Júnior ⁽²⁾,
Marina Robles Angelini ⁽¹⁾, Zeneide Ribeiro Campos ⁽³⁾,
Flavio Gonçalves de Jesus ⁽¹⁾, Sergio Augusto Moraes Carbonell ⁽⁴⁾

RESUMO

Genótipos de feijoeiro foram avaliados quanto à preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* biótipo B. Os testes foram conduzidos em condições de estufas, com os seguintes genótipos Bolinha, Carioca Pitoco, DOR202, DOR390, DOR391, DOR476, DOR482, Eté, G4000, MD806, MD808, 5799-1-1, 96A31, 96A37, 96A55, 96A102 e Tybatã. Nos ensaios de preferência para oviposição, em teste com chance de escolha o genótipo 5799-1-1 foi o menos preferido para oviposição da praga com 2,42 ovos/cm² e o genótipo Bolinha o mais preferido para oviposição pela mosca-branca, com 18,73 ovos/cm². Nos testes sem chance de escolha não houve diferença entre os genótipos.

Palavras-chave: mosca-branca, resistência de plantas a insetos, feijão.

ABSTRACT

Effect the bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotypes in the oviposition the adultos de *Bemisia tabaci* (Genn.) biotype B (Homoptera: Aleryrodidae) . The oviposition preference of *Bemisia tabaci* biotype B for bean. The tests were carried out under greenhouse conditions, with the following genotypes: Bolinha, Carioca Pitoco, DOR202, DOR390, DOR391, DOR476, DOR482, Eté, G4000, MD806, MD808, 5799-1-1, 96A31, 96A37, 96A55, 96A102 e Tybatã. In the free choice oviposition test, 5799-1-1 genotype (2.42 eggs/cm²) were less preferred for oviposition by that insect and Bolinha genotype (18.73 eggs/cm²) were preferred for oviposition. In the no-choice test were not different in the genotypes.

Key word: whitefly, host plant to insects, bean.

⁽¹⁾ Pós-Graduandos do PPG-EA do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus de Jaboticabal/SP. marinaangelini@fcav.unesp.br.

⁽²⁾ Docente do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus de Jaboticabal/SP. aboicajr@fcav.unesp.br.

⁽³⁾ Pós-Graduanda do PPG-PV do Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus de Jaboticabal/SP.

⁽⁴⁾ Pesquisador Dr. Científico IAC/ Centro de grãos e fibras. Campinas/SP.

1. INTRODUÇÃO

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma das culturas mais importantes do Brasil, ocupando o quarto lugar em área plantada e o sexto em valor de produção (AGRIANUAL, 2006) com Minas Gerais destacando entre os maiores produtores dessa leguminosa juntamente com Paraná, Bahia e São Paulo.

Diversas são as pragas que ataca o feijoeiro, dentre esta destaca-se a *B. tabaci* biótipo B, por ser vetor da vírus do mosaico dourado do feijoeiro. PAIVA e GOULART (1995) observaram que a população de mosca-branca apresentou picos que antecederam à ocorrência de grandes surtos do mosaico dourado em feijoeiro. No Brasil esta virose é um fator limitante ao cultivo do feijoeiro, causando perdas que variam de 30 a 100% na produtividade (CIAT, 1990; FERREIRA E ÁVIDOS, 1998). Para o controle desta doença faz necessário o uso de medidas mais racional de controle, incluindo o uso de cultivares resistentes (BIANCHINI, 1999).

Dentre algumas medidas sugerida por FERREIRA e ÁVIDOS (1998) para o controle preventivo da doença causada pela mosca branca, está a utilização de variedade resistente. BIANCHINI (1994) lançou a linhagens IAPAR 57 e IAPAR 72 (grão carioca) e a linhagem IAPAR 65 (grão preto) como resistente ao vírus do mosaico dourado, sendo todas recomendadas para o plantio em regiões do Paraná e sul do Brasil.

Considerando a importância deste inseto para a cultura do feijão, este trabalho teve por objetivo estudar o efeito de genótipos de feijoeiro, na oviposição da mosca branca em teste com e sem chance de escolha.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em telados sob temperatura ambiente, no Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP/Campus de Jaboticabal-SP.

Utilizou-se nos experimentos os genótipos de feijoeiro Bolinha, Carioca Pitoco, DOR202, DOR390, DOR391, DOR476, DOR482, Eté, G4000, MD806, MD808, 5799-1-1, 96A31, 96A37, 96A55, 96A102 e Tybatã o qual foi semeado em vaso de poliestireno com capacidade de quatro litros. Cada vaso foi preenchido contendo três partes de terra, uma parte de areia e uma parte de composto orgânico. Na semeadura foram utilizadas cinco sementes por vasos, dez dias após a sua germinação, realizou o desbaste das plantas deixando, apenas uma por vaso. As plantas foram irrigadas diariamente, sempre que necessário.

Adultos de mosca-branca, *B. tabaci* biótipo B, utilizados na pesquisas foram adquiridos de colônias mantidas no setor de Entomologia do Instituto Agrônômico, IAC, em Campinas. Os insetos foram multiplicados (criação de manutenção) em telado, sobre plantas de couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*) e bico de papagaio (*Euphorbia pucherrima*). Quinzenalmente foram introduzidas plantas novas em substituição às plantas velhas e debilitadas em razão a alta população de mosca branca na criação de manutenção.

Nos testes de preferência com e sem chance de escolha para oviposição foram utilizados os 17 genótipos de feijão da espécie *P. vulgaris*, relatado anteriormente. Neste testes foram utilizados os delineamentos inteiramente casualizado com seis repetições.

No teste com chance de escolha, foram utilizadas plantas com trinta dias de idade, as quais foram distribuídas ao acaso em uma gaiola com dimensão de 2x3x2 m. Logo após foram infestadas com 100 adultos de mosca branca por planta.

No teste sem chance de escolha, foram utilizadas plantas com trinta dias de idade que foram distribuídas ao acaso em uma gaiola com dimensão de 0,4m de diâmetro por 0,6m de altura. Logo após foram infestadas com 100 adultos de mosca branca por planta.

Em ambos os teste as plantas ficaram expostas aos insetos por 72 horas quando foram coletados três folíolos da 3ª e 4ª folhas do terço superior da planta, identificados e conduzidos para o laboratório. Em laboratório, foi utilizado um estereoscópio com aumento de 20 vezes, para realizar a contagem dos ovos/cm².

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No teste com chance de escolha ocorreu diferença significativa entre os genótipos em relação a sua oviposição (Figura, 1). O número de médio de ovos de *B. tabaci* biótipo B por cm² foi maior para o genótipo Bolinha com 18,73 ovos/cm² quando comparado com os demais genótipos, resultado este semelhante ao observado por ORIANI E LARA (2000), que avaliaram vários genótipos de feijoeiro em teste de não-preferência para oviposição da *B. tabaci* biótipo B, onde o genótipo Bolinha também foi o mais preferido para oviposição da praga. O genótipo 5799-1-1 foi o menos preferido pela mosca branca para oviposição com 2,42 ovos/cm² (Figura 1).

No teste sem chance de escolha para oviposição de *B. tabaci* biótipo B não houve diferença significativa entre os genótipos de feijoeiro, porém a mosca-branca teve uma maior tendência em ovipositar nos genótipos 96A102 e 96A37 e DOR 202 com 11,38; 11,17 e 10,90 ovos/cm², respectivamente e uma menor tendência de ovipositar nos genótipos DOR 482, 96A31 e DOR 476, com 4,02; 3,00 e 1,44 ovos/cm².

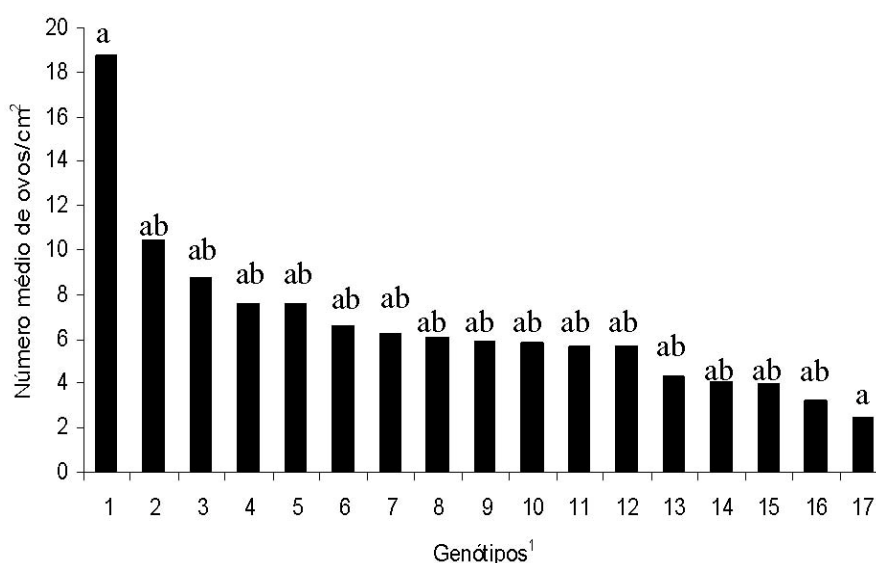


Figura 1. Número médio de ovos/cm² de *B. tabaci*, em folhas de genótipos de feijoeiro em teste com chance de escolha.

¹Bolinha, MD806, 96A102, Tybatã, MD808, Eté, Carioca Pitoco, DOR391, DOR202, 96A37, 96A55, DOR390, G4000, DOR482, 96A31, DOR476 e 5799-1-1.

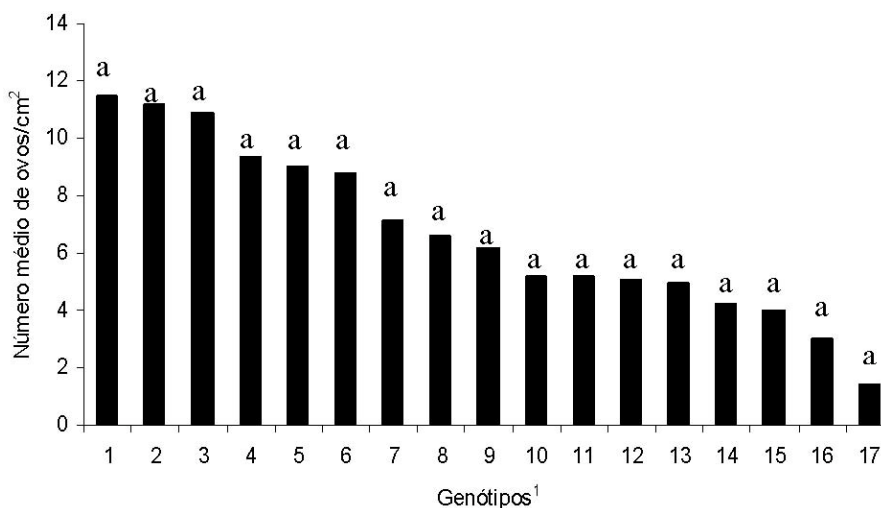


Figura 2. Número médio de ovos/cm² de *B. tabaci*, em folhas de genótipos de feijoeiro em teste sem chance de escolha.

¹96A102, 96A37, DOR202, 5799-1-1, 96A55, Tybatã, Bolinha, Carioca Pitoco, DOR391, DOR390, Eté, MD806, G4000, MD808, DOR482, 96A31 e DOR476.

4. CONCLUSÕES

- Em teste com chance de escolha o genótipo 5799-1-1 foi o menos preferido para oviposição de *B. tabaci*, e o genótipo Bolinha o mais preferido para oviposição da mosca-branca.

- Em teste sem chance de escolha os genótipos tiveram comportamento semelhantes para oviposição

REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL. *Anuário da agricultura brasileira*. São Paulo. FNP Consultoria e Comércio. 2004.
- BIANCHINI, A. Novas linhagens de feijoeiro resistente ao vírus do mosaico dourado e cultivares recomendadas para o controle da virose. *Fitopatologia Brasileira*, v. 19, p. 329, 1994 (Resumo).
- BIANCHINI, A. Resistance to bean golden mosaic virus in bean genotypes. *Plant Disease*, v. 83, p. 615-619, 1999.
- CIAT. Research constraints provisionally identified by CIAT. In: Workshop on advanced *Phaseolus* beans. *Research Network*, p. 11-14, 1990.
- FERREIRA, L.T. E ÁVIDOS, M.F.D. Mosca branca: presença indesejável no Brasil. *Biotechnologia; ciência e desenvolvimento*, v. 4, p. 22-26, 1998.
- ORIANI, M.A. E LARA, F.M. Antibiosis effects of wild bean lines containing arcelin on *Bemisia tabaci* (Genn.) biotype B (Homoptera: Aleyrodidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 29, p. 573-581, 2000.
- PAIVA, F.A. E GOULART, A.C.P. Flutuação populacional da mosca-branca e incidência do mosaico dourado do feijoeiro em Dourados, MS. *Fitopatologia Brasileira*, v. 20, p. 199-202, 1995.

ATRATIVIDADE DE ADULTOS DE *Bemisia tabaci* BIÓTIPO B EM GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.), EM TESTE COM CHANCE DE ESCOLHA

Marina Robles Angelini ⁽¹⁾, Arlindo Leal Boiça Júnior ⁽²⁾, Norton Rodrigues Chagas Filho ⁽¹⁾, Zeneide Ribeiro Campos ⁽³⁾, Flavio Gonçalves de Jesus ⁽¹⁾, Sergio Augusto Moraes Carbonell ⁽⁴⁾

RESUMO

O comportamento de 17 genótipos de feijoeiro foi avaliado em relação à atratividade de adultos da mosca-branca, *B. tabaci* biótipo B, em casa de vegetação, em teste com chance de escolha. O experimento foi conduzido com plantas de feijoeiro infestadas artificialmente por esse inseto. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com 17 tratamentos e 6 repetições. As avaliações foram feitas aos 24, 48 e 72 horas após a liberação dos insetos, contando-se o número de adultos presentes na superfície abaxial dos folíolos observados. Pelos resultados obtidos pode-se concluir que o genótipo que proporcionou maior atração pelo inseto foi DOR-202 e, entre os genótipos menos atrativos pela mosca-branca destacaram DOR-476 e DOR-482.

Palavras-chave: Feijão, mosca-branca, resistência de plantas a insetos.

ABSTRACT

ATTRACTIVE OF ADULTS *Bemisia tabaci* BIOTYPE B IN GENOTYPE OF BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.), IN TEST WITH CHOICE POSSIBILITY. Seventeen beans genotypes were evaluated in relation to the adults of the whitefly, *B. tabaci* biotype B resistance, in a free-choice test, under greenhouse conditions. The experiment was carried out with artificially infested beans plants. The delineation it was casualizado entirely with 17 treatments and 6 repetitions. The evaluations were made at the 24, 48 and 72 hours after the liberation of the insects, being counted the number of present adults in the surface abaxial of the evaluated leaflet. For the obtained results it can be concluded that the genotype that provided larger attraction for the insect was DOR-202 and, among the less attractive genotypes for the whitefly highlighted DOR-476 and DOR-482.

Key Words: Bean, whitefly, host plant to insects.

⁽¹⁾ Pós-Graduandos do PPG-EA do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus de Jaboticabal/SP. marinaangelini@fcav.unesp.br

⁽²⁾ Docente do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus de Jaboticabal/SP. aboicajr@fcav.unesp.br

⁽³⁾ Pós-Graduada do PPG-PV do Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus de Jaboticabal/SP.

⁽⁴⁾ Pesquisador Científico Dr., IAC/ Centro de Grãos e Fibras, Campinas/SP.

1. INTRODUÇÃO

A mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) é bastante conhecida na cultura do feijoeiro no Brasil como uma importante praga. No entanto, na última década, sua importância tem crescido devido ao aparecimento deste novo biótipo (B), cujos danos são mais intensos que os provocados pelo biótipo A identificado anteriormente, apresentando maior agressividade, maior número de hospedeiros e alta resistência aos inseticidas (PRABHAKER *et al.*, 1998).

O principal prejuízo causado pela mosca branca a cultura do feijoeiro é a transmissão do vírus do mosaico dourado, o qual tem se tornado um dos fatores mais limitantes para a cultura no Brasil, causando perdas que variam de 30 a 100% de redução na produtividade (FERREIRA e ÁVIDOS, 1998).

Existem diversos métodos de controle para a mosca-branca, desde o biológico até o químico. Entretanto, OLIVEIRA e SILVA (1997) alertam para os perigos do uso indiscriminado dos produtos químicos, que podem induzir a um aumento desordenado na população da praga. Portanto a adoção de métodos alternativos de controle possibilitará a redução na população da mosca-branca, mantendo-a em níveis abaixo do nível de dano econômico.

Entre esses métodos o uso de variedades resistentes contribui consideravelmente com programas de manejo integrado de pragas. Devido ao baixo custo e a melhor preservação do meio ambiente o uso de variedades resistentes torna-se altamente desejável no controle desses insetos (LARA, 1991).

O objetivo deste estudo foi avaliar entre diferentes genótipos de feijoeiro os que são menos atrativos pelos adultos de mosca-branca.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Estudou-se a atratividade de adultos de *B. tabaci* biótipo B pelos genótipos de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.): Bolinha, Carioca Pitoco, MD-808, MD-806, ETE, Tybatã, G 4000, 96A55, 96A37, 579 9 –1-1, DOR-202, DOR-482, DOR-390, 96A31, DOR-391, DOR-476 e 96A102. Esses genótipos foram obtidos junto ao Banco de Germoplasma do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e os experimentos conduzidos em casa de vegetação no Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Campus de Jaboticabal/SP.

Os diferentes genótipos estudados foram semeados em vasos com capacidade de 4 litros, contendo uma mistura de três partes de terra, uma parte de areia e uma parte de composto orgânico. Em cada vaso foram colocadas 5 sementes, sendo que posteriormente realizou-se o desbaste deixando apenas uma planta por vaso. Sempre que necessário as plantas foram irrigadas.

Quando as plantas atingiram 30 dias de idade, foram transportados para gaiolas de “voile” com dimensão de 2 x 3 x 2 m, liberando-se em seu interior 100 adultos de mosca-branca/genótipo. Os insetos utilizados para a infestação foram obtidos da criação massal, os quais eram mantidos em plantas de couve nas dependências do Departamento de Fitossanidade.

As avaliações foram feitas aos 24, 48 e 72 horas após a infestação das plantas, contando-se o número de adultos presentes na superfície abaxial de 3 folíolos correspondentes a 3ª ou 4ª folhas do terço superior da planta. As contagens foram feitas com auxílio de um espelho colocado sob a superfície inferior da folha para visualização dos adultos (BUTTER e VIR, 1989).

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com 17 tratamentos (genótipos) e seis repetições (gaiolas), sendo que os dados obtidos foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$ e posteriormente submetidos a análise de variância, e quando significativo as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O genótipo mais atrativo 24 horas após a infestação foi o DOR-202, enquanto DOR-476 foi o menos atrativo, apresentando as maiores e menores médias de adultos, respectivamente, ficando os demais genótipos em posição intermediária. Na segunda avaliação (48 horas após a liberação), observa-se que DOR-202 foi o mais atrativo, seguido por Tybatã e ETE. Nesta avaliação DOR-482 e DOR-476 tiveram as menores médias de adultos da mosca-branca, ficando os demais genótipos em posição intermediária (Tabela 1).

Todos os genótipos foram igualmente preferidos pelos insetos na avaliação de 72 horas após a liberação, não havendo diferença estatística entre eles, entretanto observou-se uma tendência dos genótipos DOR-202 e DOR-482 atraírem o maior e menor número de adultos da mosca-branca, respectivamente (Tabela 1).

BOIÇA JR. *et al.* (2000), constataram que plantas dos genótipos MD-806 e MD-808 foram menos infestadas por mosca branca em relação ao genótipo Carioca. Fato semelhante pode ser observado no presente trabalho onde o genótipo Carioca apresentou uma tendência de maior número de adultos de *B. tabaci* quando comparado aos genótipos MD-806 e MD-808, com menores índices.

Segundo ORIANI *et al.* (2005), o genótipo Bolinha atraiu maior número de moscas quando comparado com os genótipos G12857, G12856, G 23425E e G13028 e conseqüentemente esse genótipo apresentou maior número de ovos/planta, em teste sem chance de escolha. Esses autores também observaram maior preferência de *B. tabaci* biótipo B pelo genótipo Bolinha, em ensaio com chance de escolha. Entre os menos preferidos, destacaram G13028, G11025C, MD-808, G23425E e Arc 5s (médias variando de 1,1 a 1,5 ovos/cm²). Percebe-se que ao comparar o genótipo Bolinha com o MD-808, no presente trabalho a tendência de maior ataque no primeiro e menor no segundo.

Observando-se o número de mosca-branca nas três avaliações efetuadas (Tabela 1), constata-se que nas avaliações de 24 e 48 horas o número de insetos é bem maior que àqueles observados as 72 horas. Fato este possivelmente devido a ocorrência de mortalidade dos insetos nesta última avaliação.

Tabela 1. Número de adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B atraídos por genótipos de feijoeiro, aos 24, 48 e 72 horas após a liberação, em teste com chance de escolha. Jaboticabal/SP, 2006

Genótipo	Avaliação do número de adultos atraídos/genótipo		
	24 horas	48 horas	72 horas
DOR 202	16,36 a	20,46 a	9,00 a
ETE	10,40 ab	8,37 abc	5,98 a
BOLINHA	10,03 ab	6,59 bc	5,12 a
DOR-390	7,14 abc	4,28 bc	1,65 a
CARIOCA	6,39 abc	3,48 bc	3,45 a
96A 55	6,10 abc	6,89 bc	4,49 a
G-4000	5,79 abc	4,22 bc	1,76 a
TYBATÃ	5,79 abc	10,04 ab	4,75 a
96A102	4,74 abc	4,54 bc	4,63 a
MD-808	4,66 bc	3,79 bc	2,17 a
96A37	4,27 bc	5,56 bc	3,44 a
5799-1-1	3,29 bc	3,38 bc	2,17 a
MD-806	3,04 bc	2,87 bc	2,53 a
DOR-391	2,41 bc	2,28 bc	2,23 a
96A31	2,14 bc	1,68 bc	1,44 a
DOR-482	2,06 bc	0,88 c	1,41 a
DOR-476	1,34 c	1,39 c	2,30 a

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5%.

4. CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos pode-se concluir que o genótipo que proporcionou maior atração pelo inseto foi DOR-202 e, entre os genótipos menos atrativos pela mosca-branca destacaram DOR-476 e DOR-482.

REFERÊNCIAS

- PRABHAKER, N.; TOSCANO, N. C.; HENNEBERRY, T. J. Evaluation of insecticide rotations and mixtures as resistance management strategies for *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). **Journal of Economic Entomology**, Lanhan, v. 91, p. 820-826, 1998.
- FERREIRA, L. T. & ÁVIDOS, M. F. D. Mosca branca: presença indesejável no Brasil. **Biotechnologia: ciência e desenvolvimento**, v. 4, p. 22-26, 1998.

OLIVEIRA, M. R. V. & SILVA, O. L. R. Prevenção e controle da mosca-branca, *Bemisia argentifolii* (Hemiptera: Aleyrodidae). Ministério da Agricultura e Abastecimento, Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal, 16 p. (Alerta Fitossanitário). 1997.

LARA, F. M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. 2. ed. São Paulo: Ícone, 1991. 336 p.

BUTTER, N. S. & VIR, B. K. Morphological basics of resistance in cotton to the whitefly *Bemisia tabaci*. **Phytoparasitica**, v. 17, p. 251-261, 1989.

BOIÇA JR., A. L.; SANTOS, T. M.; MUÇOUÇAH, M. J. Bean cultivars, fertilization and insecticides on the control of *Empoasca kraemeri* and *Bemisia tabaci* in the winter season. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.57, n.4, p.635-641. 2000.

ORIANI, M. A. G.; VENDRAMIM, J. D.; BRUNHEROTTO, R. Atratividade e Não-Preferência para Oviposição de *Bemisia tabaci* (Genn.) Biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em Genótipos de Feijoeiro. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n.1, p.105-111. 2005.

EFEITO DE INSETICIDAS NATURAL E QUÍMICO NO CONTROLE DE NINFAS DE MOSCA-BRANCA *Bemisia tabaci* (genn.) BIÓTIPO B (HEMIPTERA: ALEYRODYDAE) NA CULTURA DO FEIJOEIRO

Flávio Gonçalves de Jesus ⁽¹⁾, Arlindo Leal Boiça Junior ⁽²⁾, Rafael Silva Lima ⁽³⁾, Antonio Carlos Junior ⁽⁴⁾, Gleina Costa Silva Alves ⁽³⁾, Norton Rodrigues Chagas Filho ⁽¹⁾.

RESUMO

As moscas branca são pragas de diversas culturas, causam redução na produção e na qualidade do produto. Inseticidas com diferentes modo de ação vêm sendo utilizado sem muito sucesso. Neste trabalho, avaliou-se a eficiência de inseticidas natural e químico no controle de ninfas de mosca-branca *Bemisia tabaci* Biótipo B. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso com 4 tratamentos e 5 repetições, com avaliações semanais, contando-se o número de ninfas em 5 folíolos por parcela. Nim 1% não apresentou eficiência de controle, mas os tratamentos nim 1% + thiamethoxan 250 WG na dose de 200 g.ha⁻¹ e thiamethoxan 250 WG na dose de 200 g.ha⁻¹ foram eficientes no controle de ninfas de *Bemisia tabaci* Biótipo B.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, mosca-branca, produtos naturais, inseticidas.

ABSTRACT

EFFECT OF NATURAL AND CHEMICAL INSETICIDES ON THE CONTROL ON NYMPHS *bemisia tabaci* BIOTYPE B (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) IN BEAN CROP. The whiteflies are pest of many crops, cause severe yield losses and reduce crop quality. Inseticides of different action modes have been used without success. In this work, the efficiency of inseticides natural and chemical under nymphs on *Bemisia tabaci* Biótipo B. The statistical desing was the randomized blocks, with 4 treatments and 5 replications, with avaliations realized weekly, counting the number of nimphs in 5 folioles. Nim 1% not presented efficiency of control, but the treatments nim 1% + thiamethoxan 250 WG na dose de 200 g.ha⁻¹ e thiamethoxan 250 WG na dose de 200 g.ha⁻¹ were efficiency of control on nymphs on *Bemisia tabaci* Biótipo B.

Key words: *Bemisia tabaci* Biótipo B, *Phaseolus vulgaris*, whitefly, control of pest.

⁽¹⁾ Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Dep. de Fitossanidade. Jaboticabal, SP. E-mail flavio.jesus@posgrad.fcav.unesp.br

⁽²⁾ Professor, Dr., Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Dep. de Fitossanidade. Jaboticabal, SP. E-mail: aboicajr@fcav.unesp.br

⁽³⁾ Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Ipameri, GO. E-mail : gleinacosta@yahoo.com.br

⁽⁴⁾ Universidade Federal de Goiás, Campos Avançado de Jataí, GO.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado um dos maiores produtores mundiais de feijão, *Phaseolus vulgaris* L., que é uma das principais fontes protéicas da dieta do brasileiro. A mosca-branca, *Bemisia tabaci* (Genn.) é um dos insetos mais prejudiciais a essa cultura. Os danos causados estão principalmente relacionados à grande extração de seiva elaborada e à transmissão do vírus do mosaico dourado do feijoeiro. Esse vírus vem ocasionando danos em porcentagens variáveis às lavouras de feijão, com perdas variando de 40% a 100% da produção (FARIA e ZIMMERMANN 1987, FARIA *et al.* 1994).

Atualmente, grandes perdas na produção de hortaliças, feijão, soja, amendoim, algodão e várias plantas ornamentais têm sido associadas ao ataque do biótipo B de *B. tabaci*, introduzido no Brasil na década de 90 (LOURENÇÃO e NAGAI 1994).

O controle de moscas brancas tem sido feito quase que exclusivamente por inseticidas e por tratamentos culturais. PRABHAKER *et al.* (1985) mencionaram, entretanto, que características biológicas e comportamentais de *B. tabaci* como rápido desenvolvimento, alta fecundidade e grande capacidade de dispersão são fatores que aumentam a probabilidade de aparecimento de resistência aos inseticidas comerciais de diferentes grupos químicos (PRABHAKER *et al.* 1989, DITTRICH *et al.* 1990). Em razão desse e de outros problemas causados pelos inseticidas no agroecossistema, métodos alternativos de controle de moscas brancas vêm sendo estudados.

Assim, com o objetivo de se encontrar novas alternativas para controle de mosca branca pelo uso de produtos naturais, foi realizado o presente trabalho na cultura do feijão.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em telado sob temperatura ambiente, no Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP/Campus de Jaboticabal-SP, em janeiro de 2006.

Utilizou-se no experimento o genótipo de feijoeiro IAC Carioca Eté, o qual foi semeado no dia 03/02/2006 em vasos de poliestireno com capacidade de quatro litros, sendo que cada vaso foi preenchido com substrato contendo duas partes de terra, uma parte de areia e uma parte de composto orgânico.

O delineamento foi o de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e cinco repetições. As parcelas foram constituídas de uma planta, totalizando cinco plantas por tratamento. As aplicações iniciaram-se quando as plantas encontravam-se com vinte dias após a germinação. Foram efetuadas duas aplicações com intervalos de quinze dias. Para as avaliações foram coletados cinco folíolos da região mediana da planta onde foi contado o número de ninfas com o auxílio de um estereoscópio. Os tratamentos utilizados foram: nim 1%, nim 1% + thiamethoxan 250 WG na dose de 200 g.ha⁻¹ e thiamethoxan 250 WG.

Foi calculado também a porcentagem segundo ABBOTT (1925).

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

Na avaliação do número de ninfas de mosca branca, o tratamento nim 1% manteve a eficiência de controle abaixo de 55% (Tabela 1 e 2), porém o tratamento nim 1% + thiamethoxan 250 WG na dose de 200 g.ha⁻¹ apresentou números significativos menores de ninfas quando comparado com a testemunha nas três últimas avaliações. Para as porcentagens de eficiências foram constatados resultados com percentuais de 66% a 93% no controle da praga, neste tratamento.

Quando observa-se o tratamento thiamethoxan 250 WG na dose de 200 g.ha⁻¹ constata-se diferenças significativas nas três últimas avaliações, mantendo o número de ninfas abaixo dos valores encontrados na testemunha, porém a variação da porcentagem de eficiência ficou entre 52% a 95% de controle.

Tabela 1. Número médio de ninfas de *Bemisia tabaci* Biótipo B em 5 folíolos/parcela nos diferentes tratamentos, na cultura do feijoeiro. Jaboticabal-SP, 2006

Tratamentos	Dose do P.C	Primeira aplicação		Segunda aplicação	
		7 Dias	14 Dias	7 Dias	14 Dias
1- Testemunha	-	30,0 A	37,0 A	42,0 A	32,6 A
2- Nim	1%	18,6 A	18,2 A	27,4 A	14,4 A
3- Nim +Actara	1% + 200g/ha.	10,4 A	1,80 B	6,00 B	2,20 A
4- Actara	200g/ha.	14,2 A	1,60 B	8,20 B	4,80 A
F (Tratamentos)	-	1,56 NS	22,8**	11,59 **	32,82**
C.V %	-	39,58	33,00	30,03	22,01

1. Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

2. Para análise os dados foram transformados em $(x + 0,50)^{1/2}$.

Tabela 2. Porcentagem de eficiência dos diferentes tratamentos no controle de *Bemisia tabaci* Biótipo B, na cultura do feijoeiro. Jaboticabal-SP, 2006

Tratamentos	Dose do P.C	Primeira aplicação		Segunda aplicação	
		7 Dias	14 Dias	7 Dias	14 Dias
1- Testemunha	-	-	-	-	-
2- Nim	1%	38,0	50,0	34,0	55,0
3- Nim +Actara	1% + 200g/ha	66,0	95,0	88,0	93,0
4- Actara	200g/ha	52,0	95,0	80,0	85,0

4. CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi conduzido, pode se estabelecer as seguintes conclusões:

- Após duas aplicações e quatro avaliações o tratamento nim 1% + thiamethoxan 250 WG na dose de 200 g.ha⁻¹, proporcionou melhores porcentagens de eficiência no controle da mosca-branca variando de 66% a 95% .

- O tratamento thiamethoxan 250 WG na dose de 200 g.ha⁻¹ destacou-se também com eficiente controle da praga com índice variando de 52% a 95%.

REFERÊNCIAS

ABBOTT, W.S. 1925. A method for computing the effectiveness of an insecticide. **Journal Economic Entomologic**. 18: 265-267.

DITTRICH, V., G.H. ERNST, O. RUESCH & S. UK. Resistance mechanisms in sweetpotato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) populations from Sudan, Turkey, Guatemala, and Nicaragua. **Journal Economic Entomologic**. 83: 1665-1670. 1990.

FARIA, J.C. & M.J.O. ZIMMERMANN. Controle do mosaico dourado do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) pela resistência varietal e inseticidas. **Fitopatologia Brasileira** 13: 32-35. 1987.

FARIA, J.C., M.N. OLIVEIRA & M. YOKOYAMA. Resposta comparativa de genótipos de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) a inoculação com o vírus do mosaico dourado no estágio de plântulas. **Fitopatologia Brasileira** 19: 566-572. 1994.

LOURENÇÃO, A.L.; NAGAI, H. Surtos populacionais de *Bemisia tabaci* no Estado de São Paulo. **Bragantia**, v.53, p.53-59, 1994.

PRABHAKER, N., D.L. COUDRIET & D.E. MEYERDIRK.. Insecticide resistance in the sweetpotato whitefly, *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). **Journal Economic Entomologic** 78: 748-752. 1985

PRABHAKER, N., N.C. TOSCANO & D.L. COUDRIET. Susceptibility of the immature and adult stages of the sweet potato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) to selected insecticides. **Journal Economic Entomologic**. 82: 983-988.1989.

AVALIAÇÃO DA INFESTAÇÃO DE *Bemisia tabaci* (Genn.) BIÓTIPO B (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) EM GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO, EM CONDIÇÕES DE CAMPO

Flávio Gonçalves de Jesus ⁽¹⁾, Arlindo Leal Boiça Júnior ⁽²⁾, Cesar Pagotto Stein ⁽⁴⁾, Sergio Augusto Moraes Carbonell ⁽²⁾, Marina Robles Angelini ⁽¹⁾, Norton Rodrigues Chagas Filho ⁽¹⁾, Diego Boareto Moreno ⁽¹⁾

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo avaliar a infestação de mosca branca *Bemisia tabaci* (Genn) Biótipo B em dezenove genótipos de feijoeiro em condições de campo os genótipos utilizados foram: IAC-Carioca Tybatã, IAC-Una, FT-Nobre, Pérola, Gen 96A98-15-3-32-1, Gen 96A45-3-51-52-1, Gen 96A98-13-1-52-1, Gen 96A98-5-1-1-55, Gen 96A3-P1-1-1, LP 98-122, LP 02-130, LP 01-38, LP 9979, BRS-Pontal, BRS-Requinte, BRS-Triunfo, BRS-Grafite, CV-48 e Z-28. O experimento foi conduzido nos meses de dezembro de 2005 a março de 2006, utilizando delineamento de blocos casualizados com 19 tratamentos e 3 repetições. Foram realizadas avaliações semanal totalizando 7 amostragens. Dentre os genótipos estudados o BRS Requite apresentou maior infestação e o genótipo IAC-Carioca Tybatã apresentou menor ocorrência de *Bemisia tabaci* Biótipo B.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, mosca-branca, resistência de plantas a insetos.

ABSTRACT

AVALIATION OF INFESTATION ON *Bemisia tabaci* BIOTYPE B (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) IN BEANS GENOTYPES IN FIELD CONDITIONS. The objective of this work was to avaliatede the infection of the witeflie *Bemisia tabaci* (Genn.) B biotype in nineteen beans genotypes in field condition the genotypes IAC-Carioca tybatã, IAC-Una, FT-Nobre, Pérola, Gen 96A98-15-3-32-1, Gen 96A45-3-51-52-1, Gen 96A98-13-1-52-1, Gen 96A98-5-1-1-55, Gen96A3-P1-1-1, LP 98-122, LP 02-130, LP 01-38, LP 9979, BRS-Pontal, BRS-Requite, BRS-Triunfo, BRS-Grafite, CV-48 e Z-28 was used. The experiment were conducted from December 2005 to marc 2006. The statistical desingn was the randomized blocks, totalizing 19 treatments and 3 replications. Were avaliation realized weekly totalizing 7 samplings. Among genotypes studded the BRS Requite presented greater infestation and the genotype IAC-Carioca Tybatã apresented smaller occurrence on *B. tabaci* (Genn.) B biotype.

Key words: *Phaseolus vulgaris*, whitefly, host plant resistance.

⁽¹⁾ Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Dep. de Fitossanidade. Jaboticabal, SP. E-mail flavio.jesus@posgrad.fcav.unesp.br

⁽²⁾ Professor, Dr., Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Dep. de Fitossanidade. Jaboticabal, SP. E-mail: aboicajr@fcav.unesp.br

⁽³⁾ Pesquisador Científico, Dr., Centro de Grãos e Fibras - Instituto Agrônômico-IAC. Campinas, SP. Email: carbonel@iac.sp.gov.br

⁽⁴⁾ Pesquisador Dr., Instituto Agrônômico-IAC. Caixa Postal 28, 13001-970, Campinas, SP.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se na produção mundial de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e também por ser considerado o maior consumidor, encontrando nessa leguminosa sua principal fonte protéica vegetal (BARBOSA FILHO *et al.*, 2001).

Dentre as pragas que atacam a cultura do feijoeiro, atualmente destaca-se como a principal a mosca branca *Bemisia tabaci* (Genn.1889) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae), a qual vem causando sérios prejuízos em muitas áreas produtoras do Brasil, através da transmissão do vírus do mosaico dourado, doença que limita produção do feijão, podendo causar perdas de até 100% (CZEPAK *et al.*; 1999).

Entre as causas da alta incidência da mosca branca estão a expansão da área de plantio da soja, uma das hospedeiras preferenciais do inseto, a ampliação da época de semeadura e os cultivos sucessivos e escalonados do feijoeiro com o uso de pivô-central (VIEIRA *et al.*, 1998).

O controle de moscas brancas tem sido feito quase que exclusivamente por inseticidas e por tratamentos culturais. PRABHAKER *et al.*, (1985). Em razão de problemas causados pelos inseticidas no agroecossistema, métodos alternativos de controle de moscas brancas vêm sendo estudados. Dentre esses métodos, pode-se citar a resistência de plantas a insetos. O estudo de resistência varietal a *B. tabaci* biótipo B é uma área que pode e deve ser explorada com o intuito de reduzir os danos causados por esse inseto (MCAUSLANE 1996), apresentando grande potencial como estratégia de manejo em um programa integrado.

O objetivo do presente trabalho foi discriminar genótipos de feijoeiro quanto aos graus de resistência a mosca branca, na época de cultivo “das águas”.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido no período de dezembro de 2005 a março de 2006 na área experimental do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Jaboticabal-SP.

O espaçamento de plantio da cultura foi de 0,50m na entre linha, com uma densidade de 12 plantas por metro linear. Na dubação de plantio foi utilizado 430 kg.ha⁻¹ da formula 04-14-08 e em cobertura 65 kg.ha⁻¹ de sulfato de amônia ao redor dos 20 dias após a emergência.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com dezenove tratamentos correspondentes aos genótipos: 1- IAC-Carioca Tybatã, 2- IAC-Una, 3- FT-Nobre, 4- Pérola, 5- Gen 96A98-15-3-32-1, 6- Gen 96A45-3-51-52-1, 7- Gen 96A98-13-1-52-1, 8- Gen 96A98-5-1-1-55, 9- Gen 96A3-P1-1-1, 10- LP 98-122, 11- LP 02-130, 12- LP 01-38, 13- LP 9979, 14- BRS-Pontal, 15- BRS-Requinte, 16- BRS-Triunfo, 17- BRS-Grafite, 18- CV-48 e 19- Z-28 e três repetições.

Cada parcela foi constituída de quatro linhas de quatro metros de comprimento, totalizando 4,0 m² de área total e 2,0 m² de área útil, tendo se como área total do experimento 840,0 m².

As amostragens de incidência de mosca branca foram realizadas de 7 em 7 dias, contando-se o número de ovos e ninfas de *B. tabaci* biótipo B em cinco folíolos por parcela, até as plantas atingirem 67 dias após a emergência.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, encontra-se os dados do número de ovos por genótipos, nas avaliações, onde constatou-se que não ocorreu diferenças significativas entre os genótipos, mas as tendências de maiores de posturas foram observados nos genótipos FT Nobre, CV-48 e BRS Grafite, enquanto as menores tendências foram visualizadas nos genótipos GEN 96A98 15-3-52-1 e GEN 96A98 5-1-1-55.

Na Tabela 2, encontra-se os dados da análise da infestação do número médio de ninfas de mosca branca em 5 folíolos aos 25, 32, 39, 46, 53, 60 e 67 dias após germinação das plantas.

Na avaliação de infestação de ninfas de *B. tabaci* Biótipo B, verificaram-se diferenças significativas entre os genótipos somente aos 32 dias após a germinação, sendo o genótipo BRS Requite o mais atacado pelo inseto, apresentando 9,0 ninfas em média e o com menor infestação destacou-se o genótipo LP 01-38 com 0,0 ninfas por folíolos.

Nas demais avaliações não houve um comportamento estatístico significativo entre os genótipos, mas a tendência de maior infestação pela praga foi observado nos genótipos Z-28, LP 9979 e Pérola respectivamente, enquanto os genótipos IAC-Carioca Tybatã, IAC-Una e LP 01-38 apresentaram menores infestações (Tabela 2).

Não foi observado sintomas do vírus do mosaico dourado do feijoeiro em nenhuma das avaliações realizada.

4. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos nas condições em que se desenvolveu o experimento, pôde se concluir que:

1. A maior infestação de ninfas de mosca branca foi observada no genótipo Z-28 e a menor no genótipo IAC-Carioca Tybatã.
2. Não verificou qualquer influência na oviposição de mosca branca nos genótipos testados.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA FILHO, M.P.; FAGERIA, N.K.; SILVA, O.F. da. **Aplicação de nitrogênio em cobertura no feijoeiro irrigado**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa-CNPAF, 2001. 8p. (Circular Técnica, 49).
- CZEPAK, C., P.M. Fernandes & C.A. Silveira. 1999. Eficiência dos inseticidas Gaucho 600 SC, Gaúcho 700 PM e Provado 200 SC no controle de *Bemisia argentifolli* na cultura do feijão. In **Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão**, 6, Goiânia. Embrapa Arroz e Feijão. p.118-119b. Resumos.
- MCAUSLANE, H.J. Influence of leaf pubescence on ovipositional preference of *Bemisia argentifolli* (Homoptera: Aleyrodidae) on soybean. **Environ. Entomol.** 25: 834-841. 1996.
- PRABHAKER, N., D.L. COUDRIET & D.E. MEYERDIRK. Insecticide resistance in the sweetpotato whitefly, *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). **Journal Economic Entomologic** 78: 748-752. 1985.
- VIEIRA, C., T.J. Paula Júnior & A. Borém. 1998. **Feijão: aspectos gerais e cultura no Estado de Minas**. UFV, Viçosa. 596p.

Tabela 1. Número médio de ovos de *Bemisia tabaci* biótipo B em cinco folíolos, obtidos em dezenove genótipos de feijoeiro, em sete amostragens. Jaboticabal/SP. 2006

Genótipos	Dias após a emergência das plantas						
	25 dias	32 dias	39 dias	46 dias	53 dias	60 dias	67 dias
1- IAC Tybatã	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,3 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A
2- IAC Una	0,6 A	0,0 A	0,3 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A
3- FT-Nobre	1,6 A	1,0 A	0,0 A	0,0 A	1,0 A	0,0 A	0,0 A
4- Pérola	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A
5- Gen 96A98-15-3-32-1	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A
6- Gen 96A45-3-51-52-1	1,0 A	0,3 A	0,0 A	0,0 A	0,3 A	0,0 A	0,0 A
7- Gen 96A98-13-1-52-1	0,3 A	0,6 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A
8- Gen 96A98-5-1-1-55	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A
9- Gen 96A3-P1-1-1	0,3 A	1,3 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A
10- LP 98-122	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,3 A
11- LP 02-130	0,6 A	0,0 A	0,3 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A
12- LP 01-38	1,3 A	0,0A	0,0A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A
13- LP 9979	0,3 A	0,0 A	0,0 A	0,3 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A
14- BRS-Pontal	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A
15- BRS-Requinte	0,0 A	0,3 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A
16- BRS-Triunfo	0,0 A	0,3 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A
17- BRS-Grafite	1,3 A	0,3 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A
18- CV-48	1,6 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,3 A	0,0 A
19- Z-28	0,6 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,3 A	0,0 A	0,0 A
F (Tratamentos)	1,04 NS	0,92 NS	0,92 NS	1,0 NS	1,0 NS	1,0 NS	1,0 NS
C. V	40,80	35,31	13,55	12,99	23,34	9,57	9,57

1. Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

2. Para análise os dados foram transformados em $(x + 0,50)^{1/2}$.

Tabela 2. Número médio de ninfas de *Bemisia tabaci* biótipo B em cinco folíolos, obtidos em dezenove genótipos de feijoeiro, em sete amostragens. Jaboticabal/SP. 2006

Genótipos	Dias após a emergência das plantas						
	25 dias	32 dias	39 dias	46 dias	53 dias	60 dias	67 dias
1- IAC Tybatã	1,0 A	2,3 AB	0,0 A	1,3 A	0,3 A	1,0 A	0,0 A
2- IAC Una	1,3 A	2,6 AB	1,0 A	1,3 A	0,3 A	1,0 A	0,6 A
3- FT-Nobre	2,6 A	7,3 AB	1,0 A	3,0 A	2,6 A	2,6 A	0,0 A
4- Pérola	2,0 A	2,6 AB	0,3 A	1,6 A	2,3 A	3,3 A	0,0 A
5- Gen 96A98-15-3-32-1	2,0 A	2,6 AB	1,0 A	0,3 A	1,6 A	1,3 A	0,3 A
6- Gen 96A45-3-51-52-1	2,0 A	0,6 AB	1,3 A	1,0 A	4,3 A	1,0 A	0,3 A
7- Gen 96A98-13-1-52-1	2,3 A	2,6 AB	2,6 A	1,3 A	1,0 A	0,6 A	0,3 A
8- Gen 96A98-5-1-1-55	6,3 A	5,0 AB	1,3 A	1,6 A	2,0 A	2,0 A	1,0 A
9- Gen 96A3-P1-1-1	3,3 A	2,3 AB	0,6 A	1,3 A	1,3 A	1,0 A	0,6 A
10- LP 98-122	1,6 A	2,6 AB	3,3 A	1,0 A	2,6 A	1,6 A	0,3 A
11- LP 02-130	5,3 A	3,0 AB	1,0 A	1,3 A	0,6 A	0,6 A	0,0 A
12- LP 01-38	3,3 A	0,0 A	0,6 A	2,6 A	1,0 A	0,6 A	0,6 A
13- LP 9979	4,3 A	5,6 AB	3,0 A	1,3 A	1,6 A	1,0 A	0,6 A
14- BRS-Pontal	9,0 A	1,0 AB	0,0 A	1,0 A	1,6 A	0,3 A	0,3 A
15- BRS-Requinte	4,6 A	9,0 A	0,6 A	2,3 A	3,3 A	1,0 A	1,6 A
16- BRS-Triunfo	4,0 A	2,6 AB	1,6 A	1,3 A	2,6 A	0,3 A	0,3 A
17- BRS-Grafite	3,6 A	3,0 AB	0,6 A	1,3 A	2,3 A	0,3 A	0,0 A
18- CV-48	0,6 A	1,3 AB	0,0 A	3,6 A	2,3 A	2,0 A	0,3 A
19- Z-28	4,0 A	3,3 AB	2,6 A	2,3 A	6,3 A	0,3 A	0,6 A
F (Tratamentos)	1,27 NS	1,89 NS	1,9*	0,62 NS	1,46 NS	0,87 NS	0,91 NS
C. V	41,32	39,67	37,42	42,95	38,99	43,17	35,76

1. Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

2. Para análise os dados foram transformados em $(x + 0,50)^{1/2}$.

CONTROLE DO MOFO-BRANCO DO FEIJOEIRO COM FUNGICIDA E PRÁTICAS CULTURAIS*

Trazilbo José de Paula Jr. ⁽¹⁾, Paulo Roberto Ribeiro Rocha ⁽²⁾; Rogério Faria Vieira ⁽³⁾,
Alessandra Bernardes ⁽⁴⁾, Francisco Xavier Ribeiro do Vale ⁽¹⁾

RESUMO

O mofo-branco é uma das doenças mais destrutivas do feijoeiro e o seu controle é mais eficiente com a adoção de medidas integradas. Neste trabalho, estudou-se a associação de estratégias de controle em área infestada com escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum*, em duas safras de outono-inverno. Em dois experimentos (2004), foi montado um fatorial 2 x 2 x 3, com dois regimes de irrigação (semanal e quinzenal), duas densidades de plantio (6 e 12 sementes/m), três estratégias de aplicação (fungicida fluazinam, *Trichoderma* spp. e testemunha sem aplicação), com quatro repetições. Em 2005, o fatorial 2 x 2 x 3 consistiu de dois regimes de irrigação, dois sistemas de plantio (convencional e direto), três estratégias de aplicação (fluazinam, *T. harzianum* e testemunha), com quatro repetições. Não foi observado efeito dos diferentes regimes de irrigação sobre a doença e a produtividade do feijoeiro, provavelmente em decorrência do regime de chuvas atípico ocorrido. Maior severidade foi observada com 12 plantas/m em comparação com 6 plantas/m. Alguns componentes da produtividade foram maiores com 6 plantas/m comparado com 12 plantas/m. Não houve diferença entre os dois sistemas de plantio testados quanto à intensidade da doença. O fungicida fluazinam destacou-se no controle da doença e ao proporcionar ganhos de produtividade, em comparação com a aplicação de *Trichoderma* spp. e com o tratamento testemunha.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Trichoderma*, manejo integrado.

* Trabalho financiado por *International Foundation for Science* (IFS, Suécia).

⁽¹⁾ EPAMIG - CTZM, Vila Giannetti 47, 36570-000 Viçosa (MG), E-mail: trazilbo@epamig.ufv.br. Bolsista de Produtividade do CNPq.

⁽²⁾ EPAMIG - CTZM, Vila Giannetti 47, 36570-000 Viçosa (MG), E-mail: pauloagro01@yahoo.com.br. Bolsista de Iniciação Científica da FAPEMIG.

⁽³⁾ EMBRAPA/EPAMIG - CTZM, Vila Giannetti 47, 36570-000 Viçosa (MG), E-mail: rfvieira@epamig.br. Bolsista de Produtividade do CNPq.

⁽⁴⁾ Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000 Viçosa (MG). E-mail: alessandrarnardes@yahoo.com.br

⁽⁵⁾ Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000 Viçosa (MG). E-mail: dovale@ufv.br. Bolsista de Produtividade do CNPq.

ABSTRACT

CONTROL OF BEAN WHITE MOLD WITH FUNGICIDE AND CULTURAL METHODS . White mold on common beans has increased in the last years in Brazil. No single treatment provides a satisfactory disease management. The objective of this work was to study the association of control strategies in a *S. sclerotiorum* naturally infested field. Three experiments were carried out on May-August 2004 and 2005. The 2004 trials were conducted as a 2 x 2 x 3 factorial in the randomized complete-block design: two irrigation frequencies (seven und 14 days), two plant densities (rows spaced 0.5 m apart with 6 or 12 plants/m), three disease control treatments (no control, fluazinam, *Trichoderma* spp.), with four replications. The 2005 trial was conducted as a 2 x 2 x 3 factorial with two irrigation frequencies, two sowing systems (conventional and no-tillage), three disease control treatments (no control, fluazinam, *Trichoderma harzianum*), with four replications. No significantly effect of irrigation frequencies was observed either on disease development or on bean yield, probably due the untypical rain occurred during the experiments. Higher disease severity was observed with 12 plants/m compared to 6 plants/m. Some yield components were higher with 6 plants/m compared to 12 plants/m. Disease intensity was similar in both sowing systems tested. Fluazinam was efficient to control the disease and to improve the bean yield compared to treatments with no application of fungicide and application of *Trichoderma* spp.

Key words: *Phaseolus vulgaris*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Trichoderma*, integrated control.

1. INTRODUÇÃO

O mofo-branco do feijoeiro (*Sclerotinia sclerotiorum*) tem sido a principal doença da cultura em áreas irrigadas, especialmente no outono-inverno. Medidas isoladas não são eficientes no controle da doença, quando comparadas ao uso de práticas usadas de maneira simultânea. A aplicação de fungicidas tem sido recomendada em campos onde a doença já se instalou. Apesar de haver produtos que, comprovadamente, reduzem a intensidade da doença, o controle químico é caro e os riscos de contaminação do ambiente são altos. Ademais, como medida isolada, o controle químico pode ter eficiência baixa, o que torna obrigatória a utilização de outras medidas, inclusive para aumentar a sua eficiência. Existem várias práticas culturais que contribuem para a redução do inóculo do patógeno e da doença (PAULA JR. *et al.*, 2006). O objetivo deste trabalho foi estudar a associação de estratégias de controle do mofo-branco do feijoeiro em área irrigada, incluindo controle biológico, plantio direto, redução da frequência de irrigação e da densidade de plantio e aplicação de fungicida.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados em área naturalmente infestada com escleródios de *S. sclerotiorum*, em duas safras de outono-inverno. Em dois experimentos conduzidos de maio a agosto de 2004, foi montado um fatorial 2 x 2 x 3, com dois regimes de irrigação (semanal e quinzenal), duas densidades de plantio (6 e 12 sementes/m), três estratégias de aplicação (fungicida fluazinam, *Trichoderma* spp. e testemunha sem aplicação). No experimento de 2005, o fatorial 2 x 2 x 3 consistiu de dois regimes de irrigação (duas vezes por semana e quinzenal), dois sistemas de plantio

(convencional e direto sobre palhada de braquiária), três estratégias de aplicação (fluazinam, *T. harzianum* e testemunha). Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. Foi utilizada a cultivar Talismã, com fileiras espaçadas de 0,5 m, em parcelas experimentais de 10,5 m². Em 2005, foram utilizadas 12 sementes/m. Em 2004, utilizou-se o produto comercial Trichodermil PM, à base de *T. harzianum*, na dose de 8 kg/ha do produto comercial, e um isolado de *T. stromaticum*, com aplicações aos 10 e aos 55 dias após a emergência (DAE) das plantas; em ambos os casos, a dose utilizada correspondeu a 10⁸ unidades formadoras de colônias/ha. Em 2005, utilizou-se apenas o produto comercial Trichodermil SO (*T. harzianum*), aplicado aos 20 DAE, na dose de 700 mL/ha. O fungicida fluazinam foi aplicado na dose de 1,5 L/ha, no início do florescimento e cerca de 10 dias após. A incidência e a severidade da doença foram avaliadas na colheita. A severidade da doença nas plantas colhidas na fileira central foi avaliada por meio de uma escala com notas de 0 a 4 (HALL e PHILLIPS, 1996). Com os valores obtidos nas avaliações da severidade, foi calculado o índice de doença de McKinney. Foram também avaliados o peso de escleródios com mais de 2 mm aderidos às vagens e misturados às sementes, o número de vagens, o número de sementes e a produtividade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os principais resultados são apresentados na Tabela 1. Os experimentos evidenciaram que não houve efeito significativo dos diferentes regimes de irrigação sobre o desenvolvimento do mofo-branco e do patógeno. Resultados comumente encontrados na literatura mostram, entretanto, que alta umidade favorece a ocorrência da doença, o que é geralmente observado em regimes de irrigação mais freqüentes (PAULA JR. *et al.*, 2006). Diferente do esperado, a intensidade do mofo-branco e a massa de escleródios não foi aumentada nos regimes de irrigação mais freqüente, nos dois anos. Pelo menos no Experimento 2004-1, dois componentes da produtividade (número de vagens com sementes/planta e número de vagens total/planta) foram maiores no tratamento com regime de irrigação semanal em comparação com o quinzenal; contudo, em todos os experimentos não houve efeito dos regimes de irrigação sobre a produtividade. Esse resultado pode ser explicado pelo regime de chuvas atípico ocorrido em Viçosa no outono-inverno de 2004 e 2005, especialmente durante o florescimento das plantas, o que praticamente inviabilizou o estudo com diferentes regimes de irrigação.

Os resultados do Experimento 2004-1 confirmam as informações de que a intensidade do mofo-branco aumenta em plantios adensados (TU, 1997). No Experimento 1, maior severidade foi observada com 12 plantas/m em comparação com 6 plantas/m. Conclui-se que, nas parcelas com densidade menor de plantas, deve ter ocorrido maior circulação de ar entre as plantas, o que contribuiu para a menor intensidade da doença. TU (1997) salienta que a alta densidade de plantio também pode aumentar a senescência prematura e o contato entre as plantas, promovendo a disseminação mais rápida da doença. Os resultados do presente trabalho mostraram que a densidade de 6 plantas/m não fez decrescer o rendimento de feijão, como poderia se esperar em áreas livres do mofo-branco; ao contrário, diversos componentes da produtividade foram, inclusive, maiores com 6 plantas/m. Resultados semelhantes, com o uso de fileiras mais espaçadas ou menor número de plantas nas fileiras, foram encontrados por VIEIRA *et al.* (2001). O feijão é reconhecidamente espécie de grande capacidade compensatória, o que aliado ao maior arejamento e aos efeitos desfavoráveis sobre o mofo-branco, fazem da utilização de menor densidade de plantio estratégia viável para áreas infestadas com *S. sclerotiorum*. Trata-se de técnica de utilização simples e que, além do mais, reduz o custo de produção.

Tabela 1. Massa de escleródios, incidência e severidade (índice de Mckinney) de mofo-branco, para diferentes regimes de irrigação, sistemas de plantio, densidade de plantas e aplicação de fungicida e de *Trichoderma* spp. Viçosa, 2004 e 2005

Tratamentos	Massa de escleródios ¹ (g)	Incidência (%)	Índice de Mckinney ² (%)	Produtividade (kg/ha)
Experimento 2004-1				
Irrigação 14 dias	3,80	95,80	64,06	1.297,00
Irrigação 7 dias	3,70	95,80	57,00	1.471,00
Diferença	0,10 ns	0,00 ns	7,06 ns	242,00 ns
6 plantas/m	3,44	94,97	55,31	1.382,00
12 plantas/m	4,07	96,63	65,74	1.385,00
Diferença	0,63 ns	1,66 ns	10,43 **	3,00 ns
Sem <i>T. harzianum</i> e fluazinam	4,59 A	98,34 A	67,59 A	1.230,00 B
<i>T. harzianum</i>	5,25 A	96,96 AB	64,86 A	1.116,00 B
Fluazinam	1,41 B	92,10 B	49,14 B	1.805,00 A
CV (%)	45,05	6,63	17,04	23,40
Experimento 2004-2				
Irrigação 14 dias	3,98	92,75	55,60	1.272,00
Irrigação 7 dias	4,33	92,29	60,02	1.143,00
Diferença	0,35 ns	0,46 ns	4,42 ns	129,00 ns
6 plantas/m	4,66	93,58	57,77	1.021,00
12 plantas/m	3,64	94,46	57,85	1.396,00
Diferença	1,02 ns	0,88 ns	0,08 ns	375,00 ns
Sem <i>T. stromaticum</i> e fluazinam	4,47 AB	95,63 A	62,47 A	997,00 B
<i>T. stromaticum</i>	5,76 A	93,25 A	63,06 A	943,00 B
Fluazinam	2,24 B	93,19 A	47,89 B	1.684,00 A
CV (%)	64,60	7,55	19,26	33,78
Experimento 2005				
Irrigação 14 dias	0,73	61,97	38,94	2.373,37
Irrigação duas vezes por semana	0,83	61,57	38,68	2120,18
Diferença	0,10 ns	0,40 ns	1,26 ns	253,81 ns
Plantio convencional	0,77	61,33	38,53	2.355,68
Plantio direto	0,73	62,20	40,09	2.137,87
Diferença	0,02 ns	0,87 ns	1,56 ns	217,81 ns
Sem <i>T. harzianum</i> e fluazinam	0,98 A	79,29 A	52,76 A	1.983,78 A
<i>T. harzianum</i>	1,21 A	83,74 A	54,42 A	1.850,78 A
Fluazinam	0,14 B	22,25 B	10,74 B	2.906,32 B
CV (%)	65,82	18,73	20,54	14,19

NOTA: freqüências de irrigação e densidades de plantio foram comparadas pelo Teste F; as médias dos tratamentos sem *Trichoderma* spp. e fluazinam, *Trichoderma* spp. e fluazinam foram comparados pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade; ns e ** = não significativo e significativo a 1% de probabilidade, respectivamente.

(¹) Escleródios com mais de 2 mm aderidos às vagens e misturados às sementes;

(²) Índice de Mckinney (%) = $\frac{\sum (\text{valor da nota} \times \text{n}^\circ \text{ de plantas com esta nota})}{(\text{n}^\circ \text{ total de plantas} \times \text{valor máx. da escala de notas})} \times 100$

O fungicida fluazinam destacou-se no controle da doença e ao reduzir a massa de escleródios aderidos às vagens e misturados às sementes; também proporcionou ganhos na produtividade, em comparação com os outros tratamentos. A aplicação de *Trichoderma* não foi eficiente no controle da doença, provavelmente devido às temperaturas amenas durante os experimentos, considerando-se que o seu desenvolvimento é favorecido por temperaturas mais elevadas, acima de 25°C (PAULA JR. *et al.*, 2006), mesmo quando a aplicação se deu sobre a palhada de braquiária, em 2005. Deve-se considerar também que a área experimental utilizada possui elevado potencial de inóculo de *S. sclerotiorum*. Novas pesquisas com o uso de *Trichoderma* para o controle do mofo-branco do feijoeiro são sugeridas, especialmente com isolados mais adaptados a temperaturas inferiores a 20°C.

4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos confirmam a eficiência do uso de fluazinam no controle do mofo-branco do feijoeiro e apontam para a necessidade de mais pesquisas com o controle integrado dessa doença. O plantio menos denso é recomendado para áreas contaminadas com escleródios e é medida que pode ser facilmente associada a outras estratégias de controle.

REFERÊNCIAS

- HALL, R.; PHILLIPS, L.G. Evaluation of parameters to assess resistance of white bean to white mold. **Ann. Rep. Bean Improv. Coop.** 39, 306-307, 1996.
- PAULA JR., T.J.; LOBO JR., M.; VIEIRA, R.F.; MORANDI, M.A.B.; ZAMBOLIM, L. Controle alternativo do mofo-branco do feijoeiro. In: VENZON, M.; PAULA JR., T.J.; PALLINI, A. **Tecnologias alternativas para o controle de pragas e doenças**. Viçosa: EPAMIG, 2006. p.1-24.
- VIEIRA, R.F.; PINTO, C.M.F.; MIZUBUTI, E.S.G. Plant densities and fungicide effects on the intensity of white mold (*Sclerotinia sclerotiorum*) of dry beans. In: INTERNATIONAL SCLEROTINIA WORKSHOP, 11, **Proceedings...** York (UK), 2001, p.109-110.
- TU, J.C. An integrated control of white mold (*Sclerotinia sclerotiorum*) of beans, with emphasis on recent aduanes in biological control. **Bot. Bull. Acad. Sin.** 38:73-76, 1997.

CONTROLE QUÍMICO DA MANCHA-ANGULAR DO FEIJOEIRO NA ZONA DA MATA DE MINAS GERAIS

Paulo Roberto Ribeiro Rocha ⁽¹⁾, Miguel Arcanjo Soares de Freitas ⁽²⁾, Trazilbo José de Paula Jr. ⁽³⁾

RESUMO

A mancha-angular do feijoeiro é uma das principais doenças dessa cultura. Entre as estratégias que podem ser utilizadas no controle da doença, destaca-se o uso de fungicidas. O objetivo do presente trabalho foi avaliar diferentes produtos e combinações destes no controle da mancha-angular do feijoeiro na Zona da Mata de Minas Gerais. Foram testados, em um campo experimental localizado no município de Oratórios, 15 produtos e/ou combinações de produtos: Orius 250 CE + Jade (0,4 L/ha + 0,5 L/ha), Orius 250 CE + Jade (0,4 L/ha + 0,6 L/ha), Orius 250 CE + Jade (0,4 L/ha + 0,75 L/ha), Orius 250 CE + Funginil (0,4 L/ha + 2 L/ha), Orius 250 CE + Funginil (0,4 L/ha + 2,5 L/ha), Funginil + Jade (2 L/ha + 0,5 L/ha), Funginil + Jade (2 L/ha + 0,6 L/ha), Funginil + Jade (2 L/ha + 0,75 L/ha), Jade (0,5 L/ha), Jade (0,75 L/ha), Folpan 500 PM (3 kg/ha), Bendazol + Brestanid SC (0,5 L/ha + 0,4 L/ha), Orius 250 CE + Brestanid SC (0,3 L/ha + 0,4 L/ha), Orius 250 CE + Brestanid SC (0,4 L/ha + 0,5 L/ha) e Comet + Brestanid SC (0,3 L/ha + 0,24 L/ha). Utilizou-se a cultivar de feijão Talismã, em parcelas de 21 m². As aplicações dos fungicidas foram feitas aos 42 dias após a emergência das plantas (DAE), 52 DAE e 62 DAE e as avaliações dos sintomas da doença aos 52 DAE, 62 DAE e 72 DAE. Foram calculados a área abaixo da curva de progresso da mancha-angular e o rendimento de cada parcela. Os produtos Funginil (2 L/ha) + Jade (0,6 L/ha) e Orius 250 CE (0,4 L/ha) + Jade (0,75 L/ha) destacaram-se no controle da doença. Com a aplicação de Orius 250 CE (0,4 L/ha) + Jade (0,75 L/ha) obteve-se o maior rendimento, comparando-se com os outros tratamentos.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, *Phaeoisariopsis griseola*.

ABSTRACT

CHEMICAL CONTROL OF COMMON BEAN ANGULAR LEAF SPOT IN THE REGION “ZONA DA MATA”, MINAS GERAIS. Angular leaf spot is a major common bean disease. Several strategies including fungicides can be used to control this disease. The objective of this work was to evaluate different fungicides and

⁽¹⁾ EPAMIG - CTZM, Vila Giannetti 47, 36570-000 Viçosa (MG), E-mail: pauloagro01@yahoo.com.br. Bolsista de Iniciação Científica da FAPEMIG.

⁽²⁾ EPAMIG - CTZM, Vila Giannetti 47, 36570-000 Viçosa (MG), E-mail: trazilbo@epamig.ufv.br. Bolsista de Produtividade do CNPq.

⁽³⁾ EPAMIG - CTZM, Vila Giannetti 47, 36570-000 Viçosa (MG), E-mail: ctzm@epamig.br.

combinations among them to control the bean angular leaf spot in the region “Zona da Mata”, Minas Gerais State, Brazil. Fifteen fungicides and/or combinations among them were tested in an experimental field in Oratórios, Minas Gerais: Orius 250 CE + Jade (0.4 L/ha + 0.5 L/ha), Orius 250 CE + Jade (0.4 L/ha + 0.6 L/ha), Orius 250 CE + Jade (0.4 L/ha + 0.75 L/ha), Orius 250 CE + Funginil (0.4 L/ha + 2 L/ha), Orius 250 CE + Funginil (0.4 L/ha + 2.5 L/ha), Funginil + Jade (2 L/ha + 0.5 L/ha), Funginil + Jade (2 L/ha + 0.6 L/ha), Funginil + Jade (2 L/ha + 0.75 L/ha), Jade (0.5 L/ha), Jade (0.75 L/ha), Folpan 500 PM (3 kg/ha), Bendazol + Brestanid SC (0.5 L/ha + 0.4 L/ha), Orius 250 CE + Brestanid SC (0.3 L/ha + 0.4 L/ha), Orius 250 CE + Brestanid SC (0.4 L/ha + 0.5 L/ha) and Comet + Brestanid SC (0.3 L/ha + 0.24 L/ha). Seeds of the bean cultivar Talismã were sown in 21 m² plots. Fungicide applications were done at 42 days after plant emergence (DAE), 52 DAE and 62 DAE and the symptoms were evaluated at 52 DAE, 62 DAE and 72 DAE. The area under the progress curve of angular leaf spot and the bean yield were also calculated. The best disease control was obtained with the application of Funginil (2 L/ha) + Jade (0.6 L/ha) and Orius 250 CE (0.4 L/ha) + Jade (0.75 L/ha). The highest yield was obtained with the application of Orius 250 CE (0.4 L/ha) + Jade (0.75 L/ha).

Key words: *Phaseolus vulgaris*, *Phaeoisariopsis griseola*.

1. INTRODUÇÃO

As doenças que ocorrem na cultura do feijoeiro constituem uma das principais causas da sua baixa produtividade no Brasil. Muitas doenças podem causar, dependendo das condições climáticas, redução significativa da produtividade. Ao mesmo tempo em que inovações tecnológicas, como irrigação e sistema de plantio direto têm sido cada vez mais utilizadas, desafios têm surgido, principalmente em relação à ocorrência de novos patótipos dos patógenos. Em todos os casos, devem ser salientadas, entretanto, medidas de controle implementadas de forma simultânea e integrada.

Entre as doenças mais importantes do feijoeiro que ocorrem em Minas Gerais, a mancha-angular, causada por *Phaeoisariopsis griseola* (Sacc.) Ferraris, tem sido apontada como a mais importante da parte aérea, causando sérios prejuízos, especialmente durante os meses de abril a julho, quando são observadas, nas principais regiões produtoras, temperaturas amenas e ocorrência de orvalho (PAULA JR. e ZAMBOLIM, 2006). O objetivo do presente trabalho foi testar diferentes fungicidas e combinações destes no controle da mancha-angular do feijoeiro na Zona da Mata de Minas Gerais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Fazenda Experimental “Vale do Piranga”, localizada em Oratórios, MG, pertencente ao Centro Tecnológico da Zona da Mata - EPAMIG, Viçosa, MG. A área experimental foi arada e gradeada. Foi usada a cultivar de feijão Talismã em parcelas experimentais de 21 m², as quais consistiram de seis fileiras de 7 m. A semeadura de 15 sementes por metro foi feita no dia 20 de abril de 2005. O controle de plantas daninhas foi feito manualmente e com a mistura dos herbicidas fomesafen (250 g i.a./ha) e fluazifop-p-butil (200 g i.a./ha). O inseticida monocrotophos (400 mL i.a./ha) foi aplicado aos 40 dias após a emergência (DAE) das plântulas. Além da adubação de plantio (300 kg/ha do preparado NPK 8-28-16), foram aplicados, aos 40 DAE, 200 g/ha de molibdato de sódio. O experimento foi irrigado por aspersão. Foram testados 16 tratamentos, com quatro repetições em blocos casualizados, incluindo um tratamento testemunha sem aplicação de fungicida e 15 tratamentos com aplicações de fungicidas e misturas destes (Tabela 1).

Tabela 1. Fungicidas testados e doses (L ou kg/ha). Oratórios (MG), 2005

Tratamento	Fungicida	Dose
1	Testemunha	-
2	Orius 250 CE + Jade	0,4 L/ha + 0,5 L/ha
3	Orius 250 CE + Jade	0,4 L/ha + 0,6 L/ha
4	Orius 250 CE + Jade	0,4 L/ha + 0,75 L/ha
5	Orius 250 CE + Funginil	0,4 L/ha + 2 L/ha
6	Orius 250 CE + Funginil	0,4 L/ha + 2,5 L/ha
7	Funginil + Jade	2 L/ha + 0,5 L/ha
8	Funginil + Jade	2 L/ha + 0,6 L/ha
9	Funginil + Jade	2 L/ha + 0,75 L/ha
10	Jade	0,5 L/ha
11	Jade	0,75 L/ha
12	Folpan 500 PM	3 kg/ha
13	Bendazol + Brestanid SC	0,5 L/ha + 0,4 L/ha
14	Orius 250 CE + Brestanid SC	0,3 L/ha + 0,4 L/ha
15	Orius 250 CE + Bendazol	0,4 L/ha + 0,5 L/ha
16	Comet + Brestanid SC	0,3 L/ha + 0,24 L/ha

As aplicações dos fungicidas foram feitas aos 42 DAE, 52 DAE e 62 DAE e os sintomas da doença avaliados aos 52 DAE, 62 DAE e 72 DAE, com o auxílio de uma escala de notas (VAN SCHOONHOVEN e PASTOR-CORRALES, 1987). Para comparar os diferentes tratamentos quanto ao progresso da doença, foi calculada a área abaixo da curva de progresso da mancha-angular (AAPMA). Após a colheita, realizada aos 102 DAE, os grãos foram secos até atingir 13% de teor de água e, em seguida, pesados. Os dados de rendimento foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A intensidade da mancha-angular foi alta no tratamento testemunha (Figuras 1, 2 e 3). A Tabela 2 mostra o efeito dos diferentes tratamentos no controle da doença e no rendimento da cultura. O tratamento testemunha apresentou os maiores valores de AAPMA, evidenciando que, nesse tratamento, a severidade de mancha-angular foi maior que nos outros tratamentos. No controle da mancha-angular, destacaram-se os seguintes produtos: Funginil (2 L/ha) + Jade (0,6 L/ha) e Orius 250 CE (0,4 L/ha) + Jade (0,75 L/ha) (Tabela 2, Figuras 1, 2 e 3). Com a aplicação de Orius 250 CE (0,4 L/ha) + Jade (0,75 L/ha) obteve-se o maior rendimento, comparando-se com os outros tratamentos (Tabela 2).

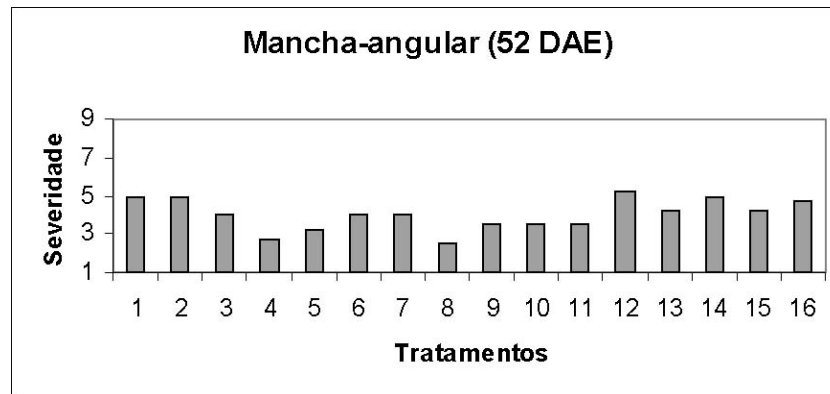


Figura 1. Severidade da mancha-angular aos 52 DAE; tratamentos 1-16 estão descritos na Tabela 1.

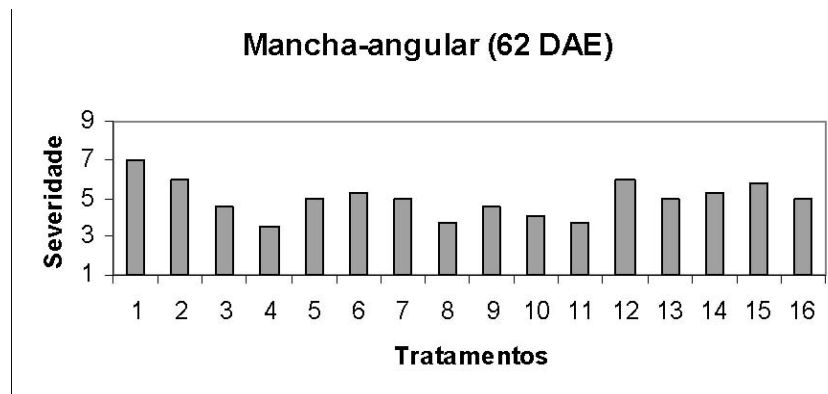


Figura 2. Severidade da mancha-angular aos 62 DAE; tratamentos 1-16 estão descritos na Tabela 1.

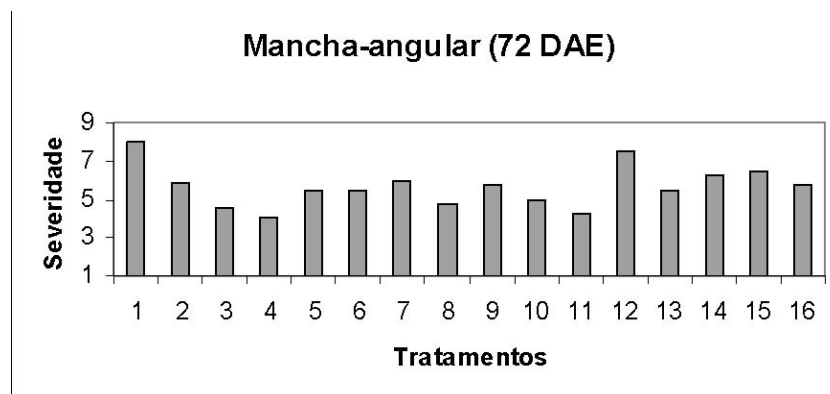


Figura 3. Severidade da mancha-angular aos 72 DAE; tratamentos 1-16 estão descritos na Tabela 1.

Tabela 2. Efeito de diferentes fungicidas e misturas destes sobre a área abaixo da curva de progresso da mancha-angular (AACPMA) e o rendimento de feijão cv. Talismã. Oratórios, 2005

Tratamento	Fungicida	Dose	AACPMA		Rendimento (kg/ha)	
1	Testemunha	-	155,00	a	1.622,60	e
2	Orius 250 CE + Jade	0,4 (L/ha)+ 0,5 (L/ha)	85,00	b	2.137,26	cde
3	Orius 250 CE + Jade	0,4 (L/ha)+ 0,6 (L/ha)	62,50	bcd	2.578,20	abcd
4	Orius 250 CE + Jade	0,4 (L/ha) + 0,75 (L/ha)	38,75	cd	3.037,67	a
5	Orius 250 CE + Funginil	0,4 (L/ha)+ 2 (L/ha)	53,75	bcd	2.688,17	abcd
6	Orius 250 CE + Funginil	0,4 (L/ha)+ 2,5 (L/ha)	66,25	bcd	2.508,47	abcd
7	Funginil + Jade	2 (L/ha) + 0,5 (L/ha)	65,00	bcd	2.744,07	abc
8	Funginil + Jade	2 (L/ha) + 0,6 (L/ha)	36,25	d	2.577,10	abcd
9	Funginil + Jade	2 (L/ha) + 0,75 (L/ha)	55,00	bcd	2.599,12	abcd
10	Jade	0,5 (L/ha)	52,50	bcd	2.588,25	abcd
11	Jade	0,75 (L/ha)	51,25	bcd	2.864,30	abc
12	Folpan 500 PM	3 (kg/ha)	88,75	b	1.957,92	de
13	Bendazol + Brestanid SC	0,5 (L/ha) + 0,4 (L/ha)	68,75	bcd	2.222,86	bcde
14	Orius 250 CE + Brestanid SC	0,3 (L/ha) + 0,4 (L/ha)	81,25	bc	2.892,20	ab
15	Orius 250 CE + Bendazol	0,4 (L/ha) + 0,5 (L/ha)	72,50	bcd	2.292,67	bcde
16	Comet + Brestanid SC	0,3 (L/ha) + 0,24 (L/ha)	76,25	bcd	2.696,83	abc
C.V.			25,00		11,45	

NOTA: Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si (Tukey, 5%)

4. CONCLUSÕES

Os fungicidas Funginil (2 L/ha) + Jade (0,6 L/ha) e Orius 250 CE (0,4 L/ha) + Jade (0,75 L/ha) proporcionaram bom controle da mancha-angular do feijoeiro no campo. O fungicida Orius 250 CE (0,4 L/ha) + Jade (0,75 L/ha) proporcionou o maior rendimento de grãos, comparado aos outros tratamentos.

REFERÊNCIAS

PAULA JR, T.J.; ZAMBOLIM, L. Doenças, In: VIEIRA, C.; PAULA JR., T.J.; BORÉM, A. **Feijão**. Viçosa: Editora UFV, 2006. pp.359-414.

VAN SCHOONHOVEN, A.; PASTOR-CORRALES, M.A. **Standard system for the evaluation of bean germplasm**. Cali: CIAT, 1987. 53p.

ATRATIVIDADE E NÃO-PREFERÊNCIA PARA OVIPOSIÇÃO DE *ZABROTES SUBFASCIATUS* (BOHEMAN, 1833) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) EM GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO

Rafael Major Pitta ⁽¹⁾, Flávio Gonçalves de Jesus ⁽¹⁾, Arlindo Leal Boiça Júnior ⁽²⁾, Cesar Pagotto Stein ⁽³⁾, Sergio Augusto Morais Carbonell ⁽⁴⁾, Marina Robles Angelini ⁽¹⁾.

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a atratividade e não-preferência para oviposição de *Zabrotes subfasciatus* por genótipos de feijoeiro. Os genótipos utilizados foram: FT Nobre, LP 02130, LP 01 - 38, CV - 48, GEN 96A98, IAC - UNA, BRS Triunfo, LP 98 - 122, Z 29 e LP 9979 contendo 4 repetições. Para realização do trabalho, utilizou-se arenas contendo 10 g de cada genótipo, onde liberou-se 70 casais por arena, possibilitando chance de escolha. Após 24 horas contou-se o número de insetos atraídos pelos grãos dos genótipos e, após 7 dias foi realizado a contagem do número de ovos. Conclui-se que o genótipo LP 01-38 foi o menos atrativo e menos preferido para oviposição de *Z. subfasciatus* enquanto que o genótipo BRS Triunfo demonstrou ser o mais suscetível dentre os materiais estudados.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L., caruncho-do-feijão, resistência de plantas a insetos.

ABSTRACT

ATTRACT AND NON-PREFERENCE FROM OVIPOSITION OF *ZABROTES SUBFASCIATUS* (BOHEMAN, 1833) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) IN BEANS GENOTYPES . The present work had the objective to evaluate a to attract and non-preference to oviposition of *Zabrotes subfasciatus* in bean genotypes. The genotypes were utilized FT Nobre, LP 02130, LP 01 - 38, CV - 48, GEN 96A98, IAC - UNA, BRS Triunfo, LP 98 - 122, Z 29 e LP 9979, with 4 replication. Were utilized test free choice with 10 g of every genotypes, where discharge 7 pairs from replication. After 24 hour measure a attract and, after 7 days were realized

⁽¹⁾ Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Dep. de Fitossanidade. Jaboticabal, SP. E-mail: pittarm@hotmail.com

⁽²⁾ Professor, Dr., Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Dep. de Fitossanidade. Jaboticabal, SP. E-mail: aboicajr@fcav.unesp.br

⁽³⁾ Pesquisador Científico, Dr. Setor de Entomologia. Instituto Agrônomo-IAC. Caixa Postal 28, CEP 13001-970, Campinas, SP. E-mail: cpstein@iac.sp.gov.br.

⁽⁴⁾ Pesquisador Científico, Dr., Centro de Grãos e Fibras - Instituto Agrônomo-IAC. Campinas, Caixa Postal 28, CEP 13001-970 SP. Email: carbonel@iac.sp.gov.br

a number of eggs. With the obtained results, it can be concluded that of genotypes LP. 01-38 not presented attract and preference to oviposition of *Z. subfasciatus* and the genotype BRS Triunfo presented more susceptible in comparison the genotypes studied.

Key words: *Phaseolus vulgaris* L., bean weevil, host plant resistance,

1. INTRODUÇÃO

O caruncho-do-feijão, *Zabrotes subfasciatus* (Boheman, 1983) é originário das regiões tropicais e subtropicais das Américas Central e do Sul, também encontrado em regiões de clima frio, é considerado como uma das principais pragas do feijão, durante seu armazenamento (DECHECO *et al.* 1986).

Seus danos são decorrentes da penetração e alimentação das larvas no interior dos grãos, acarretando perda de peso, redução do valor nutritivo e do grau de higiene do produto, pela presença de excrementos, ovos e insetos. Além disso, o poder germinativo das sementes pode ser reduzido ou totalmente perdido (GALLO, 2002).

A necessidade de alternativas para os métodos químicos convencionais, aliada ao fato da crescente cobrança da sociedade por métodos menos agressivos ao meio ambiente, estimula a busca de novos métodos para o controle dos carunchos. Entre tais métodos, o emprego de resistência varietal pode ser considerado ideal, uma vez que as populações das pragas podem ser mantidas abaixo de seus níveis de danos, sem causar distúrbios ou poluição ambiental e sem exigir conhecimentos específicos do agricultor, além de acarretar qualquer ônus adicional (LARA 1991).

Segundo SCHOONHOVEN *et al.* (1983) dentre as espécies de feijão cultivadas, não se detectou importantes fontes de resistência aos carunchos, porém em algumas linhagens silvestre, níveis elevados de resistência foram detectados nos carunchos de feijão, *Z. subfasciatus* e *Acanthoscelides obtectus*. Alguns estudos relatam que o mecanismo de defesa a carunchos está relacionado com a presença da proteína arcelina encontrada nos grãos de feijão (OSBORN *et al.*, 1986). Diante disto, avaliar a atratividade e não-preferência para oviposição de *Z. subfasciatus* em genótipos de feijoeiro foi o objetivo deste trabalho.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os testes foram conduzidos no Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal – UNESP. Os insetos utilizados foram criados em frascos de vidro fechados de 1 litro com tampas metálicas vazadas e com tela de *nylon* contendo feijão Bolinha.

Foram utilizados os seguintes genótipos de feijão: FT Nobre, LP 02130, LP 01 - 38, CV - 48, GEN 96A98, IAC - UNA, BRS Triunfo, LP 98 - 122, Z 29 e LP 9979, compostos por 4 repetições.

Utilizaram-se arenas constituídas de bandejas circulares de alumínio com 5 cm de altura e 30 cm de diâmetro, contendo em seu interior, placas de isopor circular de 2 cm de altura e 29,4 cm de diâmetro. Em sua periferia, efetuaram-se 10 aberturas circulares com diâmetro de 3,8 cm, onde se acondicionaram frascos plásticos, contendo 10 g de cada genótipo estudado. Estes frascos ocuparam posições equidistantes ao centro da arena, onde foram liberados 7 casais de *Z. subfasciatus* por

material, totalizando 70 casais por arena. Após liberação dos insetos, tampou-se com uma outra bandeja com a borda invertida e de mesma dimensão, sendo a junção de ambas, vedada com fita adesiva, tornando o ambiente escuro e evitando a fuga dos mesmos, de acordo com BOIÇA JUNIOR *et al.* (2002). Após 24 horas, contou-se a quantidade de fêmeas encontradas em cada genótipo através do peneiramento de cada frasco plástico. Posteriormente, todos os frascos voltaram as bandejas de alumínio e novamente cobertos com outra bandeja, onde após 7 dias do início do experimento, os adultos foram retirados e procedeu-se a contagem de ovos colocados nos grãos de cada genótipo.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado e os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, pelo teste de Fisher, e quando significativo as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos dados obtidos (Tabela 1), nota-se maior atratividade de fêmeas de *Z. subfasciatus* pelo genótipo BRS Triunfo, diferenciando significativamente de CV - 48, Z 29, LP 9979, LP 01 - 38 e IAC – UMA, com menores índices em relação a não-preferência para oviposição, novamente o genótipo BRS Triunfo obteve os maiores valores, entretanto diferenciou-se apenas do genótipo LP 01 - 38, o que apresentou a menor quantidade de ovos.

Notou-se uma tendência de *Z. subfasciatus* de ovipositar em materiais que proporcionem estímulos iniciais de atratividade, pois o genótipo BRS Triunfo apresentou maior quantidade de fêmeas a 24 horas e maior numero de ovos, diferenciando estatisticamente do genótipo LP 01 - 38 que obteve menor quantidade de fêmeas atraídas e de ovos encontrados, sugerindo apresentar este ultimo, resistência do tipo não-preferência para oviposição.

Tabela 1. Numero de fêmeas atraídas em 24 horas e numero de ovos de *Z. subfasciatus* por genótipos de feijão. Jaboticabal, SP, 2006

Genótipos	Nº total de fêmeas Atraídas em 24 horas ¹	Nº total de ovos aos 7 dias ¹
FT Nobre	18 ab	189 ab
LP 02130	16 ab	142 ab
LP 01 – 38	11 b	71 b
CV – 48	14 b	99 ab
GEN 96A98	17 ab	174 ab
IAC – UNA	8 b	99 ab
BRS Triunfo	32 a	215 a
LP 98 – 122	16 ab	156 ab
Z 29	13 b	177 ab
P 9979	13 b	139 ab
C.V. (%)	41,94	36,75

¹ Médias seguidas e mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

4. CONCLUSÃO

O genótipo LP 01 - 38 mostrou resistência do tipo não-preferência para oviposição por *Z. subfasciatus*, enquanto BRS Triunfo mostrou-se o mais suscetível.

REFERÊNCIAS

BOIÇA JÚNIOR, A.L.; BOTELHO, A.C.G.; TOSCANO, L.C. Comportamento de genótipos de feijoeiro ao ataque de *Zabrotes subfasciatus* (Boheman, 1833) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) em condições de laboratório. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.69, n.2, p.51-55, 2002.

DECHECO, A.; MONCADA, B.; ORTIZ, M. Desarrollo de *Zabrotes subfasciatus* sobre seis variedades de frijol em Lima. **Rev. Peru., Entomologia**, Lima, v.26, p.77-79, 1986.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, S. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p

LARA, F.M. **Princípios de Resistência de Plantas a Insetos**. São Paulo: Ícone, 1991. 336p.

OSBORN, T.C.; BLAKE, T.; GEPTS, P.; BLISS, F.A. Bean arcelin 2. Genetic variation, inheritance and linkage relationships of a novel seed protein of *Phaseolus vulgaris* L. **Theor Appl. Genet**, v.71, p. 847-855, 1986.

SCHOONHOVEN, A. van.; CARDONA, C.; VALOR, J. Resistance to the bean weevil and the Mexican bean weevil (Coleoptera: Bruchidae) in noncultivated common bean accessions. **J. Econ. Entomol.**, v.76, p.1255-1259, 1983.

AVALIAÇÃO DA INFESTAÇÃO DE *Thrips palmi*.Karny, 1925 (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) EM GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO, EM CONDIÇÕES DE CAMPO

Flávio Gonçalves de Jesus ⁽¹⁾, Arlindo Leal Boiça Júnior ⁽²⁾, Cesar Pagotto Stein ⁽³⁾, Sergio Augusto Moraes Carbonell ⁽⁴⁾, Alisson Fernando Chiorato ⁽⁵⁾, Fábio Sabbadin Zanuzzo ⁽¹⁾

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo avaliar a infestação de *Thrips palmi* Karny, 1925. em dezenove genótipos de feijoeiro em condições de campo, quais sejam: IAC-Carioca Tybatã, IAC-Una, FT-Nobre, Pérola, Gen 96A98-15-3-32-1, Gen 96A45-3-51-52-1, Gen 96A98-13-1-52-1, Gen 96A98-5-1-1-55, Gen 96A3-P1-1-1, LP 98-122, LP 02-130, LP 01-38, LP 9979, BRS-Pontal, BRS-Requinte, BRS-Triunfo, BRS-Grafite, CV-48 e Z-28. O experimento foi conduzido nos meses de dezembro de 2005 a março de 2006, utilizando delineamento de blocos casualizados com 19 tratamentos e 3 repetições. Foram realizadas avaliações semanal totalizando 6 amostragens. e com a maturação fisiológica das sementes realizou-se a colheita, avaliando o número de vagens por parcelas, massa de 100 sementes e produção em kg.ha⁻¹. O genótipo GEN 96A98-5-1-1-55 apresentou a maior infestação de *T. palmi*, enquanto GEN 96A98-15-3-32-1 a menor.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, *Thrips palmi*, resistência de plantas a insetos.

ABSTRACT

AVALIATION OF INFESTATION ON *Thrips palmi* Karny, 1925 (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) IN BEANS GENOTYPES IN FIELD CONDITIONS. The objective of this work was to evaluated the infection of the *Thrips palmi* Karny, 1925. in nineteen beans genotypes in field condition the genotypes IAC-Carioca tybatã, IAC-Una, FT-Nobre, Pérola, Gen 96A98-15-3-32-1, Gen 96A45-3-51-52-1, Gen 96A98-13-1-52-1, Gen 96A98-5-1-1-55, Gen96A3-P1-1-1, LP 98-122, LP. 02-130, LP 01-38, LP 9979, BRS-Pontal, BRS-

⁽¹⁾ Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Dep. de Fitossanidade. Jaboticabal, SP. E-mail flavio.jesus@posgrad.fcav.unesp.br

⁽²⁾ Professor, Dr., Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Dep. de Fitossanidade. Jaboticabal, SP. E-mail: aboicajr@fcav.unesp.br

⁽³⁾ Pesquisador Científico, Dr. Setor de Entomologia. Instituto Agronômico-IAC. Caixa Postal 28, CEP 13001-970, Campinas, SP. E-mail: cpstein@iac.sp.gov.br.

⁽⁴⁾ Pesquisador Científico, Dr., Centro de Grãos e Fibras - Instituto Agronômico-IAC. Campinas, Caixa Postal 28, CEP 13001-970 SP. Email: carbonel@iac.sp.gov.br

⁽⁵⁾ Pesquisador Científico, Msc., Centro de Grãos e Fibras - Instituto Agronômico-IAC. Campinas, Caixa Postal 28, CEP 13001-970 SP. Email: afchiorato@iac.sp.gov.br

Requinte, BRS-Triunfo, BRS-Grafite, CV-48 e Z-28 was used. The experiment were conducted from December 2005 to marc 2006. The statistical desingn was the randomized blocks, totalizing 19 treatments and 3 replications. Were evaluations realized weekly totalizing 6 samplings. The genotypes GEN 96A98-5-1-1-55 it presented the biggest infestation of *T. palmi*, while GEN 96A98-15-3-32-1 the minor.

Key words: *Phaseolus vulgaris*, *Thrips palmi*, host plant resistance.

1. INTRODUÇÃO

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) constitui uma cultura de importância para o país, devido ao seu alto índice de aceitação pela população (MOURA *et al.*, 1994). O feijoeiro é uma das principais culturas plantadas na entressafra em sistemas irrigados, na região central e sudeste do Brasil (BARBOSA FILHO *et al.*, 2001).

Dentre as pragas que atacam a cultura do feijoeiro, atualmente destacam-se o *Thrips palmi* (Karney, 1925) (Thysanoptera: Thripidae), que vem causando sérios prejuízos em muitas áreas produtoras do Brasil (GALLO *et al.*, 2002). Esses insetos sugam a seiva das plantas e podem transmitir doenças viróticas, confeccionam minas nas folhas e causam desfolha às plantas. O feijoeiro, intensamente atacado por estas pragas pode ter sua produtividade diminuída (KRANZET *et al.*, 1978; ZUCCHI *et al.*, 1993).

Considerando a importância desse inseto para a cultura do feijoeiro, o objetivo do presente trabalho foi estudar o efeito de dezenove genótipos de feijoeiro na população de *T. palmi* na época de semeadura “das águas”.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido no período de dezembro de 2005 a março de 2006 na área experimental do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Jaboticabal-SP.

O espaçamento de plantio da cultura foi de 0,50m na entre linha, com uma densidade de 12 plantas por metro linear. Na dubação de plantio foi utilizado 430 kg.ha⁻¹ da formula 04-14-08 e em cobertura 65 kg.ha⁻¹ de sulfato de amônia ao redor dos 20 dias após a emergência das plantas.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados com três repetições e dezenove tratamentos correspondentes aos genótipos: IAC-Carioca tybatã, IAC-Una, FT-Nobre, Pérola, Gen 96A98-15-3-32-1, Gen 96A45-3-51-52-1, Gen 96A98-13-1-52-1, Gen 96A98-5-1-1-55, Gen 96A3-P1-1-1, LP 98-122, LP 02-130, LP 01-38, LP 9979, BRS-Pontal, BRS-Requinte, BRS-Triunfo, BRS-Grafite, CV-48 e Z-28.

Cada parcela foi constituída de quatro linhas de quatro metros de comprimento, totalizando 4,0 m² de área total e 2,0 m² de área útil, tendo se como área total do experimento 840,0 m².

As amostragens de incidência de tripes foram realizadas de 7 em 7 dias, contando-se o número de ninfas em cinco folíolos por parcela, até as plantas atingirem 67 dias após a emergência. Após a maturidade fisiológica da semente avaliou-se na área útil a produtividade, o número de vagens e a massa de 100 sementes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, encontram-se os dados do número de tripes em cinco folíolos nos dezenove genótipos estudados, onde notam-se que em todas as avaliações não ocorreu diferenças significativas entre os mesmos, porém nota-se tendências de maiores infestações nos genótipos GEN 96A98-5-1-1 e GEN 96A98-15-3.

Os dados do número de vagens por 10 plantas, massa de 100 sementes e massa de grãos (Kg.ha^{-1}), encontram-se na Tabela 2, onde verificam-se diferenças estatísticas em todas avaliações realizadas.

Na avaliação do número de vagens foi visualizado um maior valor nos genótipos IAC Una e FT Nobre com 52,5 vagens/10 plantas e 46,6 vagens/10 plantas respectivamente, enquanto os menores índices foram amostrados em GEN 96A98-13-1-52-1 e GEN 96A45-3-51-52-1 com 11,0 vagens/10 plantas e 16,0 vagens/10 plantas. Já a avaliação da massa de 100 sementes foi observados valores maiores nos genótipos GEN 96A98-15-3-32-1 e CV-48 com 23,8g e 21,8g, respectivamente, enquanto que as menores massas foram observadas em IAC Tybatã e LP-98-122 com 16,5g e 16,4g.

Ainda na Tabela 2, a avaliação da massa de grãos (Kg.ha^{-1}), foi observado maiores índices nos genótipos Pérola e LP-01-38 com massa de 1821,6 (Kg.ha^{-1}) e 1375,3 (Kg.ha^{-1}) respectivamente, entretanto em GEN 96A98-13-1-52-1 e GEN 96A45-3-51-52-1 esses valores foram menores com média de 272,9 (Kg.ha^{-1}) e 357,2 (Kg.ha^{-1}).

4. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos nas condições em que se desenvolveu o experimento pode se concluir que:

A maior infestação de ninfas de tripes foi observada no genótipo GEN 96A98-5-1-1-55 e a menor no genótipo GEN 96A98-15-3-32-1.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA FILHO, M.P.; FAGERIA, N.K.; SILVA, O.F. da. **Aplicação de nitrogênio em cobertura no feijoeiro irrigado**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa-CNPAP, 2001. 8p. (Circular Técnica, 49)
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, S. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p

KRANZET, J., SCHUMUTTERER, H.; KOCH, W. **Diseases, pests and weeds in tropical crops**: Great Britain, 1978. 666p.

MOURA, P. A. M. de; PAIVA, B. M. de; RESENDE, L. M. A. Aspectos econômicos da cultura do feijão. **Informe Agropecuário**, v.17, p.69-72, 1994.

ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O. **Guia de identificação de pragas agrícolas**. Piracicaba: FEALQ, 1993. 137p.

Tabela 1. Número médio de ninfas de *Thrips palmi* em cinco folíolos de feijoeiro, obtidos em seis amostragens. Jaboticabal/SP. 2006

Genótipos	Dias após a emergência das plantas ¹							
	32 dias	39 dias	46 dias	53 dias	60 dias	67 dias	Média	
1- IAC Tybatã	1,0		1,0	2,0	3,0	4,3	8,3	3,3
2- IAC Una	3,0		1,3	4,0	2,3	6,6	5,0	2,9
3- FT-Nobre	3,6		1,0	4,3	10,3	0,6	9,0	3,3
4- Pérola	3,0		0,3	3,0	6,3	2,3	4,3	2,5
5- Gen 96A98-15-3-32-1	1,6		0,6	0,0	6,6	3,0	2,6	2,0
6- Gen 96A45-3-51-52-1	3,3		0,6	1,6	11,3	5,6	6,0	4,7
7- Gen 96A98-13-1-52-1	0,3		4,0	3,0	7,0	3,6	11,0	4,8
8- Gen 96A98-5-1-1-55	3,3		1,0	1,3	5,0	5,3	14,6	5,1
9- Gen 96A3-P1-1-1	0,6		0,3	2,0	6,3	4,0	8,3	3,6
10- LP 98-122	4,6		1,0	2,3	4,3	2,0	9,0	3,8
11- LP 02-130	0,3		1,0	0,3	3,0	2,6	4,3	1,9
12- LP 01-38	0,3		1,6	2,3	9,6	4,3	5,6	4,0
13- LP 9979	3,3		0,6	1,0	6,6	0,6	9,0	3,6
14- BRS-Pontal	5,6		3,3	2,3	7,3	1,0	8,3	4,6
15- BRS-Requinte	2,0		1,6	1,3	8,0	2,0	3,0	3,0
16- BRS-Triunfo	3,0		1,6	2,6	5,6	1,6	7,3	3,6
17- BRS-Grafite	6,6		1,3	1,3	5,6	1,6	6,6	2,8
18- CV-48	1,3		2,0	2,6	3,0	1,3	4,3	2,4
19- Z-28	3,0		4,3	1,3	7,6	1,3	5,3	3,8
F (Tratamentos)	1,15 ^{NS}		1,11 ^{NS}	1,27 ^{NS}	1,13 ^{NS}	1,39 ^{NS}	0,68 ^{NS}	-
C. V.	48,21		40,45	36,73	32,21	40,92	40,48	-

1- Para análise os dados foram transformados em $(x + 0,50)^{1/2}$.

^{NS}- Não significativo.

Tabela 2. Número de vagens, Peso de cem sementes e produção na área útil da parcela (4 metro linear), obtido em plantas de feijoeiro, Jaboticabal-SP. 2006

Genótipos	Número de vagens/10 plantas ¹	Massa de 100 sementes (g) ^{1,2}	Massa de grãos (Kg.ha ⁻¹) ^{1,2}
1- IAC Tybatã	19,9 ABC	16,5 D	434,2 BC
2- IAC Una	52,5 A	20,1 ABCD	1510,0 AB
3- FT-Nobre	46,6AB	18,3 BCD	1335,8 AB
4- Pérola	27,8 ABC	21,4 ABC	1821,6 A
5- Gen 96A98-15-3-32-1	35,5 ABC	23,8 A	1130,4 ABC
6- Gen 96A45-3-51-52-1	16,0 BC	18,3 BCD	357,2 BC
7- Gen 96A98-13-1-52-1	11,0 C	19,9 ABCD	272,9 C
8- Gen 96A98-5-1-1-55	27,2 ABC	19,8 ABCD	586,0 BC
9- Gen 96A3-P1-1-1	27,4 ABC	18,1 BCD	782,9 BC
10- LP 98-122	34,4 ABC	16,4 D	812,2 ABC
11- LP 02-130	38,1 ABC	19,4 BCD	1290,5 AB
12- LP 01-38	44,6 AB	20,7 ABCD	1375,3 AB
13- LP 9979	36,1 ABC	19,1 BCD	1154,4 ABC
14- BRS-Pontal	32,0 ABC	19,2 BCD	1138,0 ABC
15- BRS-Requinte	16,7 ABC	17,2 CD	480,2 BC
16- BRS-Triunfo	44,4 AB	19,0 BCD	1219,3 AB
17- BRS-Grafite	21,7 ABC	20,9 ABC	609,2 BC
18- CV-48	27,5 ABC	21,8 AB	856,1 ABC
19- Z-28	37,6 ABC	19,5 ABCD	889,2 ABC
F (Tratamentos)	3.19**	5,21**	3,69**
C. V.	189.88	7,15	20,69

1. Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

2. Para a análise, os dados foram transformados em $(x + 0,50)^{1/2}$.

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO HERBICIDA IMAZAMOX NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS E SELETIVIDADE A DOIS CULTIVARES DE FEIJÃO

Albino Rozanski ⁽¹⁾; Daniel Andrade de Siqueira Franco ⁽¹⁾; Marcus Barifouse

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia do herbicida imazamox aplicado em pós-emergência, sobre duas cultivares de feijão para o controle das plantas daninhas. O experimento foi conduzido sob condições de campo, no Centro Experimental Central do Instituto Biológico, no município de Campinas, SP em solo argiloso. Os tratamentos foram representados pelos herbicidas imazamox¹ a 28, 35 e 42 g.ha⁻¹, fomesafen a 250 g.ha⁻¹, fluazifop-p-butil a 200 g.ha⁻¹, bentazon a 720 g.ha⁻¹, e mais a testemunha capinada e sem capina, arranjados em blocos ao acaso com quatro repetições. A aplicação foi realizada em 08/10/2004 quando as plantas daninhas encontravam-se no estágio de 2 a 6 folhas, e os cultivares IAC-Carioca Eté e IAC-Carioca Aruã apresentavam dois trifólios. Foram feitas avaliações contando-se as plantas daninhas antes e depois da aplicação aos 28 dias após a germinação da cultura. Foram avaliados a toxicidade dos herbicidas às plantas de feijoeiro aos 7 e 15 dias e a porcentagem de controle das plantas daninhas aos 28 dias após a aplicação dos tratamentos. Foi considerado como eficiente o índice de controle igual ou superior a 80%. A fitotoxicidade foi avaliada por notas de injúrias: 1 representando plantas normais (nenhuma injúria) e 5 morte total das plantas. Os dados de produção de feijão foram submetidos ao teste F para análise de variância e ao de Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias de produção.

Os resultados mostraram que as espécies *Amaranthus hybridus*, *Bidens pilosa*, *Commelina benghalensis*, *Ipomoea aristolochiaefolia* e *Portulaca oleracea* foram controladas com eficácia pelo herbicida imazamox a 28, 35 e 42 g.ha⁻¹; fomesafen e bentazon também foram eficientes no controle dessas espécies. Verificou-se aos 7 e 15 dias após os tratamentos que os herbicidas não causaram nenhum sintoma de intoxicação nas plantas de feijão nos dois cultivares e não influenciaram a produção de grãos.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, controle químico, plantas infestantes.

⁽¹⁾ Centro Experimental Central do Instituto Biológico, Campinas, SP. E-mail: albino@biologico.sp.gov.br .

ABSTRACT

EVALUATION OF IMAZAMOX HERBICIDE IN WEED CONTROL AND SELECTIVITY ON TWO BEANS

CULTIVAR. In order to evaluate the herbicidal activity and bean crop selectivity, a trial was conducted during the year of 2004 in Campinas, State of São Paulo. A randomized blocks design was used with four replications and eight treatments. The following herbicides were applied in post-emergence of weeds and crop bean: imazamox at rates of 28, 35 and 42 g.ha⁻¹, fomesafen at 250 g.ha⁻¹, fluazifop-p-butil at 200 g.ha⁻¹, bentazon at 720 g.ha⁻¹ and were compared to a weed free and weeded check plots. The evaluations of injurious were carried out at 7 and 15 days after the treatments (DAT) adopting the ALAM scale and the percentage of control at 28 DAT, considered the level of control in 80%. The results showed that imazamox in doses applied provided very effective control of species *Amaranthus hybridus*, *Bidens pilosa*, *Commelina benghalensis*, *Ipomoea aristolochiaefolia* and *Portulaca oleracea*. The herbicides fomesafen and bentazon gave the same effects. It was observed that imazamox was fully selective to bean crop.

Key words: *Phaseolus vulgaris*, imazamox, weeds.

1. INTRODUÇÃO

A produtividade de feijão no Estado de São Paulo evoluiu desde a introdução do IAC Carioca no início da década de 70, passando de 490 kg/ha para 1.177 kg/ha em 1998 (ALMEIDA, 2000). A pesquisa dos efeitos da flora daninha com a cultura de feijão, também acompanhou esse melhoramento genético, quantificando as perdas na produção potencial devida a matocompetição com os fatores da produção, variando de 23 a 80% de acordo com vários autores (Arevalo e Rozanski, 1991). O método de controle utilizado com mais freqüência tem sido o uso de herbicidas. A fim de avaliar a seletividade do herbicida imazamox a dois cultivares de feijão Carioca, bem como, verificar sua ação sobre as plantas daninhas, aumentando o número de cultivares avaliados quanto à sensibilidade aos herbicidas e disponíveis aos agricultores, foi instalado um experimento de campo na cultura de feijão infestada principalmente por espécies dicotiledôneas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda do Instituto Biológico (CEIB), município de Campinas, Estado de São Paulo em solo de textura argilo-arenosa com 2,8% de matéria orgânica. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com oito tratamentos repetidos quatro vezes. Os tratamentos foram constituídos de herbicidas e testemunhas conforme tabela 1. As parcelas experimentais formadas por quatro linhas de feijão, duas do cultivar IAC-Carioca Aruã e duas do IAC-Carioca Eté espaçadas de 0,50 m com cinco metros de comprimento (10 m²). O plantio foi realizado em 07/09/2004 e a aplicação 30 dias após a germinação em 08/10/2004, quando as plantas daninhas encontravam-se no estágio de 2 a 6 folhas e os cultivares de feijão com dois trifólios. Os herbicidas foram aplicados com pulverizador munido de barra com pontas tipo jato plano 80.03, pressurizado a CO₂ com pressão constante de 45 psi e consumindo o equivalente a 300 L.ha⁻¹ de calda. As avaliações das injúrias provocadas pelos herbicidas foram levantadas aos 7 e 15 DAT, utilizando-se a escala da

ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS (ALAM,1974) na qual 1 representa plantas normais (nenhuma injúria) e 5 morte total da cultura. A classificação da eficiência foi determinada de acordo com a escala de eficiência de ALAM (1974) que estabelece como índice mínimo de eficiência o controle de 80% da população da planta daninha. Aos dados de produção de grãos de feijão, considerando-se as parcelas como homogêneas, foi aplicado-se o teste F para análise de variância e o de Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias das duas produções.

Tabela 1. Tratamentos e doses utilizadas no experimento de herbicidas na cultura de feijão

Tratamentos	Doses	
	i.a. (g.ha ⁻¹)	p.c. (l ou g.ha ⁻¹)
1. imazamox ¹	28	40
2. imazamox ¹	35	50
3. imazamox ¹	42	60
4. fomesafen ²	250	1,0
5. fluazifop-butil ³	200	1,6
6. bentazon ⁴	720	1,5
7. Testemunha capinada	—	—
8. Testemunha sem capina	-----	-----

¹ Sweeper: formulação GRDA (grânulos dispersíveis em água) contendo 700 g.L⁻¹ de imazamox (i.a).

² Flex: solução aquosa concentrada contendo 250 g.L⁻¹ de fomesafen (i.a).

³ Fusilade 125: concentrado emulsionável contendo 125 g.L⁻¹ de fluazifop-p-butil (i.a).

⁴ Basagran: grânulos concentrado solúvel contendo 480 g.L⁻¹ de bentazon (i.a).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos efeitos dos tratamentos sobre a flora daninha na área do experimento estão apresentados na tabela 2. Verifica-se que todos os tratamentos com o herbicida imazamox apresentaram amplo espectro de ação sobre plantas daninhas de folhas largas, obtendo índices de controle igual ou superior ao IMC (80%) para as espécies: *Amaranthus hybridus*, *Bidens pilosa*, *Commelina benghalensis*, *Ipomoea aristolochiaefolia* e *Portulaca oleracea*. Esses resultados concordam com CARVALHO & DOS SANTOS (1995), CARVALHO *et al.* (1995) e ZAGONEL (1995) que também aplicaram imazamox nas doses de 30 a 50 g.ha⁻¹, em pós-emergência sobre espécies dicotiledôneas na cultura de feijão, e obtiveram controles superiores a 80%. O controle de 3 a 12% apresentado pelo herbicida fluazifop-p-butil, de ação graminicida, provavelmente, foi devido ao efeito de competição entre as espécies, não tendo ação sobre espécies dicotiledôneas. Os controles no tratamento com bentazon e fomesafen foram semelhantes aos obtidos pelo imazamox em todas espécies.

As injúrias observadas nas plantas de feijão aos sete e 15 DAT nos tratamentos com herbicidas são apresentadas na Tabela 3. Nenhuma delas foi superior a 1,0 (nenhum dano) indicando que os herbicidas não provocaram quaisquer sinais que pudessem caracterizar efeitos fitotóxicos nos feijoeiros cultivares IAC-Carioca Aruã ou IAC-Carioca Eté. As diferenças significativas na produção entre o

tratamento testemunha capinada e sem capina, 39,5% a menos para o IAC-Carioca Aruã e 40,1% para o IAC-Carioca Eté foram devidas à competição do mato dentro do período de interferência; também a semelhança da média de produção do tratamento fluazifop-p-butil com a testemunha sem capina, foi consequência desse herbicida não controlar plantas dicotiledôneas. CARVALHO & DOS SANTOS (1995) e CARVALHO *et al.* (1995), encontraram leves injúrias causadas pelo imazamox a 40 g.ha⁻¹, porém, sem influenciar a produção de feijão.

Tabela 2. Avaliação de controle em porcentagem das plantas daninhas no experimento de herbicidas em Campinas, SP

Tratamentos	Doses i.a (g.ha ⁻¹)	AMACH	BIPDI	COMBE	IPOAR	POROL
1. imazamox ¹	28	81	83	80	85	83
2. imazamox ¹	35	88	86	84	90	85
3. imazamox ¹	42	96	95	86	93	90
4. fomesafen ²	250	96	90	88	89	97
5. fluazifop-butil ³	200	10	7	3	4	12
6. bentazon ⁴	720	82	83	80	87	90
7. Testemunha capinada	—	100	100	100	100	100
8. Testemunha s/ capina*						

^{1,2,3,4} Vide Tabela 1. AMACH = *Amaranthus hybridus* (334 plantas/m²); BIPDI = *Bidens pilosa* (88/m²); COMBE = *Commelina benghalensis* (68/m²); IPOAR = *Ipomoea aristolochiaefolia* (20/m²); POROL = *Portulaca oleracea* (10/m²). *Densidade (n^o plantas/m²).

Tabela 3. Efeito dos tratamentos sobre as plantas de feijão IAC Carioca

Tratamentos	i.a. (g.ha ⁻¹)	Fitotoxicidade		Produção: Kg/5 m ²	
		7 DAT	15 DAT	IAC-Carioca Aruã	IAC-Carioca Eté
1. imazamox ¹	28	1	1	1,005 ab	0,905 ab
2. imazamox ¹	35	1	1	1,095 a	1,000 a
3. imazamox ¹	42	1	1	1,235 a	1,165 a
4. fomesafen ²	250	1	1	1,295 a	1,170 a
5. fluazifop-butil ³	200	1	1	0,995 b	0,875 b
6. bentazon ⁴	720	1	1	1,225 a	1,085 a
7. Testemunha capinada		1	1	1,290 a	1,160 a
8. Testemunhas sem capina	—	1	1	0,780 b	0,695 b
F (trat.)				7,15**	5,03**
D.M.S.				0,295	0,265
CV (%)				12,3	11,2

4. CONCLUSÕES

Durante o período total de convivência à das plantas daninhas com a cultura de feijão a comunidade infestante no tratamento sem capina prejudicou a produção de grãos em 39,5 e 40,1% para o IAC-Carioca Aruã e IAC-Carioca Eté, respectivamente. A ausência de controle das espécies dicotiledôneas pelo herbicida fluazifp-p-butil acarretou decréscimo na produção de grãos de feijão. O herbicida imazamox nas doses de 28, 35 e 42 g.ha⁻¹ foi eficiente no controle das espécies *Amaranthus hybridus* (caruru), *Bidens pilosa* (picão-preto), *Commelina benghalensis* (trapoeraba), *Ipomoea aristolochiaefolia* (campainha) e *Portulaca oleracea* (beldroega). Os herbicidas bentazon e fomesafen também foram eficientes no controle dessas espécies. O herbicida imazamox mostrou-se seletivo aos cultivares de feijão IAC-Carioca Aruã e IAC-Carioca Eté.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. D'A. O Feijão Carioca reflexos de sua adoção. Editado pelo Centro de Comunicação e Treinamento do Instituto Agrônomo. 5 p. abril de 2000.

AREVÁLO, R.A. & ROZANSKI, A. Plantas daninhas da cultura de feijão. In: SEMINÁRIO SOBRE PRAGAS E DOENÇAS DO FEIJOEIRO, 4º. BARROS et al. (Edit). Anais. Campinas, p. 33-43, 1991.

ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS. Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas. **ALAM**, Bogotá, v. 1, n.1, p. 35-38, 1974.

CARVALHO. J.A.; DOS SANTOS, V.L.M. Controle de *Euphorbia heterophylla* com o herbicida imazamox na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) variedade carioquinha. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 20.1995, Florianópolis, SC. *Resumos...*Florianópolis, SBPCD, 1995. p. 159.

CARVALHO. J.A.; DOS SANTOS, V.L.M.; DOS SANTOS, J.G.M.; DOS SANTOS, C.M. Controle de *Solanum americanum* e *Sida rhombifolia* com o herbicida imazamox na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 20.1995, Florianópolis, SC. *Resumos...*Florianópolis, SBPCD, 1995. p. 161.

ZAGONEL, J. Controle de plantas daninhas através da aplicação pós-emergente do herbicida imazamox na cultura do feijão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 20, 1995, Florianópolis, SC. *Resumos...*Florianópolis, SBPCD, 1995. p. 132-33.

AVALIAÇÃO DO CONTROLE DAS PLANTAS DANINHAS E SELETIVIDADE DO HERBICIDA BENTAZON+PARAQUAT EM DOIS ESTÁDIOS DA CULTURA DE FEIJÃO

Albino Rozanski ⁽¹⁾

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a seletividade e eficácia do herbicida bentazon+paraquat aplicado em pós-emergência, sobre dois estádios fenológicos da cultura de feijão para o controle das plantas daninhas. O experimento foi conduzido sob condições de campo, no município de Monte Mór, SP, em solo areno-argiloso. Os tratamentos foram representados pelos herbicidas bentazon+paraquat (Pramato) a 96+60 e 120+75 g.ha⁻¹ aplicados no estádio fenológico V3, a 120+75 e 144+90 g.ha⁻¹ no estádio V4, e mais quatro testemunhas, arranjados em blocos ao acaso com quatro repetições. A primeira testemunha foi capinada até o estádio V3, a segunda até V4, a terceira o ciclo todo e a testemunha com mato ficou sem capina todo ciclo. A semeadura foi realizada em 18.7.01 e os tratamentos foram aplicados aos 22 e 32 dias após o plantio quando as plantas daninhas encontravam-se nos estádios V3 (um trifólio) e V4 (três trifólios). Foram feitas avaliações ao 0, 7, 14, 21 e 30 dia contando-se as plantas daninhas antes e depois da aplicação aos 30 dias após a germinação da cultura. Foram avaliados a toxicidade dos herbicidas às plantas de feijoeiro aos 7 e 15 dias e a porcentagem de controle das plantas daninhas aos 28 dias após a aplicação dos tratamentos. Foi considerado como eficiente o índice de controle igual ou superior a 80%. A fitotoxicidade foi avaliada por notas de injúrias: 1 representando plantas normais (nenhuma injúria) e 5 morte total das plantas. Os dados de produção de feijão foram submetidos ao teste F para análise de variância e ao de Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias de produção. Os resultados mostraram que as espécies *Amaranthus hybridus*, *Bidens pilosa*, *Commelina benghalensis*, *Ipomoea aristolochiaefolia* e *Portulaca oleracea* foram controladas com eficácia pelo herbicida imazamox a 28, 35 e 42 g.ha⁻¹; fomesafen e bentazon também foram eficientes no controle dessas espécies. Verificou-se aos 7 e 15 dias após os tratamentos que os herbicidas não causaram nenhum sintoma de intoxicação nas plantas de feijão nos dois cultivares e não influenciaram a produção de grãos.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, controle químico, plantas infestantes.

⁽¹⁾ Instituto Biológico, Campinas, SP. E-mail: albino@biologico.sp.gov.br

ABSTRACT

EVALUATION ON WEED CONTROL AND SELECTIVITY OF BENTAZON+PARAQUAT FORMULATION IN TWO PHYSIOLOGICAL STAGES IN BEAN CROP.

A field experiment was carried out in Monte Mor (São Paulo, Brazil), during the year of 2001 with the objective to evaluate the efficacy of bentazon+paraquat (Pramato) formulation containing (48+30 g.L⁻¹) for weed control and selectivity to bean crop. Randomized blocks designs were used with four replications and eight treatments. The bentazon+paraquat herbicide were applied in post-emergence of weeds and in two physiological stages of bean growth: V3 and V4, (96+60 g.ha⁻¹) and (120+75 g.ha⁻¹) were applied in V3 and (120+75 g.ha⁻¹) and (144+90 g.ha⁻¹) in V4 stages. The bentazon+paraquat did not the same effective for *Chenopodium album* and *Lepidium virginicum*. The injurious effects due to direct pulverization on bean plants by herbicides disappeared after 21 DAT and no affected the yield production of beans. The weed interference critical period occurred in V4 phenological stage and bean yield was reduced in 41,5% when the competition of weeds were during all crop cycle.

Key words: bentazon+paraquat, weeds, bean crop.

1. INTRODUÇÃO

A competição das plantas daninhas com a cultura do feijão depende de uma série de fatores que interferem no seu crescimento, desenvolvimento e na sua produtividade, podendo ser definida como a redução percentual da produção econômica da cultura, provocada pela interferência da comunidade infestante, podendo causar perdas de 23 até 80% nas condições do ambiente agrícola brasileiro (AREVALO e ROZANSKI; 1991). O fator mais importante que influencia o grau dessa interferência é, talvez, o período no qual a comunidade infestante e as plantas cultivadas estão disputando os recursos do mesmo meio, denominado período crítico. O período crítico de competição é o período de tempo em que os métodos de controle devem atuar para evitar a continuidade da interferência das plantas daninhas na cultura, evitando perdas no rendimento (PITELLI e DURIGAN, 1984). Vários autores concordam que o período crítico está nos primeiros 30 dias após a emergência das plantas de feijão (AREVALO e ROZANSKI; 1991), entretanto, esse período deveria ser considerado como um estágio de desenvolvimento da cultura em relação às plantas daninhas e não como um período de tempo definido (RADOSEVICH e HOLT, 1984); isto é, associando-se esse período crítico de competição com a fenologia da planta cultivada. Assim, de acordo com FERNANDEZ et al, (1982) o uso de herbicidas segundo uma escala baseada nas mudanças morfológicas e nas etapas fisiológicas do ciclo da planta ofereceria mais segurança ao se implantar um sistema de manejo. O presente trabalho teve como objetivo o avaliar o efeito do controle químico com o herbicida bentazon+paraquat em dois estádios fenológicos da cultura de feijão.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em Monte Mor (SP), no sítio Santa Izabel, na safra da seca de 2001, utilizando-se a cultivar de feijoeiro Pérola. A semeadura foi realizada em 18.7.01. O delineamento

experimental foi em blocos ao acaso, com oito tratamentos e quatro repetições. As parcelas constituíram-se de quatro linhas de 5,0 m, espaçadas de 0,5 m. Os tratamentos testemunhas foram representados pelas parcelas capinadas até o estágio V3, capinadas até o estágio V4, capinadas durante todo o ciclo e sem capinar até a colheita. As pulverizações foram feitas com pulverizador costal manual, munido de barra com bico de jato plano 110.03, pressão de 45 psi constante (CO₂), utilizando-se 300 litros de calda.ha⁻¹. Foram realizadas duas aplicações em pós-emergência aos 22 (V3) e 32 (V4) dias após o plantio na área total da parcela. Os tratamentos com herbicidas e suas doses foram: tratamentos 1 e 2 bentazon+paraquat (90+60 g.ha⁻¹) e bentazon+paraquat (120+75 g.ha⁻¹) aplicados no estágio V3 e os tratamentos 3 e 4 bentazon+paraquat (120+75 e 144+90 g.ha⁻¹). A avaliação da sintomatologia de fitotoxicidade dos tratamentos foi realizada aos 4, 7, 14, 21 e 30 DAA (dias após a aplicação), usando-se a escala visual preconizada por Frans et al. (1986), que considera índices de 0 a 100%. As avaliações de controle foram realizadas aos 0, 4, 7, 14, 21 e 30 DAA, considerando-se como índice de eficiência igual ou superior a 80% do controle de cada espécie.

Avaliou-se a produção de sementes de feijão considerando-se as duas linhas centrais. Os dados da produção foram analisados pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta o controle das plantas daninhas e a produção de grãos de feijão. Verifica-se que, todos os tratamentos com o herbicida benazon+paraquat foram eficientes no controle das espécies *Galinsoga parviflora* e *Amaranthus viridis*, concordando com os resultados obtidos por ROZANSKI & AREVALO (1991); entretanto, para as duas espécies *Chenopodium álbum* e *Lepidium virginicum* esse herbicida não atingiu o controle mínimo de 80% considerado eficiente. Nessa tabela, também se verifica que as produções de feijão foram semelhantes entre si e diferindo da testemunha com mato que apresentou uma redução de 41,54% demonstrando que houve matocompetição durante todo o ciclo da cultura. Isto se justifica, provavelmente, devido à baixa densidade das espécies anã-branca e mentruz as quais ainda foram controladas em níveis de 45 a 63%, não interferindo na produção.

A tabela 2 mostra as porcentagens de fitotoxicidade causada pelos herbicidas nas várias avaliações. Observa-se que as porcentagens variaram de 4 a 13% quando bentazon+paraquat foram aplicados no estágio V3 da cultura de feijão. No estágio V4 as porcentagens variaram de 25 a 48%. Esse aumento se deve a maior dose utilizada neste último estágio. A associação de bentazon+paraquat apresenta ação sinérgica a algumas plantas e antagônica a outras em relação à fitotoxicidade (Rodrigues e Victoria Filho, 1982). Essa ação sinérgica se deve, provavelmente, a associação dos dois ingredientes que em baixa concentração na mesma formulação interagem causando um efeito antagônico na cultura do feijão.

As produções foram semelhantes entre si, demonstrando neste trabalho que as plantas daninhas controladas tanto no estágio V3 como no estágio V4, dentro do período crítico (Pitelli & Durigan, 1984) não interferiram na produção. Os resultados nos permitem deduzir que o período no qual as plantas daninhas podem conviver com a cultura de feijão sem redução significativa na produção seria até o estágio V4. Devido há vários fatores como genótipo do feijoeiro, clima, densidade das plantas daninha, isso nem sempre ocorre e na prática, a cultura ou as plantas daninhas nesse período podem atingir um desenvolvimento que podem inviabilizar as práticas de controle.

Tabela 1. Avaliação de controle das plantas daninhas em porcentagem e produção de grãos de feijão no experimento com herbicidas aplicados no estágio V3 e V4 da cultura de feijão cultivar Pérola

Tratamentos*	Doses i.a (g/ha)	GASPA	AMAVI	CHEAL	LEPVI	Produção (g/ 5m ²)
1. bentazon+paraquat ¹	96+60	94	96	58	45	1230 A
2. bentazon+paraquat ¹	120+75	96	98	63	60	1315 A
3. bentazon+paraquat ¹	120+75	80	90	45	45	1150 A
4. bentazon+paraquat ¹	144+90	90	93	60	56	1260 A
5. Testemunha capinada-V3	-	-	-	-	-	1320 A
6. Testemunha capinada-V4	-	-	-	-	-	1240 A
7. Testemunha capinada-total						1300 A
8. Testemunha s/capina (n ^o /m ²)	-	100	22	12	10	760 B
F (Tratamentos): 4,60*						
C.V.: 14,40						
D.M.S.: 320,52						

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

¹Pramato – formulação (sac) contendo 48 + 30 g/L de (bentazon+paraquat)

GASPA - *Galinsoga parviflora* (picão-branco); AMAVI= *Amaranthus viridis* (caruru);

CHEAL= *Chenopodium álbum* (ançarinha-branca); LEPVI= *Lepidium virginicum* (mentruz).

*Os tratamentos 1 e 2 foram aplicados no estágio V3 e, 3 e 4 no V4.

Tabela 2. Avaliação da fitotoxicidade no experimento com herbicidas aplicados nos estádios V3 e V4 da cultura de feijão cultivar Pérola

Tratamentos*	Doses	Dias após a aplicação				
	i.a (g/ha)	04	07	14	21	30
1. bentazon+paraquat ¹	96+60	8	4	0,02	0,03	0
2. bentazon+paraquat ¹	120+75	13	8	5	0	0
3. bentazon+paraquat ¹	120+75	33	25	23	10	0
4. bentazon+paraquat ¹	144+90	48	43	23	10	0
5. Testemunha capinada-V3	-	0	0	0	0	0
6. Testemunha capinada-V4	-	0	0	0	0	0
7. Testemunha capinada-total		0	0	0	0	0
8. Testemunha s/capina (n ^o /m ²)	-	0	0	0	0	0

Estádio V3 (1-2^o trifólio) e V4 (3^o trifólio). Estádios = 50% ou mais das plantas com 1 ou 3 trifólios.

*Os tratamentos 1 e 2 foram aplicados no estágio V3 e, 3 e 4 no V4.

4. CONCLUSÕES

Concluiu-se que todos os tratamentos com herbicidas foram eficientes no controle das espécies *Galinsoga parviflora* e *Amaranthus viridis* nos dois estádios fenológicos V3 e V4 da cultura de feijão. A mistura formulada bentazon+paraquat causou diferentes graus de fitotoxicidade sem influenciar na produção de feijão cultivar Pérola. O controle das plantas daninhas com o herbicida bentazon+paraquat pode ser realizado até o estágio fenológico V4.

REFERÊNCIAS

- AREVÁLO, R.A. e ROZANSKI, A. Plantas daninhas da cultura de feijão. In: SEMINÁRIO SOBRE PRAGAS E DOENÇAS DO FEIJOEIRO, 4º. BARROS et al., (Edit). ANAIS. Campinas, p 33-43, 1991.
- ROZANSKI, A. e AREVÁLO, R.A. Avaliação de herbicidas na cultura do feijão. In: SEMINÁRIO SOBRE PRAGAS E DOENÇAS DO FEIJOEIRO, 4º. BARROS et al., (Edit). ANAIS. Campinas, p 2, 1991.
- FRANS, R.E.; TALBERT, R.E. Design of field experiments and the measurement of analysis of plant responses. In: TRUELOVE, B. Ed. Research Methods in Weed Science. 2 Ed., C.2, 1977.
- FERNANDEZ, F.; GEPTS, P.; LOPES, M. Etapas de desarrollo de planta de frijol comum. Cali: Centro Nacional de Agricultura Tropical, 1982, 26 p.
- SCHOONHOVEN A. van; PASTOR-CORRALES, M.A. **Standard system for the evaluation of bean germoplasm**. Cali, Colômbia: CIAT, 1987. 56p.
- PIELLI, R.A.; DURIGAN, J.C. Terminologia para períodos de controle e de convivência de plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANAS DANINHAS, 15., 1984, Belo Horizonte. Resumos... Piracicaba: SBHED, 1984. p. 37.
- RADOSEVICH, S. R.; HOLT, J. S. **Weed ecology**: Implications for vegetaion manegement. New York, John Wiley & Sons, 1984. 263 p.
- RODRIGUES, B. N. & VICTORIA FILHO, R. Efeitos de misturas de bentazon e paraqua nas planas daninhas e na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, 14, e CONGRESSO DE LA ASOCIACION LATINO AMERICANA DE MALEZAS, 6. Campinas, 1982. p. 99-100.

AVALIAÇÃO DE POSSÍVEIS ANTAGONISTAS NO CONTROLE BIOLÓGICO DE DUAS DOENÇAS DE SOLO NO FEIJOEIRO

Francelino Pereira Costa ⁽¹⁾; Cláudio Lopes Almeida ⁽¹⁾; Marcelo Hirata Campacci ⁽¹⁾; Patricia dos Santos Oliveira ⁽¹⁾; Simone Bragantini Camilo ⁽¹⁾ e Andréa Dantas de Souza ⁽¹⁾

RESUMO

O feijoeiro comum é atacado por diversas doenças de solos dentre elas destacam-se as podridões radiculares causadas por *Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli* e *Fusarium solani*, que nos últimos anos aumentaram consideravelmente. O presente trabalho objetivou avaliar o potencial “in vitro” de agentes de controle biológico (*Bacillus*, *Trichoderma*, *Saccharomyces*), no crescimento micelial das colônias e efeito dos metabólitos voláteis e termoestáveis, produzidos por esses antagonistas. Utilizou-se como delineamento experimental inteiramente casualizado com 5 repetições. Os resultados demonstraram diferenças significativas entre AP3 e os demais tratamentos. No entanto o isolado ACB04 para *F. oxysporum* e os isolados ACB38, ACB183 e KD01 para *F. solani* estimularam o crescimento micelial. Conclui-se que o controle biológico do crescimento micelial “in vitro” de *Fusarium oxysporum* e *Fusarium solani* é eficaz. Sugere-se novos testes na utilização de AP3 para o controle biológico de in vivo.

Palavras-chave: *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*, *Fusarium solani*, doença radicular.

ABSTRACT

EVALUATION OF POSSIBLE ANTAGONISTS IN THE BIOLOGICAL CONTROL OF TWO ILLNESSES OF COMMON BEAN SOIL. The common bean is attacked by diverse ground illnesses amongst them is distinguished rot root it caused for *Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli* and *Fusarium solani*, that in the last years it had a considerable increase. The present work objectified to evaluate the potential “in vitro” of agents of biological control (*Bacillus*, *Trichoderma*, *Saccharomyces*), in the matching of the colonies and effect of the volatile metabolites and nonvolatile, produced for the antagonists. Experimental delineation was used entirely randomized with 5 repetitions. The results had demonstrated to significant differences between AP3, differing enter the too much treatments. However the isolated ACB04 for *F. oxysporum* and the isolated ACB38, ACB183 and KD01 for *F. solani* had stimulated the micelial growth. One concludes that the biological control of the micelial growth “in vitro” of *Fusarium oxysporum* and *Fusarium solani* is efficient. One suggests new tests in the use of AP3 for alive the biological control of in.

⁽¹⁾ Laboratório de Fitossanidade – Centro Tecnológico e Ambiental da Faculdade Integral Cantareira – CEATEC - FIC. Rua Marcos Arruda, 729, Belenzinho, CEP.: 03020-000, São Paulo – SP. E-mail: maliluliza@uol.com.br

1. INTRODUÇÃO

O feijoeiro é suscetível a diversas doenças, dentre elas a podridão radicular de incidência muito alta nos últimos anos, devido às condições climáticas favoráveis. Quando estes fungos de solos estão estabelecidos em uma área, são difíceis de serem controlados economicamente, devido à ausência de informações sobre a sua sobrevivência (Costa, 2001). O controle biológico segundo Blun e Lin, 1999 tem se destacado por reduzir os gastos com defensivos, diminuindo por consequência os problemas causados no meio ambiente.

Espécies de *Trichoderma* são utilizadas em inúmeros estudos de controle biológico pela velocidade de crescimento superior a dos fitopatógenos (Micherffi, et al., 1993). Outros antagonistas que apresentam semelhança estatística quando comparados a fungicidas são o *Bacillus* e o *Saccharomyces* (Lazzaretti & Bettiol, 1997).

Compostos voláteis e termoe estáveis, como o etanol e acetaldeído, produzidos por antagonistas, podem promover a indução de germinação prematura de propágulos fúngicos, induzir a infecção e inibir a germinação de propágulos (Leite, 1995).

No presente trabalho objetivou-se avaliar os efeitos de possíveis agentes de controle biológico, como espécies do gênero *Trichoderma*, *Bacillus* e *Saccaromyces*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Fitossanidade e Centro de Tecnológico e Ambiental da Faculdade Cantareira – São Paulo – SP.

Cepa Fúngica

Os fungos fitopatogênicos utilizados no ensaio foram o *F. oxysporum*, f sp. *Phaseoli* e *F. solani* cultivados em BDA por 5 dias a $\pm 25^{\circ}\text{C}$.

Antagonistas

Os microrganismos antagonistas consistiram de 6 isolados de *Trichoderma spp.* (ACB-3, ACB-4, ACB-33, ACB-38, ACB-39, ACB-183); 3 isolados de *Saccharomyces cerevisiae* (PE-2, CR-1, KD-1) e um *Bacillus subtilis* (AP-3), gentilmente cedidos pela Dra. Kátia C. Kupper do Instituto Biológico-SP e o isolado ACB-183 foi cedido pela Embrapa Meio Ambiente – Jaguariúna.

Teste de Pareamento

Os antagonistas fúngicos foram cultivados em meio de cultura BDA a 28°C por 6 dias e o isolado AP-3 cultivado em Ágar nutriente a 35°C por 24 horas. De cada um dos microrganismos foi retirado disco de 5mm de diâmetro, colocado a 3cm eqüidistantes do fitopatógeno. Para a testemunha foi utilizado somente o patógeno. As placas foram incubadas em BOD a 25°C por 7 dias, e as avaliações do crescimento micelial realizadas a cada 2 dias com auxílio do paquímetro digital em 2 sentidos perpendiculares. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com 5 repetições e os dados analisados pelo teste de Tukey a 5%.

Teste de Metabólitos Voláteis

Foi utilizado método de placa sobreposta adaptado de MARIANO (1993), o qual consistiu, inicialmente na transferência de um disco de 5 mm de diâmetro do fitopatógeno e outro de um dos antagonistas para o centro das placas de petri contendo BDA. Após 24 horas a placa do antagonista foi sobreposta pela placa contendo o fitopatógeno, e unidas por filme de PVC para impedir o escape dos metabólitos voláteis. Para a testemunha colocou-se apenas o patógeno. As placas foram incubadas em BOD $\pm 25^{\circ}\text{C}$ por 7 dias na ausência de luz. Foram realizadas avaliações do crescimento micelial a cada 3 dias. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 5 repetições para os antagonistas e os dados avaliados pelo teste de Tukey a 5%

Teste de Metabólitos Termoeestáveis

A produção de metabólitos termoeestáveis foi verificada através do cultivo de antagonistas fúngicos em meio BD (Batata Dextrose) e o isolado AP-3 em caldo nutriente, ambos por 3 dias em agitação constante. Em seguida foram retirados 10mL de cada cultivo fúngico e adicionados em 90mL de BDA e do isolado AP-3 em 90mL de ágar nutriente. Os meios contendo os respectivos metabólitos foram autoclavados a 120°C por 25 minutos e vertidos em placas de petri. Após a solidificação, foram transferidos discos de 5mm de diâmetro dos *Fusarium* spp. para o centro de cada placa. Para a testemunha foi utilizado somente BDA sem a presença de metabólitos. Foram realizadas 2 avaliações do crescimento micelial do fitopatógeno a cada 3 dias. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 5 repetições para cada antagonista e os dados analisados pelo teste de Tukey e 5% probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados demonstraram, para o teste de pareamento, a inibição do crescimento micelial do *F. oxysporum* frente a presença de *Bacillus* AP3, e *Trichoderma* spp. ACB04, ACB 33, ACB 84, *Saccaromyces* CR-1, não apresentando diferenças significativas entre si (Figura 1a). Em relação ao *F. solani*, os isolados ACB38, ACB33, ACB04, ACB39 e AP03 apresentaram melhores resultados inibitórios quando comparados aos demais tratamentos.

Na avaliação da produção dos metabólitos termoeestáveis, observou-se a ação fungitóxica do *Bacillus* AP3 (em *F. oxysporum* e *F. solani*) e *S. cerevisiae* KD1 apenas para *F. solani*, diferindo significativamente entre os demais, revelando que os metabólitos produzidos, mantiveram suas atividades mesmo após a autoclavagem (Figura 2 a e b). Em relação aos isolados de *Trichoderma* os resultados obtidos estão de acordo com GHISALBERTI e ROWLAND, 1993 que relataram a produção de inúmeros metabólitos anti-fúngicos termoeestáveis de diferentes classes químicas e com ação antibiótica.

Para os metabólitos voláteis em *F. oxysporum*, o isolado AP3 juntamente com os *Trichoderma* sp. ACB 33 e ACB38, apresentaram comportamento fungitóxico. O mesmo não ocorreu para *F. solani*, onde não houve controle significativo (Figura 3 a e b). Quando os isolados de *Trichoderma* entraram em contato com os fitopatógenos ocorreu uma interação com o mesmos por meio de micoparasitismo onde foi observada a formação de um halo de inibição resultante da produção de metabólitos com atividade biológica que inibiram o crescimento. No entanto o isolado ACB04 para *F. oxysporum* e os isolados ACB38, ACB183 e KD01 para *F. solani* estimularam o crescimento micelial. Os dados estão de acordo com FRIES, 1973 que relata a existência de inúmeros fungos produtores de metabólitos voláteis capazes de estimular bem como inibir a germinação de esporos ou o crescimento de micélio, não somente no organismo produtor, mas também de outras espécies.

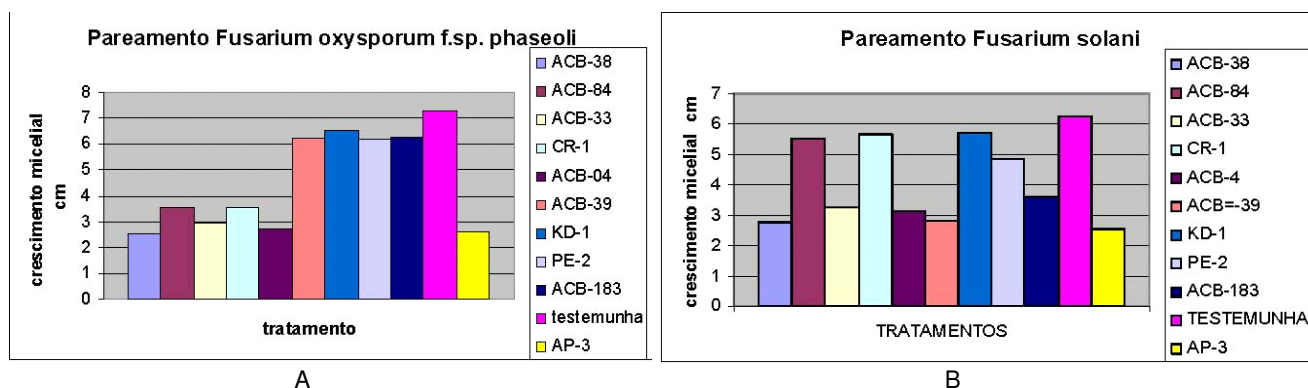


Figura 1. Efeito do crescimento micelial de *Fusarium oxysporum* (A) e *Fusarium solani* (B), pareados com diversos antagonistas.

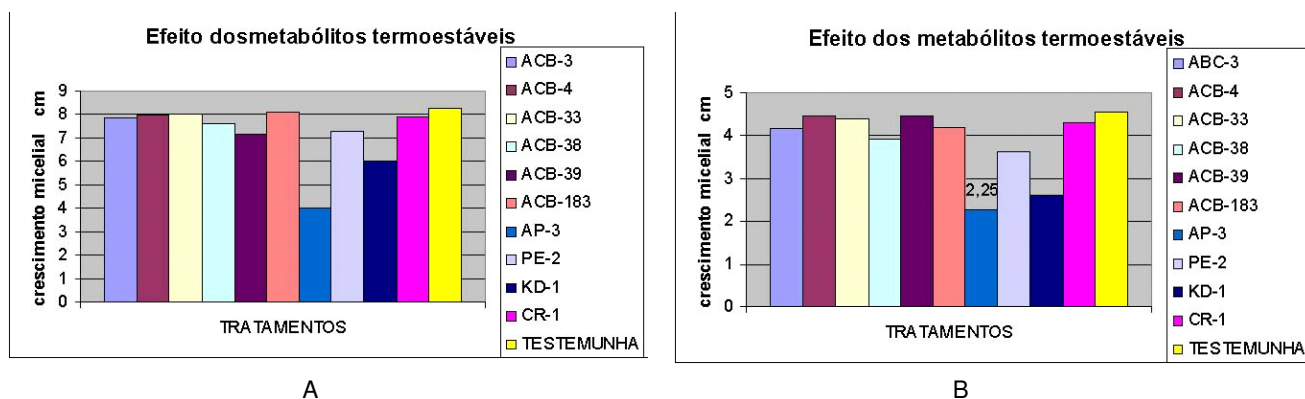


Figura 2. Efeito de metabólitos termooestáveis de antagonistas no crescimento micelial de *Fusarium oxysporum* (A) e *Fusarium solani* (B).

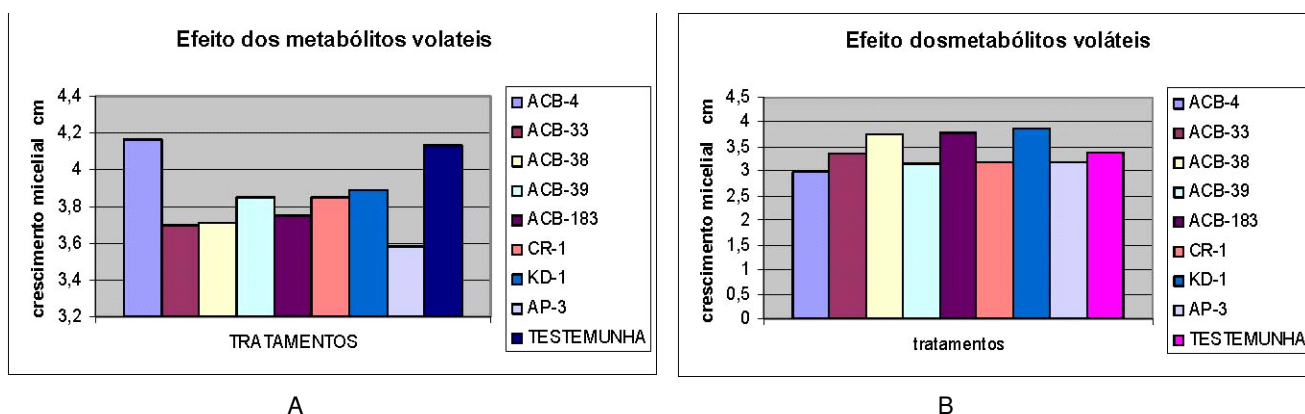


Figura 3. Efeito de metabólitos voláteis de antagonistas no crescimento micelial de *Fusarium oxysporum* (A) e *Fusarium solani* (B).

É conveniente distinguir entre os metabólitos voláteis obtidos em condições controladas e aqueles em campo. Segundo HUTCHINSON (1973), os resultados in vitro indicam apenas capacidade potencial e a medida que elas mesmas se expressam dentro de cada ecossistema estará em função do balanço entre a produção e a perda dos metabólicos, assim como a sensibilidade dos microrganismos envolvidos.

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que o controle biológico do crescimento micelial “in vitro” de *Fusarium oxysporum* e *Fusarium solani* usando o isolado AP3, é eficaz. Sugerem-se novos testes na utilização deste isolado in vivo, comparando com outros métodos de controle.

REFERÊNCIAS

- Blun, L. E. B.; Lin, M. T. Potencial de *Trichoderma* e *Pseudomonas* fluorescentes para o controle de tombamento de mudas de eucalipto causado por *Cylindrocladium* spp. **Fitopatol. Bras**, v16, p71-74, 1991.
- Costa, J. L. S. **Controle de podridões radiculares na cultura do feijoeiro**: Eficácia da aplicação de fungicidas no sulco de plantio. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2001. 18p.
- Fries N. Effects of volatile organic compounds on the growth and development of fungi. **Trans. Br. Mycol. Soc.**, 60:1-21, 1973.
- Hutchinson S. A. Biological activities of volatile fungal metabolites. **Annu. Rev. Phytopathol.**, 11: 223-246, 1973.
- Lazzaretti E.; Bettiol, W. Tratamento de sementes de arroz, trigo, feijão e soja com um produto formulado à base de células e de metabólitos de *Bacillus subtilis*. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.54 n.1,1997.
- Mariano, R. L. R. Métodos de seleção “in vitro” para controle microbiológico de patógenos de plantas. **Rev. An. De Pat. Plantas**, v. 1, p. 369-410, 1993.
- Michereffi, S. J.; Menezes, M. & Mariano, R. L. R. Antagonismo de espécies de *Trichoderma* sobre *Colletotrichum graminicola*, agente da antracnose do sorgo, em condições de laboratório. **Summa Phytopatológica** v.19, p14-17, p24-53, 1985.

CHARACTERIZATION OF TWENTY DINUCLEOTIDE MICROSATELLITE LOCI FOR COMMON BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.)

Tatiana de Campos ^(1,2), Luciana Lasry Benchimol ⁽³⁾, Sérgio Augusto Moraes Carbonell ⁽³⁾,
Alisson Fernando Chioratto ⁽³⁾, Eduardo Fernandes Formighieri ⁽⁴⁾, Anete Pereira de Souza ^(1,2).

ABSTRACT

Common bean, (*Phaseolus vulgaris* L.), is an important legume food in the world. We identified and characterized twenty microsatellite *loci* in common bean. An enriched library was constructed and screened for two microsatellite repeat sequences (CT and GT). Microsatellite PCR-amplification was tested for 14 accessions of the IAC Germplasm Bank, including Andean and Mesoamerican gene pools. The allele number ranged from one to three, and the polymorphism information content (PIC) between 0.14 and 0.65. These polymorphic *loci* can be used for genetic and QTL mapping, marker-assisted selection and germplasm characterization in common bean.

Keywords: Common Bean, Microsatellites, SSR-enriched libraries, molecular markers.

1. INTRODUCTION

Molecular markers have been used in many crop species. Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is the principal leguminose to human consume, mainly in countries of South America and Africa (CIAT 1990). Brazil is the most important producer and consumer of bean in the world, but the crop doesn't have the maximum productivity (Silva 2000). The increase of the genetic improvement depends on the development of new molecular markers, like microsatellites.

(¹) Centro de Biologia Molecular e Engenharia genética (CBMEG), UNICAMP, Campinas, SP, Brazil. E-mail: tatyuni@unicamp.br;

(²) Departamento de Genética e Evolução - Instituto de Biologia (IB), UNICAMP, 13083-970, Campinas, SP, Brazil;

(³) Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Recursos Genéticos Vegetais, Fazenda Santa Elisa, IAC, Campinas, SP, Caixa Postal 28, 13001-970, Brazil;

(⁴) Laboratório de Genômica e Expressão, Departamento de Genética e Evolução, IB/UNICAMP, Caixa Postal 6109, 13083-970, Campinas, SP.

2. MATERIAL AND METHODS

An enriched microsatellite library was screened for two microsatellite repeat sequences (CT and GT) and was constructed from the Brazilian variety IAC-UNA according to Billotte *et al* (1999) and Kijas *et al* (1994). The characterization of the library has already been described (Benchimol *et al.* 2005, in submission).

Primer designing was performed using PrimerSelect (DNASar, Inc) with the following conditions: a) amplification DNA size from 150 pb to 350 pb; b) GC content between 40-60%; c) Temperature annealing (Ta) between 45 and 60°C; d) primer length between 18 and 22 pb; e) no hairpins or dimmers.

Twenty primers were designed for microsatellite *loci* and were tested for 14 genotypes, including Andean (A) and Mesoamerican (M) gene pools. Total DNA was extracted from the following accessions: 'Sanilac' (M), 'Baetão' (M), 'Red Kidney' (A), 'Jamapa' (M), 'Flor de Mayo' (M), 'Tu' (M), 'Carioca Comum' (M), 'Jabola' [CB] (A), 'Fradinho Cruzeiro' (*Vigna* spp), '87-JP-12' (A), 'BAT-93' (M), 'Jalo EEP-558' (A), 'IAC-UNA' (M), 'CAL-143' (A). PCR reactions were carried out in a total volume of 25 µl final volume containing 50 ng of template DNA, 0.2µM of forward and reverse primer, 100 µM of each dNTP, 2.0 mM MgCl₂, 10 mM Tris-HCl, 50 mM KCl, and 0.5 U *Taq* DNA Polymerase (Invitrogen, SP., Brazil). Reactions were performed using the following conditions: 1 min. at 94°C; then, 30 cycles of [1 min. 94°C, 1 min. at Ta, 1 min at 72°C], followed by 5 min at 72°C. Amplification products were checked by electrophoresis on 3% agarose gels and then loaded on 6% w/v denatured polyacrylamide gels using a 10 bp ladder as a size standard, and silver stained according to Creste *et al* (2001).

The polymorphism information content (PIC) value was calculated by the following formula: $PIC = 1 - \sum_{i=1}^k f_i^2$, where f_i is the frequency of the i allele (marker) for the i_{th} SSR locus (Lynch and Walsh 1998).

3. RESULTS AND DISCUSSION

Fifty microsatellite were polymorphic for the twenty analyzed *loci* (Table 1), four of them being monomorphic and one without amplification. Thirteen primers were perfect dinucleotide motifs, one was imperfect (*FJ 20*) and six presented compound motifs. The number of alleles ranged from 01 to 03, with average 2.07 alleles per locus. PIC values ranged from 0.14 to 0.65. The higher PIC (0.65) was founded in *FJ 14*, that present the biggest repetition motif, (GA)₁₀, and the most elevated number of alleles (03). The primer pairs were also used to amplify *Vigna* spp., accession "Fradinho Cruzeiro" using the same conditions optimized for *Phaseolus vulgaris* acessions. These results showed that microsatellites well succeded in amplifying microsatellite *loci* for *Phaseolus*. This new microsatellites can be used for genetic and QTL mapping, marker-assisted selection and germplasm characterization in common bean, and they consist in an important tool for genetic improvement in common bean breeding programs.

REFERENCES

Benchimol LL, Campos T, Carbonell SAM., Colombo CA, Gouvea LRL, Chioratto AF, Risterucci AM, Souza AP (2005) Development of Simple Sequence Repeat (SSR) markers in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) from a genomic enriched library. (Submitted to *Plant Breeding*)

Billotte N, Lagoda PJJ, Risterucci AM, C. Baurens (1999) Microsatellite-enriched libraries: applied methodology for the development of SSR markers in tropical crops. *Fruits*, **54**, 277–288.

CIAT - Centro Internacional de Agricultura Tropical (1990) Research constraints provisionally identified by CIAT. In: Workshop on Advanced Phaseolus Bean Research network, p.30.

Creste S, Tulmann-Neto A, Figueira A (2001) Detection of single sequence repeat polymorphisms in denaturing polyacrylamide sequencing gels by silver staining. *Plant Molecular Biology Reporter*, **19**, 299-306.

Kijas JMH, Fowler JCS, Garbett CA, Thomas MR (1994) Enrichment of microsatellite from the *Citrus* genome using biotinylated oligonucleotide sequences bound to streptavidin-coated magnetic particles. *BioTechniques*, **16**, 656-660.

Lynch M, Walsh JB (1998) Genetics and Analysis of Quantitative Traits. Sinauer Assocs., Sunderland, MA.

Silva MV da (2000) Identificação de marcador RAPD ligado ao alelo co-7 de resistência do feijão ao agente causal da antracnose. Lavras: UFLA, 41p.

Table 1. Characteristics of 20 *Common bean* microsatellite loci obtained from variety “IAC-UNA”, tested on 14 accessions, comprising Mesoamerican and Andean gene pools; Na = number of alleles; PIC = polymorphism information content

Locus	Repeat motif	N _a	Size of allele (bp)	PIC
FJ 01	(AC)7	02	270 (265-270)	0.51
FJ 02	(AC)10 (AT)4	02	251 (258-260)	0.52
FJ 03	(GT)8	01	178 (177)	0
FJ 04	(AG)8	01	216 (218)	0
FJ 05	(CT)2 (CA)6	02	212 (220-222)	0.48
FJ 06	(GT)7	0	152 (*na)	0
FJ 07	(CA)8	02	290 (283-297)	0.52
FJ 08	(CA)6 (TA)3	01	195 (208)	0
FJ 09	(TG)6	01	155 (163)	0
FJ 10	(TG)2 (CG) (TG)4	02	209 (207-209)	0.14
FJ 11	(CA)4 (C) (CA)	02	297 (308-310)	0.25
FJ 12	(CA)7	02	256 (255-258)	0.25
FJ 13	(AC)9	02	266 (267-269)	0.48
FJ 14	(CT)8	03	148 (145-155)	0.65
FJ 15	(ATGAG)4 (GT)3 ... (CA)4 (CT)2	02	191 (200-205)	0.14
FJ 16	(TA)6 (TG)7	02	284 (280-300)	0.20
FJ 17	(TG)8 (TA)3	02	222 (220-230)	0.48
FJ 18	(TG)5	02	224 (224-230)	0.48
FJ 19	(CA)7	02	205 (210-222)	0.51
FJ 20	(AG)3 AA (AG)3	02	251 (250-263)	0.51

UTILIZAÇÃO DE QUITOSANA PARA O CONTROLE DA ANTRACNOSE DO FEIJOEIRO

Robson Marcelo di Piero ⁽¹⁾; Marcos Venicius Garda ⁽¹⁾

RESUMO

O polissacarídeo quitosana, obtido a partir de carapaças de crustáceos, apresenta atividade antibiótica contra alguns fitopatógenos, além da capacidade de induzir resistência em plantas como trigo, amendoim e pepino. Com o objetivo de buscar medidas que apresentem menor impacto ambiental em relação aos fungicidas convencionais, testou-se o efeito de quitosana no controle da antracnose do feijoeiro. Plantas no estágio V3, mantidas no interior de uma casa de vegetação, foram pulverizadas com solução de quitosana (4 mL/planta) em diferentes concentrações e, 5 dias após, foram inoculadas com *Colletotrichum lindemuthianum*. Nas avaliações, observaram-se efeitos de doses de quitosana sobre a severidade da antracnose. A dose de quitosana que propiciou controle significativo da antracnose, sem causar fitotoxidez em feijoeiro, foi 18 mg/planta, destacando-se que o efeito protetor foi apenas local e da ordem de 50%. Dessa forma, quitosana apresenta potencial para se tornar uma medida alternativa aos fungicidas convencionais visando o controle da antracnose do feijoeiro.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L., *Colletotrichum lindemuthianum*, quitosana.

ABSTRACT

USE OF CHITOSAN TO CONTROL ANTHRACNOSE DISEASE ON BEAN PLANTS. Chitosan shows antibiotic activity against plant pathogens and it can induce resistance in some plants as wheat, peanut and cucumber. The chitosan effect in the anthracnose control on bean plants was tested in cv. Uirapuru. Under greenhouse conditions, the plants were sprayed with chitosan solutions (4 mL/plant) in different concentrations and, 5 days after, they were inoculated with *Colletotrichum lindemuthianum*. At 18 mg/plant of chitosan, a significant control of the disease was observed, without causing toxic effect on the plants. The protection occurred only on treated leaves (there was no systemic effect) and the control level was around 50%. In that way, chitosan presents potential to become an alternative measure to control anthracnose disease on bean plants.

Key words: *Phaseolus vulgaris* L., *Colletotrichum lindemuthianum*, chitosan.

⁽¹⁾ Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Santa Catarina, Caixa Postal 476, 88040-900, Florianópolis (SC). E-mail: robson@cca.ufsc.br.

1. INTRODUÇÃO

A preocupação com o ambiente, com a presença de resíduos de agrotóxicos nos alimentos e com a exigência cada vez maior do mercado consumidor em adquirir produtos saudáveis e que tenham sido obtidos a partir de tecnologias de baixo impacto ambiental têm levado os pesquisadores a buscar medidas alternativas para o controle de doenças de plantas, tais como o emprego do controle biológico e da indução de resistência.

Entre os agentes que possuem propriedades antibióticas e ativadoras de mecanismos de defesa em plantas encontra-se a quitosana, uma forma desacetilada de quitina, contendo poli D-glucosamina como bloco construtor.

Por se tratar de um polímero natural, biodegradável, extremamente abundante e atóxico para os animais, a quitosana tem sido proposta como um material atraente para usos diversos, principalmente em engenharia, biotecnologia e medicina. Em termos agrícolas, quitosana tem sido pesquisada para determinar sua habilidade em elicitar respostas de defesa e proteger espécies vegetais contra microrganismos fitopatogênicos (Benhamou, 1996). Indução de resistência com a utilização de quitosana foi demonstrada em culturas como pepino, trigo, ervilha, aipo e amendoim contra *Pythium aphanidermatum*, *Alternaria alternata*, *Fusarium graminearum*, *Fusarium solani* f.sp. *pisi* e *Fusarium oxysporum* f.sp. *apii* (El Ghouth e Ahmad, 1994; Sathiyabama e Balasubramaniam, 1998).

Desse modo, o atual trabalho objetiva o controle da antracnose feijoeiro com o uso de quitosana. A antracnose, provocada pelo fungo *Colletotrichum lindemuthianum*, é uma das doenças de maior importância desta cultura, afetando, em todo o mundo, as cultivares suscetíveis estabelecidas em locais com temperaturas moderadas e alta umidade relativa. No Brasil, é prevalente nos principais estados produtores, tais como o Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Bahia e Pernambuco. É uma doença que afeta toda a parte aérea da cultura e, quando se utilizam sementes infectadas, sob ambiente favorável, as perdas ocasionadas por este patógeno podem ser da ordem de 100% (Sartorato e Rava, 1994).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Quitosana apresentando 85% de desacetilação foi fornecida pelo Prof. Dr. Luiz Henrique Beirão, do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da UFSC. As soluções de quitosana foram preparadas pela dissolução em 0,05 N HCl com agitação durante 2 horas e correção do pH para 5,6 utilizando 2 N NaOH.

Plantas de feijão da cultivar IPR Uirapuru no estágio V3, crescidas no interior de uma casa de vegetação, foram pulverizadas com uma solução de quitosana (4 mL/planta, em diferentes concentrações) e, 5 dias após, foram inoculadas com uma suspensão de esporos de *C. lindemuthianum* (raça 73, isolado Labfitop 001 -03) a 5×10^5 esporos/mL e 4 mL de suspensão/planta. Os tratamentos com quitosana foram feitos em toda a parte aérea das plantas, com exceção do trifólio mais novo de cada planta, os quais eram cobertos com saco plástico durante a aplicação do tratamento para a posterior verificação de proteção sistêmica por parte da quitosana. Logo após a inoculação, as plantas foram submetidas à câmara úmida por 48 horas. Foram realizadas cinco repetições por tratamento, sendo uma repetição constituída por um vaso contendo duas plantas. As avaliações, realizadas aos 7 e 14 dias após a inoculação, foram baseadas em um sistema de notas, variando de 1 a 9 (Rava, 1993).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro experimento, foram testadas as doses de quitosana 0, 12, 24, 36 e 48 mg/planta. Observou-se, pelo teste F a 5%, um efeito significativo de doses de quitosana sobre a severidade da antracnose no segundo trifólio (previamente tratado), mas não no terceiro trifólio. Todas as doses testadas reduziram significativamente a doença no trifólio pré-tratado (Figura 1). No entanto, as doses de quitosana acima de 20 mg/planta mostraram-se fitotóxicas.

Em função da fitotoxidez observada no experimento anterior, testaram-se agora as doses de quitosana de 0, 6, 12, 18 e 24 mg/planta. Novamente foi observada redução na severidade da antracnose apenas nos trifólios previamente tratados. A dose que propiciou controle significativo da antracnose, sem causar fitotoxidez em feijoeiro, foi 18 mg/planta, destacando-se que o efeito protetor da quitosana foi apenas local e da ordem de 50% (Figura 2).

A ausência de uma proteção sistêmica pode ser o resultado de uma ação da quitosana mais pela inibição de *C. lindemuthianum* do que por ativação da defesa vegetal. Propriedades fungistáticas ou fungicidas do polissacarídeo já foram relatadas previamente. Quitosana a 50 µg/mL significativamente inibiu a germinação de esporos e reduziu a elongação do tubo germinativo de *Botrytis cinerea* (Bem-Shalom et al., 2003), enquanto a dose de 100 µg/mL reduziu em 75% a germinação de uredosporos de *Puccinia arachidis*, agente causal da ferrugem do amendoim (Sathiyabama & Balasubramaniam, 1998). O crescimento de outros fungos fitopatogênicos como *Alternaria alternata*, *Fusarium oxysporum*, *Rhizopus stolonifer* e *Penicillium* spp. foi inibido em meio de cultura enriquecido com várias concentrações de quitosana (Benhamou, 1992).

Outros estudos estão sendo conduzidos para se confirmar o mecanismo de ação do polissacarídeo.

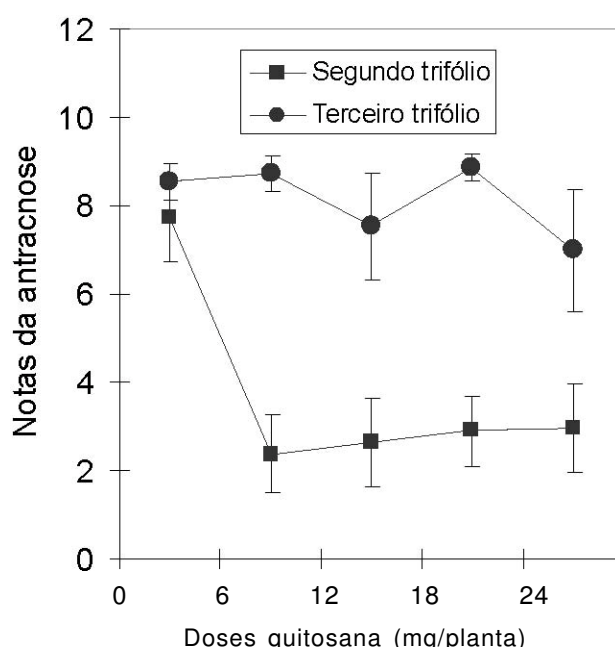


Figura 1. Efeito de doses de quitosana sobre a severidade da antracnose do feijoeiro. As plantas foram tratadas quando apresentavam quatro trifólios. Durante o tratamento, o quarto trifólio foi protegido para a posterior verificação de efeito sistêmico. A inoculação das plantas com *C. lindemuthianum* foi realizada 5 dias após os tratamentos.

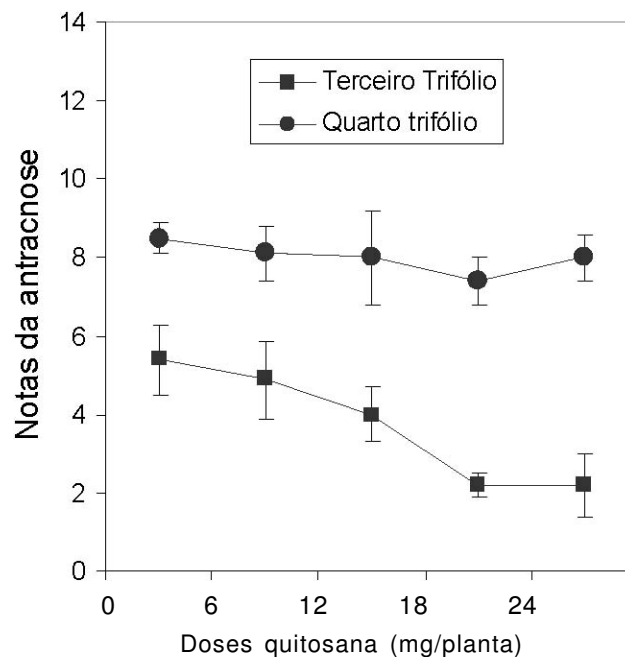


Figura 2. Efeito de doses de quitosana sobre a severidade da antracnose do feijoeiro. As plantas foram tratadas quando apresentavam quatro trifólios. Durante o tratamento, o quarto trifólio foi protegido para a posterior verificação de efeito sistêmico. A inoculação das plantas com *C. lindemuthianum* foi realizada 5 dias após os tratamentos.

4. CONCLUSÃO

Quitosana apresenta potencial para se tornar uma medida alternativa aos fungicidas convencionais visando ao controle da antracnose do feijoeiro.

REFERÊNCIAS

- BENHAMOU, N. Elicitor-induced plant defence pathways. **Trends Plant Science**, 1: 233-240, 1996.
- BENHAMOU, N. Ultrastructural and cytochemical aspects of chitosan of *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici*, agent of tomato crown and root rot. *Phytopathology*, 82: 1185-1193, 1992. BEN-SHALOM, N.; ARDI, R.; PINTO, R.; AKI, C.; FALLIK, E. Controlling gray mold caused by *Botrytis cinerea* in cucumber plants by means of chitosan. **Crop Protection**, 22: 285-290, 2003.
- EL GHAOUTH, A.; AHMAD, A. Effect of chitosan on cucumber plants: suppression of *Pythium aphanidermatum* and induction of defense reaction. **Phytopathology**, 84: 313-320, 1994.
- RAVA, C.A.; MOLINA, J.; KAUFFMAN, M.; BRIONES, I. Determinacion de razas fisiologicas de *Colletotrichum lindemuthianum* em Nicaragua. **Fitopatologia Brasileira**, 18: 388-391, 1993.
- SARTORATO, A.; RAVA, C.A. Principais doenças do feijoeiro comum e seu controle. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 300p.
- SATHIYABAMA, M.; BALASUBRAMANIAM, R. Chitosan induces resistance components in *Arachis hypogea* against leaf rust caused by *Puccinia arachidis*. **Crop Protection**, 17: 307-313, 1998.

EFEITO DE DIFERENTES PERIODOS DE ACESSO A INOCULAÇÃO NA, TRANSMISSÃO DO *Cowpea mild mottle virus*, ATRAVÉS DA *Bemisia tabaci* BIÓTIPO B, EM FEIJOEIRO

Julio Massaharu Marubayashi ⁽¹⁾, Valdir Atsushi Yuki ⁽²⁾,
Elaine Bahia Wutke ⁽³⁾, Ricardo Garcia Braga ⁽⁴⁾

RESUMO

A cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) pode ser infectada por diversos virus e dentre eles podemos destacar o *Cowpea mild mottle virus* – CpMMV, transmitido pela mosca-branca *Bemisia tabaci*, que causa uma doença em feijoeiro denominada mosaico-angular do feijoeiro Jalo. Com o objetivo de avaliar o efeito do período de acesso à aquisição (p.a.i), foi conduzido um experimento em que se confirmou adultos da *B. tabaci* biótipo B, para se alimentar em planta de 'Jalo' infectada com o CpMMV por 24 horas e, em seguida, colocadas para um p.a.i. de 5, 15, 30, 60 min e 2, 4, e 6 horas. Aos 5 min já se verificou a transmissão do vírus, atingindo o máximo em 60 min, estabilizando-se em seguida. Dos resultados conclui-se que a relação vírus-vetor é não persistente e que o biótipo B da *B. tabaci* é eficiente vetora.

Palavras chaves: vírus, transmissão, mosca-branca, *Phaseolus vulgaris* L.

ABSTRACT

The culture of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) can to be infected by several viruses and the *Cowpea mild mottle virus* – CpMMV can infect dry beans causing a disease called angular mosaic of Jalo bean, transmitted by white fly *Bemisia tabaci*. The object of this experiment was evaluate the effect of inoculation access period (i.a.p.) in the transmission of CpMMV. The experiment was carried out given a following i.a.p.: 5, 15, 30, 60 min, and 2, 4 and 6 h, before 24 h of a.a.p. on 'Jalo' infected plant. The CpMMV was transmitted faster than 5 min of i.a.p., increasing up to 60 min, stabilizing soon after. From the results are concluded that the virus vector relations is non persistent, and the biotype B of *B. tabaci* is an efficient vector of CpMMV.

Key words: virus, transmission, white fly, *Phaseolus vulgaris* L.

⁽¹⁾ Eng. Agrº, Pós Graduando, Tecnologia da Produção Agrícola, IAC, Caixa Postal 28, 13001-970 Campinas, SP. E-mail: julioiac@yahoo.com.br ;

⁽²⁾ Pesquisador Científico, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade, IAC, Campinas, SP. E-mail: vayuki@iac.sp.gov.br ;

⁽³⁾ Pesquisadora Científica, Centro de Grãos e Fibras, IAC, Campinas, SP. E-mail: ebwutke@iac.sp.gov.br ;

⁽⁴⁾ Estagiário, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade, IAC, Campinas, SP.

1. INTRODUÇÃO

Um *Carlavirus*, afetando feijoeiros da variedade Jalo (*Phaseolus vulgaris* L.), constatada no ano de 1979 e, denominado vírus do mosaico angular do feijoeiro Jalo (*Bean angular mosaic virus* – BAMV), devido os sintomas característicos nessa variedade (Costa *et al.*, 1983). Posteriormente esse vírus foi considerado ser o *Cowpea mild mottle virus* – CpMMV (Gaspar *et al.*, 1985; Almeida *et al.*, 2005). Estudos realizados por Costa *et al.* (1983), mostraram que ele podia ser transmitido, de maneira não persistente, pela mosca branca *Bemisia tabaci*, mas, consideraram pouco eficiente. Nessa época somente o biótipo A da *B. tabaci* ocorria no país, e após o aparecimento do biótipo B, em 1991 (Lourenção e Nagai, 1994), este predominou sobre o biótipo A (Zerbini *et al.*, 2002), em razão de possuir maior gama de hospedeiras, alta prolificidade, maior capacidade de dispersão, maior resistência a inseticidas e melhor adaptação a clima mais ameno.

Estudos realizados por Costa *et al.* (1983), verificaram que o período de acesso à aquisição (p.a.i.) mínimo transmitir o CpMMV era de 15 min, e a eficiência máxima atingiu com 1h na cv. Jalo, utilizando, 10 insetos por planta. Por outro lado (Muniyappa & Reddy, 1983) em seus testes verificaram que com apenas 2 min de p.a.i., verificaram uma transmissão de 7%, aos 5 min já se elevou para 50% e, aos 20 min atingiu o máximo de 83%, estabilizando em seguida até 24 horas (80%), quando o experimento foi encerrado.

Portanto, com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes p.a.i. na transmissão do CpMMV, utilizando a mosca branca *B. tabaci* biótipo B, realizou-se o experimento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido nos insetários e casa de vegetação do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade do IAC.

Obtenção e manutenção do isolado:

O isolado do vírus do CpMMV foi obtido no CAPTA - Grãos e Fibras Do IAC, em plantas de soja e feijão. A identificação do Carlavírus, em microscopia eletrônica, foi feita pelo Prof. José Osmar Gaspar do Departamento de Zoologia e Botânica (IBILCE - UNESP, São José do Rio Preto, SP), e posteriormente confirmada ser o CpMMV, por testes biológicos (Dados não publicados). Este vírus foi posteriormente mantido em casa de vegetação no setor da Virologia desse Centro, em plantas de feijoeiro 'Jalo'.

Criação da mosca-branca *B. tabaci* biótipo B:

Adultos da *B. tabaci* biótipo B livre de vírus, identificadas pela Dra. Judith K. Brown, do Departamento de Entomologia da Universidade do Arizona, EUA, foram criados em insetários, em plantas de soja cv. Santa Rosa e tomate cv. Santa Cruz.

Testes de transmissão:

Com a ajuda de um aspirador manual adultos da mosca branca foram confinados em plantas de feijoeiro 'Jalo' infectadas, para um período de acesso a aquisição (p.a.a.) de 24 horas. A seguir, essas mosca brancas foram transferidas, em número de 10 por planta de feijoeiro Jalo, para um período de acesso a inoculação (p.a.i.), respectivamente de: 5, 15, 30 min e 1, 2, 4 e 6 h. Em cada uma das três repetições foram inoculadas 10 plantas. Após o p.a.i., as plantas foram pulverizadas

com um inseticida para eliminar as moscas brancas e mantidas em casa de vegetação, durante um mês, onde foram feitas avaliações semanais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são apresentados na Tabela 1. Pode-se observar que um p.a.i. de 5 min já foi suficiente para transmitir o CpMMV, aumentando 1 h, tendo, em seguida, praticamente se estabilizado. O fato de a mosca-branca ter transmitido o vírus com um p.a.i. tão curto quanto 5 min mostra que a relação vírus-vetor é do tipo não persistente. Costa *et al.* (1983) em seus estudos de transmissão utilizando um isolado do mesmo vírus, e também plantas de feijoeiro 'Jalo', verificaram que no p.a.i. mais curto que testou, que foi de 15 min., transmitiu o CpMMV para 12,5% das plantas, atingindo o máximo de 50,0% em p.a.i. de 1 h. Aparentemente aumentando esse tempo verificou-se um pequeno decréscimo na eficiência, e no p.a.i. máximo de 4 h que testou, a eficiência foi de 31,2%, utilizando o biótipo A da *B. tabaci*, que ocorria naquela época. Ainda, Muniyappa & Reddy. (1983) em seus testes de transmissão de soja para soja com o CpMMV verificaram que com um p.a.i. de 2 min já obteve uma taxa de transmissão de 7%, obtendo o máximo de transmissão de 83% apenas com 20 min. de p.a.i. Nos outros tratamentos com p.a.i. maiores a transmissão continuou estável. Comparando esses resultados com os obtidos no presente trabalho, verifica-se que, coincidentemente aos dois trabalhos citados, o p.a.i. é relativamente curto, podendo o CpMMV ser transmitido em períodos curtos, pelo menos, de até 5 minutos de alimentação após a aquisição do vírus.

Iwaki *et al.* (1982) e Anno – Nyako (1986) constataram em seus testes que com 5 e 10 min, respectivamente, de p.a.i. foi suficiente para transmitir o vírus, mas estes autores afirmam que a relação vírus vetor é do tipo semi-persistente e, aparentemente isso não é verdadeiro, pois, o fato de adquirir e transmitir em tempo tão curto mostra que a relação é do tipo não persistente.

Tabela 1. Efeito do período de acesso a inoculação na transmissão do *Cowpea mild mottle virus* – CpMMV, através da *Bemisia tabaci* biótipo B, em feijoeiro cv Jalo

Jalo/Jalo	Repetição			Total	
	I	II	III		
Tratamento*	Ino/Inf	Ino/Inf	Ino/Inf	Ino/Inf	%**
5 min	10/2	10/5	10/3	30/10	33,3
15 min	10/7	10/5	10/4	30/16	53,3
30 min	10/9	10/6	10/3	30/18	60,0
1 hora	10/8	10/9	10/4	30/21	70,0
2 horas	10/9	10/6	10/4	30/19	63,3
4 horas	10/6	10/9	10/4	30/19	63,3
6 horas	***	10/10	10/4	20/14	70,0

Ino: Inoculado; Inf: Infectada; *Tratamento para os diferentes p.a.i.; **Média das três repetições, em porcentagem; *** não realizado.

Por outro lado, a eficiência de transmissão obtidos no trabalho de Costa *et al.* (1983), são inferiores aos aqui obtidos e, essa diferença pode estar associada ao biótipo utilizado nos experimentos, pois, enquanto Costa *et al.* (1983) provavelmente tenha se utilizado do biótipo A, biótipo este que ocorria naquela época, no nosso experimento foi utilizado o biótipo B. Entretanto, os resultados em que a eficiência do p.a.i. melhora até 1 hora, e depois se verifica uma estabilização ou um pequeno decréscimo, coincide com os resultados apresentados. Muniyappa & Reddy. (1983) também obtiveram essa mesma tendência, entretanto, a eficiência do p.a.i. aumentou até aos 20 min, estabilizando-se em seguida. Esse menor tempo para atingir a eficiência máxima pode estar associado ao isolado do vírus e/ou o biótipo da *B. tabaci*, ou ainda a planta que ele utilizou, que foi a soja.

4. CONCLUSÃO

Conclui-se que a relação vírus-vetor é do tipo não persistente, e que o biótipo B da *B. tabaci* é eficiente vetora do CpMMV.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A.M.R.; PIUGA, F.F.; MARIM, R.R.; KITAJIMA, E.W.; GASPAR, J.O.; OLIVEIRA, T.G. Detection and partial characterization of a Carlavirus causing stem necrosis of soybean in Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, 30(2):191-194, 2005
- ANNO NYAKO, F.O. Semipersistente transmission of an 'extra mild' isolate of cowpea mild mottle virus on soya bean by the whitefly *Bemisia tabaci* Genn. in Nigeria. **International Institute of Tropical Agriculture**, 63(3):193 - 194, 1986.
- COSTA, A.S; GASPAR, J.O. & VEGA, J. Mosaico angular do feijoeiro Jalo causado por um "Carlavirus" transmitido pela mosca branca *Bemisia tabaci*. **Fitopatologia Brasileira**, 8(2):325 - 337, 1983.
- GASPAR, J.O.; BERIAM, L.O.S.; ALVES, M.N.; OLIVEIRA, A.R. & COSTA, A.S. Serological identity of bean angular mosaic and *Cowpea mild mottle virus*. **Fitopatologia Brasileira**, 10(1):195-199, 1985.
- IWAKI, M.; THONGMEEARKOM, P.; PROMMIN, M.; HONDA, Y. & HIBI, T. Whitefly transmission and some properties of cowpea mild mottle virus on soybean in Thailand. **Plant Disease**, 66(5):365 - 368, 1982.
- LOURENÇÃO, A.L. & NAGAI, H. Surtos populacionais de *Bemisia tabaci*. *Bragantia*, 53(1):53-59, 1994
- MUNIYAPA, V.; REDDY, D.V.R. Transmission of Cowpea Mild Mottle Virus by *Bemisia tabaci* in a Nonpersistent Manner. **Plant Disease**, 67(4):391 - 393, 1983.
- ZERBINI, M.F.; RIBEIRO, S.G.; ANDRADE, E.C.; LOPES, E.F.; FERNANDES, J.J.; FONTES, E.P.B. Identificação e taxonomia de novas espécies de vírus transmitidos por mosca-branca no Brasil. *Biológico*, São Paulo, v.64, n.2, p.151-152, 2002.

RENDIMENTO E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJOEIRO OBTIDAS EM CONDIÇÕES CONTROLADAS, EM PLANTAS SEM E COM O *COWPEA MILD MOTTLE VIRUS* - CpMMV

Elaine Bahia Wutke ⁽¹⁾; Júlio Massaharu Marubayashi ⁽²⁾,
Valdir Atsushi Yuki ⁽³⁾; Priscila Fratin Medina ⁽⁴⁾

RESUMO

Em função de sintomas semelhantes aos da haste negra em soja, causados pelo *Cowpea Mild Mottle Virus* – CpMMV e constatados em feijoeiro Carioca a campo, avaliou-se preliminarmente, em casa de vegetação, a reação ao carlavírus causador da doença e os efeitos no rendimento e na qualidade fisiológica de sementes de 12 cultivares de feijoeiro: Carioca, IAC-Carioca SH, IAC's Carioca Akytã, Aruã, Pyatã e Tybatã, IAC-Maravilha, IAC-Una, IAC-Bico de Ouro, Jalo e Black Turtle 2 (BT2) - estes dois últimos testemunhas suscetíveis, em delineamento de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas (parcela: cultivar; sub-parcela: sem e com inóculo do carlavírus), com quatro repetições. As notas de severidade foram variáveis entre 0,5 e 3,5, evidenciando-se suscetibilidade diferenciada entre cultivares. O rendimento e a qualidade fisiológica de sementes dos cultivares de feijoeiro do Instituto Agronômico estão positivamente relacionados ao grau de tolerância ao CpMMV.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L., vírus, germinação, vigor.

ABSTRACT

YIELD AND PHYSIOLOGICAL QUALITY OF SEEDS OF COMMON BEANS (*Phaseolus vulgaris* L.) OBTAINED UNDER CONTROLLED CONDITIONS IN PLANTS WITH AND WITHOUT INOCULLUM OF *COWPEA MILD MOTTLE VIRUS* - CpMMV. Based on similar symptoms of a soybean disease caused by *Cowpea Mild Mottle Virus* – CpMMV verified in plants of common bean, cultivar Carioca, at field level, it was previously evaluated the reaction to this virus and its effect on yield and at physiological quality of

⁽¹⁾ Instituto Agronômico-IAC, Centro de Análise e Pesquisa Tecnológica do Agronegócio dos Grãos e Fibras/Leguminosas, Caixa Postal 28, 13001-970 Campinas, SP. E-mail: ebwutke@iac.sp.gov.br

⁽²⁾ Engenheiro Agrônomo, Mestre, Instituto Agronômico-IAC, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade.

⁽³⁾ Instituto Agronômico-IAC, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade/Virologia. Campinas, SP, E-mail: vayuki@iac.sp.gov.br.

⁽⁴⁾ Instituto Agronômico-IAC, Núcleo de Negócios Tecnológicos/Produção de Sementes, Campinas, SP. E-mail: pfmedina@iac.sp.gov.br.

seeds of 12 common beans cultivars: Carioca, IAC-Carioca SH, IAC's Carioca Akytã, Aruã, Pyatã e Tybatã, IAC-Maravilha, IAC-Una, IAC-Bico de Ouro, Jalo and Black Turtle 2 (BT2) – the last two as susceptible tests at controlled conditions in a greenhouse. The experimental design was a randomized block, using split-plot (plot: cultivar; split-plot: with or without virus inoculum), with four replications. The notes on severity of the disease varied from 0,5 to 3,5, being verified different level of susceptibility among cultivars. The yield and physiological quality of the seeds of common beans cultivars are directly related to the tolerance degree to the virus CpMMV.

Key words: *Phaseolus vulgaris* L., virus, germination, vigor.

1. INTRODUÇÃO

Em janeiro de 2002, em Campinas, SP, isolou-se, em feijoeiro Carioca cultivado a campo no Instituto Agrônomo - IAC, um vírus causador de sintomas semelhantes aos da haste negra da soja, sendo identificado como carlavírus, por microscopia eletrônica, pelo Prof. Dr. José Osmar Gaspar, da UNESP/São José do Rio Preto, SP, confirmando-se posteriormente a doença em testes biológicos. Essa doença, relatada na safra 2000/01, em culturas de soja, com sintomas de hipersensibilidade e prejuízos no rendimento (ALMEIDA et al., 2002), é causada pelo "*Cowpea mild mottle virus*" – CpMMV, que parece ser o mesmo vírus ou um variante dele, descrito por COSTA et al. (1980), em feijoeiro Jalo e denominado como vírus do mosaico angular do feijoeiro Jalo ("*Bean angular mosaic virus*" - BAMV). Demonstrou-se ser transmitido pela mosca branca (*Bemisia tabaci*) (COSTA et al., 1983), provavelmente biótipo A, que ocorria naquela época. Em estudos moleculares recentes foi possível constatar a similaridade de 88,4% entre esse vírus e o CpMMV (ALMEIDA et al., 2003). A partir de 1991, constatou-se o biótipo B no Estado de São Paulo (LOURENÇÃO & NAGAI, 1994), com mais tolerância aos inseticidas disponíveis, elevada prolificidade, mais adaptação às condições de clima ameno no outono-inverno e maior círculo de hospedeiras; devido a essas características houve o deslocamento do biótipo A. Considerando-se esses aspectos e a importância potencial da doença em nossas condições, foi avaliada, preliminarmente e, em condições controladas em casa de vegetação, a reação a esse carlavírus e os efeitos no rendimento e na qualidade fisiológica das sementes de distintos cultivares de feijoeiro do IAC, sem e com inoculação do carlavírus - CpMMV.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Avaliaram-se 12 cultivares de feijoeiro: Carioca, IAC-Carioca SH, IAC-Carioca Akytã, IAC-Carioca Aruã, IAC-Carioca Eté, IAC-Carioca Pyatã, IAC-Carioca Tybatã, IAC-Maravilha, IAC-Una, IAC-Bico de Ouro, Jalo e 'Black Turtle 2' (BT-2), os dois últimos como testemunhas suscetíveis, em casa de vegetação do Setor de Leguminosas do Centro de Análise e Pesquisa Tecnológica dos Grãos e Fibras do Instituto Agrônomo, IAC, em Campinas, SP, de 5/11/2003 a 19/2/2004.

O experimento foi instalado em delineamento estatístico de blocos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas (parcelas: cultivares; subparcelas: tratamentos sem e com inoculação do carlavírus), com 4 repetições. Em cada vaso (subparcela), de 5 kg de capacidade cada um, foram cultivadas 3 plantas. A parcela foi constituída por 2 vasos de uma mesma cultivar. Aos nove dias após a semeadura, fez-se a inoculação mecânica do carlavírus pela fricção do suco de folhas

sintomáticas de feijoeiro Jalo, com o inóculo inicial, em todas as plantas com folhas cotiledonares, previamente polvilhadas com carborundum, nas subparcelas a serem inoculadas. A diluição do inóculo foi de 1:20, utilizando-se tampão fosfato 0,02 M, pH 7, acrescido de sulfito de sódio na mesma molaridade. Realizaram-se pulverizações para controle do ácaro branco, cuja incidência foi elevada naquela situação de cultivo e a água foi fornecida às plantas por irrigação, em sistema automatizado.

A severidade da doença foi avaliada em três épocas: aos 20, 27 e 33 dias após a semeadura, por meio de escala de notas de 1 a 5, descrita por YUKI et al (2004), sendo a nota 1 correspondente à ausência de sintomas e a nota 5 ao sintoma de mosaico muito forte, com necrose da haste, redução drástica no desenvolvimento, amarelecimento e morte das plantas. Após a colheita das plantas no vaso, determinaram-se o rendimento e a qualidade fisiológica das sementes: germinação, conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992), e massa seca total da plântula, no teste de crescimento de plantas (NAKAGAWA, 1999). Os dados foram submetidos à análise de variância, com as variáveis em % transformadas em arcoseno de $\sqrt{v/100}$ e as médias comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se infecção em todos os genótipos, porém, com suscetibilidade diferenciada e remissão dos sintomas com o desenvolvimento das plantas. As notas de severidade foram variáveis entre 0,5 e 3,5, sendo menores nos cultivares IAC's-Carioca Akytã e Eté, sobretudo no Tybatã, confirmando-se observações preliminares de YUKI et al. (2004) (Tabela 1).

Foram significativos os efeitos de cultivares e do inóculo para todas as variáveis, à exceção de plântulas anormais e sementes infectadas e para a interação inóculo x cultivar para as variáveis de vigor: massa seca total de plântulas e 1ª contagem de plântulas normais no teste de germinação, e sementes mortas (Tabelas 1 e 2).

Nas plantas inoculadas com vírus e, em relação às não-inoculadas, a redução percentual nos valores médios foi, respectivamente, 18,8, 16,9, 16,7 e 14,3 no rendimento, na massa seca de plântula e nas plântulas normais, tanto na primeira quanto na contagem final do teste de germinação. Para as demais variáveis a situação foi contrária, com ganhos médios de 5,9%, 27,0% e 106,3% nas respectivas categorias de plântulas anormais e infectadas – estas não significativas entre si, e de sementes mortas. Na massa seca de plântula houve poucas distinções entre os cultivares, provavelmente por serem utilizadas apenas as plântulas normais na avaliação da característica. Foram significativamente maiores os valores de Carioca, IAC-Bico de Ouro, BT-2 e IAC-Carioca Tybatã, distintos apenas dos de IAC's-Carioca Akytã e Pyatã. A redução média no rendimento foi variável entre 0%, em IAC-Carioca Pyatã, até 88,1%, em Jalo, material muito suscetível ao vírus. Destacou-se o valor de Carioca, seguindo-se os de IAC's-Carioca Eté e Tybatã - estes dois obtidos a partir de linhagens irmãs, e BT-2, que só não foram distintos de IAC-Bico de Ouro.

Ressalte-se que, em Jalo, à exceção dos valores de plântulas anormais, obtiveram-se sempre as maiores reduções percentuais médias: 88,1% no rendimento; 24,2% na massa seca de plântula; 92,0% e 92,2% de plântulas normais, respectivamente, na 1ª e última contagens do teste de germinação. Também nesse cultivar constataram-se os maiores aumentos percentuais de plântulas infectadas - 108,0%, e de sementes mortas - 1.103,9% (Tabela 2), o que está coerente com as avaliações nas outras variáveis e com a maior nota de severidade -3,5, atribuída por YUKI et al. (2004) (tabela 1).

Isso é indicativo de possível associação entre níveis de suscetibilidade ao carlavirus e parâmetros de rendimento e de qualidade fisiológica e, portanto, a adoção de materiais menos suscetíveis pode ser uma das medidas de controle de viroses transmitidas pela mosca branca (*Bemisia tabaci*) (SARTORATO et al., 2005).

4. CONCLUSÃO

O rendimento e a qualidade fisiológica de sementes dos cultivares IAC's de feijoeiro, em condições controladas em casa de vegetação, estão positivamente relacionados ao grau de tolerância ao CpMMV, carlavírus causador da haste negra em soja.

Tabela 1. Severidade da doença (SD), rendimento em sementes (Semente), matéria seca total de plântula (MSTP) e percentual de sementes germinadas na primeira contagem (SGPC), avaliados em plantas de cultivares de feijoeiro, inoculadas (I) e não inoculadas (NI) com o carlavirus, em casa de vegetação. Campinas, SP, 2003/2004

Cv	SD ⁽¹⁾	Semente				MSTP			SGPC		
		I	NI	Média	RP ⁽²⁾	I	NI	Média	I	NI	Média
		-- gramas/3 plantas --			-- % --	----- mg/plântula -----			----- % -----		
1	1,0	13,2	13,4	13,3 a	1,5	67 aA	69 bcA	68 a	75,2abA	84,1abA	79,9abc
2	1,0	5,5	4,6	5,0 d	+19,6	55 abA	65 bcA	60 ab	60,4bB	83,0abA	72,4abc
3	0,5	4,9	6,8	5,8 cd	27,9	44 bA	54 cA	49 b	28,8cB	60,6bcA	44,4d
4	2,0	5,9	7,1	6,5 cd	16,9	56 abA	56 bcA	56 ab	72,7abA	75,8abcA	74,3abc
5	0,5	8,7	9,7	9,2 b	10,3	52 abA	61 bcA	56 ab	59,5bA	76,5abcA	68,3bc
6	1,5	6,4	6,4	6,4 cd	0	51 abA	51 cA	51 b	63,3bA	54,2cA	58,8cd
7	0,5	9,2	10,5	9,9 b	12,4	63 abA	63 bcA	63 a	90,0aA	75,7abcA	83,4ab
8	2,0	3,9	5,8	4,8 d	32,8	54 abA	60 bcA	57 ab	69,1abA	84,9abA	77,5abc
9	2,0	4,9	7,5	6,2 cd	34,7	58 abA	57 bcA	58 ab	90,2aA	87,0aA	88,7 a
10	1,0	7,6	8,3	7,9 bc	8,4	61 abA	75 bA	68 a	79,7abA	77,2abcA	78,5abc
11	3,5	0,5	4,2	2,3 e	88,1	24 cB	99 aA	62 ab	6,1dB	76,0abcA	37,0d
12	2,0	8,0	12,3	10,2 b	35,0	65 aA	69 bcA	67 a	67,0bA	80,6abcA	74,1abc
Média		6,5B	8,0A	7,3		54 B	65 A	60	64,0B	76,8A	57,2
CV%		Inóculo: 23,3; Cultivar: 33,3				Inóculo: 13,7; Cultivar: 33,2			Inóculo: 14,6; Cultivar: 14,4		

Cv=cultivares 1:Carioca;2:IAC-Carioca SH;3:IAC-Carioca Akytã;4:IAC-Carioca Aruã; 5:IAC-Carioca Eté; 6:IAC-Carioca Pyatã; 7:IAC-Carioca Tybatã; 8:IAC-Maravilha; 9:IAC-Una; 10:IAC-Bico Ouro; 11:Jalo; 12:BT-2 ("Black Turtle 2")

Valores seguidos por mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem por Duncan a 5%.

⁽¹⁾ Notas de 1 a 5; 1: sem sintoma visível; 5: redução drástica no desenvolvimento das plantas, necrose da haste, morte do broto terminal e da planta.

⁽²⁾ RP%: redução percentual no rendimento sem inoculação (NI) em função da presença do carlavirus (I)

Tabela 2. Plântulas normais (PN), anormais (PA) e infectadas (PI) e sementes mortas (SM) em teste de germinação de cultivares de feijoeiro, de plantas inoculadas (I) e não inoculadas (NI) com o carlavírus, em casa de vegetação. Campinas, SP, 2003/2004

CV	PN			PA			PI			SM		
	I	NI	Média	I	NI	Média	I	NI	Média	I	NI	Média
----- % -----												
1	78,9 abA	85,7aA	82,4ab	2,2	6,1	3,9a	7,3	2,5	4,6abc	10,5cdA	4,5bA	7,2bc
2	69,4bB	90,0aA	81,3ab	2,2	3,4	2,8a	3,8	0,5	1,8bc	22,2bcA	3,0bB	10,6bc
3	38,3cB	70,0abA	54,3cd	8,6	3,2	5,6a	6,8	5,3	6,0abc	40,8abA	18,7abA	29,1a
4	78,4abA	83,2aA	80,8ab	6,3	4,5	5,3a	7,2	7,5	7,4abc	6,6cdA	3,5bA	4,9c
5	63,2bA	76,5abA	70,1bc	7,1	5,1	6,1a	2,9	2,2	2,5abc	23,2bcA	14,6abA	18,7ab
6	63,3bA	55,5bA	59,5c	2,2	0,5	1,2a	4,6	13,5	8,5ab	27,2bcA	29,4aA	29,3a
7	95,1aA	81,5aB	89,2a	1,8	4,4	3,0a	0,5	1,2	0,8c	1,7dA	9,3abA	4,7c
8	79,2abA	89,2aA	84,6ab	3,8	0,5	1,8a	2,2	1,6	1,9bc	13,1cdA	8,2abA	10,5bc
9	95,4aA	91,4aA	93,5a	0,5	4,1	1,9a	0,5	2,1	1,2bc	3,3dA	1,8bA	2,5c
10	81,6abA	77,2abA	79,5ab	3,2	4,0	3,6a	6,3	6,8	6,6abc	6,6cdA	7,4abA	7,0bc
11	6,1dB	78,2abA	38,2d	3,3	4,2	3,8a	15,6	7,5	11,2a	61,4aA	5,1bB	28,6a
12	71,0bA	86,8aA	79,4ab	6,6	4,2	5,3a	8,0	1,8	4,3abc	12,4cdA	4,9bA	8,2bc
Média	69,7B	81,3A	75,5	3,6A	3,4A	3,5	4,7A	3,7A	4,2	16,5A	8,0B	12,3
CV%	Inóculo: 12,7; Cultivar: 14,0			Inóculo:47,8;Cult.: 44,6			Inóculo: 55,7; Cult.: 62,9			Inóculo:38,4; Cult.: 51,4		

Cv=cultivares 1:Carioca; 2:IAC-Carioca SH;3:IAC-Carioca Akytã; 4:IAC-Carioca Aruã;5:IAC-Carioca Eté; 6:IAC-Carioca Pyatã; 7:IAC-Carioca Tybatã; 8:IAC-Maravilha; 9:IAC-Una; 10:IAC-Bico Ouro; 11:Jalo; 12:BT-2 ("Black Turtle 2")
Valores seguidos por mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem por Duncan a 5%.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.M.R.; VAN DER VLIET, H.; KITAJIMA, E.W.; PIUGA, F.F.; ARIN, S.R.R.; VALENTIN, N.; BINNECK, A.L.; BENATO, L.C. Necrose da haste da soja associada a um carlavírus. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27 (Suplemento): 199, 2002.

ALMEIDA, A.M.R.; PIUGA, F.F.; KITAJIMA, E.W.; GASPAS, J. O.; VALENTIN, N.; BENATO, L.C.; MARIM, S. R. R.; BINNECK, E.; OLIVEIRA, T.G.O.; BELINTANI, P.; GUERZONI, R. A.; NUNES JR, J.; HOFFMANN, L.; NORA, P.S.; NEPOMUCENO, A.L.; MEYER, M.C.; ALMEIDA, L.A. Necrose da haste da soja. Documentos 221, Embrapa Soja. Kondsrina, n.221, p.9-40, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: SNDA/DNPV/CLAV, 1992. 365p.

COSTA, A.S.; GASPAS, J.O.; VEGA, J. Mosaico angular do feijoeiro Jalo causado por um vírus do grupo S transmitido por mosca branca. In: SEMINÁRIO SOBRE PRAGAS E DOPENÇAS DO FEIJOEIRO, 1., 1980, Campinas. **Resumos...** Campinas: Instituto Agrônômico, 1980. p.8-9.

COSTA, A.S.; GASPAS, J.O.; VEGA, J. Mosaico angular do feijoeiro Jalo causado por um "carlavírus" transmitido pela mosca branca *Bemisia tabaci*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.8, p.325-337, 1983.

LOURENÇÃO, A.L.; NAGAI, H. Surtos populacionais de *Bemisia tabaci*. **Bragantia**, Campinas, v.53, n.1, p.53-59, 1994.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados em desempenho de plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J. de B. (eds.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. cap.3, p.1-24.

SARTORATO, A.; LOBO JÚNIOR, M.; Di STEFANO, J.G. Feijão: qualidade perdida. **Caderno Técnico Cultivar**, Pelotas, n.73, p.1-10, 2005.

YUKI, V.A.; WUTKE, E.B.; MARUBAYASHI, J.M.; MIRANDA, M.A.C.; GASPAR, J.O.; KUNIYUKI, H. Reação de feijoeiros das variedades IAC ao carlavirus causador da haste negra da soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.29 (Suplemento):132, 2004.

STRUCTURE OF GENETIC DIVERSITY AMONG COMMON BEAN VARIETIES OF MIDDLE AMERICAN AND ANDEAN ORIGINS USING NEW DEVELOPED MICROSSATELLITES

Luciana Lasry Benchimol ⁽¹⁾, Tatiana de Campos ⁽²⁾, Sérgio Augusto Morais Carbonell ⁽³⁾, Alisson Fernando Chioratto ⁽³⁾, Eduardo Fernandes Formighieri ⁽⁴⁾ and Anete Pereira de Souza ⁽⁵⁾

ABSTRACT

A common bean genomic library was constructed for the 'IAC-UNA' variety enriched for (CT) and (GT) for microsatellite motifs. From 1,209 sequenced clones, 714 showed microsatellites distributed over 471 simple and 243 compound motifs. GA/CT and GT/CA were the most frequent motifs found among these sequences. A total of 123 microsatellites had already been characterized. From these, 93 were polymorphic (75.6%), 27 monomorphic (22.0%), and 3 (2.4%) did not amplify at all, in evaluating 22 common bean materials selected from Agronomic Institute Germplasm Bank. The number of alleles per locus varied from 2 to 9, with an average of 2.89. The polymorphic information content (PIC) of each marker varied from 0.04 to 0.83, with 0.46 average value. Cluster and principal coordinate analysis were in agreement to those originally assigned for Middle American and Andean gene pools. Low polymorphism levels detected could be associated to domestication process. These microsatellites could then be a valuable resource for the bean community because of their employment as new markers for genetic studies.

Key words: microsatellites, Simple Sequence Repeats (SSRs), Common Bean, *Phaseolus vulgaris* L, SSR-Enriched Libraries, molecular markers.

⁽¹⁾ Biologist, scientific researcher, "Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Recursos Genéticos" Vegetais (CPDRGV/IAC), Caixa Postal 28, 13001-970, Campinas, SP. E-mail: llasry@iac.sp.gov.br;

⁽²⁾ Biologist, PhD student (Capes scholarship), "Centro de Biologia Molecular e Engenharia Genética" (CBMEG), Campinas, SP. E-mail: tatyuni@unicamp.br;

⁽³⁾ Agronomist, scientific researcher; "Centro de Análise e Pesquisa Tecnológica do Agronegócio dos Grãos e Fibras" (IAC). E-mail: carbonel@iac.sp.gov.br; afchioratto@iac.sp.gov.br

⁽⁴⁾ Bioinformat, PhD student (CAPES scholarship) of "Laboratório de Genômica e Expressão", UNICAMP. E-mail: eduformi@lge.ibi.unicamp.br

⁽⁵⁾ Agronomist, Profa. Dra. MS5, Bolsista do CNPq, CBMEG/DGE, IB.
Financial Support: FAPESP.e CNPq.

1. INTRODUCTION

Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) consists of two major gene pools, a Middle American and an Andean as determined by morphological attributes (GEPTS, 1988). In a genomic perspective, common bean has the attractiveness of detaining a small genome comparable to rice and nearly all loci are single copy traditionally large families, such as resistance gene analogs which are of moderate size. Microsatellites or Simple Sequence Repeats (SSRs) have been widely recognized as powerful and informative genetic markers in both animals and plants. SSRs consist of tandem repeated units of short nucleotide motifs that are 1-6 bp long. Di, tri- and tetranucleotide repeats are the most common and widely distributed throughout genomes. The present paper reports the use of new developed microsatellite markers to evaluate the genetic divergence of common bean cultivars and assign them to common bean domestication centers.

2. MATERIAL AND METHODS

IAC-UNA is a black seeded variety developed by Agronomic Institute (IAC) that belongs to the Middle American gene pool. It is resistant to anthracnose and susceptible to bean rust, *Fusarium* and angular leaf spot. A bean enriched library for IAC-UNA was constructed and selection was done using (CT)₈ and (GT)₈ biotinilated microsatellite primers. A total of 22 genotypes were selected among IAC germoplasm bank for evaluation of the developed microsatellites (Table 1). Total genomic DNA for powdery lyophilised young leaf tissue was extracted using CTAB method (HOISINGTON *et al.*, 1994). Sequencing was done with T₇ or SP₆ primer sites and the product was run with an Applied Biosystem ABI 377 sequencer. Complementary primers to the single sequences flanking the microsatellites were designed with Primer Select software from the Lasergene program. The annealing temperature (Ta) of each microsatellite was identified using temperature gradient thermocycler (MJ Research). PCRs were performed in a 25 µl final volume containing 50 ng of template DNA, 0.2µM of each forward and reverse primer, 100 µM of each dNTP, 2.0 mM MgCl₂, 10 mM tris-HCl, 50 mM KCl, and 0.5 U *Taq* DNA Polymerase (Invitrogen). Amplification products were loaded on 6% w/v denatured polyacrylamide gels using a 10 bp ladder as a size standard and silver stained. The polymorphism information content (PIC) value was calculated by the following formula $PIC = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_i^2$, where f_i is the frequency of the i allele for the i_{th} SSR locus. Genetic distances (GD) were calculated from SSR data for all possible pairs of varieties using modified Rogers' genetic distance. Cluster analysis was performed using UPGMA with NTSYS-pc computer package version 2.02E.

3. RESULTS AND DISCUSSION

A total of 2,479 clones were screened from IAC-UNA library. A total of 714 sequences presented microsatellites. The screening of the library showed that 471 SSRs were simple motifs (perfect and imperfect) and 243 were compounds. A total of 451 dinucleotides was observed and the maximum number of repeats among them was 37 (perfect GA). Sequences were aligned in 478 contigs and 648 singlets. Around 540 sequences were suitable for designing primers due to their sequence flanking repeats or complexity. SSRs containing GT/CA motif (38%) and GA/CT motif (22.7%) were most frequent among simple repeats. The GA/CT motifs also appeared in the more extensive ones in

terms of the average number of nucleotide per motif (14 nucleotides in average) followed by compound motifs (12 nucleotides in average) which were represented by perfect and imperfect repeats.

BLASTN and BLASTX were used to align the 123 microsatellite sequences to Genbank database. From these, 33 unigenes presented similarity to protein domains with possible multiple functions. The most frequent category was the nucleic acid binding proteins (19% of the sequences similar) and it was followed by protein kinase related proteins and conserved genes of unknown function.

Ultimately, a total of 123 microsatellites were characterized. The microsatellites had their annealing temperatures optimized and were evaluated in 6% acrylamide gels (Figure 1). A total of 93 microsatellites were polymorphic (75.6%), 27 monomorphic (22.0%), and 3 (2.4%) did not amplify at all. All amplified products obtained for common bean accessions were of the expected range size. The allele number ranged from 2 to 9 alleles per locus with a 2.9 average value. PIC values varied from 0.04 to 0.83, 0.46 average value. The lowest PIC (0.04) was shown for microsatellite *SSR-IAC60*, which detained a core motif of five repetitive units, (TG)₅. Middle American genetic distances ranged from 0.37 to 0.71, with 0.57 average value; Andean genetic distances varied from 0.50 to 0.80 with 0.62 average value. Genetic distances among pairs of cultivars obtained from different gene pools ranged from 0.51 to 0.81 with 0.74 of average value. Cluster analysis allocated genotypes in two distinct groups according to their domestication centers (Figure 2). The three principal coordinate analyses (Figure 3) divided common bean materials in two main groups according to their Andean and Middle American origin reflecting the same group-association observed in the final dendrogram. Three materials, Tu (11, Middle American) Jabola (18, Andean) and Kaboon (12, Andean), and Fradinho Cruzeiro (19, *Vigna spp.*) were clearly depicted from the others. Essentially the same tendency represented by the dendrogram was observed by DUARTE *et al.* (1999) using RAPD markers: a clear separation among cultivars from Middle American and Andean South American domestication centers.

So far, the more microsatellites available for common bean, the better the genome mapping, as marker density of linkage maps can be increased. YU *et al.* (2000) reported that SSR sequences are fairly abundant in bean genome and widespread distributed. Once developed, microsatellites are ideal markers, stable and easy to assay by polymerase chain reaction. Several important genes such as the resistance genes may be linked to microsatellite motifs, which make them relevant for several genetically applied studies of germplasm characterization, mapping and marker assisted-selection.

Table 1. Common bean (*P. vulgaris* L.) accessions used in the determination of the allelic variation of the microsatellites

Nº	IAC accession	GenePool
1	'Sanilac'	Mesoamerican
2	'Bagajo'	Andcan
3	'Bactão'	Mesoamerican
4	'Red Kidney'	Andcan
5	'Cornell – 49242'	Mesoamerican
6	'Porillo Sintético'	Mesoamerican
7	'Jamapa'	Mesoamerican
8	'Arce – 1'	Mesoamerican
9	'G – 4000'	Mesoamerican
10	'Flor de Mayo'	Mesoamerican
11	'Tu'	Andcan
12	'Kaboon'	Andcan
13	'Durango – 222'	Mesoamerican
14	'Bayo'	Andcan
15	'Goiano Precoce'	Andcan
16	'Carioca Comum'	Mesoamerican
17	'Carioca ETE'	Mesoamerican
18	'Jabola (CB)'	Andcan
19	'Fradinho Cruzeiro' (<i>Vigna spp.</i>)	-----
20	'87-JP-12 (1055)' (<i>P. lunatus</i>)	Andcan
21	'IAC-UNA'	Mesoamerican
22	'CAL-143'	Andcan

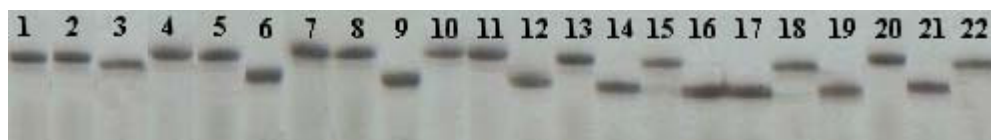


Figure 1. Amplification products for microsatellite *SSR-IAC49* with 22 common beangenotypes on a 6% denaturing polyacrilamide gel.

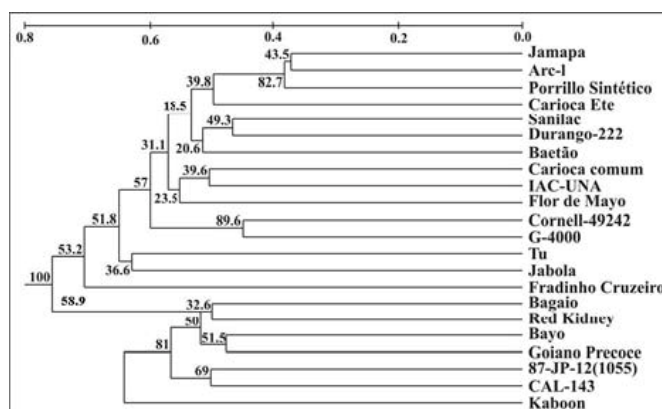


Figure 2.UPGMA cluster analyses of genetic distances calculated from SSR data. Values at nodes represent the levels of bootstrap support (in percentages).

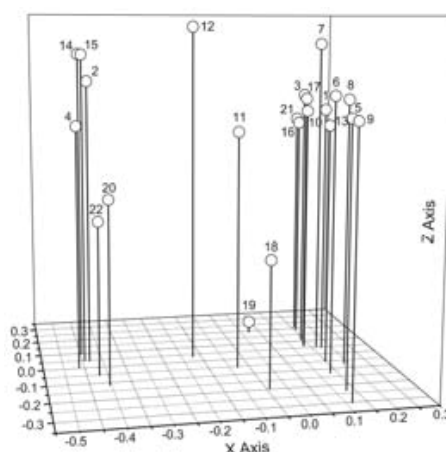


Figure 3. Associations between 22 common bean genotypes revealed by principal coordinate analysis of Rogers' genetic distances. Numbers are the same used in Table 1 for identifying materials

REFERENCES

- DUARTE, J.M.; DOS SANTOS, J.B.; MELO, L.C. Genetic divergence among common bean cultivars from different races on RAPD markers. **Genetics and Molecular Biology** v.22 (3), p.419-426, 1999.
- GEPTS, P. A middle american and an andean common bean gene pool. In: GÓMEZ, P.; BLAIR, O. J.; FRANKOW-LINDBERG, M.W., GULLBERG, U., 2004. Molecular and phenotypic diversity of common bean landraces from Nicaragua. **Crop Science** v.44, p.1412-1418, 1988.
- HOISINGTON, D., KHAIRALLAH, M.; GONZÁLEZ-DE-LEÓN, D. **Laboratory Protocols: CIMMYT Applied Molecular Genetics Laboratory**. 2 ed. Mexico, D.F.: CIMMYT, 1994.
- YU, K., PARK, J.; POYSA V.; GEPTS, P. Integration of Simple Sequence Repeats (SSR) markers into a molecular linkage map of common bean (*Phaseolus vulgaris*). **Journal of Heredity** v.91, p. 429-434, 2000:

DESENVOLVIMENTO DE MARCADORES MICROSSATÉLITES A PARTIR DE UMA BIBLIOTECA ENRIQUECIDA PARA A VARIEDADE CAL-143 DE FEIJÃO COMUM (*Phaseolus vulgaris* L.)

Juliana Morini Kupper Cardoso ⁽¹⁾, Juliana Alves Neves ⁽¹⁾, Sérgio Augusto Carbonell ⁽²⁾,
Alisson Fernando Chioratto ⁽²⁾ e Anete Pereira de Souza ⁽³⁾, Luciana Lasry Benchimol ⁽⁴⁾

RESUMO

Os microssatélites (SSRs) representam um dos mais robustos marcadores moleculares, visto que possuem alto grau de polimorfismo, herança co-dominante, e seu desenvolvimento e utilização são fundamentais para estudos de caracterização e exploração genética do feijoeiro. Este trabalho visa o desenvolvimento de microssatélites em feijão comum, a partir de uma biblioteca genômica enriquecida desenvolvida para a variedade CAL-143 durante o projeto de pós-doutorado (FAPESP proc. 02/00752-8). Ao todo já foram analisadas 15 microplacas (96 clones transformados em cada uma delas) de CAL-143. Dos 1440 clones avaliados, 1002 clones (70%) se mostraram positivos, contendo um único inserto com padrão adequado. Um total de aproximadamente 10 microplacas (96 amostras em cada uma delas) tiveram seu DNA extraído, de acordo com protocolos do projeto AEG (Agronomical & Environmental Genomes, <http://watson.fapesp.br/AEG/agro.htm>). Até o momento, 260 clones da biblioteca (% XX) foram seqüenciados, dos quais 192 clones com o “primer” SP6 e 68 clones com o “primer” T7. Das seqüências geradas, apenas 59 clones apresentaram regiões com microssatélites, sendo que estas provêm dos clones que foram seqüenciados com o “primer” SP6; as outras seqüências ou não apresentavam um perfil adequado para análise, ou não possuíam regiões que apresentassem microssatélites. Essas seqüências serão analisadas utilizando-se o programa Microsat, cedido pelo Dr. Ange-Marie Risterucci, do CIRAD (Montpellier/França). O restante da biblioteca será seqüenciada e posteriormente serão desenhados pares de “primers”, estes serão testados quanto ao seu potencial de polimorfismo em 14 materiais contrastantes de feijão de acordo com trabalhos prévios, a fim de serem incorporados no mapeamento de locos ligados a resistência de antracnose e mancha angular da população segregante IAC-UNA x CAL-143 (FAPESP proc. 05/53819-0).

Palavras-chave: microssatélites, feijão, SSRs.

⁽¹⁾ Aluna de Iniciação Científica, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Recursos Genéticos Vegetais, (IAC), Campinas, Caixa Postal 28, 13001-970. E-mail: julianamorini@hotmail.com;

⁽²⁾ Engenheiro Agrônomo, pesquisador científico; Centro de Análise e Pesquisa Tecnológica do Agronegócio dos Grãos e Fibras (IAC)

⁽³⁾ Centro de Biologia Molecular e Engenharia Genética (CBMEG), UNICAMP, Campinas, SP, E-mail: anete@unicamp.br

⁽⁴⁾ Bióloga, pesquisadora científica, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Recursos Genéticos Vegetais (CPDRGV/IAC), Caixa Postal 28, 13001-970, Campinas, SP. E-mail: llasry@iac.sp.gov.br;

Apoio Financeiro: FAPESP E CNPq.

1. INTRODUÇÃO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é amplamente cultivado em todo o mundo, sendo que o Brasil ocupa a posição de maior produtor e consumidor desta leguminosa, entretanto sua produtividade média é baixa, equivalente a 600 kg/ha. Uma das maneiras de se obter um aumento na produtividade é fazer uso de cultivares melhorados pelo aumento de ganhos de seleção. Para tanto, é fundamental realizar a exploração dos recursos genéticos como fonte de variabilidade. As utilizações de marcadores moleculares fornecem a melhor estimativa de diversidade genética. Os microssatélites ("SSRs") destacam-se pelo grau de polimorfismo, herança co-dominante, e seu desenvolvimento e utilização são fundamentais para estudos de caracterização e exploração genética do feijoeiro. Há até o momento poucos microssatélites disponíveis na literatura para feijão comum (Yu *et al.*, 1999; Buso *et al.*, 2005; Gaitán-Solís *et al.*, 2002) o que torna o uso desta ferramenta limitado para fins de análises de diversidade, mapeamento de genes, ou mesmo seleção assistida por marcadores.

Este trabalho tem por objetivo o desenvolvimento de microssatélites em feijão comum, a partir de uma biblioteca genômica enriquecida desenvolvida para a variedade CAL-143 durante o projeto de pós-doutorado (FAPESP proc. 02/00752-8). A obtenção de microssatélites adicionais em feijão representa um avanço diretamente aplicável em um projeto adicional de mapeamento de marcadores microssatélites ligados a genes associados à resistência à antracnose e mancha angular (FAPESP proc. 05/53819-0) podendo tornar o mapa mais saturado e, representam a continuação dos esforços nesta área, junto ao programa de melhoramento do feijoeiro do IAC, iniciados em 2002.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A variedade CAL-143 foi escolhida para construção de uma biblioteca genômica enriquecida com microssatélites, por ser um dos parentais da população de mapeamento (atualmente em F9) IAC-UNA X CAL143 desenvolvida no Centro de Pesquisas e Desenvolvimento em Recursos Genéticos Vegetais (CPDRGV-IAC). Esta biblioteca enriquecida foi desenvolvida em um projeto anterior FAPESP proc. 02/00752-8. O material possui sementes rajadas de vermelho (fundo bege) tipo Calima e origem Andina. É suscetível à Antracnose e resistente à mancha angular (algumas raças). A partir desta biblioteca enriquecida marcadores do tipo microssatélites estão sendo desenvolvidos. Para tanto, primeiramente realizou-se a amplificação dos insertos clonados, e os produtos de amplificação foram analisados em gel de agarose 1% (TAE 1X), corados com brometo de etídeo. O gel foi analisado quanto à presença de fragmentos clonados. Apenas os clones que apresentaram um único fragmento tiveram seu DNA extraído, de acordo com protocolos disponíveis no projeto AEG (<http://aeg.lbi.ic.unicamp.br>). Após a extração realizaram-se reações de seqüenciamento no termociclador modelo PTC-100. A purificação do produto da reação de seqüenciamento para retirada dos resíduos não incorporados também seguiu os protocolos AEG. O seqüenciador automático ABI Prism 377 disponível no CPDRGV do Instituto Agrônomo (IAC, Fazenda Santa Elisa), foi utilizado para realizar o seqüenciamento. O programa Microsat, cedido pelo Dr. Ange-Marie Risterucci, do CIRAD (Montpellier/França), será utilizado inicialmente para analisar as seqüências e encontrar os adaptadores e os possíveis sítios de enzima *Rsa*É. Uma vez editadas, as seqüências serão alinhadas para remoção de redundâncias através do programa Stargene (DNASTAR, Inc).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo já foram analisadas 15 microplacas (96 clones transformados em cada uma delas) de CAL-143. Na primeira etapa, os clones foram amplificados sem a extração de DNA plasmidial, para verificar quais clones apresentavam insertos simples. Os clones que apresentaram padrão de inserção dupla ou ausência de inserto foram desconsiderados.

Dos 1440 clones avaliados, 1002 clones (70%) se mostraram positivos, contendo um único inserto com padrão adequado (Figura 1 e 2). Gaitán-Solís *et al.* (2002) partiram de 3936 clones (na Biblioteca 1) dos quais 354 (9,0%) seqüências eram positivas e 136 (3,45%) foram adequadas para obtenção de “primers”.

Um total de aproximadamente 10 microplacas (96 amostras em cada uma delas) tiveram seu DNA extraído, de acordo com protocolos do projeto AEG. Gaitán-Solís *et al.* (2002) partiram de 3936 clones (na Biblioteca 1) dos quais 354 (9,0%) seqüências eram positivas e 136 (3,45%) foram adequadas para obtenção de “primers”.

Dos 1440 clones avaliados, 1002 clones (70%) se mostraram positivos, contendo um único inserto com padrão adequado. Destes, 260 foram seqüenciados, dos quais 192 clones com o “primer” SP6 e 68 clones com o “primer” T7. Das seqüências geradas, apenas 59 clones apresentaram regiões com microssatélites, sendo que estas provem dos clones que foram seqüenciados com o “primer” SP6; as outras seqüências ou não apresentavam um perfil adequado para análise, ou não possuíam regiões que apresentassem microssatélites. O tamanho mínimo das repetições de microssatélites considerado foi o de cinco nucleotídios, a fim de se ter locos capazes de gerarem polimorfismo, e um bom potencial discriminatório para diferentes genótipos.

Dos 108 microssatélites encontrados, 89 apresentam repetições compostas (82,4%) 17 apresentam repetições simples (15,75%) e 2 apresentaram trinucleotídeos (1,85%). Os tipos de microssatélites mais freqüentes foram os dinucleotídeos e microssatélites compostos, apresentando tanto repetições compostas perfeitas como imperfeitas. As repetições TC/AG foram as mais abundantes. Nos trabalhos já desenvolvidos com a variedade IAC-UNA (proc. 02/00752-8//proc. 03/13282-2) os tipos de microssatélites mais freqüentes também foram de dinucleotídeos e microssatélites compostos. De acordo com os resultados encontrados nestes trabalhos, os tipos de repetições GA/CT foram as mais abundantes, seguidos pelo motivo GT/CA, o que não está se repetindo para a variedade CAL-143 (Figura 1). Na literatura, há uma referência indicando que o motivo GA foi o mais abundante para *P. vulgaris* (Gaitán-Solís *et al.*, 2002). Yu *et al.* (1999) encontraram maior freqüência para o dinucleotídeo AT em *P. vulgaris* e *Vigna*, seguida da repetição do motivo GA partindo de seqüências depositadas no *GeneBank*. Estes autores afirmaram que, em média, o número de repetições para dinucleotídeos foi maior do que o número de repetições para trinucleotídeos, este dado também foi comprovado pela análise da biblioteca enriquecida para a variedade IAC-UNA e para a variedade CAL-143. Estas bibliotecas foram enriquecidas com motivos de dinucleotídeos, portanto era esperado que encontrássemos uma percentagem maior desses motivos nas seqüências avaliadas.

As seqüências geradas bem como aquelas que ainda serão obtidas, irão ser analisadas com as seqüências já existentes da variedade IAC-UNA para verificar a presença de redundância utilizando os programas PHRED version 0.000925.c (www.phrap.org; Ewing et al. 1998) e CAP3 (Huang and Madan, 1999). O mesmo tipo de análise será realizado com os pares de “primers” desenvolvidos para as duas variedades. Após a análise destas seqüências, aquelas que não apresentarem redundâncias serão analisadas pelo programa Microsat Software (Billotte et al. 1999) para realizar o corte de adaptadores e possíveis sítios de RsaI inseridos na seqüência.

O restante da biblioteca será seqüenciado, e as seqüências geradas serão utilizadas no desenvolvimento de pares de “primers”. Uma vez desenhados, será efetuada a síntese dos mesmos pela GIBCO BRL para futura utilização na genotipagem de diferentes genótipos de feijão.

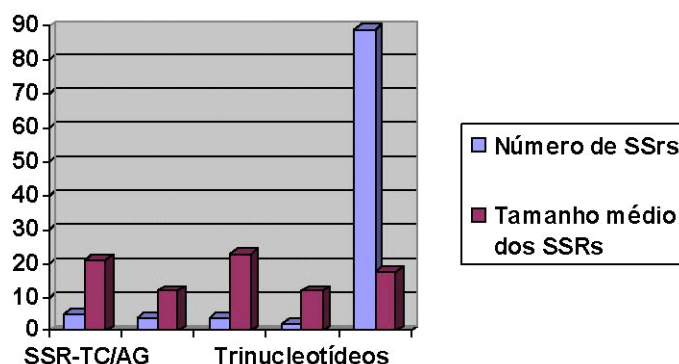


Figura 1. Proporções relativas dos tipos de repetições de microssatélites (SSRs) encontrados no genoma da variedade CAL-143. (1) Número de microssatélites encontrados; (2) Tamanho médio das repetições encontradas para cada tipo.

4. CONCLUSÕES

A obtenção de microssatélites adicionais em feijão é urgente representa um avanço diretamente aplicável em um projeto adicional de mapeamento de marcadores microssatélites ligados a genes associados à resistência à antracnose e mancha angular (FAPESP proc. 05/53819-0) podendo tornar o mapa mais saturado. Representam a continuação dos esforços nesta área, junto ao programa de melhoramento do feijoeiro (PMF) do IAC, iniciados em 2002. O PMF-IAC vem investindo no desenvolvimento de microssatélites de feijão em parceria com o CBMEG-UNICAMP através de projetos de Auxílio à Pesquisa (proc. 02/03225-9//proc05/53819-0), de Bolsa de Pós-doutorado (proc. 02/00752-8) e Bolsas de Iniciação Científica (proc. 03/13282-2//Proc. 05/55595-2).

O objetivo de se gerar esta ferramenta molecular é o de se poder aplicá-la o mais rápido possível para assessorar ao melhoramento do feijoeiro, a fim de gerar novos materiais elites “melhorados”. A utilização de marcadores do tipo microssatélites, os quais são abundantes no genoma, tipicamente co-dominantes e multialélicos, é de grande importância para caracterização e melhoramento genético de plantas. Sendo assim, no melhoramento do feijoeiro, a incorporação de um componente de análise genômica via marcadores moleculares amplia o espectro dos resultados que podem vir a ser obtidos pela aplicação direta dos mesmos para análise de mapeamento molecular, estudos de diversidade genética de populações, caracterização molecular de bancos de germoplasma ou até mesmo introgressão gênica via seleção assistida por marcadores moleculares.

5. REFERÊNCIAS

- BILLOTTE, N.; LAGODA, P.J.L.; RISTERUCCI, A.M.; BAURENS, F.C. (1999). Microsatellite-enriched libraries: applied methodology for the development of SSR markers in tropical crops. **Fruits**, 54, 277-288.
- BUSO, G.S.C.; CERQUEIRA, A.A.; AZEVEDO, V.C.R.; FERREIRA, M.A.; AMARAL, Z.P.S. (2005). Desenvolvimento e caracterização de marcadores microssatélites para análise genética de feijão. **Resumos do 3º Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, Gramado, RS.**
- EWING, B.; HILLIER, L.; WENDL, M.C.; GREEN, P. (1998). Base-calling of automated sequencer traces using Phred. I. Accuracy assessment. **Genome Research**, 8: 175-185.
- HUANG X. AND A. MADAN (1999). CAP3: A DNA Sequence Assembly Program. **Genome Research**, 868-877.
- GAITAN-SOLÍS, E.; DUQUE, M.C.; EDWARDS, K.J.; TOHME, J. (2002). Microsatellite in Common Bean (*Phaseolus vulgaris*): Isolation, Characterization, and Cross-Species Amplification in- *Phaseolus* ssp. **Crop Sci.**, 42: 2128-2136.
- YU, K.; PARK, S.J.; POYSA, V. (1999). Abundance and variation of microsatellite DNA sequences in beans (*Phaseolus vulgaris* and *Vigna*). **Genome**, 42:27-34.

O USO PIONEIRO DA FORMULAÇÃO BENTAZON + PARAQUAT NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NO FEIJOEIRO

Edison Maluf ⁽¹⁾, Luiz Fernando Maluf ⁽¹⁾; Luiz Alvaro Góes Filho ⁽²⁾; Luciano Soares de Souza ⁽²⁾

1. INTRODUÇÃO

As características inerentes às plantas daninhas como habilidade competitiva e adaptabilidade provocam a redução de 36% a 83% da produção do feijão. Isto, em função das espécies presentes, dos estádios fenológicos da cultura, das condições climáticas reinantes no período, bem como pelo método ou modalidade de controle empregado (DOURADO NETO et al, 2000). No entanto, pode-se afirmar que a presença de plantas daninhas durante todo o ciclo da cultura pode resultar na perda de até 90% do potencial produtivo do feijoeiro. Portanto se a lavoura for mantida livre de plantas daninhas pelo menos nos primeiros 35 – 40 dias após a emergência, poderá assegurar, em média, cerca de 91% do potencial produtivo do cultivar empregado.

Pela fisiologia do feijoeiro, sendo uma planta C_3 , ela se desenvolve melhor em temperaturas amenas, em torno de 21°C, e apresenta baixo ponto de compensação luminosa de 150 a 250 J/m²s¹ (LAING et al. citado por COBUCCI et al., 1996). Sendo assim, apresenta baixa capacidade competitiva em função de seu lento crescimento inicial e sistema radicular superficial, manifestando aumento da taxa de crescimento apenas 18 a 22 dias após a emergência, ou seja, somente após a emissão da 3ª folha trifoliolada.

Devido às características da cultura de feijão e a interferência agressiva das plantas daninhas, os agricultores, na década de 70, utilizavam apenas os herbicidas, Trifluralin, DCPA, Fluorodifen e Dinoseb. Estes herbicidas eram os únicos registrados pelo Ministério da Agricultura. Porém, o uso repetido de um mesmo herbicida em monoculturas pode levar à resistência de biótipos de plantas daninhas a esses herbicidas. Para obter mais informações sobre a utilização de herbicidas nessa cultura, o Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) iniciou em 1977 o projeto de controle de plantas daninhas do feijão, no qual foram testados, de uma forma sistemática, os herbicidas disponíveis no mercado com possibilidade de serem usados na cultura.

Nesta mesma época, no município de Monte Mor-SP, o agricultor Edison Maluf instalou e conduziu ensaios utilizando controle químico de plantas daninhas em sua propriedade. Os estudos constituíram de diferentes herbicidas para controlar as plantas daninhas, a princípio, de sua lavoura de feijão. Deste modo, obteve-se resultados satisfatórios com a manipulação da mistura de Bentazon + Paraquat (48 + 30 g de i.a./L). Demonstrou-se o uso inédito do Paraquat em pós-emergência no controle das plantas daninhas de folhas estreitas com seletividade à cultura.

⁽¹⁾ Agrolí Indústria Química Ltda;

⁽²⁾ Faculdade de Ciências Agrárias – Universidade de Marília - UNIMAR (ladegf@yahoo.com.br; lsouza-ca@unimar.br)

Portanto, Maluf concluiu que a excelência desta mistura foi devida à utilização de subdosagens dos produtos, não prejudicando assim a produtividade da cultura. Esta observação foi comprovada cientificamente por RODRIGUES e VITORIA FILHO (1981). Em 1981 com a carta patente nº PI8205459 (Ministério da Indústria e Comércio) da mistura, fundou-se a Agrolí – Indústria Química LTDA, iniciando assim a comercialização da formulação Bentazon + Paraquat (48 + 30 g/l), com o nome comercial de Pramato registrado no MA – DIPROF N. 019882 em 6 de julho de 1982 e a partir daí iniciaram-se a comercialização e os processos de pesquisa para a extensão do uso do Bentazon+Paraquat em diferentes culturas, como amendoim, soja, batata.

2. UTILIZAÇÃO DA MISTURA BENTAZON+PARAQUAT E ASSOCIADO A OUTROS HERBICIDAS NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NO FEIJOEIRO

MALUF et al. (2002) avaliaram a eficácia do manejo de infestantes e seletividade à cultura através de herbicidas aplicados em pós-emergência na cultura do feijão var. Pérola. Observou-se que os sinais visuais iniciais de fitotoxicidade desapareceram depois de 30 dias após a aplicação (DAA) em todos os tratamentos. As espécies *Commelina* sp. (trapoeraba), *Cyperus rotundus* (tirimica) e *Nicandra physaloides* (joá de capote) foram significativamente controladas. A reinfestação desta última foi significativa, exceto nos tratamentos que continham Imazamox e Imazethapyr. O manejo de *Chenopodium album* (ançarinha brava) e *Oxalis* sp. (trevo azedo) não foi eficiente com Bentazon + Paraquat e alguns aditivos. Os tratamentos com Imazamox e Imazethapyr mostraram os melhores rendimentos, mas indiretamente os maiores custos.

A mistura Bentazon + Paraquat foi aplicada em pós-emergência nos estádios fenológicos V₃ e V₄ da cultura do feijão. Demonstrou-se que *Galinsoga parviflora* (fazendeiro) e *Amaranthus viridis* (caruru de mancha) foram controladas com eficiência pelos tratamentos aplicados no estádio V₃. No estádio V₄ a espécie *Lepidium virginicum* (mentruz) também foi controlada; além dessas os herbicidas aplicados em V₃ + V₄ foram eficientes para *C. album* (ançarinha brava). As injúrias observadas nos tratamentos com Bentazon + Paraquat desapareceram após 21 dias da primeira aplicação e não influenciaram a produção de feijão var. Pérola (ROZANSKI et al., 2002).

Entretanto, BARROSO et al. (2000) estudaram o efeito e a fitotoxicidade de herbicidas pós-emergentes aplicados isoladamente ou em mistura em diferentes doses sobre o controle de *Commelina benghalensis* (trapoeraba) na cultura do feijão. Demonstrou-se que a aplicação isolada de Imazamox não controla eficientemente a trapoeraba, mas a mistura deste com Fomesafen (28 + 480 g i.a./ha) ou com Bentazon + Paraquat proporciona eficiente controle. A mistura Imazamox + Bentazon resultou em redução do efeito fitotóxico sobre a cultura.

MALUF et al. (2002) avaliaram o efeito fitotóxico e controle das plantas daninhas da mistura de [Bentazon + Paraquat] + Imazamox ou Imazethapyr com e sem graminicida na cultura do feijão var. Pérola, após a cultura de milho. Os autores verificaram que os sintomas visuais iniciais de fitotoxicidade desapareceram depois de 30 DAA em todos os tratamentos. As espécies *Amaranthus* spp. (caruru) e *L. virginicum* foram eficientemente controladas por todos os tratamentos, a mistura [Bentazon + Paraquat] + Imazamox ou Imazethapyr obteve um controle de 70% da *Commelina* sp. adulta, o [Bentazon + Paraquat] + Imazamox ou Imazethapyr com graminicidas obteve controle de 75% para *Euphorbia heterophylla* (amendoim bravo) e foi eficiente para as plantas de milho, o rendimento de todos os tratamentos foi maior que a testemunha.

ROZANSKI et al. (2002) avaliaram a eficiência da formulação Bentazon + Paraquat associada em tanque aos herbicidas Fomesafen e Imazamox. Foram controladas as espécies *A. viridis* L. (caruru de mancha), *G. parviflora*, *Portulaca oleracea* (beldroega), *Brachiaria plantaginea* (capim marmelada) com eficiência pelo herbicida Bentazon + Paraquat, associado aos herbicidas Fomesafen e Imazamox, com aplicações seqüenciais aos 14 ou 21 DAA. As injúrias observadas na cultura de Feijão (Pérola), principalmente pelas maiores doses de Bentazon + Paraquat, persistiram até aos 14 DAA desaparecendo posteriormente não influenciando na produtividade.

COBUCCI (1997) avaliou os efeitos de aplicações de doses reduzidas de Paraquat (isolado ou em mistura com Bentazon) no controle de plantas daninhas, seletividade na cultura do feijoeiro e determinou o estágio da cultura para aplicação dos produtos. Concluiu-se que a mistura de Paraquat + Bentazon (60 + 120; 90 + 120g i.a./ha) diminuiu o efeito fitotóxico do Paraquat, atingindo níveis aceitáveis, na cultura do feijoeiro. As aplicações no estágio de 2-3 trifólios também diminuíram a fitotoxicidade no feijoeiro, o controle das plantas daninhas não foi eficiente por todos os tratamentos. Somente a aplicação de doses reduzidas de Paraquat em mistura com Bentazon não é recomendada para o controle das plantas daninhas em estudo, necessitando, portanto, de aplicações seqüenciais de outros herbicidas.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O produto demonstrou ser eficiente no controle das espécies daninhas e ao mesmo tempo seletivo a cultura do feijoeiro, mas quando é utilizado em concentrações menores que a formulada por Maluf, demonstrou não ser eficiente no controle das plantas daninhas.

Confirmamos por meio desta a necessidade de dar continuidade no desenvolvimento e aprimoramento de novos produtos para serem utilizados na agricultura brasileira.

REFERÊNCIAS

BARROSO, A.L. DE L.; MOURA, E.; BRAZ, A.J.B.P.; MARMO, L.H., Avaliação de herbicidas em pós emergência na cultura do feijoeiro irrigado no controle de *Commelina benghalensis*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22., 2000, Foz do Iguaçu, PR. Resumos. Londrina, PR: SBCPD, 2000. p.249.

COBUCCI, T., Doses reduzidas de Paraquat no controle de plantas daninhas na cultura do feijoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 21., 1997, Caxambu, MG. Resumos. Londrina, PR: SBCPD, 1997. p.180.

COBUCCI, T.; FERREIRA, F. A.; SILVA, A.A. da. Controle de plantas daninhas. In: ARAUJO, R.S. (coords.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: POTAFOS, 1996. p. 433-464.

DOURADO NETO, D.; FANCELLI, A.L. Manejo de plantas daninhas In: _____. **Produção de feijão**. Guaíba: Agropecuária, 2000. Cap. 5, p. 175-206.

MALUF, E.; LÓPEZ OVEJERO, R.F.; CHRISTOFFOLETI, P.J., DOURADO NETO, D., DEWIT, A., SILVA, J. DE J. DA., Bentazon + Paraquat – Imazamox no controle de plantas daninhas na cultura de Feijão (*Phaseolus vulgaris*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23., 2002, Gramado, RS. Resumos. Londrina, PR: SBCPD, 2002. p.306.

MALUF, E.; DEUBER, R., Manejo de Plantas infestantes na cultura do Feijão (*Phaseolus vulgaris*) com mistura de herbicidas pós-emergentes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23., 2002, Gramado, RS. Resumos. Londrina, PR: SBCPD, 2002. p.329.

RODRIGUES, B.N.; VICTORIA FILHO, R., Efeitos de misturas de Bentazon e Paraquat no controle de plantas daninhas na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Planta Daninha**, v.4, n.2., p. 87-91, 1981.

ROZANSKI, A.; ALMEIDA, L.D.A.; COSTA, E.A.D.; MACEDO, E.C.; MALUF, E.; MATALLO, M.B., Eficiência do Bentazon + Paraquat e associação com latifolicidas aplicados em dois estádios fenológicos do feijoeiro no controle de plantas daninhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23., 2002, Gramado, RS. Resumos. Londrina, PR: SBCPD, 2002. p.390.

ROZANSKI, A.; COSTA, E.A.D.; CUNHA, A.V.V.; MALUF, E.; ANDRADE, E.F.; CANO JUNIOR, J.; MORAIS, R.A., Associação do herbicida bentazon + paraquat e chlorimuron-ethyl, flumioxazin e imazethapyr no manejo de plantas daninhas na cultura de soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, vol. X., 2004, São Pedro, Boletim informativo... São Paulo: SBCPD, 2004. p.191-192.

ROZANSKI, A.; COSTA, E.A.D.; MACEDO, E.C.; MATALLO, M.B.; TUKAMOTO, H.M.; MALUF, E., Associação do herbicida Bentazon + Paraquat, Fomesafen e Imazamox mais manejo de plantas daninhas com graminicidas na cultura do Feijão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23., 2002, Gramado, RS. Resumos. Londrina, PR: SBCPD, 2002. p.391.

ROZANSKI, A.; COSTA, E.A.D.; MATALLO, M.B.; MALUF, E., Eficiência do Bentazon + Paraquat aplicado em pós emergência no controle de plantas daninhas na cultura de Amendoim. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23., 2002, Gramado, RS. Resumos. Londrina, PR: SBCPD, 2002. p.455.

REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO A *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*

Margarida Fumiko Ito ⁽¹⁾; Waldenilza Monteiro Vital ⁽²⁾; Marcio Akira Ito ⁽³⁾;
Sérgio Augusto Morais Carbonell ⁽⁴⁾; Alisson Fernando Chiorato ⁽⁵⁾

RESUMO

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) destaca-se dentre as principais culturas do país, sendo o Brasil um dos maiores produtores e consumidor de feijão. O cretamento bacteriano comum, causado por *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* (Smith) Dye, é a principal doença bacteriana na cultura do feijoeiro, apresenta ampla distribuição e ocasiona graves perdas na produção. O objetivo deste trabalho foi avaliar a reação de genótipos de feijoeiro a *X. axonopodis* pv. *phaseoli*. Foram avaliados 25 genótipos de feijoeiro do banco de germoplasma do IAC, pela inoculação artificial nas folhas primárias, pelo método de agulhas múltiplas. Para avaliação foi utilizada escala de notas de 1 a 5 (Sugimori e Oliveira, 1996), sendo 1 = sem sintomas na área inoculada, Imune (I); 2 = encharcamento no ponto de inoculação, Resistente (R); 3 = encharcamento de até 20% em torno dos pontos de inoculação, Moderadamente Resistente (MR); 4 = encharcamento e/ou necrose da área inoculada, Suscetível (S) e 5 = encharcamento, necrose da folha e aparecimento de sintomas fora da área inoculada, Altamente Suscetível (AS). A avaliação foi realizada entre sete e 10 dias após a inoculação. As notas variaram de 2 a 5. Os genótipos LP 01.38 e LP 98 122 foram R. O genótipo IAPAR 31 foi MR. Os genótipos BRS Grafite, BRS Requite, CV 48, Gen 96 A1473153v2, Gen 96 A3 P1.1.1, Gen 96 A98 5.1.1.55, Gen 96 A100 6-1-53-1, Gen 99 TGR 31-14, IAC-Carioca Tybatã, IAC-Una, LP 99 79, Pérola e Z28 foram S. Os genótipos BRS Triunfo, FT Nobre, Gen 96 A98 13-152-1, Gen 99 TG 28-28, Gen 99 TG 3950, Gen 99 TGR 1-10, Gen 99 TGR 60-9, Jalo Precoces e Rosinha G2 foram AS. Concluiu-se que os genótipos de feijoeiro LP 01.38 e LP 98 122 são resistentes a *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* e boas fontes de resistência para uso em programas de melhoramento genético do feijoeiro.

Palavras-chave: Cretamento bacteriano comum, feijão, fontes de resistência.

⁽¹⁾ Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade, IAC/APTA, Caixa Postal 28, 13020-902, Campinas, SP, mfito@iac.sp.gov.br, Bolsista CNPq.

⁽²⁾ Curso de PG-IAC/APTA, Caixa Postal 28, 13020-902, Campinas, SP, walmonteiro@iac.sp.gov.br, Bolsista da FAPESP.

⁽³⁾ Pólo Regional de Desenvolvimento dos Agronegócios do Sudoeste Paulista, DDD/APTA, Caixa Postal 162, 18300-00, Capão Bonito, SP, akira@iac.sp.gov.br.

⁽⁴⁾ Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Grãos e Fibras, IAC/APTA, Caixa Postal 28, 13020-902, Campinas, SP, carbonell@iac.sp.gov.br, Bolsista CNPq.

⁽⁵⁾ Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Grãos e Fibras, IAC/APTA, Caixa Postal 28, 13020-902, Campinas, SP, E-mail: afchiorato@iac.sp.gov.br.

ABSTRACT

BEAN GENOTYPES REACTION TO *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*. Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is an important culture in Brazil and the country is the biggest producer and consumer of bean. Common bean blight, caused by *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* (Smith) Dye, is the main bacterial disease in bean culture and presents ample distribution, causing serious losses in the production. The objective of this work was to evaluate the reaction of bean genotypes to *X. axonopodis* pv. *phaseoli*. Twenty five bean genotypes of IAC germplasm bank were evaluated, for the artificial inoculation in primary leaves through multiple needles method. For evaluation, a note scale was used from 1 to 5 (Sugimori & Oliveira, 1996), being 1 = without symptoms in the inoculated area, Immune (I); 2 = soaked point of inoculation, Resistant (R); 3 = soak up 20% around the points of inoculation, Moderately Resistant (MR); 4 = soak and/or necrosis of inoculated area, Susceptible (S) and 5 = leaf soak and necrosis and appearance of symptoms outside inoculated area, Highly Susceptible (HS). The evaluation was carried out between seven and 10 days after inoculation. The notes varied between 2 and 5. The genotypes LP 01.38 and LP 98 122 were R. The genotype IAPAR 31, was MR. The genotypes BRS Grafite, BRS Requite, CV 48, Gen 96 A1473153v2, Gen 96 A3 P1.1.1, Gen 96 A98 5.1.1.55, Gen 96 A100 6-1-53-1, Gen 99 TGR 31-14, IAC-Carioca Tybatã, IAC-Una, LP 99 79, Pérola and Z28 were S. The genotypes BRS Triunfo, FT Nobre, Gen 96 A98 13-152-1, Gen 99 TG 28-28, Gen 99 TG 3950, Gen 99 TGR 1-10, Gen 99 TGR 60-9, Jalo Precoce and Rosinha G2 were HS. It was concluded that the bean genotypes LP 01.38 and LP 98 122 are resistant to *X. axonopodis* pv. *phaseoli*, and are good sources of resistance for use in bean genetic improvement programs.

Key words: Common bean blight, bean, resistance sources.

1. INTRODUÇÃO

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é a espécie mais cultivada entre as demais do gênero *Phaseolus*, destaca-se dentre as principais culturas do país, sendo o Brasil um dos maiores produtores mundiais e consumidor dessa leguminosa.

Apesar de apresentar destaque na produção mundial de feijão, a produtividade brasileira é muito baixa. O Brasil, na safra de 2004/2005, apresentou uma produção de 3.045.600 t, com produtividade de 773 kg.ha⁻¹ (Conab, 2006), valor muito aquém do potencial genético da cultura, que pode atingir acima de 4.500 kg ha⁻¹.

Entre as principais causas da baixa produtividade da cultura estão as doenças (Bianchini et al., 1997; Sartorato et al., 2005). O cretamento bacteriano comum, causado por *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* (Smith) Dye, é a principal doença bacteriana na cultura do feijoeiro (Ito et al., 1997; Bianchini et al., 1997; Sartorato et al., 2005) e apresenta ampla distribuição, ocasiona graves perdas na produção, especialmente em regiões úmidas, com temperaturas de moderadas a altas (Rava, 2005). As perdas são ocasionadas pela redução da área foliar fotossinteticamente ativa, devido à formação de manchas encharcadas nas folhas, que posteriormente originam extensas áreas necrosadas.

O método ideal de controle do cretamento bacteriano comum é o uso de cultivares resistentes, porém há deficiência na oferta de material comercial aos produtores de feijão.

A identificação de genótipos de feijoeiro imunes e/ou resistentes ao patógeno *X. axonopodis* pv. *phaseoli* é fundamental para uso em programas de melhoramento genético, que visa incorporação de resistência a esse patógeno.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a reação de genótipos de feijoeiro a *X. axonopodis* pv. *phaseoli* (Xap).

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em casa-de-vegetação e laboratório do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade (CPDF), do Instituto Agrônomo - IAC.

Dentre 10 isolados de Xap retirados da Bacterioteca - IAC, foi selecionado o mais patogênico, número 11280, à cultivar de feijoeiro suscetível Rosinha G2.

Foram testados 25 genótipos de feijoeiro do banco de germoplasma do IAC, pela inoculação artificial e avaliação dos sintomas. As sementes foram pré-germinadas em estufa incubadora a 28° C e transplantadas para vasos com solo.

Para cada genótipo e para as testemunhas positivas e negativas foram preparados três vasos com duas plântulas. Para o preparo do inóculo, o isolado de Xap foi cultivado em placas de Petri contendo meio de cultura BDA, durante 24 horas a 48 horas, em estufa incubadora a 28° C. A concentração do inóculo foi ajustada a 10^8 ufc.mL⁻¹.

A inoculação foi efetuada nas folhas primárias, pelo método de agulhas múltiplas (Pompeu e Crowder, 1972).

A avaliação foi efetuada entre sete dias e 10 dias após a inoculação. Foi utilizada a escala de notas de 1 a 5, proposta por Sugimori e Oliveira (1996), sendo 1 = sem sintomas na área inoculada, Imune(I), 2 = encharcamento no ponto de inoculação, Resistente(R), 3 = encharcamento de até 20% em torno dos pontos de inoculação, Moderadamente Resistente(MR), 4 = encharcamento e/ou necrose da área inoculada, Suscetível(S) e 5 = encharcamento, necrose da folha e aparecimento de sintomas fora da área inoculada, Altamente Suscetível(AS).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As notas variaram de 2 a 5. Os genótipos LP 01.38 e LP 98 122 foram R. O genótipo IAPAR 31 foi MR. Os genótipos BRS Grafite, BRS Requite, CV 48, Gen 96 A3 P1.1.1, Gen 96 A98 5.1.1.55, Gen 96 A1473153v2, Gen 96 A100 6-1-53-1, Gen 99 TGR 31-14, IAC-Carioca Tybatã, IAC-Una, LP 99 79, Pérola e Z28 foram S. Os genótipos BRS Triunfo, FT Nobre, Gen 96 A98 13-152-1, Gen 99 TG 28-28, Gen 99 TG 3950, Gen 99 TGR 1-10, Gen 99 TGR 60-9, Jalo Precoce e Rosinha G2 foram AS.

Diversos autores trabalharam com outros genótipos e outros isolados de Xap e constataram fontes de resistência em materiais resistentes e imunes (Rava et al., 1996; Ávila et al., 1998; Ito et al., 1998), porém, há relatos de diferenças de patogenicidade de isolados dessa bactéria (Ávila et al., 1998; Ito et al., 1998; Rava e Romeiro, 1990). Dessa forma, há dificuldade na comparação dos resultados obtidos nas diferentes Instituições de Pesquisa, pela utilização de isolados de Xap sem padrão quanto à variabilidade fisiológica.

4. CONCLUSÕES

Concluiu-se que os genótipos de feijoeiro LP 01.38 e LP 98 122 são resistentes a *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* e boas fontes de resistência para uso em programas de melhoramento genético do feijoeiro. Porém, devido à variação da patogenicidade dos isolados de Xap, recomenda-se realizar outros testes com os genótipos resistentes e imunes e outros isolados desse patógeno.

REFERÊNCIAS

- ÁVILA, Z.R.; SOUZA, R.M.; SANTOS, J.B.; SOUZA, P.E.; CASTRO, A.M.S. Reação de cultivares e linhagens de feijoeiro comum a diferentes isolados de *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* e sua variante *fuscans*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.23, n.1, p.18-22, 1998.
- BIANCHINI, A.; MARINGONI, A.C.; CARNEIRO, S.M.T.P.G. Doenças do feijoeiro. In: KIMATI, H., AMORIM, C., BERGAMIN FILHO, A., CAMARGO, L.E.A. & REZENDE, J. A. M. **Manual de Fitopatologia. Doenças das Plantas Cultivadas**. São Paulo: Agronômica Ceres, v.2, 3.ed. Cap.34 p. 380-382. 1997.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/download/safra/FeijaoTotalSerieHist.xls>>. Acesso em 12 de maio de 2006.
- ITO, M.F.; VALARINI, P.J.; PATRÍCIO, F.R.A.; SUGIMORI, M.H. Detecção de *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* e fungos em sementes de feijão produzidas no Estado de São Paulo. **Summa Phytopathologica**, v.23, n.2, p.118-121, 1997.
- ITO, M.F.; CARBONELL, S.A.M.; SUGIMORI, M.H.; POMPEU, A.S.; RAVAGNANI, S.; FRANCISCO, F.G. Fontes de resistência em feijoeiro à *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.23 (Suplemento): 209.1998.
- POMPEU, A. S., CROWDER, L. V. Inheritance of resistance of *Phaseolus vulgaris* L. (dry beans) to *Xanthomonas phaseoli* Dows. (common blight). **Ciência e Cultura**. v. 24, p. 1055 - 1063, 1972.
- RAVA, C.A. Doenças bacterianas. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia4/AG01/arvore/AG01_104_1311200215105.html> Acesso em 11jul.2005.
- RAVA, C.A.; COSTA, J.G.C. da, SARTORATO, A.; ZIMMERMANN, M.J. de O. Obtenção de linhagens de feijoeiro resistentes ao cretamento bacteriano comum originadas do cruzamento entre *Phaseolus vulgaris* e *P. acutifolius*. **Summa Phytopathologica**, v.22, p. 33-36, 1996.
- RAVA, C.A.; ROMEIRO, R.S. Variabilidade de isolados de *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* quanto a patogenicidade em cultivares de *Phaseolus vulgaris*. **Summa Phytopathologica** 16:225-232, 1990.
- SARTORATO, A.; RAVA, C.A.; FARIA, J.C. **Cultivo do feijoeiro comum: doenças e métodos de controle**. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/CultivadoFeijoeiro/doencas.htm>> Acesso em 11jul.2005.
- SUGIMORI, M. H.; OLIVEIRA, A. R. Avaliação da resistência de cultivares de mangueira (*Mangifera indica*) inoculadas com *Xanthomonas campestris* pv. *mangiferaeindica*. **Summa Phytopathologica**. Jaboticabal, v. 22, p. 33 - 39, 1996.
- AGRADECIMENTOS: À Renata Berenguel Guilhen, Áurea de Souza Laurindo e Sebastião Fazani, pelos auxílios nos trabalhos em laboratório e casa-de-vegetação.

UTILIZAÇÃO DA CALDA BORDALESA NO CONTROLE DE DOENÇAS DO FEIJOEIRO

Edison Ulisses Ramos Junior ⁽¹⁾, Vera Lucia Nishijima Paes de Barros ⁽¹⁾,
Nelson Pires Feldberg ⁽¹⁾, Jairo Lopes de Castro ⁽¹⁾, Marcio Akira Ito ⁽¹⁾

RESUMO

O uso da calda bordalesa, tradicional e um dos mais antigos fungicidas agrícolas, resultado da mistura entre sulfato de cobre, cal virgem e água, além do baixo custo, tem proporcionado bons resultados para um grande número de culturas, porém, poucos trabalhos têm sido relacionados para a cultura do feijoeiro. Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi verificar a incidência de doenças e a produtividade de genótipos de feijoeiro utilizando a calda bordalesa em substituição aos tratamentos químicos convencionais no controle de doenças. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, em esquema fatorial com parcelas subdivididas, constituído por 22 cultivares (Carioca 80, Carioca comum, IAC Carioca Pyatã, IAC Carioca Aruã, IAC Carioca Akytã, IAC Carioca Eté, IAC Carioca Tybatã, IAC Carioca Ybaté, IAC Carioca Apuã, IAC Carioca Votuporanga, Pérola, IAPAR Juriti, Campeão II, Talismã, Rubi, Rosinha, IAC 96-A-37, FT Nobre, IAPAR Graúna, IAC Una, IAC 96-A-55, IAC Carioca Tunã) e 2 tratamentos fungicidas, com quatro repetições. Cada parcela constituiu-se de 4 linhas de 5 m, espaçadas de 0,5 m. Para a avaliação das doenças utilizou-se escala de notas de 1 a 9. Avaliou-se também a produtividade. Os dados foram analisados pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O manejo do feijoeiro com calda bordalesa apresentou controle das doenças de forma satisfatória.

Palavras chave: *Phaseolus vulgaris* L., produtividade, alternativo.

ABSTRACT

UTILIZATION OF BORDEAUX MIXTURE IN COMMON BEAN DISEASES CONTROL. The use of bordeaux mixture, traditional and one of the oldest agricultural fungicides, resulted of the mixture among copper sulphate, virgin lime and water, beyond the low cost, has proportionate good results for a great number of cultures, however, few works have been related for the culture of the common beans. In this direction, the objective of the work was to verify the diseases incidence and the yield of genotypes with the use of bordeaux mixture in conventional chemical treatments substitution for diseases control. The experimental design was randomized blocks, in factorial project with subdivided parcels, constituted of 22 cultivars (Carioca 80, Carioca comum, IAC Carioca Pyatã, IAC Carioca Aruã, IAC Carioca Akytã, IAC Carioca Eté, IAC Carioca Tybatã, IAC Carioca Ybaté, IAC Carioca Apuã, IAC Carioca Votuporanga, Pérola, IAPAR Juriti, Campeão II, Talismã, IAC Rubi, Rosinha, IAC 96-A-37, FT Nobre, IAPAR Graúna, IAC Una, IAC 96-A-55, IAC Carioca Tunã) and 2 fungicide treatments, with 4 replications. Each parcel consisted of 4 lines with 4m, spaced of 0,5m. For the evaluation of the diseases was used a note scale from 1 to 9. The yield was also evaluated. The data had been analyzed by F test and the averages compared using Tukey test

with 5% of probability. The handling of the common bean with Bordeaux mixture presented satisfactory diseases control.

Key words: *Phaseolus vulgaris* L., yield, alternative.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor de feijão e também o maior consumidor. A população brasileira consome toda a sua produção sendo necessárias importações para abastecimento do mercado interno. A produtividade do feijoeiro é afetada principalmente pelas doenças e, como em outras culturas, todos os anos têm surgido novas formulações, na tentativa de um controle fúngico mais eficiente. Apesar da comprovada eficiência de muitos deles, tais produtos tem encarecido demasiadamente os custos de produção do feijoeiro, tornando o pequeno produtor cada vez menos competitivo. Além disso, há uma demanda crescente por alimentos que tenham sido cultivados com produtos de baixa toxicidade.

O uso da calda bordalesa, um dos mais antigos fungicidas agrícolas, resultado da mistura entre sulfato de cobre, cal virgem e água, além do baixo custo, tem proporcionado bons resultados para um grande número de culturas. Porém, poucos trabalhos têm sido relacionados para a cultura do feijoeiro.

Genótipos adaptados ao sistema alternativo de controle de doenças e a região onde são produzidos tornam o custo de cultivo mais baixo e permite a inserção de um número maior de produtores na cadeia produtiva.

Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi verificar a incidência de doenças e a produtividade de genótipos de feijoeiro utilizando a calda bordalesa em substituição aos tratamentos químicos convencionais no controle de doenças.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em Capão Bonito (SP), no PRDTA do Sudoeste Paulista/APTA, na safra “da águas” de 2005, utilizando-se 22 cultivares de feijoeiro dos grupos Carioca, Preto e Roxinho. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial com parcelas subdivididas, constituído por 22 cultivares (Carioca 80, Carioca comum, IAC Carioca Pyatã, IAC Carioca Aruã, IAC Carioca Akytã, IAC Carioca Eté, IAC Carioca Tybatã, IAC Carioca Ybaté, IAC Carioca Apuã, IAC Carioca Votuporanga, Pérola, IAPAR Juriti, Campeão II, Talismã, IAC Rubi, Rosinha, IAC 96-A-37, FT Nobre, IAPAR Graúna, IAC Una, IAC 96-A-55, IAC Carioca Tunã) e 2 tratamentos fungicidas (tiofanato metílico + clorothalonil e calda bordalesa a 1%), com quatro repetições. Cada parcela constituiu-se de 4 linhas de 5m, espaçadas de 0,5m. Os tratamentos fungicidas foram calda bordalesa a 0,1% e tiofanato metílico + chlorothalonil na dose de 1.000 ml.ha⁻¹ do ingrediente ativo. A semeadura foi realizada em 31/08/2005 procurando-se obter, após desbaste, 240.000 plantas.ha⁻¹. A adubação de semeadura foi de 215 kg ha⁻¹ de 08:28:16 e a de cobertura, 35 kg de N ha⁻¹ na forma de sulfato de amônio.

As pulverizações foram feitas com pulverizador costal motorizado, utilizando-se 400 litros de calda ha⁻¹. As aplicações iniciaram-se em R5, tendo sido realizadas três aplicações com intervalo de 15 dias.

Para a avaliação das doenças, duas semanas após a terceira pulverização, foram consideradas as duas linhas centrais, sendo utilizada a mesma escala de notas descrita por SCHOONHOVEN E

PASTOR-CORRALES (1987). Avaliou-se também a produtividade, considerando-se as duas linhas centrais. Os dados foram analisados pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados, avaliados na fase reprodutiva e a produtividade dos materiais são apresentados na Tabela 1. Quanto a antracnose, observou-se efeito na interação fungicida x cultivar. Para a calda bordalesa (CB), apresentaram maior nível de dano as cultivares Carioca Comum e Pérola; esta última não se diferenciou de Rubi, Campeão II e Carioca 80. As cultivares IAC, por serem resistentes às principais raças de antracnose, não apresentaram sintomas. Para tiofanato metílico + clorothalonil (TC), Carioca Comum, Pérola, Rubi apresentaram maior porcentagem de sintomas. Ausência de sintomas foram verificados nos cultivares IAC Carioca Pyatã, IAC Carioca Aruã, IAC Carioca Akytã, IAC Carioca Eté, IAC Carioca Tybatã, IAC Carioca Ybaté, IAC Carioca Apuã e IAC Carioca Votuporanga, além de IAPAR Juriti, IAC 96-A-37, IAPAR Graúna e IAC 96-A-55. Houve melhor controle de doenças quando se aplicou TC somente para as cultivares Carioca 80, Carioca Comum, Pérola, Campeão II. Quanto à mancha angular (Tabela 1), observaram-se sintomas com notas superiores a 3, nos cultivares IAC 96-A-37, IAC Una, IAC Carioca Aruã, Carioca 80, Carioca Comum e IAC Rosinha. Quando se aplicou TC, foi observada maior severidade em Carioca 80 e IAC 96-A-37, diferenciando-se somente de IAC Carioca Votuporanga, que apresentou menor severidade, porém não se diferenciando dos demais. Os níveis de dano por doenças apresentado por CB foram maiores do que os apresentados por TC.

Notas para ferrugem, inferiores a 1,5 foram observadas para os cultivares Campeão II, IAC Carioca Votuporanga, IAPAR Juriti, Pérola e IAC Carioca Tunã. Já quanto a alternaria, observou-se que os cultivares IAC Carioca Pyatã, IAC Carioca Akytã, IAC Carioca Eté, IAC Carioca Tybatã, IAC Carioca Apuã, IAPAR Juriti, FT Nobre, IAPAR Graúna e IAC 96-A-55 apresentaram notas inferiores à média, colocando-os em vantagem em relação às demais, não tendo sido verificados, porém, alta porcentagem de folhas afetadas pela doença. Verificou-se para bacteriose, que a maioria dos materiais mantiveram um mesmo padrão, apesar da diferença significativa entre eles. Valores iguais ou superiores a 3,0 (lesões que cobrem 1 % da área foliar) foram observados somente para IAC Rosinha, IAC Carioca Tunã, Carioca Comum, IAC Carioca Aruã, IAC Carioca Votuporanga e Pérola.

Os dados referentes à produtividade de grãos indicaram que houve diferença somente entre as cultivares e entre os fungicidas aplicados, não havendo interação entre os fatores. Para a CB, os cultivares com produtividade superior a 2800 kg foram IAPAR Juriti (3366 kg ha⁻¹), IAPAR Graúna (3244 kg ha⁻¹), IAC 96-A-55 (3197 kg ha⁻¹) e FT Nobre (2878 kg ha⁻¹). Para o TC, observou-se que IAPAR Juriti (4641 kg ha⁻¹) sobressaiu-se dos demais, não diferindo porém de Campeão II (3215 kg ha⁻¹), IAC 96-A-55 (3132 kg ha⁻¹), IAPAR Graúna (3074 kg ha⁻¹).

4. CONCLUSÕES

O manejo químico preventivo do feijoeiro com calda bordalesa controlou as doenças de forma satisfatória. Os cultivares IAPAR Juriti, IAPAR Graúna, IAC 96-A-55 e FT Nobre apresentaram produtividades superiores a 3.000kg.ha⁻¹, quando se aplicou calda bordalesa.

Tabela 1. Reação de genótipos de feijão a antracnose, mancha angular, ferrugem, mancha de alternaria, bacteriose e produtividade, época “da seca”, 2001, Capão Bonito (SP)

Cultivares	Antracnose		Mancha Angular		Ferrugem	Alternária	Bacteriose	Produtividade	
	CB	TC	CB	TC				CB	TC
	(1 a 9)-----							(kg ha ⁻¹)	
Carioca 80	2,9 Abcde	2,0 Bbcd	3,4 abc	3,0 a	2,0 cdef	3,0 ab	2,6 abcd	1784 abcde	2130 bcd
Carioca comum	5,3 Aa	4,0 Ba	3,1 abcd	2,6 ab	1,9 cdef	3,1 a	3,1 ab	952 e	1736 bcd
IAC Carioca Pyatã	1,0 Ag	1,0 Ad	2,0 d	2,5 ab	2,4 abcd	2,6 abc	2,6 abcd	2476 abcde	2475 bcd
IAC Carioca Aruã	1,0 Ag	1,0 Ad	3,6 ab	2,4 ab	3,5 a	3,1 a	3,0 abc	1235 de	1496 cd
IAC Carioca Akytã	1,0 Aa	1,0 Ad	2,1 d	2,3 ab	2,9 abc	2,6 abc	2,4 abcd	2384 ab :de	2604 abc
IAC Carioca Eté	1,0 Ag	1,0 Ad	2,4 cd	2,1 ab	2,5 abcd	2,4 abc	2,3 bcd	2493 abcde	2658 bc
IAC Carioca Tybatã	1,0 Ag	1,0 Ad	2,1 d	2,1 ab	1,9 cdef	2,5 abc	2,5 abcd	1891 abcde	1888 bcd
IAC Carioca Ybaté	1,0 Ag	1,0 Ad	2,0 d	2,0 ab	2,5 abcd	2,8 abc	2,5 abc	2285 abcde	2556 bcd
IAC Carioca Apuã	1,0 Ag	1,0 Ad	2,0 d	2,0 ab	2,0 cdef	2,1 c	2,0 d	2458 abcde	2890 bc
IAC Carioca Votuporanga	1,0 Ag	1,0 Ad	2,3 cd	1,8 b	1,1 ef	3,0 ab	3,0 abc	2010 abcde	1740 bcd
Pérola	4,3 Aab	3,1 Bab	2,4 cd	2,0 ab	1,5 def	3,1 a	3,0 abc	1054 e	1646 bcd
IAPAR Juriti	1,0 Ag	1,0 Ad	2,0 d	2,0 ab	1,4 def	2,3 bc	2,1 cd	3366 a	4641 a
Campeão II	3,3 Abcd	2,5 Bbc	2,0 d	2,0 ab	1,0 f	2,8 abc	2,5 abcd	2645 abcde	3215 ab
Talismã	1,3 Afg	1,8 Acd	2,3 cd	2,0 ab	1,8 cdef	3,0 ab	2,8 abcd	1726 abcde	2324 bcd
IAC Rubi	3,5 Abc	3,0 Aab	2,9 abcd	2,5 ab	2,1 bcdef	3,1 a	2,8 abcd	1531 cde	2748 bc
IAC Rosinha	2,0 Adefg	2,1 Abcd	3,0 abcd	2,6 ab	2,3 bcde	3,1 a	3,3 a	1059 e	934 d
IAC 96-A-37	1,0 Ag	1,0 Acd	3,8 a	3,0 a	3,3 ab	3,1 a	2,4 abcd	1524 cde	2219 bcd
FT Nobre	1,8 Aefg	1,3 Acd	2,0 d	2,0 ab	1,9 cdef	2,1 c	2,3 abcd	1635 bcde	1546 bcd
Graúna	1,3 Afg	1,0 Ad	2,9 abcd	2,4 ab	2,0 cdef	2,3 bc	2,1 bcd	2878 abcd	2914 bc
IAC Una	1,0 Ag	1,0 Ad	3,6 ab	2,6 ab	2,5 abcd	2,8 abc	2,4 abcd	3244 ab	3074 abc
IAC 96-A-55	1,0 Ag	1,0 Ad	2,5 bcd	2,0 ab	2,1 bcdef	2,4 abc	2,0 d	1929 abcde	2699 bc
IAC Carioca Tunã	1,0 Ag	1,0 Ad	2,1 d	2,0 ab	1,5 def	3,1 a	3,1 ab	3197 abc	3132 abc
F: Cult (C)	34,789**		7,845**		7,745**	5,799**	5,848**	9,552**	
F: Fung (F)	13,422**		18,126**		2,785 ^{ns}	1,499 ^{ns}	0,644 ^{ns}	10,614**	
F: C x F	1,900**		1,426 ^{ns}		0,641 ^{ns}	0,986 ^{ns}	0,544 ^{ns}	0,920 ^{ns}	
C.V. (%)	27,50		19,06		30,25	15,70	17,37	29,23	

REFERÊNCIA

SCHOONHOVEN A. van; PASTOR-CORRALES, M.A. **Standard system for the evaluation of bean germoplasm.** Cali, Colômbia: CIAT, 1987. 56p.

INCIDÊNCIA DE DOENÇAS E PRODUTIVIDADE DE GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO

Jairo Lopes de Castro ⁽¹⁾; Edison Ulisses Ramos Junior ⁽¹⁾; Vera Lucia Nishijima Paes de Barros ⁽¹⁾;
Nelson Pires Feldberg ⁽¹⁾; Margarida Fumiko Ito ⁽²⁾; Marcio Akira Ito ⁽¹⁾

RESUMO

O trabalho visou avaliar a incidência de doenças e a produtividade de genótipos de feijoeiro, no período de 2000 a 2004. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 28 tratamentos (genótipos de feijoeiro) e cinco repetições. Foram avaliados 28 genótipos: IAC-Carioca, Carioca, Carioca Pitoco, Carioca Comum, Carioca Guaíra, FT-Paulistinha, Carioca Lustroso (Itaberá), AN-512 6.661 (CNPAP), IAPAR 14, LP 88-175 (IAPAR), Carioca Lustroso (Salto de Pirapora), IAC-Carioca Pyatã, IAC-Carioca Aruã, IAC-Carioca Akytã, Carioca EECB 14, Pérola, Rudá, Campeão 2, FT-Bonito, Carioca Maichake, Carioca Arapoim, Carioca Precoce, IAPAR 16, IAPAR 57, Aporé, Carioca Mineiro, Carioca UFLA e Carioca Aporé. As doenças foram avaliadas com a utilização da escala de notas de 1 a 9, sendo 1 = sem sintoma e 9 = igual ou mais de 25% de área foliar afetada. O genótipo Carioca Precoce foi o que apresentou maior suscetibilidade às doenças. Os genótipos FT-Bonito, Carioca, Carioca Maichake, Carioca Guaíra, Carioca UFLA, Carioca Pitoco, Rudá, IAPAR 57, IAC-Carioca Akytã e Carioca Precoce foram mais produtivos.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L., doenças.

ABSTRACT

DISEASES INCIDENCE AND YIELD OF COMMON BEANS GENOTYPES. This work aimed for the evaluation of the diseases incidence and the yield of common bean genotypes, between 2000 and 2004. The experimental design was randomized blocks, with 28 treatments (common bean genotypes) and five replications. It was evaluated 28 genotypes: IAC-Carioca, Carioca, Carioca Pitoco, Carioca Comum, Carioca Guaíra, FT-Paulistinha, Carioca Lustroso (Itaberá), AN-512 6.661 (CNPAP), IAPAR 14, LP 88-175 (IAPAR), Carioca Lustroso (Salto de Pirapora), IAC-Carioca Pyatã, IAC-Carioca Aruã, IAC-Carioca Akytã, Carioca EECB 14, Pérola, Rudá, Campeão 2, FT-Bonito, Carioca Maichake, Carioca Arapoim, Carioca Precoce, IAPAR 16, IAPAR 57, Aporé, Carioca Mineiro, Carioca UFLA and Carioca Aporé. Diseases and yield were evaluated

⁽¹⁾ Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios (APTA), Caixa Postal 62, 18300-970 Capão Bonito (SP). E-mail: polosudoestepaulista@apta.sp.gov.br

⁽²⁾ Instituto Agrônomo de Campinas. Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade. E-mail: mfito@iac.sp.gov.br

in the two central lines of the experimental unit. The Carioca Precoce genotype presented higher diseases susceptibility. FT-Bonito, Carioca, Carioca Maichake, Carioca Guaíra, Carioca UFLA, Carioca Pitoco, Rudá, IAPAR 57, IAC-Carioca Akytã and Carioca Precoce genotypes presented higher yield.

Key words: *Phaseolus vulgaris* L., diseases.

1. INTRODUÇÃO

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é cultura de grande expressão econômica e social para o Brasil e para vários países da América Latina. Embora o Brasil seja o maior produtor mundial, sua produtividade média é baixa, sendo os danos causados por doenças um dos principais fatores.

São consideradas de maior importância no território nacional, as doenças foliares antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*), mancha angular (*Phaeoisariopsis griseola*) e a mela (*Tanatephorus cucumeris*) (VIEIRA, 1983; SANTINI et al., 2005), porém, dependendo das condições climáticas e do cultivar utilizada, muitas outras podem trazer prejuízos econômicos (ITO et al., 2005).

O método ideal de controle de doenças é a utilização de cultivares resistentes, porém, dificilmente uma cultivar apresenta resistência a todas elas e ao mesmo tempo alta produtividade (Ito et al., 2002); desse modo, a utilização de genótipos mais adaptados às condições locais de cada região é ferramenta importante para o melhor desempenho da cultura.

Dada a importância social e econômica desta cultura para a Região Sudoeste, objetivou-se avaliar o comportamento de genótipos de feijoeiro quanto à incidência de doenças e produtividade, no período de 2000 a 2004.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em Capão Bonito (SP), no Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Sudoeste Paulista - APTA/SAA e totalizou 5 safras das águas, no período de 2000-2004. O clima da região é do tipo Cfa, ou seja, mesotérmico úmido sem estação marcadamente seca, temperatura média anual de 18,8°C e precipitação média anual de 1.236mm, com altitude de 700 m.

Utilizaram-se 15 sementes por metro, com espaçamento de 0,5 m entre linhas, para se obter, após desbaste, população de 240.000 plantas por hectare. Cada parcela constituiu-se de quatro linhas de 5m. Os tratos culturais seguiram as recomendações para a cultura. Para adubação de semeadura utilizou-se 170 kg.ha⁻¹ do fertilizante 08:28:16 e para a adubação de cobertura, utilizou-se 35 kg.ha⁻¹ de N, na forma de sulfato de amônio.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 28 tratamentos e cinco repetições, no caso, ano de cultivo. Foram utilizados os seguintes genótipos de feijoeiro: IAC-Carioca, Carioca, Carioca Pitoco, Carioca Comum, Carioca Guaíra, FT-Paulistinha, Carioca Lustroso (Itaberá), AN-512 6.661 (CNPAP), IAPAR 14, LP 88-175 (IAPAR), Carioca Lustroso (Salto de Pirapora), IAC-Carioca Pyatã, IAC-Carioca Aruã, IAC-Carioca Akytã, Carioca EECB 14, Pérola, Rudá, Campeão 2, FT-Bonito, Carioca Maichake, Carioca Arapoim, Carioca Precoce, IAPAR 16, IAPAR 57, Aporé,

Carioca Mineiro, Carioca UFLA e Carioca Aporé. As avaliações de doenças foram efetuadas nas duas linhas centrais de cada parcela experimental, utilizando-se escala de notas de 1 a 9, sendo 1 = ausência de sintomas a 9 = acima de 25% de área infectada (SCHOONHOVEN E PASTOR-CORRALES, 1987) e a produtividade de grãos foi estimada em kg.ha⁻¹ pela pesagem da área útil de cada parcela e correção para umidade de 13%. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as cultivares avaliadas, observou-se que existem diferentes níveis de resistência somente em relação às doenças antracnose, em folhas e vagens, ferrugem e alternaria em folhas. Não foram verificadas diferenças quanto à ocorrência de doenças em vagens para nenhuma das doenças avaliadas, com exceção à antracnose. Para a antracnose em folhas, o genótipo Carioca Precoce apresentou maior incidência que os genótipos AN-512 6.661, IAPAR 14, IAC-Carioca Pyatã, IAC-Carioca Aruã, IAC-Carioca Akytã e Carioca EECB 14, não diferindo, porém, dos demais. Quanto à antracnose em vagens, observou-se que o genótipo Carioca Precoce apresentou maior incidência apenas em relação ao IAPAR 14, IAC-Carioca Pyatã, IAC-Carioca Aruã, IAC-Carioca Akytã e Carioca EECB 14, não diferindo dos demais (Tabela 1). Apesar das diferenças apresentadas, observou-se que, durante todo o período analisado, foi pequena a incidência de antracnose nos genótipos, tanto em folhas quanto em vagens, mostrando que a utilização de técnicas adequadas na condução da cultura, como o uso de genótipos com algum grau de resistência, aliada a condições climáticas desfavoráveis, são suficientes para a obtenção de grãos em quantidade e qualidade.

Em relação à ferrugem, em folhas, observou-se que o genótipo Carioca Maichake foi aquele no qual houve maior incidência, diferindo dos demais genótipos com exceção a Carioca Pitoco, Carioca Lustroso (Itaberá), IAC-Carioca Pyatã, Carioca Arapoim e IAPAR 57 (Tabela 1).

Quanto à alternaria, em folhas, os resultados indicam que apenas o genótipo Campeão 2 apresentou menor incidência, diferindo do genótipo Carioca Precoce, posto que ambos não diferiram dos demais. Os resultados mostraram que, com relação à mancha angular, em folhas e vagens, ferrugem, em vagens, alternaria, em vagens, e bacteriose, em folhas e vagens, não houve diferenças dentre os genótipos avaliados (Tabela 1).

Não foi observada diferença também quanto à produtividade de grãos para os genótipos estudados, mas foram obtidas produtividades acima da média por FT-Bonito (3.810kg.ha⁻¹), Carioca (3.695kg.ha⁻¹), Carioca Maichake (3.663kg.ha⁻¹), Carioca Guaíra (3.565kg.ha⁻¹), Carioca UFLA (3.480kg.ha⁻¹), Carioca Pitoco (3.477kg.ha⁻¹), Rudá (3.465kg.ha⁻¹), IAPAR 57 (3.403kg.ha⁻¹), IAC-Carioca Akytã (3.353kg.ha⁻¹) e Carioca Precoce (3.213kg.ha⁻¹), em ordem decrescente (Tabela 1).

4. CONCLUSÕES

De maneira geral, os genótipos se mostraram adequados ao cultivo na safra das águas, na região Sudoeste Paulista, com variação no nível de resistência às doenças. O genótipo Carioca Precoce foi o que apresentou maior suscetibilidade às doenças. Os genótipos FT-Bonito, Carioca, Carioca Maichake, Carioca Guaíra, Carioca UFLA, Carioca Pitoco, Rudá, IAPAR 57, IAC-Carioca Akytã e Carioca Precoce foram mais produtivos.

Tabela 1. Danos causados pelas doenças: antracnose em folhas (AF) e em vagens (AV), mancha-angular em folhas (MAF) e em vagens (MAV), ferrugem em folhas (FF) e em vagens (FV), alternaria em folhas (ALF) e em vagens (ALV) e bacteriose em folhas (BF) e em vagens (BV); e produtividade de genótipos de feijoeiro do grupo comercial carioca nas safras das águas de 2000 a 2004, em Capão Bonito (SP)

Genótipos	AF ⁽¹⁾	AV ⁽¹⁾	MAF ⁽¹⁾	MAV ⁽¹⁾	FF ⁽¹⁾	FV ⁽¹⁾	ALF ⁽¹⁾	ALV ⁽¹⁾	BF ⁽¹⁾	BV ⁽¹⁾	Produtividade
	-----1 a 9-----										(kg.ha ⁻¹)
IAC-Carioca	1,8 ab	2,2 ab	1,4	2,0	1,8 b	1,0	2,4 ab	1,4	2,0	1,6	3194
Carioca	2,0 ab	2,0 ab	1,4	2,6	2,0 b	1,0	2,4 ab	2,0	2,4	1,2	3695
Carioca Pitoco	1,4 ab	1,6 ab	1,2	2,0	2,2 ab	1,0	2,2 ab	2,0	2,0	1,0	3477
Carioca Comum	1,6 ab	2,0 ab	1,8	2,4	1,8 b	1,0	2,2 ab	1,6	2,0	1,2	3100
Carioca Guaíra	1,8 ab	2,4 ab	1,6	2,6	2,0 b	1,0	2,0 ab	2,2	2,0	1,2	3565
FT-Paulistinha	1,2 ab	1,6 ab	1,6	1,8	1,8 b	1,0	2,2 ab	2,2	2,0	1,4	2998
Carioca Lustroso (Itaberá)	2,0 ab	1,6 ab	1,4	2,0	2,2 ab	1,0	2,0 ab	1,8	2,2	1,4	2790
AN-512 6.661 (CNPAF)	1,0 b	1,2 ab	1,2	1,4	1,8 b	1,0	2,0 ab	2,0	2,0	1,6	3005
IAPAR 14	1,0 b	1,0 b	1,4	1,6	1,8 b	1,0	2,0 ab	1,4	2,0	1,0	3175
LP 88-175 (IAPAR)	1,2 ab	1,2 ab	1,4	2,0	1,6 b	1,0	2,2 ab	1,6	1,8	1,0	3161
Carioca Lustroso (Salto de Pirapora)	2,0 ab	1,8 ab	1,6	2,2	2,0 b	1,0	2,2 ab	2,6	2,6	1,8	3086
IAC-Carioca Pyatã	1,0 b	1,0 b	1,2	1,4	2,2 ab	1,0	2,2 ab	1,2	1,8	1,0	2959
IAC-Carioca Aruã	1,0 b	1,0 b	1,4	1,4	2,0 b	1,0	2,2 ab	1,2	1,8	1,0	2949
IAC-Carioca Akytã	1,0 b	1,0 b	1,4	1,4	2,0 b	1,0	2,0 ab	1,0	2,0	1,0	3353
Carioca EECB 14	1,0 b	1,0 b	1,2	1,6	2,0 b	1,0	2,0 ab	1,2	1,8	1,0	3090
Pérola	1,8 ab	2,2 ab	1,4	2,4	1,8 b	1,0	2,0 ab	1,4	1,6	1,2	3112
Rudá	1,6 ab	2,2 ab	1,2	2,0	1,4 b	1,0	2,0 ab	1,2	2,0	1,0	3465
Campeão 2	1,2 ab	1,4 ab	1,4	1,4	1,4 b	1,0	1,8 b	1,2	2,0	1,0	3174
FT-Bonito	1,6 ab	1,6 ab	1,4	1,8	1,6 b	1,0	2,0 ab	1,4	1,8	1,0	3810
Carioca Maichake	1,2 ab	2,0 ab	1,6	2,4	3,2 a	1,0	2,0 ab	1,8	2,0	1,2	3663
Carioca Arapoim	1,6 ab	1,4 ab	1,4	1,8	2,4 ab	1,0	2,2 ab	1,4	1,8	1,0	3017
Carioca Precoce	2,8 a	2,8 a	1,6	2,6	1,8 b	1,0	2,6 a	2,8	2,4	1,4	3213
IAPAR 16	1,8 ab	2,0 ab	1,6	2,0	1,6 b	1,0	2,0 ab	1,6	2,0	1,2	2922
IAPAR 57	1,2 ab	1,2 ab	1,4	1,8	2,4 ab	1,0	2,0 ab	2,0	1,8	1,2	3403
Aporé	1,4 ab	1,2 ab	1,4	1,4	1,8 b	1,0	2,0 ab	1,6	2,2	1,2	3185
Carioca Mineiro	1,6 ab	1,6 ab	1,6	1,6	2,2 b	1,0	2,0 ab	1,4	2,0	1,0	2899
Carioca UFLA	1,4 ab	1,6 ab	1,4	1,4	1,8 b	1,0	2,0 ab	1,4	1,8	1,2	3480
Carioca Aporé	1,4 ab	1,2 ab	1,0	1,4	1,8 b	1,0	2,0 ab	1,6	1,8	1,2	2957
C.V. (%)	15,20	20,23	10,29	16,40	9,04	7,73	5,29	18,79	8,58	14,50	35,21
DMS (Tukey 5%)	1,6	1,6	1,0	1,8	1,1	0,6	0,7	1,7	1,0	1,2	2729

Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade.

(¹) Notas de 1 a 9: 1 = sem sintoma visível; 3 = presença de poucas lesões, que cobrem 1% da área foliar, aproximadamente; 5 = presença de várias lesões pequenas nos pecíolos ou nas nervuras primárias e secundárias das folhas. Nas vagens, lesões pequenas, cobrindo 5% da área, aproximadamente; 7 = presença de numerosas lesões grandes nas folhas e lesões necróticas nos ramos e pecíolos, nas vagens, presença de lesões de tamanho mediano (mais de 2mm de diâmetro), além de lesões pequenas e grandes, cobrindo 10% da superfície das vagens, aproximadamente e 9 = necrose severa evidente em 25% ou mais do tecido da planta, com morte de grande parte dos tecidos, podendo causar deformação e morte das vagens.

REFERÊNCIAS

ITO, M.F.; CASTRO, J.L.; SANTINI, A. & ITO, M.A. Controle químico de antracnose, mancha de alternaria e mancha angular do feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, 27 (Suplemento): S121. 2002.

ITO, M.F.; CASTRO, J.L., ITO, M.A., MURATA, I.M. Fungicidas no controle de doenças do feijoeiro e flutriafolo na produtividade. In: CASTRO, J.L., ITO, M.F. (Coord). **DIA DE CAMPO DE FEIJÃO**, 21, 2005, Capão Bonito, *Anais...* Campinas: IAC, 2005. p. 121-126.

VIEIRA, C. **Doenças e pragas do feijoeiro**. Viçosa, Imprensa Universitária – UFV, 1983. 231 p.

SANTINI, A., ITO, M.F., CASTRO, J.L., ITO, M.A., GOTO, J.C. Ação do fungicida do acaricida azocyclotin sobre a antracnose do feijoeiro comum. **Bragantia**, Campinas, 2005, v.64, n.2, p. 241-8.

SCHOONHOVEN A. van; PASTOR-CORRALES, M.A. **Standard system for the evaluation of bean germoplasm**. Cali, Colômbia: CIAT, 1987. 56p.

EFEITO DO ESPAÇAMENTO NA INCIDÊNCIA DE DOENÇAS EM CULTIVARES DE FEIJOEIRO NO CONSÓRCIO COM EUCALIPTO

Edison Ulisses Ramos Junior ⁽¹⁾; Vera Lúcia Nishijima Paes de Barros ⁽¹⁾;
Nelson Pires Feldberg ⁽¹⁾; Jairo Lopes de Castro ⁽¹⁾; Marcio Akira Ito¹.

RESUMO

Sistemas agroflorestais constituem-se em uma alternativa de uso da terra, por promover a otimização de recursos naturais na produção de forma integrada e sustentada. Muitos fatores influenciam na capacidade produtiva do feijoeiro, sendo a população de plantas, ou seja, a distribuição das plantas entre as linhas de semeadura as que mais tem contribuindo para a incidência de doenças. Visando viabilizar o cultivo do feijoeiro em áreas com a presença de troncos e raízes de eucalipto, a diminuição do espaçamento entre linhas permite a colocação de um maior número de plantas por área, trazendo benefícios quanto à produtividade. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar a incidência de doenças em diferentes arranjos populacionais em três cultivares de feijão, conduzidos nas entre linhas da cultura do eucalipto recém cortado. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 3x3, ou seja, três cultivares (IAC-Carioca Apuã, Campeão II e Pérola) e três espaçamentos (40 cm, 50 cm e 60 cm), com 4 repetições. Para a avaliação das doenças utilizou-se uma escala de notas de 1 a 9, sendo 1 = ausência de sintomas e 9 = acima de 25% de área foliar afetada. O espaçamento não promoveu diferenças quanto à incidência de doenças. Entre as cultivares avaliadas, IAC Carioca Apuã sobressaiu-se dos demais por apresentar menor porcentagem de área foliar afetada.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L., consorciamento de culturas, sistemas agroflorestais.

ABSTRACT

INTER-ROW SPACING EFFECT IN THE DISEASES INCIDENCE OF COMMON BEAN CULTIVARS IN INTERCROPPING SYSTEM WITH EUCALYPTUS. The agroforestry systems consist in a land alternative use, for promoting the optimization of natural resources in the integrated and sustainable production. Many factors influence in the productive capacity of the common bean, being the population of plants or the distribution of the plants among the sowing lines the ones that more are contributing for diseases incidence. Aiming to make possible the culture of the common bean in areas with the presence of trunks and roots of eucalyptus, the reduction of the distance among lines allows to the rank of a bigger number of plants per area, with benefits to the yield. The present study aimed for diseases incidence evaluation

⁽¹⁾ Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Sudoeste Paulista (PRDTASP), Caixa Postal 162, 18300-000 Capão Bonito (SP). E-mail: polosudoestepaulista@apta.sp.gov.br

in different population of three common bean cultivars, carried out at the inter-rows of eucalyptus just cut. The used experiment design was randomized blocks in factorial project 3x3, three cultivars (IAC-Carioca Apuã, Campeão II and Pérola) and three inter-row spacing (40cm, 50cm and 60cm), with 4 replications. For diseases evaluation, a note scale was used from 1 to 9, being 1 = absence of symptoms and 9 = above of 25% of affected foliar area. The distance among rows did not promote differences at the diseases incidence. IAC-Carioca Apuã genotype presented minor percentage of affected foliar area.

Key words: *Phaseolus vulgaris* L., intercropping system, agroforestry system.

1. INTRODUÇÃO

Os sistemas agroflorestais constituem-se em uma alternativa de uso da terra, por promover a otimização de recursos naturais na produção de forma integrada e sustentada. Atualmente, os sistemas agroflorestais estão sendo vistos como alternativa promissora aos países em desenvolvimento por serem atrativas aos pequenos proprietários rurais, minimizando os problemas decorrentes do longo tempo de retorno do capital investido (CECCON et al., 1999). Pela integração da floresta com culturas agrícolas, esse sistema oferece uma alternativa quanto aos problemas da baixa produtividade, de escassez de alimentos e da degradação ambiental generalizada (ALMEIDA et al., 1995; SANTOS, 2000).

Muitos fatores influenciam na capacidade produtiva do feijoeiro, sendo a população de plantas, ou seja, a distribuição das plantas entre as linhas de semeadura as que mais tem contribuindo para a incidência de doenças. Por outro lado, a colocação de um maior número de plantas por área pode trazer ganhos em produtividade, pelo fato destas serem semeadas nas faixas entre os restos culturais da cultura do eucalipto. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar a incidência de doenças em três cultivares de feijoeiro sob diferentes arranjos populacionais, conduzidos nas entre linhas da cultura do eucalipto recém-cortado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Capão Bonito-SP, em área de florestamento pertencente a Votorantim Celulose e Papel S.A. com espécie do gênero *Eucalyptus* no espaçamento 3 x 2 m, sendo que o feijão foi semeado logo após a colheita das árvores, nesse caso, conduzido na época “da seca”. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 3x3, ou seja, três cultivares (IAC Carioca Apuã, Campeão II e Pérola) e três espaçamentos (40 cm, 50 cm e 60 cm), com 4 repetições. A parcela experimental foi constituída por quatro linhas de 10 m de comprimento numa densidade de semeadura de 12 sementes por metro.

Para a aplicação de agroquímicos, utilizou-se pulverizador costal motorizado, com volume de calda de 400 L ha⁻¹. Foram feitas aplicações de inseticida sempre que necessário. Já para os fungicidas, aplicou-se tiofanato metílico + clotothalonil na dose de 1 L ha⁻¹ nos estádios R5, R7 e R8. Para a avaliação das doenças utilizou-se uma escala de notas de 1 a 9, sendo 1 = ausência de sintomas e 9 = acima de 25% de área foliar afetada SCHOONHOVEN E PASTOR-CORRALES (1987). Em R8 foram feitas avaliações, onde se estimaram a porcentagem da área foliar afetada pelos patógenos da antracnose, mancha-angular, mancha de *Alternaria* e bacteriose.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela Tabela 1, observaram-se diferenças entre as cultivares e espaçamentos, não tendo sido observados efeito na interação desses dois fatores quanto a reação às doenças. Para a antracnose, observou-se que IAC-Carioca Apuã não apresentou sintomas, sendo considerado resistente. A cultivar Pérola apresentou sintomas visíveis, sendo considerada de resistência intermediária. Já para a cultivar Campeão II, observaram-se sintomas severos, o que a insere na categoria suscetível. O nível de dano apresentado pode ocasionar perda de produtividade. A cultivar IAC Carioca Apuã apresentou menor quantidade de sintomas de mancha-angular em relação ao Pérola, porém semelhante à Campeão II. Já Campeão II e Pérola apresentaram níveis mais altos de dano e sintomas mais visíveis, podendo ser classificadas como intermediários à doença. Para a mancha de *Alternaria*, observou-se diferença tanto entre cultivares quanto entre espaçamentos. Entre as cultivares avaliadas, Campeão II apresentou menor nível de dano em relação às demais, porém todas podem ser consideradas de intermediária reação à doença. Já entre os espaçamentos, observou-se que o aumento entre as linhas favoreceu o aumento da mancha de *Alternaria*, aumentando a porcentagem de área foliar afetada. Para a bacteriose, observou-se entre as cultivares, que Campeão II foi mais suscetível em relação às demais, sendo todas, porém, de reação intermediária, com presença de lesões pequenas, cobrindo aproximadamente 5% da área foliar.

Tabela 1. Efeito de espaçamento e cultivar sobre a antracnose, mancha-angular, mancha de *Alternaria* e bacteriose, safra da seca de 2006, Capão Bonito-SP

Cultivares	Antracnose ¹	Mancha Angular ¹	Alternaria ¹	Bacteriose ¹
	----- 1 a 9 -----			
IAC Carioca Apuã	1,0 c	3,4 b	4,6 a	4,4 b
Campeão II	6,8 a	3,8 ab	4,1 b	5,3 a
Pérola	3,6 b	4,3 a	4,8 a	4,5 b
Espaçamento				
0,40m	4,2	3,6	4,3 b	4,5
0,50m	4,3	4,0	4,5 ab	4,7
0,60m	4,0	3,9	4,8 a	5,0
F para:				
Cultivar (C)	167,93**	4,69*	8,49**	8,74**
Espaçamento (E)	0,85 ^{ns}	1,31 ^{ns}	3,64*	2,69 ^{ns}
C x E	1,38 ^{ns}	0,38 ^{ns}	0,61 ^{ns}	0,96 ^{ns}
C.V. (%)	15,06	17,39	10,09	11,39
D.M.S.	0,64	0,68	0,46	0,55

Médias seguidas de letras distintas na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. (¹) Notas de 1 a 9: 1 = sem sintoma visível; 3 = presença de poucas lesões, que cobrem 1 % da área foliar, aproximadamente; 5 = presença de várias lesões pequenas nos pecíolos ou nas nervuras primárias e secundárias das folhas.

4. CONCLUSÕES

O espaçamento não promoveu diferenças quanto à incidência de doenças. Entre as cultivares avaliados, IAC Carioca Apuã sobressaiu-se dos demais por apresentar menor porcentagem de área foliar afetada.

REFERÊNCIAS

CECCON, E., PATTO RAMALHO, M.A., ABREU, A de F.B., ANDRADE, M.J.B de. Consórcio entre *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. aos tres anos de idade com diferentes cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Árvore**, Viçosa (MG), v. 23, n.1, p. 9-14, 1999.

ALMEIDA, M.V. C.; SOUZA, V.F.; COSTA, R. S. C.; VIEIRA, A.H.; RODRIGUES, A.N.A.; COSTA, J.N.M.; AM, A.; SÁ, C. P.; VENEZIANO, W.; JUNIOR, R.S.M. **Sistemas agroflorestais como alternativa auto-sustentável para o Estado de Rondônia**. Porto Velho: PLANAFLORO; PNUD, 1995. 59p.

SANTOS, M. J. C. **Avaliação econômica de quatro modelos agroflorestais em áreas degradadas por pastagens na Amazônia Ocidental**. 2000. 75p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SCHOONHOVEN A. van; PASTOR-CORRALES, M.A. **Standard system for the evaluation of bean germoplasm**. Cali, Colômbia: CIAT, 1987. 56p.

AVALIAÇÃO DE DOENÇAS EM GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO

Edison Ulisses Ramos Junior ⁽¹⁾; Vera Lúcia Nishijima Paes de Barros ⁽¹⁾;
Marcio Akira Ito ⁽¹⁾; Jairo Lopes de Castro ⁽¹⁾; Sergio Augusto Moraes Carbonell ⁽²⁾;
Alisson Fernando Chiorato ⁽²⁾; Margarida Fumiko Ito ⁽³⁾; Nelson Pires Feldberg ⁽¹⁾

RESUMO

A antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*), mancha angular (*Phaeoisariopsis griseola*), ferrugem (*Uromyces appendiculatus*), mancha de alternaria (*Alternaria alternata*), oídio (*Erysiphe polygoni*) e cretamento bacteriano (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* (Smith) Dye), são algumas das mais prejudiciais doenças foliares que ocorrem na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) no Estado de São Paulo. O uso de genótipos com resistência genética é a forma ideal de manejo de doenças, porém não há genótipos com resistência múltipla. Desta forma, o trabalho objetivou a identificação de genótipos com resistência às principais doenças do feijoeiro. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com 19 genótipos: IAC-Carioca Tybatã, IAC-Una, FT-Nobre, Pérola, Gen 96A98-15-3-52-1 (IAC/Carioca), Gen 96A45-3-51-52-1 (IAC/Carioca), Gen 96A98-13-1-52-1 (IAC/Carioca), Gen 96A98-5-1-1-55 (IAC/Preto), Gen 96A98-5-1-1-55 (IAC/Preto), Gen 96A3-P1-1-1 (IAC/Preto), LP 98-122 (IAPAR/Preto), LP 02-130 (IAPAR/Preto), LP 01-38 (IAPAR/Carioca), LP 9979 (IAPAR/Carioca), BRS-Pontal (Embrapa/Carioca), BRS-Requinte (Embrapa/Carioca), BRS-Triunfo (Embrapa/Preto), BRS-Grafite (Embrapa/Preto), CV-48 (UFLA/Carioca) e Z-28 (UFLA/Carioca), com três repetições. As doenças foram avaliadas nas duas linhas centrais de cada parcela. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados obtidos evidenciaram que todos os genótipos avaliados apresentaram baixa incidência de doenças, que a mancha angular foi a doença que ocorreu com maior severidade nos genótipos avaliados, e ainda, que as condições climáticas não favoreceram a ocorrência das demais doenças.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L., doenças foliares

ABSTRACT

EVALUATION OF DISEASES IN GENOTYPES OF COMMON BEANS. The anthracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*), angular leaf spot (*Phaeoisariopsis griseola*), rust (*Uromyces appendiculatus*), alternaria leaf spot (*Alternaria alternata*), mildew (*Erysiphe polygoni*) and common bean blight (*Xanthomonas*

⁽¹⁾ Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Sudoeste Paulista (PRDTASP), Caixa Postal 162, 18300-000, Capão Bonito (SP). E-mail: polosudoestepaulista@apta.sp.gov.br

⁽²⁾ Instituto Agronômico de Campinas. Centro de Análise e Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Grãos e Fibras. E-mail: carbonel@iac.sp.gov.br

⁽³⁾ Instituto Agronômico de Campinas. Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade. E-mail: mfito@iac.sp.gov.br

axonopodis pv. *phaseoli*), are some of the most harmful diseases that occur at common bean culture (*Phaseolus vulgaris*) in the São Paulo State. The use of genotypes with genetic resistance is the diseases' farming ideal form, but there are not genotypes with multiple resistance. At this case, this paper aimed the identification of genotypes with resistance of the mainly common bean diseases. It was used the randomized blocks design with 19 genotypes – IAC-Carioca Tybatã, IAC-Una, FT-Nobre, Pérola, Gen 96A98-15-3-52-1 (IAC/Carioca), Gen 96A45-3-51-52-1 (IAC/Carioca), Gen 96A98-13-1-52-1 (IAC/Carioca), Gen 96A98-5-1-1-55 (IAC/Preto), Gen 96A98-5-1-1-55 (IAC/Preto), Gen 96A3-P1-1-1 (IAC/Preto), LP 98-122 (IAPAR/Preto), LP 02-130 (IAPAR/Preto), LP 01-38 (IAPAR/Carioca), LP 9979 (IAPAR/Carioca), BRS-Pontal (Embrapa/Carioca), BRS-Requinte (Embrapa/Carioca), BRS-Triunfo (Embrapa/Preto), BRS-Grafite (Embrapa/Preto), CV-48 (UFLA/Carioca) and Z-28 (UFLA/Carioca), with three replications. The diseases were evaluated at the two central lines. Data were submitted of statistics analysis and the averages were compared by the Tukey test with probability of 5%. The results had evidenced that all the evaluated genotypes presented low incidence of diseases, that the angular leaf spot was the disease that occurred with higher severity by the evaluated genotypes and, that the climatic conditions were not favorable for other diseases occurrence.

Key words: *Phaseolus vulgaris* L., leaf diseases.

1. INTRODUÇÃO

O feijão é uma das mais importantes fontes de proteína vegetal para o povo brasileiro, seu maior consumidor mundial. O Brasil, por sua vez, é o maior produtor mundial de feijão, apresentando, porém, baixas produtividades, quando comparado a outros países ou com o potencial produtivo dos cultivares. Entre os mais importantes fatores da baixa produtividade encontram-se as doenças que, em alguns casos, constituem fator limitante da cultura.

Alternativas para o controle de doenças do feijoeiro são citadas na literatura, sendo, porém, a resistência genética a de menor custo ao produtor e a de maior eficiência de controle. Apesar de todas as vantagens advindas da inserção de resistência às doenças nas plantas, o melhoramento não é capaz, pela complexidade, de conferir níveis adequados a todas elas.

Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar a ocorrência de doenças em genótipos de feijoeiro com características promissoras e que estão sendo submetidas aos testes de valor de cultivo e uso, visando o registro de cultivares de feijoeiro para o Estado de São Paulo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em Capão Bonito - SP, no Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Sudoeste Paulista - APTA/SAA. O clima da região é do tipo Cfa, ou seja, mesotérmico úmido sem estação marcadamente seca, temperatura média anual de 18,8°C e precipitação média anual de 1.236mm, com altitude de 700m. A adubação básica de semeadura foi realizada manualmente, aplicando-se 215kg.ha⁻¹ da fórmula 08-28-16. A adubação de cobertura foi realizada 20 dias após a emergência, com 70kg.ha⁻¹ de N, na forma de uréia. As sementes não foram tratadas e, na semeadura, utilizaram-se 15 sementes por metro, com espaçamento de 0,5m entre linhas, para se obter, após desbaste, população de 240.000 plantas por hectare. Cada parcela

constituiu-se de quatro linhas de quatro metros de comprimento. Os tratamentos culturais seguiram as recomendações técnicas para a cultura. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 19 tratamentos e três repetições. Foram utilizados os seguintes genótipos de feijoeiro: IAC-Carioca Tybatã, IAC-Una, FT-Nobre, Pérola, Gen 96A98-15-3-52-1 (IAC/Carioca), Gen 96A45-3-51-52-1 (IAC/Carioca), Gen 96A98-13-1-52-1 (IAC/Carioca), Gen 96A98-5-1-1-55 (IAC/Preto), Gen 96A98-5-1-1-55 (IAC/Preto), Gen 96A3-P1-1-1 (IAC/Preto), LP 98-122 (IAPAR/Preto), LP 02-130 (IAPAR/Preto), LP 01-38 (IAPAR/Carioca), LP 9979 (IAPAR/Carioca), BRS-Pontal (Embrapa/Carioca), BRS-Requinte (Embrapa/Carioca), BRS Triunfo (Embrapa/Preto), BRS-Grafite (Embrapa/Preto), CV-48 (UFLA/Carioca) e Z-28 (UFLA/Carioca). A avaliação das doenças foi realizada nas duas linhas centrais de cada parcela, utilizando-se a escala de notas de 1 a 9, sendo 1 = ausência de sintomas e 9 = acima de 25% de área infectada (SCHOONHOVEN E PASTOR-CORRALES, 1987) e a produtividade de grãos foi estimada em kg.ha⁻¹ pela pesagem da área útil de cada parcela com teor de água de 13%. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados apresentados na Tabela 1, observa-se que não houve diferenças significativas entre os cultivares para a antracnose. Todos os cultivares apresentaram níveis baixos de severidade desta doença, devido principalmente às condições climáticas desfavoráveis à doença. Quanto à mancha angular, foram observados diferentes níveis de severidade entre os genótipos. Níveis mais baixos foram verificados para Gen 96A45-3-51-52-1 (IAC/Carioca), Gen 96A98-13-1-52-1 (IAC/Carioca), Gen 96A98-5-1-1-55 (IAC/Carioca), LP 01-38 (IAC/Carioca), LP 9979 (IAC/Carioca) e BRS-Requinte, podendo ser classificados, de acordo com SCHOONHOVEN & PASTOR CORRALES, (1987), como resistentes. Os genótipos nos quais a mancha angular ocorreu com severidade mais elevada em relação aos demais foram: IAC-Una, Pérola, Gen 96A3-P1-1-1 (IAC/Preto), LP 02-130 (IAPAR/Carioca) e BRS-Pontal. Para a ferrugem observaram-se sintomas leves, não existindo diferenças estatísticas entre os genótipos avaliados.

Quanto à mancha de *Alternaria*, foram observados sintomas muito leves, não havendo diferenças entre os genótipos. Apresentaram notas de avaliação mais altas, para oídio, apenas os cultivares BRS-Requinte e BRS-Pontal, diferenciando-se dos demais. Apesar da diferenciação ocorrida, todos os cultivares apresentaram baixa incidência da doença. Quanto ao crestamento bacteriano, não houve distinção entre os cultivares, todos eles apresentaram sintomas leves da doença.

4. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos no presente experimento, concluiu-se que a incidência das doenças antracnose, mancha de alternaria, oídio e crestamento bacteriano não foi suficiente para uma efetiva identificação de genótipos de feijoeiro resistentes ou suscetíveis às mesmas, devido as condições climáticas não terem favorecido sua ocorrência. A mancha angular ocorreu com maior severidade, sendo os genótipos IAC-Una, Pérola, BRS-Pontal, Gen 96A3-P1-1-1 e LP 02-130, os mais sensíveis ao patógeno.

Tabela 1. Incidência de doenças em genótipos de feijão dos grupos comerciais Carioca e Preto. Época “da seca” de 2006. Capão Bonito (SP)

Cultivares	Antracnose	Mancha Angular	Ferrugem	Alternaria	Oídio	Bacteriose
	----- 1 a 9 -----					
IAC-Carioca Tybatã (IAC/Carioca)	1,0	4,0 b	1,7	2,0	1,3 b	2,7
IAC-Una (IAC/Preto)	1,0	5,0 a	1,3	2,0	1,0 b	2,0
FT-Nobre (IAC/Preto)	1,0	4,0 b	2,0	2,0	1,3 b	2,0
Pérola (IAC/Carioca)	1,0	4,7 a	1,3	2,0	1,0 b	2,3
Gen 96A98-15-3-52-1 (IAC/Carioca)	1,0	4,0 b	1,3	2,0	1,0 b	2,7
Gen 96A45-3-51-52-1 (IAC/Carioca)	1,0	2,7 c	2,0	2,0	1,3 b	2,0
Gen 96A98-13-1-52-1 (IAC/Carioca)	1,0	2,3 c	2,0	2,0	1,3 b	2,0
Gen 96A98-5-1-1-55 (IAC/Preto)	1,0	2,3 c	2,0	2,0	1,0 b	2,0
Gen 96A3-P1-1-1 (IAC/Preto)	1,0	4,3 a	1,3	2,0	1,0 b	2,0
LP 98-122 (IAPAR/Preto)	1,0	3,3 b	2,0	2,0	1,3 b	2,7
LP 02-130 (IAPAR/Preto)	1,0	4,3 a	2,3	2,0	1,0 b	2,7
LP 01-38 (IAPAR/Carioca)	1,0	2,0 c	1,7	2,0	1,0 b	2,3
LP 9979 (IAPAR/Carioca)	1,0	2,0 c	1,0	2,0	1,0 b	2,3
BRS-Pontal (Embrapa/Carioca)	1,0	5,0 a	1,3	1,7	1,0 b	2,0
BRS-Requinte (Embrapa/Carioca)	1,3	2,0 c	1,3	2,0	2,0 a	2,7
BRS Triunfo (Embrapa/Preto)	1,0	4,0 b	1,7	2,0	2,0 a	2,3
BRS-Grafite (Embrapa/Preto)	1,3	3,3 b	1,7	2,0	1,0 b	2,3
CV-48 (UFLA/Carioca)	1,0	3,3 b	1,3	2,0	1,3 b	3,0
Z-28 (UFLA/Carioca)	1,0	3,7 b	1,3	2,3	1,0 b	2,3
F para:	0,919 ^{ns}	9,600 ^{**}	1,585 ^{ns}	1,086 ^{ns}	2,811 ^{**}	1,202 ^{ns}
C.V. (%)	18,35	16,24	30,34	9,23	27,17	21,28

Médias seguidas de letras distintas na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. (¹) Notas de 1 a 9: 1 = sem sintoma visível; 3 = presença de poucas lesões, que cobrem 1 % da área foliar, aproximadamente; 5 = presença de várias lesões pequenas nos pecíolos ou nas nervuras primárias e secundárias das folhas.

REFERÊNCIAS

COSTA, J.G.C da, PEREIRA, G.V. Interface entre o fitomelhoramento e a produção de sementes In: **Sementes de Feijão: Produção e Tecnologia**. Vieira, E.H.N., RAVA, C.A. (eds.). EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, Santo Antonio de Goiás, 2000. p.13-24.

SCHOONHOVEN A. van; PASTOR-CORRALES, M.A. **Standard system for the evaluation of bean germoplasm**. Cali, Colômbia: CIAT, 1987. 56p.

INIBIÇÃO *IN VITRO* DO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE *Rhizoctonia solani* POR *Bacillus* sp.

Mônica Lúcia César ⁽¹⁾; Margarida Fumiko Ito ⁽²⁾; Waldenilza Monteiro Vital ⁽³⁾;
Marcio Akira Ito ⁽⁴⁾; Karina; Priscila do Amaral Oliveira ⁽⁵⁾

RESUMO

A podridão radicular do feijoeiro, causada pelo fungo *Rhizoctonia solani* Kühn, é comum no Brasil e em outras partes do mundo. É uma doença que causa diminuição na produção da cultura em decorrência da morte de plântulas. Uma das alternativas de controle de doenças de plantas é o controle biológico. O objetivo deste trabalho foi avaliar a inibição *in vitro* de *R. solani*, isolada de plantas de feijão, por *Bacillus* sp. Foi realizado o plaqueamento dos microrganismos em placas de Petri, com meio de cultura BDA (Batata-Dextrose-Agar) e incubados em estufa a $\pm 28^{\circ}$ C. Os resultados obtidos comprovaram o efeito inibidor da bactéria *Bacillus* sp. ao fungo *R. solani*.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L.; fungo, controle biológico, bactéria.

ABSTRACT

***Rhizoctonia solani* VEGETATIVE DEVELOPMENT INHIBITION THROUGH *Bacillus* sp. IN VITRO.**

Common bean root rot, caused by *Rhizoctonia solani* Kühn, is common in Brazil and other parts of the world. This disease causes yield decrease due seedlings death. Biological control is an alternative method for plant diseases control. This work aimed for the evaluation of *R. solani*, isolated from common bean, inhibition with *Bacillus* sp. bacteria. The microorganisms were disposed in Petri dishes with BDA culture media (Potato-Dextrose-Agar) and incubated at $\pm 28^{\circ}$ C. The results proved the inhibiting effect of the *Bacillus* sp. to *R. solani*.

Key words: *Phaseolus vulgaris* L.; fungus, biological control, bacteria.

⁽¹⁾ Graduanda de Engenharia Agrônômica; UNESP-FCA, Caixa Postal 237, 18610-307, Botucatu, SP. E-mail: mlcesar@fca.unesp.br.

⁽²⁾ Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade, IAC/APTA, Campinas, SP, Caixa Postal 28, 13020-902, E-mail: mfito@iac.sp.gov.br; Bolsista CNPq.

⁽³⁾ Curso de PG-IAC/APTA, Campinas, SP, Caixa Postal 28, 1302-902. E-mail: walagro@yahoo.com.br; Bolsista Fapesp.

⁽⁴⁾ Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Tatuí, DDD/APTA, Caixa Postal 33, Tatuí, SP. E-mail: akira@aptaregional.sp.gov.br

⁽⁵⁾ Graduanda de Engenharia Agrônômica, UNIPAR, Caixa Postal 261, 86360-000, Bandeirantes, PR. E-mail: karina_pry@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se na produção mundial de feijão (maior produtor mundial em 2005) e essa leguminosa é importante fonte de proteína vegetal à população brasileira. Apesar dessa importância, a produtividade brasileira de feijão é baixa, de 773 kg.ha⁻¹ (Conab, 2006), se considerar o potencial genético da cultura que é acima de 4.500 kg.ha⁻¹.

Dentre os vários fatores que podem causar a baixa produtividade do feijoeiro encontram-se as doenças da parte aérea e do sistema radicular. A podridão-radicular de *Rhizoctonia*, causada pelo fungo *Rhizoctonia solani* Kühn, é uma das doenças radiculares mais comuns do feijoeiro no Brasil (Cardoso, 1990), ocasionando sérios prejuízos, principalmente durante o período mais frio e úmido do ano. O fungo destrói a raiz principal, provoca lesões deprimidas de coloração marrom-avermelhada no hipocótilo e raiz, que podem evoluir e formar cancrios avermelhados, que reduzem o desenvolvimento da planta e pode provocar a sua morte (Bianchini et al., 1997).

Uma das alternativas de controle de doenças de plantas é o controle biológico que contribui com a sustentabilidade da agricultura, com a redução do impacto ambiental e com a produção de alimentos isentos de resíduos.

Segundo Cruz et al. (2005) o estudo sobre o uso de microrganismos para fins de controle biológico tem apresentado bons resultados, por serem menos agressivos para o ecossistema, atuando no controle de patógenos causadores de podridões de raízes e colo de plantas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a inibição *in vitro* de *R. solani*, isolada de plantas de feijão, por *Bacillus* sp.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Fitopatologia do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade, do Instituto Agrônomo - IAC. O fungo *R. solani* e a bactéria *Bacillus* sp. testados foram obtidos na Micoteca e Bacterioteca do IAC.

Para a realização dos testes *in vitro*, foram utilizados três isolados de *R. solani*, números 3342; 3969 e 6995, obtidos de feijoeiro. Esses isolados foram repicados para placas de Petri contendo meio de cultura BDA (Batata-Dextrose-Ágar) e incubados em estufa a 28°C, durante uma semana. A bactéria *Bacillus* sp., número 13.364, foi repicada para tubos de ensaio contendo meio de cultura BDA e incubada em estufa a 28°C, durante 48 horas.

A técnica utilizada foi a do pareamento de culturas numa mesma placa e foi disposta de forma que a bactéria e o fungo ficassem opostos, segundo Moura et al. (2003). Foram obtidos discos de 0,5 cm de diâmetro da extremidade da colônia de *R. solani*, com uma semana de idade. Foi colocado um disco em cada placa de Petri contendo o meio BDA. Em seguida, foi repicada a bactéria, com 48 horas de idade, ao longo da superfície do meio de cultura. Esse procedimento foi realizado para os três isolados de *R. solani*. As placas assim preparadas foram incubadas a 28°C, por um período de sete dias. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco repetições, cada repetição foi constituída por uma placa.

A avaliação foi realizada pela observação da formação de uma zona de inibição entre os microrganismos, aos sete dias após o pareamento.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os três isolados de *R. solani* foram inibidos pelo isolado da bactéria *Bacillus* sp. A inibição de cada isolado de *R. solani* ocorreu sem contato com o fungo. Provavelmente, esse fato foi devido ao gênero *Bacillus* ser produtor de antibióticos. Essas substâncias, segundo Fonseca (1998), são produzidas quando a bactéria é ameaçada, causando interferência no desenvolvimento de outras espécies, neste caso o fungo *R. solani*.

A bactéria *Bacillus* sp. mostrou ser importante inibidor do crescimento vegetativo do fungo *R. solani* do feijoeiro, observado *in vitro*. Moura et al. (2003) observaram inibição de *Macrophomina phaseolina*, isolada de plantas de feijão, por *Bacillus cereus*. Esses resultados evidenciam a possibilidade da utilização de agentes de controle biológico na cultura do feijoeiro.

4. CONCLUSÃO

O antagonismo da bactéria *Bacillus* sp. ao crescimento vegetativo do fungo *Rhizoctonia solani*, observado em teste *in vitro*, evidencia a possibilidade do uso de controle biológico ao patógeno causador da podridão radicular em feijoeiro.

REFERÊNCIAS

BIANCHINI, A.; MARINGONI, A.C.; CARNEIRO, S.M.T.P.G. Doenças do feijoeiro. In: KIMATI, H., AMORIM, C., BERGAMIN FILHO, A., CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J. A. M. **Manual de Fitopatologia. Doenças das Plantas Cultivadas**. São Paulo: Agronômica Ceres, v.2, 3.ed. Cap.34 p. 391-392. 1997.

CARDOSO, J.E. **Doenças do feijoeiro causadas por patógenos de solo**. Goiânia: Embrapa-CNPAP, 1990. 30p. (Documento Técnico, 30).

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/download/safra/FeijaoTotalSerieHist.xls>>. Acesso em 12 de maio de 2006.

CRUZ, J.C.S.; ROCHA, M.M.; CAMPOS JÚNIOR, O. **Saúde ambiental: Microrganismos de solo e o controle de fitopatógenos**. São Paulo: O mundo da saúde. v29, n2, abr/jun 2005. Disponível em: <http://www.scamilo.edu.br/index.php?pag=publi_sumariover&ID=348&rev=s> Acesso em 11 de maio de 2006.

FONSECA, A.L. **Antibióticos na Clínica Diária**. Epumes: Rio de Janeiro, 3 ed., 506p. 1998.

MOURA, R., ITO, M.F., MALAVOLTA, A. JR. Sensibilidade *in vitro* de *Macrophomina phaseolina* a *Bacillus cereus*. **Summa Phytopathologica**, 29 (1): 71. 2003.

REPELÊNCIA E EFEITOS DE *Ageratum conyzoides* NO CICLO DE DESENVOLVIMENTO DE *Acanthoscelides obtectus* (SAY)

José Polese Soares Novo (*In Memoriam*) ⁽¹⁾; Fernanda Von Hertwig Mascarenhas Fontes ⁽²⁾,
César Pagotto Stein ⁽¹⁾; Marília Fernandes Giorgete ⁽³⁾, Mônica de Azevedo Lacerda ⁽⁴⁾

RESUMO

Ageratum conyzoides (Asteraceae), também conhecida como mentrasto, é uma planta que produz metabólitos secundários que podem interferir no desenvolvimento de insetos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de partes dessa planta (em pó), sobre uma importante praga do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), o caruncho *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) que traz muitos prejuízos aos agricultores pela destruição que causa aos grãos.

Para isso foram realizados ensaios em laboratório para avaliar a repelência, taxa de sobrevivência, ciclo de desenvolvimento e progênie. Os testes seguiram o delineamento experimental inteiramente ao acaso e constaram de 5 tratamentos com 6 repetições cada para a avaliação de taxa de sobrevivência, progênie e ciclo de desenvolvimento e 10 repetições para o teste de repelência realizados em arenas.

Os pós foram obtidos de raízes, folhas, inflorescências e sementes. Todos os tratamentos afetaram pelo menos um dos parâmetros estudados, sendo que o extrato de folha se destacou por ter afetado todos esses parâmetros e de forma altamente significativa.

Palavras-chave: Caruncho-do-feijão, *Phaseolus vulgaris*, mentrasto, produtos naturais, controle.

ABSTRACT

REPELLENCY AND EFFECTS OF *Ageratum conyzoides* IN THE CYCLE OF DEVELOPMENT OF *Acanthoscelides obtectus* (Say). *Ageratum conyzoides* (Asteraceae), also known as 'mentrasto', is a plant that produces metabolites secondary that can interfere in the development of insects. The objective of this work was to evaluate the effects of parts of this plant (powder), on an important pest of the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.), bean weevil *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) that it brings many damages to the farmers for the destruction that cause to the grains.

⁽¹⁾ Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade – Entomologia – IAC, Caixa postal 28, 13001-970, Campinas, SP. E-mail: cpstein@iac.sp.gov.br

⁽²⁾ PUC-Campinas. Bolsista do CNPq – IAC/PIBIC. E-mail: fervhmf@gmail.com

⁽³⁾ PUC-Campinas, Estagiária do C.P.D. Fitossanidade/IAC. E-mail: margiorgete@ig.com.br

⁽⁴⁾ Bióloga. Estagiária do C.P.D. Fitossanidade/IAC. E-mail: lacerdazevedo@bol.com.br

For this assays in laboratory had been carried through to evaluate the repellency, tax of survival, cycle of development and lineage. The tests had followed the experimental design randomized consisted of 5 treatments with 6 replications each for the evaluation of survival tax, lineage and cycle of development and 10 repetitions for the repellency test in free choice laboratorial test.

The powder had been gotten of roots, leaves, flowers and seeds. All the treatments had affected at least one of the studied parameters, being that the leaf extract if detached for having affected all these parameters and of highly significant form.

Key words: Bean weevil, *Phaseolus vulgaris*, mentrasto, natural products, control.

1. INTRODUÇÃO

Acanthoscelides obtectus (Coleoptera: Bruchidae) é uma praga importante do feijão. A infestação aos grãos pode ocorrer quando armazenado ou no campo, pela penetração e alimentação das larvas no interior dos grãos, comprometendo drasticamente seu valor nutritivo e comercial, produzindo gosto desagradável e criando problemas na germinação devido a destruição dos embriões (GALLO *et al* 2002).

Muitas substâncias de origem vegetal podem ser empregadas no controle alternativo de pragas de grãos armazenados, reduzindo o custo e evitando efeitos indesejáveis do uso de produtos químicos, como resíduos tóxicos em alimentos e poluição ambiental.

ROSENTHAL e BEREMBAUM (1991) observaram que algumas plantas se defendem de insetos com a produção de metabólitos secundários, que interferem nas funções fisiológicas dos mesmos.

Ageratum conyzoides (Asteraceae) é uma planta de uso medicinal, que tem como metabólitos secundários os precocenos I e II, antagonistas do hormônio juvenil de insetos, que provoca metamorfose precoce e adultos malformados, BORTHAKUR e BARUAH (1987).

Com base nestes dados, procurou-se avaliar o efeito do extrato das diferentes partes da planta de mentrasto (em pó) (*A. conyzoides*) no ciclo de desenvolvimento, mortalidade e repelência de *A. obtectus*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade do IAC, em delineamento inteiramente ao acaso, sob condições controladas de 25 ± 2 °C, $70 \pm 5\%$ UR e fotofase de 12 horas. O caruncho *A. obtectus* foi criado em frascos de vidro de 600 ml com tampas teladas, contendo grãos de feijão tipo carioca, sob as mesmas condições.

As plantas de *Ageratum conyzoides* foram cultivadas em casa-de-vegetação, no laboratório de Fisiologia Vegetal do Centro de Ecofisiologia e Biofísica do IAC. Foram separadas em raiz, folhas, inflorescência e sementes. Cada parte foi lavada, seca em estufa a 30 °C e moída em moinho de bolas. Cada parte da planta correspondeu a um tratamento.

Para o teste de repelência foram utilizadas arenas confeccionadas a partir de bandejas circulares de vidro de 26 cm de diâmetro e 5 cm de altura, contendo em seu interior placas de isopor circular de 2 cm de altura e 24 cm de diâmetro. As placas continham 10 furos de 3 cm de diâmetro (eqüidistantes do centro e entre si), onde foram colocadas tampas plásticas. Em cinco delas foram adicionados

grãos de feijão até preencher a tampa, cada uma correspondendo a um tratamento. Após a colocação dos grãos, cada tratamento recebeu 125 mg do respectivo extrato em forma de pó. A testemunha foi constituída apenas por grãos de feijão. No centro da arena foram liberados 50 adultos de *A. obtectus* e as bandejas de vidro imediatamente tampadas. Estas foram mantidas no escuro por 24 horas. Após este período, contou-se o número de adultos em cada tratamento. O ensaio foi repetido dez vezes.

Para a avaliação do ciclo de desenvolvimento, foram colocados 20 adultos do caruncho em placas de Petri de 100 x 20 mm, contendo 20g de feijão misturados a 0,5 g de pó dos respectivos tratamentos. A testemunha foi composta apenas por grãos de feijão. Este teste foi repetido seis vezes. Após seis dias da data de infestação, os adultos foram retirados anotando-se o número de insetos mortos. As placas de Petri foram mantidas no laboratório por 60 dias, período em que foram realizadas avaliações diárias para a contagem dos adultos emergentes a fim de se obter dados para o cálculo do ciclo de desenvolvimento de ovo a adulto e o número de insetos da progênie dessa população. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados obtidos (Tabela 1), observa-se que a planta de *Ageratum conyzoides* afeta a sobrevivência dos adultos que entram em contato com seus extratos em forma de pó. Os extratos de semente e inflorescência não diferiram da testemunha, porém os extratos de raiz e folha reduziram de forma altamente significativa a população infestante em 63,3% e 87,5%, respectivamente.

O ciclo de desenvolvimento de ovo-adulto foi reduzido significativamente para menos de um terço em relação ao ciclo obtido no tratamento testemunha quando os grãos foram tratados com extratos da inflorescência e das folhas.

O número de insetos da progênie da população infestante foi drasticamente reduzido pelo efeito dos extratos de raiz, inflorescência e folhas. O extrato de semente não causou efeito no número de descendentes. Neste caso, a redução da progênie proporcionada pelo extrato de raiz foi ao redor de 80% , enquanto o efeito causado pelos extratos de inflorescência e folhas foi ainda maior, girando ao redor de 99% para ambos os tratamentos.

Todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha no teste da arena para avaliar repelência, evidenciando o poder repelente do *A. conyzoides*, independentemente da parte da planta utilizada. Entre os tratamentos, o que apresentou a maior repelência foi a folha, porém, diferindo apenas da semente.

Tabela 1. Efeitos de extratos de diferentes partes da planta de *Ageratum conyzoides* na porcentagem de sobrevivência, duração do ciclo de desenvolvimento, número de insetos da progênie e repelência do caruncho-do-feijão *Acanthoscelides obtectus*

Tratamento	Sobrevivência (%)	Ciclo (dias)	Progênie (nº)	Repelência (%)
Testemunha	84,2 a	48,3 a	99,6 a	27,3 c
Semente	92,5 a	50,0 a	77,3 a	5,8 b
Raiz	36,7 b	36,0 a	9,2 b	3,6 ab
Inflorescência	78,5 a	11,0 b	0,5 c	2,3 ab
Folha	12,5 c	5,3 b	0,1 c	1,0 a
F (trat)	0,001**	0,001**	0,001**	0,001**
CV (%)	22,689	41,717	39,301	8,068

médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

4. CONCLUSÃO

Pelos resultados obtidos pode-se concluir que extratos da planta de *Ageratum conyzoides* pode afetar de forma distinta o caruncho-do-feijão, *Acanthoscelides obtectus*, de acordo com a parte da planta utilizada para sua confecção. Observa-se, ainda, que o extrato de folha foi o único que afetou os quatro parâmetros estudados.

REFERÊNCIAS

GALLO, D; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A; ALVES, S.B; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, S. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

BORTHAKUR, N.; BARUAH. A.K.S.. Search for precocenes in *Ageratum conyzoides* Linn. of North-East India. **J. Indian Chem. Soc.** v.64. p.580-581. 1987

ROSENTHAL, G.A.; BEREMBAUM, M.R. (eds) **Herbivores**: their interactions with secondary plant metabolites. 2ª Ed. vol. 1. Chemical participants. Academic Press, San Diego. 1991.

AVALIAÇÃO DA INFESTAÇÃO DE *Thrips palmi* KARNY (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) EM FEIJOEIRO EM CAPÃO BONITO, SP

César Pagotto Stein ⁽¹⁾;

José Polese Soares Novo (*In Memoriam*) ⁽¹⁾;

Edison Ulisses Ramos Filho ⁽²⁾

RESUMO

Phaseolus vulgaris L. é uma das mais importantes fontes de proteína na América Latina, contudo o *Thrips palmi* Karny, uma praga relativamente nova em feijão comum, é uma ameaça ao seu cultivo e produção nessa região. Este trabalho teve por objetivo avaliar a infestação de *T. palmi* em 49 genótipos de feijoeiro em condições durante a safra da 'seca' de 2006. O experimento foi conduzido no delineamento ao acaso com 49 tratamentos e 5 repetições. Foram realizadas duas avaliações (34 e 61 dias após o plantio), contando-se o número de ninfas do trips em cinco folíolos por parcela. Pelos resultados obtidos pode-se concluir que os genótipos testados não apresentaram resistência ao trips. Foi observado, também, que não houve reação do trips ao tipo de feijão.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, trips, resistência de plantas.

ABSTRACT

EVALUATION OF THE INFESTATION OF *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) ON COMMON BEAN IN CAPÃO BONITO, SP. *Phaseolus vulgaris* L. is one of the most important protein source in Latin America, however the *Thrips palmi* Karny, a relatively new pest of common beans, is threatening their growth and production in this region. This work had for objective to evaluate the infection of the *T. palmi* in 49 beans genotypes under field conditions during the dry seasons of 2006. The experiment was carried out in the statistical design randomized with 49 treatments and 5 replications. Two evaluations were accomplished (34 and 61 days after the planting), being counted the number of nymphs of the thrips in five leaflets for treatment. For the obtained results it can be concluded that the tested genotypes didn't present resistance to the thrips. It was observed, also, that there was not reaction of the thrips to the bean type.

Key words: *Phaseolus vulgaris* L., *Melon thrips*, host plant resistance.

⁽¹⁾ Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade - Entomologia, Instituto Agronômico (IAC), Caixa Postal 28, 13001-970 Campinas (SP). E-mail: cpstein@iac.sp.gov.br

⁽²⁾ Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Sudoeste Paulista (PRDTASP), Caixa Postal 162, 18300-000 Capão Bonito (SP). E-mail: edisonramosjr@apta regional.sp.gov.br

1. INTRODUÇÃO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma das mais importantes fontes de proteína na América Latina, contudo seu cultivo é ameaçado pelo ataque do *Thrips palmi* Karny, 1925 (Thysanoptera: Thripidae), uma praga relativamente nova para esta e várias outras culturas nessa região (CARDONA *et al.*, 2002). É um inseto polífago que causa danos severos para solanáceas, curcubitáceas e leguminosas, podendo causar a devastação total da cultura do feijoeiro (RENDÓN *et al.*, 2001).

O controle do *T. palmi* tem sido feito com base na aplicação de inseticidas, que freqüentemente necessita ser repetida para proporcionar um efetivo controle. Contudo, não é um método sustentável de controle quando se leva em consideração a capacidade desse inseto em desenvolver resistência aos inseticidas e os encargos econômicos gerados aos produtores, notadamente aos pequenos. Assim, o desenvolvimento de cultivares de feijoeiro resistentes tem sido considerado um importante componente no manejo sustentável do *T. palmi* (FREI *et al.*, 2003).

Visto que diferentes níveis de resistência ao *T. palmi* tem sido encontrado em várias culturas, incluindo o feijoeiro (CARDONA *et al.*, 2002), propôs-se desenvolver este trabalho a fim de se detectar possíveis fontes de resistência a esta espécie de inseto em genótipos pertencentes ao banco de germoplasma de feijoeiro do Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Sudoeste Paulista, Capão Bonito, SP.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em Capão Bonito (SP), no Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Sudoeste Paulista/APTA, na safra da 'seca' de 2006. O ensaio foi conduzido em um capo de renovação de sementes do banco de germoplasma, contando com aproximadamente 180 introduções, das quais 49 foram selecionadas para serem avaliadas e estão descritas na Tabela 1.

O plantio foi realizado em 15 de fevereiro de 2006, sendo cada genótipo semeado em parcela única de duas linhas de 4 m cada e espaçadas de 0,50m. Os tratos culturais realizados foram os recomendados para a cultura na região.

As amostragens foram realizadas aos 34 e 61 dias após o plantio, retirando-se de cada parcela cinco folíolos da região mediana da planta. Cada folíolo constituiu uma repetição. A contagem do número de ninfas do tripses foi realizado com o auxílio de um microscópio esteoscópico no aumento de 20 vezes. Após a contagem, os folíolos foram submetidos à medição de área foliar no aparelho marca LICOR (Modelo 3100). Os valores obtidos foram transformados em número de insetos por cm².

O delineamento experimental empregado foi inteiramente ao causo com 49 tratamentos e 5 repetições e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 1. Número de ninfas por cm² de folíolos de 49 genótipos de *Phaseolus vulgaris* L. avaliados aos 34 e 61 dias após o plantio (DAP) no banco de germoplasma do Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Sudoeste Paulista/APTA. Capão Bonito, SP. 2006

Genótipos ¹	Tipos de Feijão	1ª Avaliação (34 DAP) Ninfas/ cm ²		2ª Avaliação (61 DAP) Ninfas/ cm ²	
Carioca Precoce	Carioca	0,518	A	0,298	A
Choco Louco	Manteiga	0,252	B	0,279	AB
Rubi	Roxinho	0,228	B	0,276	AB
Chinês II G. Longa	Manteiga	0,228	B	0,262	ABC
Rio Negro	Preto	0,209	B	0,262	ABC
IAPAR 57	Carioca	0,185	B	0,250	ABCD
Vermelho Amendoim	Manteiga	0,180	B	0,244	ABCD
IAPAR 31	Manteiga	0,174	B	0,240	ABCD
Batista Fosco	Chumbinho	0,155	B	0,236	ABCD
Carioca (IAC)	Carioca	0,149	B	0,215	ABCD
IAC-Carioca Aruã	Carioca	0,146	B	0,214	ABCD
IAC-Carioca Pyatã	Carioca	0,137	B	0,213	ABCD
FT-Paulistinha	Carioca	0,136	B	0,213	ABCD
Carioca Lustroso (Pinda)	Carioca	0,133	B	0,199	ABCD
Roxinho (CB)	Roxinho	0,132	B	0,198	ABCD
IAPAR 44	Preto	0,127	B	0,194	ABCD
Rosinha (IAC)	Rosinha	0,122	B	0,187	ABCD
Branquinho (EECB)	Manteiga	0,121	B	0,185	ABCD
Carioca Irapoim	Carioca	0,117	B	0,180	ABCD
Cerro Azul	Chumbinho	0,115	B	0,173	ABCD
Jalo (CB)	Manteiga	0,110	B	0,165	ABCD
Ónix	Preto	0,109	B	0,159	ABCD
Diamante Negro	Preto	0,109	B	0,154	ABCD
Rudá	Carioca	0,109	B	0,152	ABCD
Princesa (EMBRAPA)	Preto	0,104	B	0,150	ABCD
Carioca Comum (IAC)	Carioca	0,103	B	0,149	ABCD
Cara Suja (CB)	Chumbinho	0,101	B	0,145	ABCD
IAC-Carioca Akytã	Carioca	0,093	B	0,144	ABCD
Safira	Roxinho	0,092	B	0,142	ABCD
IPA 10	Preto	0,091	B	0,138	ABCD
Chinês I G. Longa	Manteiga	0,091	B	0,125	ABCD
AN-512 6.661 (CNPAF)	Carioca	0,089	B	0,124	ABCD
IPA 8	Mulatinho	0,088	B	0,120	ABCD
Branquinho Pinhalzinho	Manteiga	0,077	B	0,112	ABCD
Carioca EECB-14	Carioca	0,075	B	0,114	ABCD
Pérola	Carioca	0,069	B	0,112	ABCD

Tabela 1. (continuação)

Genótipos ¹	Tipos de Feijão	1ª Avaliação (34 DAP) ² Ninfas/ cm ²		2ª Avaliação (61 DAP) ² Ninfas/ cm ²	
Campeão 2	Carioca	0,067	B	0,112	ABCD
Mãenzinha (Pinda)	Roxinho	0,050	B	0,108	ABCD
Bico de Ouro B. Branca (CB)	Mulatinho	0,046	B	0,107	ABCD
Catu (IAC)	Mulatinho	0,039	B	0,100	ABCD
IAPAR 16	Carioca	0,039	B	0,099	ABCD
Carioca Pitoco (Itap.)	Carioca	0,036	B	0,093	ABCD
IPA 6	Mulatinho	0,035	B	0,084	BCD
FT-Nobre	Preto	0,031	B	0,081	BCD
FT-Bonito	Carioca	0,031	B	0,167	CD
Eté 3	Mulatinho	0,031	B	0,062	CD
IAC- Aroana 80	Chumbinho	0,028	B	0,053	D
IAC- Bico de Ouro	Mulatinho	0,020	B	0,048	D
Mato Grosso (CB)	Chumbinho	0,017	B	0,048	D
F (tratamento)		0,0002		0,0002	
C. V. (%)		5,39		4,35	

¹ CB: Município de Capão Bonito; EECB: Estação Experimental de Capão Bonito; Itap.: Município de Itapetininga; Pinda: Município de Pindamonhangaba.

² Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 1% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das duas avaliações são apresentados na Tabela 1. Por eles nota-se que a população do tripses se manteve relativamente constante, não apresentando crescimento expressivo entre as duas datas de amostragem.

A análise estatística indicou haver diferenças significativas entre os genótipos estudados para as duas datas de amostragens. No entanto, nota-se que os genótipos não se comportaram de maneira semelhante nessas duas datas de avaliação, não sendo possível destacar genótipos se comportando como resistentes ou susceptíveis. Uma vez que o trabalho foi desenvolvido com apenas parte do banco de germoplasma, deve-se considerar a possibilidade da ocorrência de genótipos com tais características, já que FREI *et al.* (2003), em seus trabalhos, observou a ocorrência de genótipos de feijoeiro resistentes ao *T. palmi* ligados aos três mecanismos de resistência tais como, o efeito antixenótico do genótipo 'FEB 115', o antibiótico do genótipo 'Brunca' e até efeitos moderados de tolerância dos genótipos 'EMP 486' e 'BH-130'. E assim, concluem que a resistência do feijoeiro comum ao tripses pode estar ligada a combinação dessas três funções.

Os resultados mostraram, ainda, que os diferentes tipos de feijão não causaram efeitos, em nenhum nível, na população do inseto, fato este também observado por CARDONA *et al.* (2002) que não encontrou associação entre a reação do *T. palmi* com a maturidade do feijoeiro, o hábito de crescimento, cor ou tamanho de semente.

4. CONCLUSÕES

Os genótipos e os tipos de feijão estudados não apresentaram efeito sobre a população de *Thrips palmi*.

REFERÊNCIAS

CARDONA, C.; FREI, A.; BUENO, J.M.; GU, H.; DORN, S. Resistance to *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) in beans. **J. Econ. Entomol.** v. 95, n.5., p.1066-1073, 2002.

FREI, A.; GU, H.; BUENO, J.M.; CARDONA, C.; DORN, S. Antixenosis and antibiosis of common beans to *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae). **J. Econ. Entomol.** v. 96, n.5., p.1577-1584, 2003.

RENDÓN, F.; CARDONA, C.; BUENO, J.M. Pérdidas causadas por *Traleurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae) y *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae). En habichuela en el Valle de Cauca. **Rev. Colombiana Entomol.** v.27, n.1-2, p.39-45, 2001.

REPELÊNCIA E EFEITOS DE *Lippia alba* NO CICLO DE DESENVOLVIMENTO DE *Acanthoscelides obtectus* (SAY)

José Polese Soares Novo (*In Memoriam*) ⁽¹⁾; Marília Fernandes Giorgete ⁽²⁾; César Pagotto Stein ⁽¹⁾; Fernanda Von Hertwig Mascarenhas Fontes ⁽³⁾; Mônica de Azevedo Lacerda ⁽⁴⁾

RESUMO

Durante o armazenamento de feijões podem ocorrer ataques de pragas, como aqueles causados pelo caruncho *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae). O efeito da planta *Lippia alba* (Verbenaceae) no ciclo de desenvolvimento e na mortalidade dos insetos foram avaliados realizando um experimento com cinco tratamentos e seis repetições cada (utilizando 20g de feijão com 0,5g de pó de cinco quimiotipos diferentes). Para avaliar a atratividade foram utilizadas cinco bandejas como arenas, com 5 tampas plásticas, cada uma contendo 5g de feijão e 0,5g de cada quimiotipo mais a testemunha sem o pó, onde foram liberados 50 insetos em cada arena. Conclui-se que o quimiotipo Linalol pode ser eficiente no controle do caruncho *A. obtectus* e que o quimiotipo Citral pode ter efeito contrário ao esperado, atraindo os insetos.

Palavras-chave: Feijão, *Phaseolus vulgaris*, produtos naturais, controle, caruncho-do-feijão.

ABSTRACT

REPELLENCY AND EFFECTS OF *lippia alba* IN THE DEVELOPMENTAL CYCLE OF *Acanthoscelides obtectus* (SAY). Pest infestations such as those caused by the bean weevil *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) can occur during bean storage. The effect of the plant *Lippia alba* (Verbenaceae) on the developmental cycle and on insect mortality was evaluated by conducting an experiment with five treatments and six replicates each (using 20g of beans with 0.5 g of powder of five different chemotypes). In order to evaluate repellency five treatments with 5 plastic covers were used in free choice test, each cover containing 5 g of beans and 0.5 g of each chemotype, plus the witness with no powder, and 50 insects were released in each arena. It was concluded that the Linalol chemotype can be efficient in controlling the bean weevil *A. obtectus*, and that the Citral chemotype can have an effect contrary to that expected, by attracting the insects.

Keywords: Common beans, *Phaseolus vulgaris*, natural products, control, bean weevil.

⁽¹⁾ Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade – Entomologia – IAC, Caixa postal 28, 13001-970, Campinas, SP. E-mail: cpstein@iac.sp.gov.br

⁽²⁾ PUC-Campinas, Estagiária do C.P.D. Fitossanidade/IAC. E-mail: margiorgete@ig.com.br

⁽³⁾ PUC-Campinas. Bolsista do CNPq – IAC/PIBIC. E-mail: fervhmf@gmail.com

⁽⁴⁾ Bióloga. Estagiária do C.P.D. Fitossanidade/IAC. E-mail: lacerdazevedo@bol.com.br

1. INTRODUÇÃO

Lippia alba (Verbenaceae) é uma planta originária da América do Sul. Conhecida como 'erva cidreira brasileira' é usada em todo o Brasil como recurso medicinal devido sua ação calmante, antiespasmódica e estomáquica. Possui alguns quimiotipos já identificados que apresentam diferenças quanto à composição química do óleo essencial, apresentando como componentes majoritários o Citral, a Carvona-Limoneno, a Cânfora e o Linalol (Julião *et al.*, 2001 citados por BARBOSA *et al.* 1999).

Dentre os problemas relacionados à cultura do feijão, destacam-se os insetos pragas que além de atacarem os diversos estágios de desenvolvimento da cultura no campo, também danificam os grãos armazenados. Inclui-se, dentre essas pragas, o caruncho *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae), que ataca o feijão armazenado, abrindo galerias nos grãos o que pode provocar a destruição completa dos mesmos, além da depreciação comercial do produto (GALLO *et al.*, 2002). Seus danos são decorrentes da penetração e alimentação das larvas no interior dos grãos, provocando perda de peso, redução do valor nutritivo e do grau de higiene do produto (Tolledo & Marcos Filho, 1997 citados por BARBOSA *et al.* 1999).

Em decorrência dos resíduos encontrados nos grãos com o emprego de produtos químicos convencionais, que tradicionalmente é usado para controle de pragas, têm-se buscado métodos alternativos para controle do caruncho. MAZZONETTO e VENDRAMIM (2003), citando vários autores, relata que dentre esses métodos incluem-se as plantas inseticidas empregadas nas formas de pó, extratos e óleos e que diversas pesquisas evidenciam que os derivados vegetais podem afetar negativamente o *A. obtectus*, tanto pela ação de repelência, como pela ação insetistática

O objetivo deste trabalho foi avaliar a repelência e o efeito da planta *Lippia alba* no ciclo de desenvolvimento de *A. obtectus*, visto que o emprego de plantas inseticidas, principalmente na forma de pó seco, favorece especialmente o pequeno produtor, pelo menor custo e por não atingirem o meio ambiente. Além disso, podem ser cultivadas na propriedade, facilitando sua utilização.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade do IAC, sob condições controladas, com temperatura de $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, $70 \pm 5\%$ UR e fotofase de 12 horas. O caruncho *A. obtectus* foi criado em frascos de vidro de 600 ml com tampas teladas, contendo grãos de feijão tipo carioca, sob as mesmas condições acima.

Foram utilizados quatro quimiotipos de *Lippia alba*: Cânfora, Limoneno, Citral e Linalol.

Para o teste de repelência foram utilizadas arenas obtidas a partir de bandejas circulares de vidro de 26 cm de diâmetro e 5 cm de altura, contendo em seu interior placas de isopor circular de 2 cm de altura e 24 cm de diâmetro. As placas continham 10 furos de 3 cm de diâmetro (equidistantes do centro e entre si), onde foram colocadas tampas plásticas. Em cinco delas foram adicionados grãos de feijão tipo e cada uma recebendo 125 mg de pó do quimiotipo correspondente ao seu tratamento. A testemunha foi constituída apenas por grãos de feijão. Foram, então, liberados 50 adultos de *A. obtectus* no centro da arena, que foi tampada e acondicionada no escuro por 24 horas. Após este período, contou-se a quantidade de adultos em cada tratamento. O experimento foi repetido 5 vezes.

Para a avaliação do ciclo de desenvolvimento, foram colocados 20 adultos do caruncho em placas de Petri de 100 x 20 mm com tampa, contendo 20g de feijão misturados 0,5 g de pó dos diferentes quimiotipos, cada um correspondendo a um tratamento. A testemunha foi constituída apenas de grãos de feijão. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, com cinco tratamentos e 6 repetições. Após seis dias da data de infestação, os adultos foram retirados anotando-se o número de insetos mortos. As placas de Petri foram mantidas no laboratório por 60 dias, período em que foram realizadas avaliações diárias para a contagem dos adultos emergentes a fim de se obter dados para o cálculo do ciclo de desenvolvimento de ovo a adulto e o número de insetos da progênie dessa população. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a tabela 1, observa-se que os tratamentos com pó dos quimiotipos da planta *Lippia alba* não influenciou no ciclo de vida e na sobrevivência dos insetos adultos empregados na infestação.

Os quimiotipos demonstraram afetar significativamente o número de insetos produzidos pela população infestante (progênie). Pelos resultados observa-se que o Limoneno e o Linalol diferem do Citral e da testemunha, causando uma redução no número de insetos emergidos de 46,5% e 92,5%, respectivamente, em relação a testemunha. Os tratamentos Cânfora e Citral não diferiram da testemunha.

Com exceção do Citral, no teste de atratividade não houve repelência dos insetos pelos diferentes quimiotipos, pois todos os tratamentos foram semelhantes a testemunha. O quimiotipo Citral foi o único tratamento que diferiu da testemunha, porém apresentando um efeito adverso ao esperado pois, juntamente com o Cânfora, foram os que mais atraíram os insetos.

Tabela 1. Porcentagem de insetos sobreviventes da população infestantes, duração do ciclo de desenvolvimento, número de insetos produzidos pela população infestante e porcentagem de *Acanthoscelides obtectus* atraídos pelos quimiotipos, criados em *Paseolus vulgares* tratados com pós de quatro diferentes quimiotipos de *Lippia alba*

Tratamentos	Sobrevivência (%)	Ciclo (dias)	Progênie (nº)	Atratividade (%)
Testemunha	85,8	46,2	117,8 a	12,7 b
Citral	92,8	45,3	114,8 a	22,4 a
Cânfora	81,7	49,2	107,4 ab	17,1 ab
Limoneno	80,8	45,5	63,0 b	11,2 b
Linalol	77,5	45,7	8,8 c	11,6 b
F (trat)	0,597	0,110	0,00003**	0,029**
C.V (%)	20,1	5,8	25,5	19,9

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

4. CONCLUSÃO

OS quimiotipos Linalol e Limoneno reduzem o número de descendentes do caruncho-do-feijão, *Acanthoscelides obtectus*, podendo ser possíveis fontes de produtos naturais para uso no controle desse inseto em armazéns.

REFERÊNCIAS

GALLO, D.O.; NAKANO, S.; SILVEIRA, N.R.P.L.; CARVALHO, G.C.; BAPTISTA, E.; BERTI FILHO, J.R.P.; PARRA, R.A. ZUCCHI, S.B.; ALVES, J.D.; VENDRAMIM, L.C.; MARCHINI, J.R.S.; LOPES & OMOTO, C. 2002. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba, FEALQ, 920 p.

MAZZONETTO, F.; VENDRAMIM, J.D. Efeito de pós de origem Vegetal sobre *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleóptera: Bruchidae) em feijão armazenado. **Neotropical Entomology**, vol. 32, nº1, p 145-149, 2003.

BARBOSA, F.R.; YOKOYAMA, M.; PEREIRA, P.A. A. ZIMMERMANN, F.J.P. Danos de *Zabrotes subfasciatus* (Boh) (Coleóptera: Bruchidae) em linhagens de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) contendo arcelina. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, vol. 29, nº1, p. 113-121, 2000.

AVALIAÇÃO DA ATRATIVIDADE E EFEITOS DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO NO CICLO DE DESENVOLVIMENTO DE *Acanthoscelides obtectus* (SAY)

César Pagotto Stein ⁽¹⁾; José Polese Soares Novo (*In Memoriam*);

Fernanda Von Hertwig Mascarenhas Fontes ⁽²⁾;

Marília Fernandes Giorgete ⁽³⁾; Mônica De Azevedo Lacerda ⁽⁴⁾

RESUMO

A comercialização do feijão pode ser prejudicada pela destruição que o caruncho *Acanthoscelides obtectus* (Say) causa aos grãos. Algumas linhagens silvestres de feijoeiro apresentaram resistência aos ataques dessa praga, provavelmente devido à proteína arcelina presente nos grãos. Este trabalho foi realizado com os seguintes tipos de genótipos do feijão: IAC- Carioca Tybatã, IAC-UNA, Rosinha H96-A100-6-1-53-1, Preto H96-A98-5-1-1-55, Carioca H96-A45-3-51-521 e Carioca H96-A98-13-1-52-1. Foram avaliados os efeitos dos diferentes genótipos no ciclo de desenvolvimento destes insetos e sua possível atratividade em testes de livre escolha, com delineamento totalmente ao acaso. Porém, não foram observadas diferenças significativas entre os genótipos estudados, evidenciando não haver influência dos tipos de grãos sobre a atração e o desenvolvimento do caruncho.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, caruncho do feijão, resistência de plantas a insetos.

ABSTRACT

EVALUATION OF THE ATTRACTIVENESS AND EFFECTS OF DIFFERENT GENOTYPES OF COMMON BEAN IN THE CYCLE OF DEVELOPMENT OF *Acanthoscelides obtectus* (SAY). The commercialization of the beans can be harmed by the destruction that weevil *Acanthoscelides obtectus* (Say) cause to the grains. Some wild line of beans had presented resistance to the attacks of this pest, probably due to present arcelin protein in the grains. This work was carried through with the following types of genotypes of the common beans: Carioca-IAC Tybatã, IAC-UNA, Rosinha H96-A100-6-1-53-1, Dark H96-A98-5-1-1-55, Carioca H96-A45-3-51-521 and Carioca H96-A98-13-1-52-1. The effect of the different genotypes in the cycle of development of these insects and its possible attractiveness in tests of free choice had been evaluated, with delineation randomized. However, significant differences between the studied genotypes

⁽¹⁾ Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade – Entomologia – IAC, Caixa postal 28, 13001-970, Campinas, SP. E-mail: cpstein@iac.sp.gov.br

⁽²⁾ PUC-Campinas. Bolsista do CNPq – IAC/PIBIC. E-mail: fervhmf@gmail.com

⁽³⁾ PUC-Campinas, Estagiária do C.P.D. Fitossanidade/IAC. E-mail: margiorgete@ig.com.br

⁽⁴⁾ Bióloga. Estagiária do C.P.D. Fitossanidade/IAC. E-mail: lacerdazevedo@bol.com.br

had not been observed, evidencing not to have influence of the types of grains on the attraction and the development of weevil.

key words: *Phaseolus vulgaris*, bean weevil, resistance of plants to insects.

1. INTRODUÇÃO

Durante o armazenamento do feijão, podem ocorrer ataques de pragas de grãos armazenados, em especial de carunchos, que possuem no Brasil duas das espécies mais conhecidas: *Acanthoscelides obtectus* (Say) e *Zabrotes subfasciatus* (Coleoptera: Bruchidae).

A perda devido ao ataque do caruncho *A. obtectus*, causa grandes prejuízos aos agricultores, pois o embrião é destruído, afetando diretamente na germinação quando destinadas ao plantio e conferindo gosto desagradável ao produto, prejudicando muito sua comercialização. Se não for aplicado um controle eficiente, poderá ocorrer perda de toda safra armazenada (RAMALHO, 1977).

Schoonhoven *et al* (1983) não observaram resistência aos carunchos-de-feijão por parte das cultivares de feijão, porém, quando se tratou de linhagens silvestres, houve uma relevante resistência. Osborn *et al* (1986) atribui esse alto índice de resistência aos carunchos à presença da proteína arcelina nos grãos silvestres (BALDIN e LARA, 2004).

Visando encontrar formas de minimizar a ação dessa praga sobre o feijão armazenado, este trabalho teve como objetivo avaliar a atratividade e o efeito dos diferentes genótipos de feijoeiro no ciclo de desenvolvimento de *A. obtectus*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia do Centro de Fitossanidade do IAC, em delineamento inteiramente ao acaso, sob condições controladas de 25±2 °C, 70±5% UR e fotofase de 12 horas. O caruncho *A. obtectus* foi criado em frascos de vidro de 600 ml com tampas teladas, contendo grãos de feijão carioca, nas mesmas condições.

Foram utilizados os genótipos de feijão IAC-Carioca Tybatã, IAC-UNA, Rosinha H96-A100-6-1-53-1, Preto H96-A98-5-1-1-55, Carioca H96-A45-3-51-521 e Carioca H96-A98-13-1-52-1.

Para o teste de atratividade foram utilizadas arenas obtidas a partir de bandejas circulares de vidro de 25 cm de diâmetro e 5 cm de altura, contendo em seu interior placas de isopor circular de 2 cm de altura e 24 cm de diâmetro. As placas continham 10 furos de 3 cm de diâmetro (eqüidistantes do centro e entre si), onde foram colocada tampas plásticas, e em seis delas adicionadas as variedades de genótipos de feijão, até preencher toda a tampa. Foram então liberados 50 adultos de *A. obtectus* no centro da arena, o vidro foi rapidamente tampado e deixado no escuro por 24 horas. Após este período, contou-se a quantidade de adultos em cada tampa com os diferentes tratamentos. Ao todo foram 5 repetições.

Para a avaliação do ciclo de desenvolvimento, foram colocados 20 adultos do caruncho em frascos de plástico transparentes com tampa, de 5 cm de altura e 7 cm de diâmetro, contendo 20g de feijão. Totalizando seis tratamentos (um de cada genótipo) com 5 repetições. Após seis dias da

data de infestação, os adultos foram retirados e verificou-se a mortalidade. Os frascos foram deixados no laboratório para a contagem diária de adultos emergidos e, assim, obter o número de insetos produzidos e a duração do ciclo de desenvolvimento do inseto.

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan ($P < 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados da tabela 1, observa-se que os tratamentos não diferiram entre si, demonstrando não haver efeito de atração dos diferentes tipos de grãos utilizados. O mesmo pode-se observar para o número de insetos produzidos pela população infestante e para o período de desenvolvimento do inseto, demonstrando, também, não haver fatores que interfiram no desenvolvimento e reprodução de *A. obtectus*.

Tabela 1. Duração do ciclo de desenvolvimento, número de insetos da progênie da população infestante e porcentagem de insetos atraídos por diferentes genótipos de feijoeiro

Tratamento	Ciclo (dias)	Progênie (nº)	Atratividade (%)
1. IAC-Carioca Tybatã	47,4	41,0	15,8
2. IAC-UNA	46,0	28,3	15,6
3. Rosinha H96-A100-6-1-53-1	48,2	50,1	16,1
4. Preto H96-A98-5-1-1-55	44,2	21,7	14,2
5. Carioca H96-A45-3-51-521	45,4	50,4	9,6
6. Carioca H96-A98-13-1-52-1	45,6	51,3	12,6
F (trat) (%)	0,5145 ^{NS}	0,3593 ^{NS}	0,6008 ^{NS}
CV (%)	7,498	20,133	25,397

4. CONCLUSÃO

Pelos resultados obtidos conclui-se que os genótipos de feijoeiro estudados não interferem no comportamento e biologia de *Acanthoscelides obtectus* (Say).

REFERÊNCIAS

MAZZONETTO, F.; JÚNIOR, A.L.B. Determinação dos tipos de resistência de genótipos de feijoeiro ao ataque de *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae). **An. Soc. Entomol. Brasil**, v.28, n.2, p. 307-311. 1999.

RAMALHO, M.A.P.; BOTELHO, W.; SALGADO, L.O. Comportamento de algumas variedades de feijão (*Phaseolus vulgaris*, L) quanto a suscetibilidade ao caruncho *Acanthoscelides obtectus* (Say, 1831). **An. Soc. Entomol. Brasil**, vol.6, n.2, p. 243-250. 1977.

OLIVEIRA, A.M.; PACOVA, B.E.; SUDO, S.; ROCHA, A.C.M.; BARCELLOS, D.F. Incidência de *Zabrotes subfasciatus* BOHEMANN, 1833 e *Acanthoscelides obtectus* SAY, 1831 em diversas cultivares de feijão armazenado (Col., Bruchidae). **An. Soc. Entomol. Brasil**, v.8, n.1, p. 47-55. 1979.

BALDIN, E.L.L.; LARA, F.M. Efeito de temperaturas de armazenamento e de genótipos de feijoeiro sobre a resistência a *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae). **An. Soc. Entomol. Brasil**, v.33, n.3, p. 365-369. 2004.

EFEITO DA ADUBAÇÃO NA OCORRÊNCIA DE DOENÇAS EM CULTIVARES DE FEIJOEIRO CONSORCIADOS COM EUCALIPTO

Edison Ulisses Ramos Junior ⁽¹⁾; Vera Lúcia Nishijima Paes de Barros ⁽¹⁾; Nelson Pires Feldberg ⁽¹⁾; Jairo Lopes de Castro ⁽¹⁾; Marcio Akira Ito ⁽¹⁾; Margarida Fumiko Ito ⁽²⁾

RESUMO

Com o objetivo de avaliar o efeito da adubação na incidência de doenças no feijoeiro, foi instalado experimento na Votorantim Celulose e Papel S.A, no município de Capão Bonito-SP, em talhão de Eucalipto, cujo espaçamento era 2 x 3 m, logo após sua colheita. O feijão foi semeado e conduzido na época “da seca”. O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 3 x 5, ou seja, três cultivares de feijoeiro (IAC Carioca Apuã, Campeão II e Pérola) e cinco níveis de adubação aplicando-se o equivalente a 0, 160, 320, 480, 640 kg ha⁻¹ do fertilizante 08:28:16, com 4 repetições. Para o controle de doenças, aplicou-se preventiva e curativamente produtos registrados para a cultura nas fases de pré-florescimento (R5), início da formação de vagens (R7) e enchimento de vagens (R8). Para a avaliação das doenças, foram consideradas as duas linhas centrais, sendo utilizada escala de notas de 1 a 9. Os dados foram analisados pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. A adubação aumentou a área foliar afetada por antracnose, mancha de *Alternaria* e bacteriose. Entre as cultivares avaliadas, IAC Carioca Apuã sobressaiu-se às demais cultivares testadas por apresentar menor porcentagem de área foliar afetada.

Palavras chave: *Phaseolus vulgaris* L., sistemas agroflorestais, adubação.

ABSTRACT

EFFECT OF THE FERTILIZATION IN THE OCCURRENCE OF ILLNESSES IN CULTIVATING OF FEIJOEIRO CONSÓRCIADOS WITH EUCALIPTO. This paper aimed for the evaluation of the fertilization effect in the incidence of diseases in the feijoeiro, experiment was installed in Votorantim Celulose e Papel S.A, in the city of Pretty Capon, talhão of Eucalipto, whose factorial project was 2 x 3 m, then after its harvest. The beans was sown and lead at the time “of it dries”. The used statistical delineation was of blocks to perhaps in factorial project 3x5, that is, three to cultivate of the common bean (IAC Carioca Apuã, Campeão II and Pérola) and five levels of fertilization applying itself the equivalent the 0, 160, 320, 480, 640kg.ha⁻¹ of the 08:28 fertilizer: 16, with 4 repetitions. For the control of illnesses, one applied preventive and curativamente products registered for the culture in the daily pay-bloom phases (R5), beginning of the

⁽¹⁾ Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Sudoeste Paulista, Caixa Postal 62, 18300-970 Capão Bonito (SP). E-mail: polosudoestepaulista@aptaregional.sp.gov.br

⁽²⁾ Instituto Agrônomo de Campinas. Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade. E-mail:mfito@iac.sp.gov.br

formation of string beans (R7) and wadding of string beans (R8). For the evaluation of the illnesses, the two lines had been considered central offices, being used note scale of 1 the 9. The data had been analyzed by test F and the averages compared for the test of Tukey 5% of probability.

The fertilization increased the foliar area affected by antracnose, spot of Would alternate and bacteriose. Between cultivating them, Carioca IAC Apuã sobressaiu it excessively to cultivate tested.

Key words: Agroflorestais *Phaseolus vulgaris* L., agrofloresty systems, fertilization.

1. INTRODUÇÃO

A incorporação de produtos para alimentação em sistemas agro-florestais é uma prática que além de promover maior diversidade de produtos no mesmo espaço geográfico, otimiza a lucratividade do sistema, podendo ser empregado como promissora forma alternativa de cultivo para propriedades rurais. Uma alternativa para minimizar os problemas de escassez de alimentos e do longo período de retorno do capital, nesses sistemas, seria a implementação do cultivo de feijão nas entrelinhas do eucalipto durante determinadas fases de seu cultivo.

Neste tipo de cultivo, muitos fatores influenciam na capacidade produtiva das culturas, sendo que a adubação e a resistência genética dos cultivares às doenças, como à mancha angular (*Phaeoisariopsis griseola*), à antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*), à mancha de alternária (*Alternaria* spp), e ao crestamento bacteriano (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*), são componentes que afetam diretamente a produtividade do feijoeiro.

O presente estudo teve como objetivo avaliar a incidência de doenças em cultivares com diferentes níveis de adubação do feijoeiro, conduzidos nas entre linhas da cultura do eucalipto recém cortado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Capão Bonito-SP, em área de florestamento pertencente à Votorantim Celulose e Papel S.A., com espécie do gênero *Eucalyptus*, no espaçamento 3m x 2m, sendo que o feijão foi semeado logo após o corte das árvores e cultivado, neste caso, na safra da seca de 2006. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial 3x5, ou seja, três cultivares de feijoeiro (IAC Carioca Apuã, Campeão II e Pérola) e cinco níveis de adubação (0, 160, 320, 480 e 640kg.ha⁻¹), com 4 repetições.

A adubação da área experimental foi feita manualmente no sulco da semeadura, aplicando-se o equivalente a 0, 160, 320, 480 e 640 kg.ha⁻¹ da fórmula de adubo 08:28:16. Para o controle de doenças, aplicou-se preventiva e curativamente produtos registrados para a cultura nas fases de pré-florescimento, início da formação de vagens (R7) e enchimento de vagens (R8).

Para a avaliação das doenças, realizada duas semanas após a terceira pulverização, nas duas linhas centrais de cada parcela, foi utilizada a escala de notas descrita por SCHOONHOVEN e PASTOR-CORRALES (1987). Os dados foram analisados pelo teste F a 5% e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 1. Incidência de doenças em cultivares de feijoeiro em função de níveis de adubação

Cultivares	Antracnose	Mancha Angular	M.Alternaria	Bacteriose
	----- 1 a 9 -----			
IAC-Carioca Apuã	1,0 c	3,4 b	4,1	4,4 b
Campeão II	5,2 a	3,4 b	3,9	5,1 a
Pérola	3,6 b	3,9 a	4,3	4,9 ab
Adubação (P ₂ O ₅ . kg.ha ⁻¹)				
0	3,3	3,3	3,6	4,2
160	3,0	3,4	3,8	4,1
320	4,0	3,6	4,1	4,7
480	3,8	3,7	4,3	5,4
640	4,1	3,9	4,6	5,4
F para:				
Cultivar (C)	62,89**	4,08*	2,70 ^{ns}	4,39*
Adubação (E)	3,63*	1,88 ^{ns}	5,87**	8,50**
C x E	2,49*	2,09 ^{ns}	0,49 ^{ns}	0,87 ^{ns}
C.V. (%)	24,1	17,92	15,02	16,21
D.M.S.	0,67	0,49	0,47	0,59

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observadas diferenças nos fatores avaliados, tendo sido constatado efeito da interação entre adubação e cultivares somente para a antracnose. Pela Figura 1, observou-se que aumentos nos níveis de adubação causaram aumento linear na porcentagem de área afetada pela doença para o cultivar Campeão II. Para o cultivar Pérola, o modelo que melhor se ajustou foi o quadrático, mostrando um aumento na área afetada até a dose de 550 kg ha⁻¹ de 8:28:16, diminuindo nos níveis mais altos de adubação. Já para o cultivar IAC-Carioca Apuã, por ser resistente as principais raças de antracnose, obteve efeito linear. Dentre os cultivares avaliados, somente Campeão II apresentou níveis elevados de dano (notas acima de 6), mostrando que o cultivar é suscetível a referida doença.

Para a mancha angular, observou-se diferenças somente para o cultivar Pérola, que apresentou maior nível de dano em relação aos demais. Apesar disso, todos os cultivares avaliados apresentaram nível de dano intermediário, ou seja, notas entre 3 e 4. Para a mancha de *Alternaria*, observaram-se diferenças somente entre os níveis de adubação. Pela Figura 2 observa-se que houve um aumento linear nos níveis de dano

Quanto a bacteriose todos os cultivares demonstraram susceptibilidade, sendo que no cultivar Campeão II houve maior incidência e o IAC Carioca Apuã a menor.

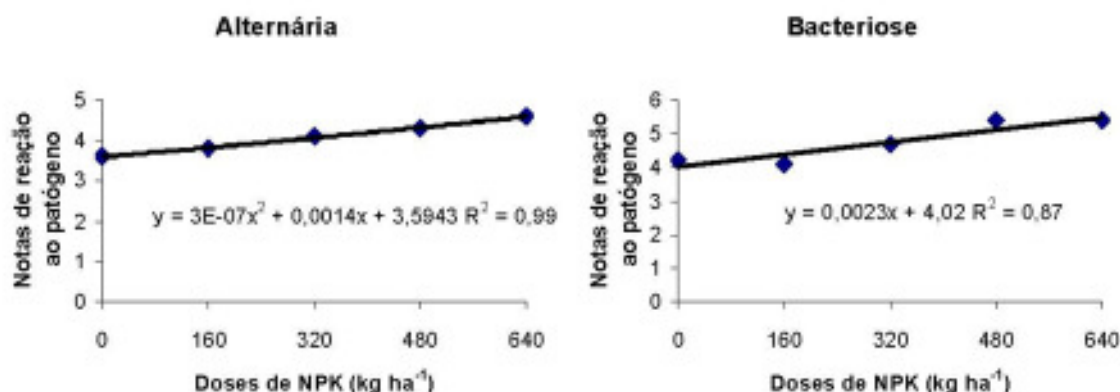


Figura 1. Incidência de mancha de *Alternaria* e bacteriose em função de níveis de adubação.

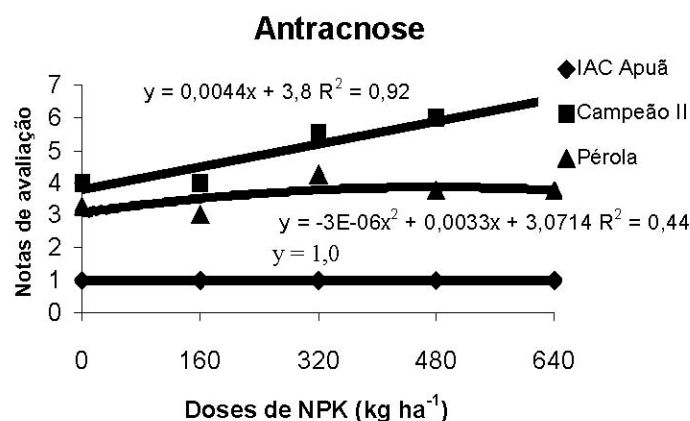


Figura 2. Incidência de antracnose em função de cultivares e níveis de adubação.

4. CONCLUSÕES

A adubação aumentou a área foliar afetada por antracnose, mancha de *Alternaria* e bacteriose. Entre os cultivares, IAC Carioca Apuã sobressaiu-se aos demais cultivares testados.

REFERÊNCIAS

BARROS, B.C.; CASTRO, J.L. Eficiência de fungicidas no controle da mancha angular (*Phaeoisariopsis griseola*) do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.). In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 6., 1999, Salvador. **Resumos Expandidos...** Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. p.182-184. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 99).

ITO, M.F.; CATRO, J.L.; PETEROSI JR., N.; ITO, M.A. Eficiência do trifênol hidróxido de estanho e associações no controle da antracnose, mancha de *Alternaria* e oídio do feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.25 (Suplemento), p.381, 2000.

KIMATI, H. Fungicidas. In: **Manual de Fitopatologia**. 2 ed. São Paulo: Ceres, 1978. Piracicaba, v.1, cap. 18, p. 325-373.

SCHOONHOVEN A. van; PASTOR-CORRALES, M.A. **Standard system for the evaluation of bean germoplasm**. Cali, Colômbia: CIAT, 1987. 56p.

AVALIAÇÃO DA FERRUGEM E PRODUTIVIDADE EM GENÓTIPOS DE FEIJÃO

Marcio Akira Ito ⁽¹⁾; Sergio Augusto Moraes Carbonell ⁽²⁾; Alisson Fernando Chiorato ⁽²⁾;
Armando Pettinelli Júnior ⁽¹⁾; Vera Lúcia Nishijima Paes de Barros ⁽¹⁾;
Edison Ulisses Ramos Junior ⁽¹⁾; Nelson Pires Feldberg ⁽¹⁾

RESUMO

O Brasil é o maior produtor e consumidor mundial de feijão, porém a produtividade é muito aquém do potencial genético da cultura. Entre os principais fatores responsáveis pela redução da produtividade encontram-se as doenças. As principais doenças foliares que vêm prejudicando a cultura, no Estado de São Paulo, são antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*), mancha angular (*Phaeoisariopsis griseola*) e ferrugem (*Uromyces appendiculatus*). O uso de genótipos com resistência às doenças é a forma ideal de manejo, porém não há genótipos com resistência múltipla. Desta forma, o trabalho objetivou a avaliação de genótipos em relação à incidência e severidade de ferrugem e à produtividade, a nível de campo. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com 19 genótipos: IAC-Carioca Tybatã, IAC-Una, FT-Nobre, Pérola, Gen 96A98-15-3-52-1, Gen 96A45-3-51-52-1, Gen 96A98-13-1-52-1, Gen 96A98-5-1-1-55, Gen 96A98-5-1-1-55, Gen 96A3-P1-1-1, LP 98-122, LP 02-130, LP 01-38, LP 9979, BRS-Pontal, BRS-Requinte, BRS-Triunfo, BRS-Grafite, CV-48 e Z-28, com três repetições. A ferrugem foi avaliada pela estimativa da porcentagem de área foliar afetada, nas duas linhas centrais de cada parcela. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Scott-knott a 5% de probabilidade. Concluiu-se que houve variação na incidência e severidade da ferrugem, nos genótipos avaliados, podendo-se considerar que Pérola, Gen 96A3-P1-1-1, Z-28, LP 9979, Gen 96A98-15-3-52-1, CV-48, BRS Triunfo, BRS-Pontal, FT-Nobre, Gen 96A98-13-1-52-1, LP 98-122, LP 01-38 e Gen 96A98-5-1-1-55 apresentam menor suscetibilidade ao patógeno e que os genótipos LP 9979, Z-28, LP 01-38, Gen 96A98-5-1-1-55, Gen 96A3-P1-1-1, Pérola, LP 98-122, IAC-Carioca Tybatã são mais produtivos, nas condições em que foi realizado o experimento.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L., doença foliar.

ABSTRACT

RUST AND YIELD EVALUATION IN GENOTYPES OF COMMON BEANS. Brasil is the biggest bean producer and consumer in the world, but the yield is much lower than the culture genetic potential. One of

⁽¹⁾ Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Sudoeste Paulista (PRDTASP), Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Tatuí, Caixa Postal 33, Tatuí - SP. E-mail: akira@aptaregional.sp.gov.br

⁽²⁾ Instituto Agrônômico (IAC), Centro de Análise e Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Grãos e Fibras. E-mail: carbonel@iac.sp.gov.br

the mainly reasons for this low yield are the diseases and the mainly leaf diseases that causes loss in São Paulo State are anthracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*), angular leaf spot (*Phaeoisariopsis griseola*) and rust (*Uromyces appendiculatus*). The use of genotypes with genetic resistance is the diseases' farming ideal form, but there are not genotypes with multiple resistance. At this case, this paper aimed for the genotypes evaluation of incidence and severity of rust and yield. It was used the randomized blocks design with 19 genotypes: IAC-Carioca Tybatã, IAC-Una, FT-Nobre, Pérola, Gen 96A98-15-3-52-1, Gen 96A45-3-51-52-1, Gen 96A98-13-1-52-1, Gen 96A98-5-1-1-55, Gen 96A98-5-1-1-55, Gen 96A3-P1-1-1, LP 98-122, LP 02-130, LP 01-38, LP 9979, BRS-Pontal, BRS-Requinte, BRS-Triunfo, BRS-Grafite, CV-48 and Z-28, with three replications. Bean rust was evaluated by the affected leaf area estimative, at the two central lines. Data were submitted of statistics analysis and the averages were compared by the Scott-knott test with probability of 5%. The genotypes evaluated showed up bean rust incidence and severity variations, Pérola, Gen 96A3-P1-1-1, Z-28, LP 9979, Gen 96A98-15-3-52-1, CV-48, BRS Triunfo, BRS-Pontal, FT-Nobre, Gen 96A98-13-1-52-1, LP 98-122, LP 01-38 e Gen 96A98-5-1-1-55 presented lower susceptibility and LP 9979, Z-28, LP 01-38, Gen 96A98-5-1-1-55, Gen 96A3-P1-1-1, Pérola, LP 98-122, IAC-Carioca Tybatã presented higher yield in the experiment conditions.

Key words: *Phaseolus vulgaris* L., leaf disease.

1. INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris*) é um alimento de baixo custo e essencial na alimentação diária de mais de 300 milhões de pessoas no mundo. Nutricionistas o qualificam como um alimento quase perfeito, devido ao seu alto teor de proteínas, fibras e carboidratos.

Os cinco países de maior produção de feijão são Brasil, China, Índia, México e Myanmar, contribuindo com aproximadamente 80% da produção mundial. No Brasil, são produzidas anualmente mais de três milhões de toneladas de feijão e atualmente é o país de maior produção, sendo produzido em praticamente toda a área nacional, com destaque para 10 Estados: PR, MG, BA, SP, GO, SC, RS, CE, PE e PA, sendo que os cinco primeiros são responsáveis por praticamente 65% da produção nacional (DOURADO & ITO, 2005).

Apesar da elevada produção brasileira, a produtividade é extremamente baixa, próxima a 10% do potencial produtivo da cultura que chega a 5.000 kg.ha⁻¹. Dentre os principais fatores responsáveis pela redução da produtividade e perdas à qualidade dos grãos encontram-se as doenças. As doenças foliares que vêm causando maiores prejuízos em campos de produção, principalmente no Estado de São Paulo, são a antracnose e a mancha angular, porém outras doenças podem ocorrer, de acordo com a presença do patógeno, em cultura suscetível, e condições climáticas favoráveis a seu desenvolvimento.

O controle ideal das doenças é o uso de genótipos resistentes, desenvolvidos em programas de melhoramento genético, porém, não há material com nível de resistência satisfatório a todas, o que vem demandando o uso do controle químico de doenças na cultura do feijão (ITO et al., 2002). A utilização de fungicidas na cultura onera o custo de produção, devido ao elevado custo dos produtos e da aplicação.

Este trabalho teve por objetivo avaliar a incidência e severidade de ferrugem, assim como a produtividade, em 19 genótipos de feijão, em Tatuí-SP, na safra das águas de 2006.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em Tatuí - SP, na Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Tatuí - APTA/SAA, na safra das águas, ou primeira safra de 2006. A adubação de semeadura foi realizada manualmente em 5 de outubro de 2005, aplicando-se 300 kg.ha⁻¹ da fórmula 08-28-16. A adubação de cobertura foi realizada 13 dias após a emergência, com 31 kg.ha⁻¹ de uréia.

As sementes não foram tratadas e, na semeadura, utilizaram-se 15 sementes por metro, com espaçamento de 0,45 m entre linhas, para se obter, após desbaste, população de 240.000 plantas por hectare. Cada parcela constituiu-se de quatro linhas de quatro metros de comprimento. Os tratos culturais seguiram as recomendações técnicas para a cultura.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 19 tratamentos e três repetições. Foram utilizados os seguintes genótipos de feijoeiro: IAC-Carioca Tybatã (Carioca), IAC-Una (Preto), FT-Nobre (Preto), Pérola (Carioca), Gen 96A98-15-3-52-1 (IAC/Carioca), Gen 96A45-3-51-52-1 (IAC/Carioca), Gen 96A98-13-1-52-1 (IAC/Carioca), Gen 96A98-5-1-1-55 (IAC/Preto), Gen 96A3-P1-1-1 (IAC/Preto), LP 98-122 (IAPAR/Preto), LP 02-130 (IAPAR/Preto), LP 01-38 (IAPAR/Carioca), LP 9979 (IAPAR/Carioca), BRS-Pontal (Embrapa/Carioca), BRS-Requinte (Embrapa/Carioca), BRS-Triunfo (Embrapa/Preto), BRS-Grafite (Embrapa/Preto), CV-48 (UFLA/Carioca) e Z-28 (UFLA/Carioca).

A avaliação da ferrugem foi realizada nas duas linhas centrais de cada parcela, no dia 21 de novembro de 2005, pela estimativa visual da porcentagem de área foliar afetada (%AFA) e a produtividade de grãos foi extrapolada para kg.ha⁻¹, pela pesagem da área útil de cada parcela com umidade de 13%. A colheita foi realizada entre 22 de dezembro de 2005 e 09 de janeiro de 2006, de acordo com a maturidade das parcelas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott-knott a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados apresentados na tabela 1, nota-se que os genótipos Pérola (Carioca), Gen 96A3-P1-1-1 (IAC/Preto), Z-28 (UFLA/Carioca), LP 9979 (IAPAR/Carioca), Gen 96A98-15-3-52-1 (IAC/Carioca), CV-48 (UFLA/Carioca), BRS Triunfo (Embrapa/Preto), BRS-Pontal (Embrapa/Carioca), FT-Nobre (IAC/Preto), Gen 96A98-13-1-52-1 (IAC/Carioca), LP 98-122 (IAPAR/Preto), LP 01-38 (IAPAR/Carioca) e Gen 96A98-5-1-1-55 (IAC/Preto) apresentaram menor severidade de ferrugem, sendo que nos dois primeiros foi observada a ausência da doença; nos genótipos IAC-Carioca Tybatã (IAC/Carioca), IAC-Una (IAC/Preto), BRS-Grafite (Embrapa/Preto) e BRS-Requinte (Embrapa/Carioca) foram observadas severidades entre 6,33% e 8,33%; já para os genótipos LP 02-130 (IAPAR/Preto) e Gen 96A45-3-51-52-1 (IAC/Carioca) foram observadas maiores severidades, que variaram de 13% e 18,33%, respectivamente.

Com relação à produtividade, os genótipos LP 9979 (IAPAR/Carioca), Z-28 (UFLA/Carioca), LP 01-38 (IAPAR/Carioca), Gen 96A98-5-1-1-55 (IAC/Preto), Gen 96A3-P1-1-1 (IAC/Preto), Pérola (Carioca), LP 98-122 (IAPAR/Preto), IAC-Carioca Tybatã (IAC/Carioca) foram melhores, nesta ordem, seguidos dos demais (Tabela 1).

Foram observadas temperaturas máximas, médias e mínimas no período, que variaram de 20,8 °C a 36,7 °C; de 18,6 °C a 28,9 °C e de 12,0 °C a 21,8 °C, respectivamente. Foram constatadas precipitações em 33 dias no período total de 97 dias, variando de 1mm a 61,5mm (Figura 1). Essas condições satisfazem aquelas necessárias à ocorrência da ferrugem.

Tabela 1. Severidade de ferrugem e produtividade de genótipos de feijão tipos Carioca e Preto, safra das águas de 2006, Tatuí-SP

Genótipos	Ferrugem (% de Área Foliar Afetada)		Produtividade (kg.ha ⁻¹)	
•1. IAC-Carioca Tybatã (IAC/Carioca)	6,33	c*	2029,2	a*
1.2. IAC-Una (IAC/Preto)	6,67	c	1837,5	b
1.3. FT-Nobre (IAC/Preto)	2,67	d	1466,7	b
•4. Pérola (IAC/Carioca)	0,00	d	2075,0	a
1.5. Gen 96A98-15-3-52-1 (IAC/Carioca)	1,67	d	1808,3	b
1.6. Gen 96A45-3-51-52-1 (IAC/Carioca)	18,33	a	1758,3	b
•7. Gen 96A98-13-1-52-1 (IAC/Carioca)	2,67	d	1425,0	b
1.8. Gen 96A98-5-1-1-55 (IAC/Preto)	3,33	d	2220,8	a
•9. Gen 96A3-P1-1-1 (IAC/Preto)	0,00	d	2091,7	a
1.10. LP 98-122 (IAPAR/Preto)	2,67	d	2037,5	a
•11. LP 02-130 (IAPAR/Preto)	13,00	b	1558,3	b
1.12. LP 01-38 (IAPAR/Carioca)	3,00	d	2333,3	a
•13. LP 9979 (IAPAR/Carioca)	1,33	d	2508,3	a
1.14. BRS-Pontal (Embrapa/Carioca)	2,33	d	1662,5	b
1.15. BRS-Requinte (Embrapa/Carioca)	8,33	c	1562,5	b
•16. BRS Triunfo (Embrapa/Preto)	2,00	d	1695,8	b
•17. BRS-Grafite (Embrapa/Preto)	6,67	c	1733,3	b
•18. CV-48 (UFLA/Carioca)	1,67	d	1525,0	b
1.19. Z-28 (UFLA/Carioca)	0,33	d	2416,7	a
C.V. (%)	1,34		17,84	

*Médias seguidas de letras distintas na coluna, diferem entre si pelo teste Scott-knott a 5% de probabilidade.

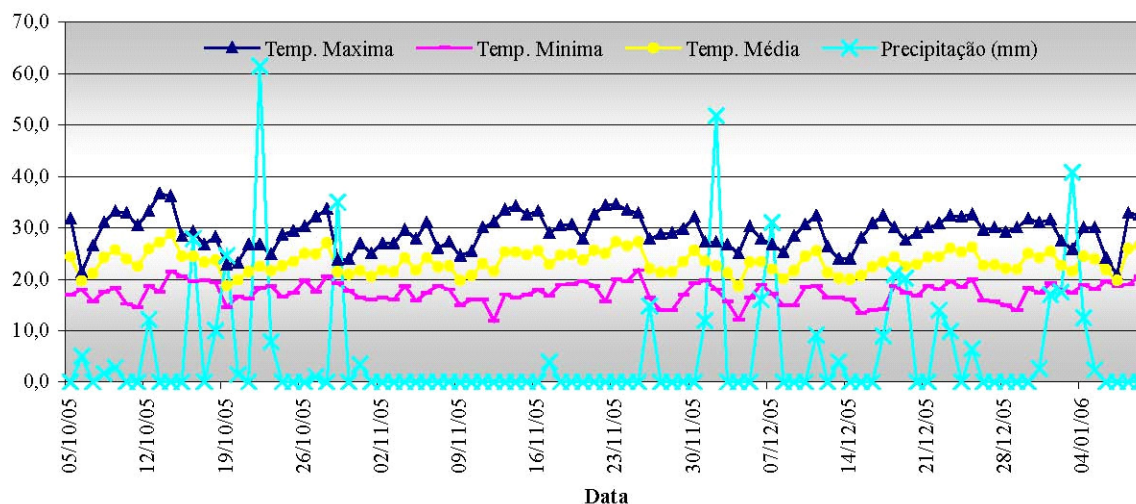


Figura 1. Precipitação, temperatura mínima, média e máxima do período entre 05 de Outubro de 2005 a 09 de Janeiro de 2006, correspondente ao cultivo de feijão na safra das águas de 2006, em Tatuí-SP.

4. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos no presente experimento, concluiu-se que houve variação na incidência e severidade da ferrugem, nos genótipos avaliados, podendo-se considerar que Pérola (Carioca), Gen 96A3-P1-1-1 (IAC/Preto), Z-28 (UFLA/Carioca), LP 9979 (IAPAR/Carioca), Gen 96A98-15-3-52-1 (IAC/Carioca), CV-48 (UFLA/Carioca), BRS Triunfo (Embrapa/Preto), BRS-Pontal (Embrapa/Carioca), FT-Nobre (IAC/Preto), Gen 96A98-13-1-52-1 (IAC/Carioca), LP 98-122 (IAPAR/Preto), LP 01-38 (IAPAR/Carioca) e Gen 96A98-5-1-1-55 (IAC/Preto) apresentam menor suscetibilidade ao patógeno nas condições em que foi realizado o experimento. Conclui-se ainda que, nas mesmas condições, os genótipos LP 9979 (IAPAR/Carioca), Z-28 (UFLA/Carioca), LP 01-38 (IAPAR/Carioca), Gen 96A98-5-1-1-55 (IAC/Preto), Gen 96A3-P1-1-1 (IAC/Preto), Pérola (Carioca), LP 98-122 (IAPAR/Preto), IAC-Carioca Tybatã (IAC/Carioca) são mais produtivos.

REFERÊNCIAS

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). <http://www.conab.gov.br>

DOURADO NETO, D.; ITO, M.A. Panorama atual da cultura do feijão. Documentos IAC, Campinas, 76: p.05-12, 2005.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. <http://apps.fao.org>

ITO, M.F.; CASTRO, J.L.; SANTINI, A. & ITO, M.A. Controle químico de antracnose, mancha-de-alternaria e mancha-angular do feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, 27 (Suplemento): S121. 2002.

REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO A *Phakopsora pachyrhizi*, PATÓGENO CAUSADOR DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA

Margarida Fumiko Ito ⁽¹⁾ ; Sérgio Augusto Morais Carbonell ⁽⁵⁾;
Alisson Fernando Chiorato ⁽²⁾; Waldenilza Monteiro Vital ⁽³⁾ ; Marcio Akira Ito ⁽⁴⁾

RESUMO

A produção de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma importante atividade no cenário agrícola brasileiro. O País é o maior produtor e consumidor mundial desse grão. A ferrugem asiática, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* (H. Sydow & Sydow), é a principal doença da cultura da soja atualmente e tem causado sérios danos e prejuízos na produção dessa leguminosa no Brasil. O patógeno tem o feijoeiro como uma de suas espécies hospedeiras. O objetivo deste trabalho foi avaliar a reação de genótipos de feijoeiro a *P. pachyrhizi*. Foram avaliados 185 genótipos de feijoeiro do Banco Ativo de Germoplasma - IAC, pela aspersão do inóculo, com a concentração ajustada a 2.10^5 esporos.mL⁻¹, em toda a parte aérea das plântulas. A avaliação foi realizada atribuindo-se a porcentagem de área foliar afetada pela doença, aos 15 dias após a inoculação. A severidade da ferrugem asiática variou de 0% a 15%. Dos 185 genótipos de feijoeiro avaliados, apenas seis não apresentaram sintomas, foram resistentes os acessos 583: Arc-1; 586: Arc-4; 624: Mar-1; 1162: Gen 96 A 98-15; 1187: BRS Requite e 1711: CV 48.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, *Glycine max*, doença.

ABSTRACT

BEAN GENOTYPES REACTION TO *Phakopsora pachyrhizi*, SOYBEAN RUST PATHOGEN. The beans (*Phaseolus vulgaris* L.) yield is an important activity in the Brazilian agricultural scene. Brazil is the greatest bean world producer and consumer. The soybean rust, caused by *Phakopsora pachyrhizi* (H. Sydow & Sydow), is the main disease in soybean culture currently and has caused serious damages in soybean production in Brazil. The pathogen has the common bean as one of your many hosts. The

⁽¹⁾ Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade, IAC/APTA, Caixa Postal 28, 13020-902, Campinas, SP. e-MAIL: mfito@iac.sp.gov.br, Bolsista CNPq.

⁽²⁾ Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Grãos e Fibras, IAC/APTA, Campinas, SP. E-mail: carbonel@iac.sp.gov.br; afchiorato@iac.sp.gov.br

⁽³⁾ Curso de PG-IAC/APTA, Caixa Postal 28, 13020-902, Campinas, SP, walmonteiro@iac.sp.gov.br, Bolsista da FAPESP.

⁽⁴⁾ Pólo Regional de Desenvolvimento dos Agronegócios do Sudoeste Paulista, DDD/APTA, Caixa Postal 162, 18300-00, Capão Bonito, SP. E-mail: akira@iac.sp.gov.br.

⁽⁵⁾ Bolsista CNPq.

objective of this work was to evaluate the reaction of common bean genotypes to *P. pachyrhizi*. One hundred and eighty five common bean accesses from Banco Ativo de Germoplasma - IAC had been evaluated, at artificial inoculation in common bean seedlings with aerial aspersão inoculation, everywhere. The inoculum was adjusted to 2.10^5 spores.mL⁻¹. The evaluation was carried out attributing percentage of foliar area affected by the rust. The evaluation was carried out at 15 days after inoculation. The accesses presented values from 0% to 15%. Only six common bean genotypes had not symptoms of *P. pachyrhizi*, were resistant the accesses 583: Arc-1; 586: Arc-4; 624: Mar-1; 1162: Gen 96 A 98-15; 1187: BRS Requite and 1711: CV 48.

Key words: *Phaseolus vulgaris*, *Glycine max*, disease

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), sendo também o maior consumidor dessa leguminosa, que representa importante fonte de proteína vegetal à população. Apesar disso, a produtividade brasileira de feijão é muito baixa, na safra de 2004/2005 apresentou uma produção de 3.045.600 t, com produtividade de 773 kg.ha⁻¹ (Conab, 2006), valor muito aquém do potencial genético da cultura, que pode atingir acima de 4.500 kg.ha⁻¹. As doenças constituem-se numa das principais causas dessa baixa produtividade da cultura.

A ferrugem asiática, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* (H. Sydow & Sydow) (Synclair, 1982), é atualmente a mais temida doença da cultura da soja e tem causado sérios prejuízos aos produtores e ao País (Andrade & Andrade, 2003; Gervasoni et al., 2004; Yorinori, 2004).

O patógeno *P. pachyrhizi* encontra-se amplamente distribuído nas regiões produtoras de soja no Brasil e não foi constatado ainda apenas em Roraima (Embrapa, 2006). *P. pachyrhizi* é um patógeno que apresenta 95 espécies de plantas hospedeiras de 42 gêneros de Fabaceae e entre elas encontra-se o feijoeiro (Keogh, 1978, citado por Caldwell e McLaren, 2004).

As condições favoráveis ao desenvolvimento da ferrugem asiática são temperatura entre 18°C a 21°C e alta umidade relativa do ar. Porém, pode se desenvolver em ampla faixa de temperatura, de 8°C a 30°C, sob alta umidade (Synclair, 1982).

No feijoeiro, os sintomas da ferrugem asiática iniciam-se por um pontuações marrom claros e com a evolução tornam-se semelhantes aos sintomas da mancha-angular; apresentam amarelecimento e queda prematura das folhas (Jaccoud Filho et al., 2005).

Na cultura da soja, já foi observada a quebra de resistência de cultivares, o que evidencia a ocorrência de variabilidade fisiológica do patógeno *P. pachyrhizi* no Brasil. Com isso, todas as cultivares de soja em uso são suscetíveis a esse patógeno, atualmente (Embrapa, 2006).

A identificação de genótipos de feijoeiro imunes e/ou resistentes ao patógeno *P. pachyrhizi* é fundamental para uso em programas de melhoramento genético para incorporação de resistência.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a reação de genótipos de feijoeiro a *P. pachyrhizi*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em sala climatizada do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Grãos e Fibras e laboratório do C. P. D. de Fitossanidade, do Instituto Agrônomo - IAC.

Foram avaliados 185 genótipos de feijoeiro (Tabela 1), do Banco Ativo de Germoplasma - IAC. As sementes foram pré-germinadas em estufa incubadora a 28 °C e transplantadas para caixas plásticas contendo vermiculita esterilizada.

Foram avaliadas seis plântulas de cada acesso. Para o preparo do inóculo de *P. pachyrhizi*, foram coletadas folhas de soja com sintomas de ferrugem asiática e abundante esporulação, no Centro Experimental de Campinas - IAC. O inóculo foi preparado pela leve raspagem da folha com escova de dentes, em solução de tween 80 a 0,02%. A concentração do inóculo foi ajustada a 10^5 esporos.mL⁻¹.

A inoculação foi realizada pela pulverização do inóculo em toda a parte aérea das plântulas, que permaneceram em sala climatizada a 23 °C e alta umidade relativa do ar, proporcionada por nebulizador. Plântulas de soja também foram inoculadas, como tratamento testemunha.

Aos 15 dias após a inoculação, foi realizada avaliação visual das plântulas, pela atribuição do valor da porcentagem de área foliar afetada (AFA), segundo Canteri e Godoy (2003).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A severidade da ferrugem asiática variou de 0% a 15% nos genótipos de feijoeiro. Dos 185 genótipos avaliados, apenas seis não apresentaram sintomas, foram resistentes os acessos 583: Arc-1; 586: Arc-4; 624: Mar-1; 1162: Gen 96 A 98-15; 1187: BRS Requite e 1711: CV 48 (Tabela 1). A maioria dos genótipos apresentou apenas ponto de infecção, outros, pequena evolução dos sintomas. Em material que apresentou maior evolução, os sintomas se assemelharam aos sintomas da mancha-angular, delimitados pelas nervuras (Figura 1).



Figura 1. Sintomas de ferrugem asiática da soja, causada por *Phakopsora pachyrhizi*, em feijoeiro: 1. Pontuações iniciais. 2. Sintoma semelhante à mancha-angular. 3. Amarelecimento das folhas.

Tabela 1. Porcentagem de área foliar de acessos de feijoeiro, do Banco Ativo de Germoplasma - IAC, afetada por *Phakopsora pachyrhizi*, 15 dias após a inoculação artificial, em sala climatizada

Nº Acesso	Nome/Sigla	Nota (%AFA*)	Nº Acesso	Nome/Sigla	Nota (%AFA)
1	Frijol Negro	10,0	339	Rim de Porco	8,0
15	Rosinha	8,0	349	Pato de Minas	4,0
21	Baio da Praia	10,0	360	MDKR	4,0
28	Uberabinha	10,0	368	Porrillo-1	1,0
32	Rosinha-127	3,0	373	México-498	1,0
33	Jalo	0,1	374	Monte Negro-1349	1,0
35	ECU-208	8,0	392	Parry Marrom	0,5
49	Carioca-80	0,1	393	Feijão Inga	0,3
56	ECU-311	10,0	395	Mortiño	0,5
71	Vermelho	5,0	398	Cornell-49242	0,3
72	Alemão	10,0	415	73 Vul 3205	6,0
74	Enxofre (Diacol Mina Tent)	5,0	427	Safira	0,1
75	Bagajo	5,0	431	BB Lake	5,0
83	Baetão	1,0	437	A-ICA-TUI	0,6
89	Venezuela-350	0,1	443	Canário-101	1,0
90	B. Turrialba	3,0	445	B. Porrillo Grande Preto	10,0
107	Guatemala-2226	15,0	449	Copinho Grande Preto	4,0
114	Bataav	12,0	457	Cavalo Amarelo	5,0
138	Leg. Rosinha	10,0	462	Branco Graúdo	4,0
154	60 Dias	15,0	465	Porrillo Sintético	0,5
159	Aete-2	10,0	478	México-12	1,0
160	Uberabinha	10,0	481	Carioca MG	1,0
171	Vermelho de Minas	8,0	492	G 11796	0,1
179	Manteguinha	12,0	499	Feijão Vermelho Graúdo	10,0
180	Branco-119	12,0	515	Preto Dom Feliciano	1,0
183	Acto PAN	12,0	525	Batão	0,3
186	Coco Bianchi	10,0	534	Jamapa	10,0
215	Pirata-1	10,0	544	IAPAR-80	0,5
222	Venezuela-42-5-1	0,2	546	Gordo Branco	8,0
225	México-309	0,5	556	Rico-23	7,0
239	México-435	5,0	558	Mulata Gorda	7,0
249	Preto Uberabinha	0,5	567	IAPAR-65	8,0
251	Costa Rica	2,0	568	IAPAR-57	8,0
254	Quarenteno	5,0	569	IAPAR-72	0,2
267	Honduras-32	1,0	570	MD-806	0,1
268	Rico	1,0	571	A-300	4,0
278	Venezuela	0,2	572	Jamapa	7,0
279	Ouro Negro	10,0	573	Rai-76	1,0

Tabela 1. continuação

Nº Acesso	Nome/Sigla	Nota (%AFA*)	Nº Acesso	Nome/Sigla	Nota (%AFA)
287	Jamapa	1,0	574	Puebla-152	0,3
288	Rosinha	0,5	575	Rai-76	0,3
319	Preto-196	3,0	576	EMP-81	0,3
320	Black Turtle Soup Bean	4,0	577	Jalo	1,0
325	Rosinha-G2	3,0	578	Tarumã	0,3
580	Conejo	0,3	647	Bat-477	3,0
582	IAPAR-44	0,2	649	A-211	8,0
583	ARC-1	0	650	MEX-222	2,0
584	ARC-2	0,3	651	G 2338	0,1
585	ARC-3	7,0	653	Michelite	7,0
586	ARC-4	0	655	A-55	10,0
588	Ovo de Codorna Tyunanga Vermelho	7,0	672	IAPAR-81	0,1
592	Cal-153	10,0	677	Dor-482	0,3
597	IAPAR-31	0,2	678	Mar-3	2,0
599	AFR-188	5,0	679	Turrialba-1	0,5
600	G 4000	2,0	682	Xan-159	10,0
601	Tenderette	1,0	683	Xan-251	1,0
603	R.BAC	1,0	684	AND-279	5,0
604	IAPAR-14	7,0	709	IAC-Carioca Aruã	8,0
606	Apetito Branco	1,0	711	IAC-Carioca Pyatã	1,0
607	Barbunya	10,0	815	RAZ-56	5,0
610	Oito e Nove	8,0	816	RAZ-49	3,0
611	Alemão	10,0	818	RAZ-59	4,0
612	BAT-93	0,2	819	RAZ-55	2,0
613	Diacol Calima	3,0	827	Carioca Comum	2,0
614	Pinto-114	1,0	830	Jalo Precoces	3,0
615	A-493 (R.NEM.)	0,1	832	Pérola	2,0
616	A-443 (R.NEM.)	1,0	835	IAC-Carioca Tybatã	0,2
617	BAT-332	0,1	837	IAC-Carioca Eté	8,0
618	Mex-54	0,3	926	WAF-69	7,0
619	Flor de Mayo	10,0	928	WAF-74	5,0
620	Pan-72	2,0	948	WAF-75	8,0
621	A-449	7,0	995	Pompadair	3,0
622	Gentry 22220 Zacatiano	0,5	1088	P1-329247	5,0
623	G 5686	0,5	1114	México-187	0,5
624	MAR-1	0	1121	Feijão Pintado	5,0
625	MAR-2	3,0	1152	GEN 96 A 45	0,1
626	FEB-29	0,5	1162	GEN 96 A 98-15	0
627	Amendoim	3,0	1180	GEN 96 A 98-13	10,0

Tabela 1. conclusão

Nº Acesso	Nome/Sigla	Nota (%AFA*)	Nº Acesso	Nome/Sigla	Nota (%AF A)
627	Amendoim	3,0	1180	GEN 96 A 98-13	10,0
628	CAL-143	0,1	1183	GEN 96 A 98-5	2,0
629	Montcalm	7,0	1184	BRS Triunfo	0,1
630	HF 5465-63-1	0,1	1185	BRS Grafite	0,1
631	Frijolica 03-1	0,5	1186	Pontal	0,4
632	Aporé	0,2	1187	BRS Requite	0
634	AND-277 (MA)	0,1	1192	IAC-Tunã	2,0
635	RIZ-30	0,5	1193	IAC-Ybaté	3,0
636	G 916	0,1	1336	Rosinha G2	0,1
638	TO	5,0	1696	GEN 99 TGR 31-14	5,0
639	Antioquia-8	8,0	1697	GEN 99 TG 50-47	0,5
1698	GEN 99 TGR 60-9	10,0	1706	Z 28	1,0
1699	GEN 99 TG 8-83	0,3	1708	LP 01-38	2,0
1700	GEN 99 TGR 34-16	10,0	1709	LP 9979	0,2
1701	GEN 99 TG 28-68	0,6	1710	LP 98-122	10,0
1702	GEN 99 TGR 1-10	0,3	1711	CV 48	0
1703	GEN TG 34-50	5,0			

*AFA: área foliar afetada.

Nunes et al. (2005) trabalharam com 91 genótipos de feijoeiro e *P. pachyrhizi* em dois locais no Estado de Goiás, em condições de campo, e constataram resistência distinta num mesmo genótipo de acordo com o local, sendo que 24 genótipos apresentaram resistência nos dois locais. Dessa forma, é importante a avaliação do material de feijoeiro com *P. pachyrhizi* de várias procedências.

4. CONCLUSÕES

Como conclusão preliminar, os acessos de feijoeiro 583: Arc-1; 586: Arc-4; 624: Mar-1; 1162: Gen 96 A 98-15; 1187: BRS Requite e 1711: CV 48 são resistentes a *Phakopsora pachyrhizi*, e mostram evidências de serem boas fontes de resistência para uso em programas de melhoramento genético do feijoeiro. Porém, devido à variação da patogenicidade de *P. pachyrhizi*, recomenda-se realizar avaliações com os acessos resistentes e *P. pachyrhizi* de outras regiões.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, P.J.M.; ANDRADE, D.F.A. Ferrugem asiática: uma ameaça à sojicultura brasileira. Embrapa agropecuária Oeste, Dourados: Fundação Chapadão, 2003 (Circular Técnica nº 11).

CANTERI, M. G.; GODOY, C.V. Escala diagramática para avaliação da severidade da ferrugem da soja. In: XXVI Congresso Paulista de Fitopatologia, 2003, Araras. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 29. p. 89-89, 2003.

CALDWEL, P.M.; MCLAREN, N.W. Soybean rust research in South Africa. In: **Proceedings** / VII Word Soybean research Conference, IV International Soybean Processing and Utilization Conference, III Congresso Brasileiro de Soja edited by Flávio Moscardi ... [et al.]. – xxii, p.1299-1307. 2004.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/download/safra/FeijaoTotalSerieHist.xls>>. Acesso em 12 de maio de 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 2005. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/download/alerta/fung_2005.pdf>. Acesso em 18/05/2006.

GERVASIONI, V.; ITO, M.F.; TOMAZELA, M.S.; MARGATHO, S.M.; OLIVEIRA, S.H.F. de. **Diagnóstico e controle da ferrugem-asiática-da-soja**. Campinas, CATI, 2004. 12p. (Comunicado Técnico, 144)

JACCOUD FILHO, D.S.; BOBATO, E.; PASSINI, F.B.; MELLO, R.P.; TEIXEIRA, S.; HILGENBERG, L.; FIGUEIREDO, M.B.; PRADÉ, A.G. Alerta de detecção da ferrugem asiática da soja em lavouras de feijão na região dos campos gerais do Paraná. Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil (27: 2005: Cornélio Procopio, PR). **Resumos da XXVII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil**. / ** Londrina: Embrapa Soja, 2005. 578p. (Documentos/Embrapa Soja n.257): p. 314-315, 2005.

NUNES JUNIOR, J.; CAMPOS, H.D.; SARTORATO, A.; DEL PELOSO, M.J.; PASTOR-CORRALES, M.A.; PEREIRA, P.A.A. Ferrugem asiática da soja em cultivares de feijoeiro comum. In: Congresso Nacional de Pesquisa de Feijão, 8. 2005, Goiânia, GO. **Anais**. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. (Documentos, Embrapa Arroz e Feijão, 182: 466-469. 2005.

SINCLAIR, J.B. (E d.). **Compendium of soybean diseases**. 2. Ed. St. Paul. The American Phytopathological Society, 1982. 104 p.

YORINORI, J.T. Ferrugem da soja: panorama geral. In: **Proceedings** / VII Word Soybean research Conference, IV International Soybean Processing and Utilization Conference, III Congresso Brasileiro de Soja edited by Flávio Moscardi ... [et al.]. – xxii, p.1299-1307. 2004.

REAÇÃO DE CULTIVARES IAC DE FEIJOEIROS AO *Cowpea mild mottle virus* - CpMMV

Julio M. Marubayashi ⁽¹⁾; Valdir A. Yuki ⁽²⁾; Elaine B. Wutke ⁽³⁾

RESUMO

A ocorrência recente do *Cowpea mild mottle vírus* - CpMMV, de forma epidêmica em cultura de soja, em todo o Brasil, trouxe preocupações em relação às culturas de feijoeiro, pois, esse vírus causa a doença conhecida como mosaico angular do feijoeiro Jalo. Por esse motivo realizou-se um experimento visando determinar a reação de cultivares IAC. Onze cultivares foram plantadas em canteiros experimentais e inoculadas mecanicamente com o CpMMV. Todas as cultivares se infectaram com o vírus, e as cultivares IAC – Carioca Tybatã e IAC – Carioca Eté, mostraram-se bastante tolerantes e a cultivar Carioca, tolerante. A cultivar Jalo, conforme esperado, foi a mais suscetível. As demais cultivares testadas, IAC - Carioca Una, IAC - Bico de Ouro, IAC - Maravilha, IAC - Carioca Aruã, BT- 2, IAC – Carioca S/H e IAC - Carioca Pyatã, comportaram-se de forma intermediária.

Palavras-chave: vírus, controle, feijão, tolerância, *Bemisia tabaci* biótipo B.

ABSTRACT

REACTION OF IAC BEANS CULTIVARS TO *Cowpea mild mottle virus* – CpMMV. The recent outbreak of *Cowpea mild mottle virus* – CpMMV, in soybean crops in Brazil, and because this virus infect many cultivars of beans and causes a disease named bean angular mosaic of Jalo bean, eleven cultivars of bean was tested in experimental plot in the field, and inoculated mechanically with the CpMMV. All the cultivars were infected, and the cultivars: IAC – Carioca Tybatã and IAC – Carioca Eté showed most tolerant to virus, followed by cv. Carioca. How expected, the cv. Jalo was the most susceptible. The others cultivars: IAC – Carioca Una, IAC – Bico de Ouro, IAC – Maravilha, IAC – Carioca Aruã, BT - 2 (Black Turtle –2), IAC – Carioca S/H and IAC – Carioca Pyatã, had intermediate behavior.

Key words: virus, control, bean, tolerance, *Bemisia tabaci* biotype B.

⁽¹⁾ Eng. Agrº, Pós Graduando, Tecnologia da Produção Agrícola, Instituto Agrônomo de Campinas – IAC, Caixa Postal 28, 13001-970 Campinas, SP. E-mail: julioiac@yahoo.com.br ;

⁽²⁾ Pesquisador Científico, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade, IAC, Campinas, SP. E-mail: vayuki@iac.sp.gov.br

⁽³⁾ Pesquisadora Científica, Centro de Grãos e Fibras, IAC, Campinas, SP. E-mail: ebwutke@iac.sp.gov.br

1. INTRODUÇÃO

No ano de 1979, foi descrito um *Carlavirus* infectando o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), causando um mosaico amarelo muito forte na cultivar Jalo e sintomas latente em várias outras variedades (Costa *et al.*, 1980), posteriormente verificou-se que esse vírus podia também infectar a soja (Costa *et al.* 1981). Embora pudesse infectar mais de 80 variedades de feijoeiros, verificou-se que a mais suscetível era a 'Jalo', e ainda, podia infectar dezenas de variedades de soja de forma latente ou com sintomas fracos de mosqueado, e em duas introduções a PI 200.490 e PI 200.452, podiam causar sintomas de acronecrose (Costa *et al.*, 1983). Esses autores mostraram ainda que esse vírus era transmitido pela mosca branca, *Bemisia tabaci* Genn., de forma não persistente.. Justamente pela forte sintomatologia, típica em feijoeiro 'Jalo', denominou-o de vírus do mosaico angular do feijoeiro Jalo (Bean angular mosaic virus – BAMV). Considerou ainda que devido a sua restrita distribuição geográfica e pequenas perdas na produção, não apresentavam importância econômica. Posteriormente, através de estudos serológicos e microscopia eletrônica, Gaspar *et al.* (1985) e Gaspar e Costa (1993) verificaram que o BAMV é idêntico ao vírus do mosqueado fraco do caupi (*Cowpea mild mottle virus* – CpMMV).

A partir de 2001, epidemias desse *Carlavirus* foram observadas em praticamente todas as culturas de soja de cultivares suscetíveis, causando perdas elevadas, podendo chegar ao total da produção (Almeida *et al.*, 2003b; Hoffmann *et al.*, 2004). Essa doença foi denominada de haste negra da soja e causada pelo CpMMV, e que também infecta da mesma forma a cultivar Jalo (Almeida *et al.*, 2003a; Almeida *et al.*, 2005). Essas epidemias tiveram como vetor o biótipo B da mosca branca *B. tabaci*, descrita ocorrer no Brasil a partir de 1991 (Lourenção e Nagai, 1994), e que predominou sobre o biótipo A, que ocorria anteriormente (Zerbini *et al.*, 2002).

Portanto, em razão do CpMMV poder infectar também o feijoeiro e causar danos, realizou-se o presente experimento que visou verificar a reação de cultivares de feijoeiro criadas no IAC, visando uma possível necessidade de controle dessa doença.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no campo experimental do Centro de Análise e Pesquisa Tecnológica do Agronegócio dos Grãos e Fibras do IAC/APTA.

Foram utilizadas 11 cultivares de feijoeiro (Tabela 1), sendo 9 cultivares IAC, mais a tradicional 'Carioca' e duas suscetíveis, utilizadas como testemunhas, a 'BT-2' e 'Jalo'. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 4 repetições. Cada repetição era constituída de 11 linhas de 1 m, espaçadas de 50 cm entre si. Após a germinação foi feito o desbaste deixando 10 plantas/metro. Quando as duas folhas primárias encontravam-se totalmente expandidas, inoculou-se mecanicamente o CpMMV, mantidas também por inoculação mecânica, em plantas de feijoeiro 'Jalo'.

Após 10 dias da inoculação, foram feitas avaliações a intervalos semanais, durante 1 mês, conforme escala de notas que variavam de 1 a 5, em escala crescente de suscetibilidade (Yuki *et al.*, 2004).

As análises estatísticas foram feitas com o auxílio do programa SANEST (ZONTA & MACHADO, 1980), e comparações de médias com teste de Duncan ao nível de 5 % de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as cultivares de feijão testadas no presente experimento se infectaram com o vírus, e os resultados podem ser observados na tabela 1.

Considerando as épocas de avaliação, verifica-se que, de uma maneira geral, os sintomas evoluíram até a segunda avaliação, estabilizando-se em seguida. Este fato mostra que as avaliações para esse vírus devem ser feitas, em torno de 21 dias após as inoculações, quando as inoculações são feitas em plantas quando estão em fase em que as folhas primárias estão totalmente expandidas.

A cv. Jalo foi a mais suscetível, mostrando sintoma de forte mosaico e tendo o seu desenvolvimento bastante afetado, confirmando a sua alta suscetibilidade (Costa *et al.*, 1983), entretanto, os sintomas parecem ser um pouco mais severa do que a descrito por esses autores. Por outro lado, as cultivares mais recentes do IAC, como as Tybatã e Eté, mesmo infectada, mostraram-se bastante tolerantes ao CpMMV. A tradicional cultivar Carioca, também se mostrou tolerante. Essas cultivares poderiam ser recomendadas para plantio em regiões onde a ocorrência dessa virose é de ocorrência freqüente, ou plantadas próximos às culturas de soja, uma vez que muitas cultivares de soja se infectam com esse vírus de forma latente. As cultivares, IAC - Carioca Una, IAC - Bico de Ouro, IAC - Maravilha, IAC - Carioca Aruã, BT- 2 , e IAC – Carioca S/H, IAC - Carioca Pyatã, reagiram de forma intermediária, e o seu plantio em locais ou regiões com risco de ocorrência de surtos do CpMMV, não devem ser recomendadas ou recomendadas com cautela.

Tabela 1. Efeito do *Carlavirus* causador da haste negra da soja, sobre cultivares IAC de feijão

Cultivar	Épocas*				
	1ª Avaliação	2ªAvaliação	3ªAvaliação	4ª Avaliação	Médias
Carioca	1,25** cd B	2,00 ef A	2,00 de A	2,25 cd A	1,88 e
IAC - Carioca S/H	1,75 bc B	2,75 cd A	2,50 cd A	3,00 b A	2,50 c
IAC - Carioca Aruã	2,00 b B	3,00 c A	2,50 cd AB	2,75 bc A	2,56 c
IAC - Carioca Eté	1,00 d B	1,50 fg AB	1,50 ef AB	2,00 d A	1,50 f
IAC - Carioca Pyatã	1,75 bc B	2,25 de AB	2,00 de B	2,75 bc A	2,19 d
IAC - Carioca Tybatã	1,00 d B	1,25 g B	1,25 f B	2,00 d A	1,38 f
IAC - Maravilha	1,75 bc C	3,75 ab A	3,00 bc B	3,00 b B	2,88 b
IAC - Una	2,00 b C	4,00 a A	3,25 b B	3,00 b B	3,06 b
IAC - Bico de Ouro	2,25 ab B	3,25 bc A	3,00 bc A	3,00 b A	2,88 b
Jalo	2,75 a B	4,00 a A	4,00 a A	4,00 a A	3,69 a
BT - 2	1,75 bc B	2,50 cd A	2,50 cd A	3,00 b A	2,56 c

Médias seguidas por letras idênticas entre si, minúscula na mesma coluna e maiúscula na mesma linha, não são diferentes entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5 %. *Épocas de avaliação da severidade: 1ª avaliação 17/02/2005, 2ª avaliação 24/02/2005, 3ª avaliação 03/03/2005 e 4ª avaliação 10/03/2005. **Notas de severidade da doença conforme escala de notas de 1 a 5, sendo 1: Sem sintomas, 2: Sem sintoma aparente ou mosaico leve, mas com pequeno efeito no desenvolvimento da parcela, 3: Mosaico e deformação foliar e menor desenvolvimento, 4: Mosaico e deformação foliar forte, pouco desenvolvimento das plantas, 5: Morte das plantas ou pequeno desenvolvimento (YUKI et al.,2004).

CONCLUSÃO

As cultivares IAC – Carioca Tybatã e IAC – Carioca Eté, são altamente tolerantes ao CpMMV, e a cultivar Carioca tolerante ao CpMMV.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A.M.R.; MEYER, M.C.; ALMEIDA, L.A.; KITAJIMA, E.W.; GUERZONI, R.A. & NUNES Jr., J. 2003a. Severidade da necrose da haste. **Cultivar: Grandes Culturas**. Ano V, nº 56, p.26-28.
- ALMEIDA, A.M.R.; GUERZONI, R.A.; NUNES Jr., J.; MEYER, M.C.; HOFFMANN, L.L.; OLIVEIRA, T.G.; PIUGA, F.F. 2003b. Expansão do vírus da necrose da haste da soja e identificação de cultivares resistentes. **Fitopatologia brasileira**, 28(Suplemento):287-288.
- ALMEIDA, A.M.R.; PIUGA, F.F.; MARIM, S.R.R.; KITAJIMA, E.W.; GASPAS, J.O.; OLIVEIRA, T.G. & MORAES, T.G. 2005. Detection and Partial Characterization of a Carlavirus Causing Stem Necrosis of Soybean in Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, 30(2):191-194.
- COSTA, A.S.; GASPAS, J.O. & VEGA, J. Mosaico do feijoeiro jalo causado por um vírus do grupo S transmitido por mosca branca. In: Seminário sobre pragas e doenças do feijoeiro. Instituto Biológico, Campinas, SP. 1980.
- COSTA, A.S., GASPAS, J.O. & VEGA, J. Mosaico fraco da soja causado por um vírus do grupo S transmitido por mosca branca. In: **Anais do II seminário Nacional de Pesquisa de soja**, Vol. II, p. 247-251., Brasília – DF. 1981.
- COSTA, A.S.; GASPAS, J.O. & VEGA, J. 1983. Mosaico angular do feijoeiro Jalo causado por um “carlavírus” transmitido pela mosca branca *Bemisia tabaci*. **Fitopatologia brasileira**, 8:325-337.
- HOFFMANN, L.L.; NORA, TATIANE D.; OLIVEIRA, M.A.R. de & ALMEIDA, A.M.R. 2004. Doenças da soja: necrose da haste. URL: <http://www.coodetec.com.br/artigos>, em 14/01/2004.
- GASPAS, J.O.; BERIAM, L.O.S.; ALVES, M.N.; OLIVEIRA, A.R. & COSTA, A.S. 1985. Serological identity of bean angular mosaic and cowpea mild mottle viruses. **Fitopatologia brasileira**, 10:195-199.
- GASPAS, J.O. & COSTA, A.S. 1993. Vírus do mosaico angular do feijoeiro: Purificação e ultraestrutura dos tecidos infectados. **Fitopatologia brasileira**, 18:534-540.
- LOURENÇÃO, A.L. & NAGAI, H. 1994. Surtos populacionais de *Bemisia tabaci*. **Bragantia**, Campinas, v.53, n.1, p.53-59, 1994.
- YUKI, V.A.; WUTKE, E.B.; MARUBAYASHI, J.M.; MIRANDA, M.A.C.; GASPAS, J.O. & KUNIYUKI, H. 2004. Reação de feijoeiros das variedades IAC ao Carlavirus causador da haste negra da soja. **Fitopatologia Brasileira**, 29(Suplemento):132.
- ZERBINI, M.F.; RIBEIRO, S.G.; ANDRADE, E.C.; LOPES, E.F.; FERNANDES, J.J.; FONTES, E.P.B. Identificação e taxonomia de novas espécies de vírus transmitidos por mosca-branca no Brasil. **Biológico**, São Paulo, v.64, n.2, p.151-152, 2002.
- ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores – SANEST. Pelotas: UFPel Instituto de Física e Matemática, Pelotas, 1986, p.150.