

AÇÃO FUNGICIDA DO ACARICIDA AZOCYCLOTIN SOBRE A ANTRACNOSE DO FEIJOEIRO COMUM ⁽¹⁾

ADEMIR SANTINI ⁽²⁾; MARGARIDA FUMIKO ITO ^(3,6); JAIRO LOPES DE CASTRO ⁽⁴⁾;
MARCIO AKIRA ITO ⁽⁵⁾; JULIANA CRISTINA GOTO ⁽²⁾

RESUMO

A cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) pode ser afetada por muitas doenças e dentre elas destaca-se a antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum lindemuthianum*. O acaricida azocyclotin (AZ) foi avaliado *in vitro*, em plântulas e em condições de campo, quanto ao efeito em *C. lindemuthianum*. Foram avaliados sete tratamentos *in vitro*: 1) testemunha; 2) AZ-1 mg L⁻¹; 3) Trifenil hidróxido de estanho (THE)-1 mg L⁻¹; 4) AZ-10 mg L⁻¹; 5) THE-10 mg L⁻¹; 6) AZ-100 mg L⁻¹ e 7) THE-100 mg L⁻¹ e 13 tratamentos *in vivo*: 1) testemunha; 2) AZ aplicado 24 horas antes da inoculação (AZ-24); 3) THE-24; 4) AZ-48; 5) THE-48; 6) AZ-72; 7) THE-72; 8) AZ-96; 9) THE-96; 10) AZ-120; 11) THE-120; 12) AZ-144 e 13) THE-144. Azocyclotin foi avaliado à dose de 125 g i.a.100 L⁻¹ de água e trifenil hidróxido de estanho a 41,25 g i.a.100 L⁻¹. Os delineamentos experimentais foram inteiramente ao acaso, com cinco repetições. Em condições de campo, foi realizado um experimento com seis tratamentos. Os tratamentos e as doses em g ha⁻¹ de i.a foram: 1) tebuconazole + trifenil hidróxido de estanho (100 + 200); 2) tebuconazole + trifloxystrobin (40 + 100); 3) trifloxystrobin (125); 4) tebuconazole + azocyclotin (100 + 500); 5) azocyclotin (500) e 6) testemunha. O delineamento foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. Para a avaliação *in vitro* foram medidos diâmetros ortogonais do crescimento micelial do fungo em BDA; *in vivo* e no campo usou-se escala de notas de 1 a 9, sendo 1 = sem sintoma e 9 = igual ou mais de 25% de área foliar afetada. *In vitro*, o tratamento 7 proporcionou maior inibição do desenvolvimento micelial. Em plântulas, observou-se controle de *C. lindemuthianum* até 144 horas, pelos dois produtos. Uma nova constatação em campo foi o controle de antracnose pelo acaricida azocyclotin, em que se observou também efeito sobre mancha-angular e mancha-de-alternária. Concluiu-se que o acaricida azocyclotin é eficiente no controle da antracnose do feijoeiro, semelhante ao trifenil hidróxido de estanho.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L., *Colletotrichum lindemuthianum*, controle químico.

ABSTRACT

FUNGICIDAL ACTION OF AZOCYCLOTIN ACARICIDE ON COMMON BEAN ANTHRACNOSE

The control effect of azocyclotin acaricide was tested to common bean anthracnose pathogen, *Colletotrichum lindemuthianum*, *in vitro*, seedlings and in field conditions. The treatments *in vitro* were: 1) Test; 2) Azocyclotin (AZ)- 1 AZ-1 mg.L⁻¹; 3) Triphenil sthanic hydroxide (THE)-1 mg L⁻¹; 4) AZ-10 mg L⁻¹;

⁽¹⁾ Dissertação de Mestrado em Tecnologia da Produção Agrícola do primeiro autor, apresentada ao Instituto Agrônomo (IAC). Recebido para publicação em 28 de novembro de 2003 e aceito em 7 de março de 2005.

⁽²⁾ Estação Agrícola Experimental Paulínia – Bayer CropScience Ltda. Fazenda São Francisco, s/nº, Caixa Postal 921, 13140-000 Paulínia (SP), E-mail: ademir.santini@bayercropscience.com

⁽³⁾ Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade, Instituto Agrônomo (IAC), Caixa Postal 28, 13001-970 Campinas (SP). E-mail: mfito@iac.sp.gov.br

⁽⁴⁾ 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

⁽⁵⁾ Departamento de Produção Vegetal, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP), Caixa Postal 9, 13418-900 Piracicaba (SP). E-mail: akira@iac.sp.gov.br

⁽⁶⁾ Com Bolsa de Produtividade em Pesquisa do CNPq.

5) THE-10 mg L⁻¹; 6) AZ-100 mg L⁻¹ and 7) THE-100 mg L⁻¹ and in vivo treatments were: 1) Test; 2) AZ applied 24 hours before inoculation (AZ-24); 3) THE-24; 4) AZ-48; 5) THE-48; 6) AZ-72; 7) THE-72; 8) AZ-96; 9) THE-96; 10) AZ-120; 11) THE-120; 12) AZ-144, and 13) THE-144. Azocyclotin was evaluated at 125 g.100 L⁻¹ of water and fenitrothion hydroxide at 41,25 g a.i.100 L⁻¹. The experiments were set up as a completely randomized design, with 5 repetitions. In field conditions, the treatments (g ha⁻¹ a.i.) included: 1) tebuconazole + fenitrothion hydroxide-100 + 200; 2) tebuconazole + trifloxystrobin-40 + 100; 3) trifloxystrobin-125; 4) tebuconazole + azocyclotin-100 + 500; 5) azocyclotin - 500 and 6) without chemical. The experimental design was done using randomized blocks, with 4 replicates. The mycelial growth was determined through reading the fungi radial growth in BDA culture media. *In vivo* and in field conditions, evaluations were made with a scale of 1 to 9, where 1 = without symptoms and 9 = equal or more than 25% of foliar area with anthracnose symptoms. *In vitro* test, the treatment 7 presented the most effective mycelial development inhibition. Azocyclotin and triphenil sthanic hydroxide controlled dry bean anthracnose when applied until 144 hours before inoculation. A new field record was the control of bean anthracnose with azocyclotin acaricide, with effect on both to angular leaf spot and alternaria leaf spot. It was concluded that azocyclotin acaricide can control dry bean anthracnose with similar efficiency as fenitrothion hydroxide.

Key words: *Phaseolus vulgaris* L., *Colletotrichum lindemuthianum*, chemical control.

1. INTRODUÇÃO

A antracnose, considerada uma das principais doenças fúngicas do feijoeiro comum em todo o mundo, pode causar perdas de até 100%, quando as plantas são afetadas nos primeiros estádios de desenvolvimento, sob condições climáticas favoráveis por longo período. O patógeno causador dessa doença encontra-se amplamente distribuído no Brasil, especialmente nas regiões Sul e Sudeste.

O agente causal da doença é o fungo *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. et Magn.) Scrib., pertencente à classe dos Fungos Imperfeitos, Ordem *Melanconiales* e Família *Melanconiaceae* (KIMATI et al., 1978).

A antracnose do feijoeiro pode ser causada também por *C. dematium* f. *truncata* (Schw.) v. Arx. Sua ocorrência no Estado de São Paulo foi descrita por PARADELA e POMPEU (1974).

O emprego de fungicidas, aliado à resistência genética das cultivares de feijão, constitui-se em boa alternativa como medida de controle da antracnose do feijoeiro.

Fungicidas como trifênil hidróxido de estanho, trifênil acetato de estanho, trifloxystrobin + propiconazole, propiconazole + trifênil hidróxido de estanho, dentre outros, têm proporcionado bom controle da antracnose (GIANASI et al., 1999; ITO et al., 2000; OLIVEIRA, 2003).

Em vista da ação de controle dos fungicidas do grupo dos estanhados sobre a antracnose (ITO et al., 2000; ITO et al., 2001; OLIVEIRA, 2003), e sendo o acaricida azocyclotin do grupo químico organo-estânico, comum a esses fungicidas recomendados ao controle de doenças do feijoeiro, e registrado ao controle do ácaro-branco do feijoeiro, este trabalho teve

como objetivo avaliar o efeito de azocyclotin sobre *C. lindemuthianum*, em laboratório, em sala climatizada e em condições de campo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Efeito do acaricida azocyclotin sobre o crescimento micelial de *Colletotrichum lindemuthianum* - *in vitro*

Foi realizado um experimento em laboratório com objetivo de verificar o efeito do acaricida azocyclotin, *in vitro*, em concentrações de 0 mg.L⁻¹, 1 mg.L⁻¹, 10 mg.L⁻¹ e 100 mg.L⁻¹, em comparação ao trifênil hidróxido de estanho (Tabela 1), nas mesmas concentrações, quanto à inibição do crescimento micelial de *C. lindemuthianum*.

O isolado de *C. lindemuthianum* utilizado no experimento foi o da raça Σ (*Sigma*) ou raça 89, registrado na Micoteca – IAC sob o n.º 6222. Essa raça é patogênica a muitos cultivares de feijoeiro em uso comercial no Brasil.

O isolado de *C. lindemuthianum* foi repicado no centro de placas de Petri contendo meio de cultura BDA (batata – 200 g, dextrose – 20 g, agar – 13 g e água destilada para completar 1.000 mL) e incubado a 20 °C \pm 2 °C em estufa incubadora sem fonte de luz, durante uma semana. Após esse período, foram retirados discos de 4 mm de diâmetro, da região periférica das colônias desenvolvidas, com auxílio de um vazador. Um desses discos foi colocado no centro de cada placa de Petri, contendo meio de cultura BDA com os produtos, em cada concentração. Em seguida, as placas assim preparadas foram incubadas a 20 °C \pm 2 °C, durante sete dias.

Tabela 1. Caracterização dos defensivos agrícolas utilizados no experimento *in vitro*

Produto comercial	Ingrediente ativo	Formulação	Grupo químico	Concentração mL L ⁻¹	Classe toxicológica	Dose i.a. g 100 L ⁻¹
Caligur	Azocyclotin	SC*	Organo-estânico	500	III	125,00
Brestanid	Trifenil hidróxido de estanho	SC	Organo-estânico	500	I	41,25

*SC: suspensão concentrada.

Para o preparo do meio de cultura BDA com os produtos químicos, segundo técnica descrita por EDGINGTON et al. (1971), modificada por MENTEN et al. (1976), o meio de cultura BDA foi preparado e colocados 200 mL em *erlenmeyers* e após esterilização, quando o meio atingiu a temperatura ao redor de 40 °C, BDA fundente, foram colocadas alíquotas dos produtos, previamente preparados em solução aquosa, de maneira a proporcionar as seguintes concentrações: 0 mg L⁻¹; 1 mg L⁻¹; 10 mg L⁻¹ e 100 mg L⁻¹.

O experimento constituiu-se de sete tratamentos e cinco repetições, em delineamento inteiramente ao acaso. Cada repetição foi constituída por uma placa de Petri.

Para a avaliação, foram medidos diâmetros ortogonais do crescimento micelial do fungo, uma semana após a incubação. Para o cálculo da porcentagem de inibição do crescimento micelial (PIC), segundo MENTEN et al. (1976), foi aplicada a fórmula:

$$PIC = \frac{\text{crescimento radial testemunha} - \text{crescimento radial tratamento} \times 100}{\text{crescimento radial testemunha}}$$

Para a análise estatística, os valores de PIC foram transformados em $\text{arc sen } \sqrt{\%}$.

2.2. Efeito do acaricida azocyclotin sobre *colletotrichum lindemuthianum* em feijoeiro – *in vivo*

Foi realizado um experimento para avaliar o efeito do acaricida azocyclotin sobre *C. lindemuthianum*, em comparação ao fungicida trifenil hidróxido de estanho, aplicados preventivamente.

Foram preparados vasos com capacidade de 1 L, contendo solo esterilizado. Sementes de feijão da cultivar Rosinha G-2 foram previamente germinadas em estufa a 28 °C e transplantadas para esses vasos, que permaneceram em casa de vegetação.

Plântulas com as folhas primárias expandidas foram pulverizadas com os defensivos agrícolas a cada 24 horas, para obter tratamentos com 24 horas, 48

horas, 72 horas, 96 horas, 120 horas e 144 horas antes da inoculação com *C. lindemuthianum*, além da testemunha, totalizando 13 tratamentos.

Para o preparo de inóculo, o isolado 6222 de *C. lindemuthianum* foi repicado para placas de Petri contendo o meio de RIKER e RIKER (1936) modificado, com aveia – 30 g, agar – 13 g e água para completar 1.000 mL. Após repicagem, as placas foram incubadas à temperatura de 20 °C ± 2 °C, durante dez dias. Após esse período, foram adicionados cerca de 20 mL de água destilada e esterilizada em cada placa de Petri e a superfície do crescimento do fungo foi levemente raspada, com auxílio de uma lâmina de vidro. A suspensão de micélio e esporos obtida foi filtrada em gaze, sendo a concentração do inóculo ajustada a 1,2.10⁶ esporos.mL⁻¹, com auxílio de um hemacitômetro.

A inoculação de *C. lindemuthianum* foi efetuada por pulverização sobre toda a parte aérea das plantas, com auxílio de um atomizador de Vilbiss. Após inoculação, as plântulas permaneceram em sala climatizada, à temperatura de 20 °C ± 2 °C, durante sete a dez dias, quando foi efetuada a avaliação. Nos primeiros dois dias as plântulas ficaram sob ação de um nebulizador, para proporcionar alta umidade relativa. Cuidados foram tomados para que a nebulização não deixasse o inóculo escorrer da superfície das plântulas.

O delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso, com cinco repetições por tratamento. Cada repetição foi constituída por um vaso contendo duas plântulas.

O acaricida azocyclotin foi avaliado na dose de 125 g i.a.100 L⁻¹ de água e o fungicida trifenil hidróxido de estanho a 41,25 g i.a.100 L⁻¹ de água.

Para avaliação, foi usada a escala de notas de 1 a 9, sendo 1 = sem sintoma e 9 = igual ou mais de 25% de área foliar afetada, segundo SCHOONHOVEN e PASTOR-CORRALES (1987).

2.3 Experimento em condições de campo

O experimento foi realizado em Capão Bonito (SP), no Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Sudoeste Paulista/APTA, na safra da seca de 2001, utilizando-se a cultivar de feijoeiro IAC-Carioca. O acaricida azocyclotin SC (500 g ha⁻¹) foi avaliado em comparação a tebuconazole CE (100 g ha⁻¹) + trifenil hidróxido de estanho SC (200 g ha⁻¹), tebuconazole CE (40 g ha⁻¹) + trifloxystrobin GRDA (100 g ha⁻¹), trifloxystrobin GRDA (125 g ha⁻¹), e tebuconazole CE (100 g ha⁻¹) + azocyclotin SC (500 g ha⁻¹).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições. Cada parcela constituiu-se de 4 linhas de 5 m, espaçadas de 0,5 m. O tratamento testemunha foi representado pela pulverização de água nas parcelas.

As pulverizações foram feitas com pulverizador costal manual, de pressão constante (CO₂), utilizando-se 400 litros de calda.ha⁻¹, iniciando-se no estádio R 5. Foram realizadas três aplicações com intervalo de 15 dias entre elas.

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).

Avaliaram-se a produtividade e a massa de cem sementes, considerando-se as duas linhas centrais, totalizando 10 m².

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

3.1. Efeito do acaricida azocyclotin sobre o crescimento micelial de *Colletotrichum lindemuthianum* - *in vitro*

Na avaliação *in vitro* (Tabela 2), a maior inibição do crescimento micelial de *C. lindemuthianum* foi proporcionada pelo acaricida azocyclotin a 100 mg.L⁻¹, seguido dos tratamentos azocyclotin a 10 mg.L⁻¹ e trifenil hidróxido de estanho a 100 mg.L⁻¹, que foram iguais entre si, e dos demais, diferindo da testemunha (Figura 1). Por esses resultados, verifica-se melhor efeito do acaricida azocyclotin que o fungicida trifenil hidróxido de estanho no controle de *C. lindemuthianum*, *in vitro*, indicando a possibilidade de controle *in vivo*.

Resultado semelhante, de um produto registrado como inseticida para a cultura do feijoeiro e que apresentou efeito fungicida, foi observado por ITO et al. (1996). Esses autores observaram que o inseticida cartap inviabilizava os uredosporos de *Uromyces appendiculatus*, patógeno causador da ferrugem do feijoeiro. No presente trabalho, com o acaricida azocyclotin houve inibição do crescimento micelial do fungo *C. lindemuthianum*, causador da doença antracnose em feijoeiro comum.

Tabela 2. Porcentagem de inibição do crescimento micelial de *Colletotrichum lindemuthianum* pelos produtos azocyclotin e trifenil hidróxido de estanho, em meio de cultura Batata Dextrose Agar. Campinas (SP), 2001

Tratamentos	Dose mgL ⁻¹	Crescimento %
1. Testemunha	0	0,00 a*
2. Trifenil hidróxido de estanho SC	1	4,72 b
3. Azocyclotin SC	1	8,64 b
4. Trifenil hidróxido de estanho SC	10	28,20 c
5. Azocyclotin SC	10	60,64 d
6. Trifenil hidróxido de estanho SC	100	67,79 d
7. Azocyclotin SC	100	80,65 e
C.V. (%)	-	8,12

*Médias seguidas por letras distintas diferem entre si (Tukey 5%). Para análise estatística os dados foram transformados em arco seno $\sqrt{\%}$. SC: suspensão concentrada.

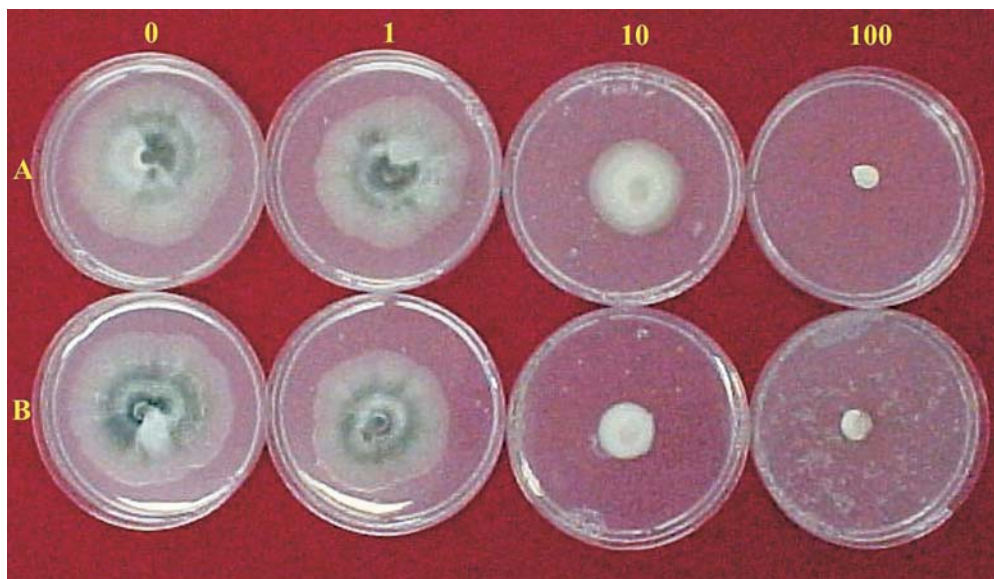


Figura 1. Inibição do crescimento vegetativo de *Colletotrichum lindemuthianum*, por azocyclotin (A) e trifênil hidróxido de estanho (B), nas concentrações de 0, 1, 10 e 100 mg i.a.L⁻¹, em meio de cultura BDA, após 168 horas de incubação a 20 °C ± 2 °C.

3.2. Efeito do acaricida azocyclotin sobre *Colletotrichum lindemuthianum* em feijoeiro – *in vivo*

Em aplicações preventivas em diferentes períodos (Tabela 3), até 144 horas antes da inoculação de *C. lindemuthianum*, o acaricida azocyclotin apresentou controle da antracnose em todos os tratamentos avaliados, semelhante ao fungicida trifênil hidróxido de estanho, diferindo do tratamento

testemunha, que teve a nota máxima de severidade (Figura 2). Com esses resultados verificou-se que a ação preventiva do acaricida azocyclotin sobre a antracnose do feijoeiro proporcionou bom controle da doença. Esse acaricida pertence ao grupo químico dos organo-estânicos, mesmo grupo dos fungicidas trifênil hidróxido de estanho e trifênil acetato de estanho. Observou-se controle da antracnose do feijoeiro com esses dois fungicidas.



Figura 2. Efeito dos produtos azocyclotin (A) e trifênil hidróxido de estanho (B) sobre a antracnose do feijoeiro, em aplicações de 24 a 144 horas antes da inoculação de *Colletotrichum lindemuthianum*.

Tabela 3. Efeito dos produtos azocyclotin e trifenil hidróxido de estanho sobre a antracnose do feijoeiro, em aplicação preventiva. Campinas (SP), 2001

Tratamentos	Horas antes da Inoculação	Severidade ⁽¹⁾
1. Testemunha	-	9,0 a
2. Azocyclotin SC ⁽²⁾	24	1,2 bc
3. Trifenil hidróxido de estanho SC ⁽³⁾	24	1,0 c
4. Azocyclotin SC	48	1,2 bc
5. Trifenil hidróxido de estanho SC	48	1,0 c
6. Azocyclotin SC	72	1,2 bc
7. Trifenil hidróxido de estanho SC	72	1,0 c
8. Azocyclotin SC	96	1,0 c
9. Trifenil hidróxido de estanho SC	96	1,0 c
10. Azocyclotin SC	120	1,4 bc
11. Trifenil hidróxido de estanho SC	120	1,8 b
12. Azocyclotin SC	144	1,6 bc
13. Trifenil hidróxido de estanho SC	144	1,8 b
C.V. (%)	-	19,04
D.M.S (5 %)	-	0,78

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

(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 2 mm 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.

SC: suspensão concentrada.

(²) Azocyclotin: dose = 125 g i.a.100 L⁻¹ de água.

(³)Trifenil hidróxido de estanho: dose = 41,25 g i.a.100 L⁻¹ de água.

Quanto ao fungicida trifenil acetato de estanho, GIANASI et al. (1999) estudaram vários componentes do progresso da doença antracnose em feijoeiro e observaram reduções significativas na severidade da doença e na desfolha do feijoeiro, na parcela pulverizada com esse fungicida. ITO et al. (2000) verificaram que trifenil hidróxido de estanho, usado isoladamente ou em associação a outros fungicidas como carbendzim, fluquinconazole e azoxystrobin, proporcionaram controle da antracnose. OLIVEIRA (2003) também verificou controle da antracnose com o uso de trifenil hidróxido de estanho isoladamente e em associação a carbendazim, fluquinconazole, azoxystrobin ou propiconazole.

Trabalho semelhante foi realizado por ITO et al. (1995) que observaram efeitos preventivos, curativos e erradicantes do inseticida cartap sobre o patógeno *U. appendiculatus*, controlando a ferrugem do feijoeiro. Um aspecto indicativo da vantagem do uso do acaricida azocyclotin para o controle da antracnose seria o controle simultâneo do ácaro-branco, em região com possibilidade de sua ocorrência.

3.3. Experimento em condições de campo

Devido à ocorrência das doenças mancha-de-alternária e mancha-angular, além da antracnose, foi realizada a avaliação dessas três doenças.

Na tabela 4, pode-se observar que, para antracnose e mancha-de-alternaria, em todos os tratamentos ocorreu bom controle, tanto em folhas como em vagens, sendo iguais entre si e diferindo da testemunha.

Para o acaricida azocyclotin, aplicado isoladamente ou associado ao fungicida tebuconazole, houve controle semelhante aos fungicidas trifloxystrobin, tebuconazole + trifloxystrobin e tebuconazole + trifenil hidróxido de estanho para essas duas doenças. ITO et al. (2000; 2001) obtiveram resultados semelhantes com o fungicida trifenil hidróxido de estanho, aplicado isoladamente ou em associação a fungicidas dos grupos triazol, estrobilurina e benzimidazol, para o controle da antracnose e mancha-angular do feijoeiro.

Tabela 4. Efeito de defensivos agrícolas sobre a antracnose, mancha-angular e mancha-de-Alternaria do feijoeiro, em cultivar IAC-Carioca, na safra da seca/2001, em Capão Bonito (SP)

Tratamento	Dose (i.a.) g ha ⁻¹	Antracnose ⁽¹⁾		M. alternaria ⁽¹⁾		M. angular ⁽¹⁾		Massa de 100 sementes g	Produtividade kg.ha ⁻¹	Aumento relativo %
		Folha	Vagem	Folha	Vagem	Folha	Vagem			
1. Tebuconazole CE + trifenil hidróxido de estanho SC	100 + 200	1,00 b*	1,25 b	2,00 b	2,50 b	2,25 c	2,00 c	24,17 ab*	3704,50 a	39,66
2. Tebuconazole CE + trifloxystrobin GRDA	40 + 100	1,00 b	1,25 b	2,00 b	3,00 b	2,00 c	2,00 c	24,45 a	3810,00 a	43,64
3. Trifloxystrobin GRDA	125	1,00 b	1,50 b	2,00 b	3,25 b	2,00 c	2,00 c	24,40 a	3732,50 a	40,72
4. Tebuconazole CE+ azocyclotin SC	100 + 500	1,00 b	1,50 b	2,00 b	3,25 b	2,50 c	2,75 bc	24,72 a	3712,50 a	39,96
5. Azocyclotin SC	500	1,25 b	1,75 b	2,00 b	3,25 b	4,75 b	3,50 b	22,42 b	3635,00 a	37,04
6. Testemunha	-	3,75 a	5,25 a	3,75 a	7,50 a	8,75 a	7,75 a	19,42 c	2652,50 b	-
C.V. (%)	-	18,59	25,30	8,91	14,38	12,31	12,25	3,59	8,28	-
D.M.S. (5%)	-	0,64	1,21	0,47	1,25	1,05	0,94	1,92	674,61	-

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

⁽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 2 mm 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. CE = concentrado emulsionável. SC = suspensão concentrada. GRDA = grânulos dispersíveis em água.

Mancha-angular, em folhas, foi mais bem controlada pelos tratamentos tebuconazole + trifenil hidróxido de estanho, tebuconazole + trifloxystrobin, trifloxystrobin e tebuconazole + azocyclotin, seguidos por azocyclotin, que foi intermediário e diferiu da testemunha. Nas vagens, com os tratamentos tebuconazole + trifenil hidróxido de estanho, tebuconazole + trifloxystrobin e trifloxystrobin houve melhor controle, seguidos de tebuconazole + azocyclotin e azocyclotin, diferindo da testemunha (Quadro 4). BARROS e CASTRO (1999) também verificaram controle de mancha-angular com o fungicida trifenil hidróxido de estanho, aplicado isoladamente ou em associação a tebuconazole, fungicida do grupo triazol.

Em relação à produtividade, os tratamentos foram iguais entre si e diferiram da testemunha, com aumento relativo variando de 37,04 % a 43,64 % (Tabela 4). Quanto à massa de cem sementes, com os tratamentos tebuconazole + trifloxystrobin, trifloxystrobin e tebuconazole + azocyclotin ocorreu maior massa, seguidos dos tratamentos com tebuconazole + trifenil hidróxido de estanho e azocyclotin, diferindo da testemunha (Tabela 4).

Os acréscimos obtidos na produtividade e massa de cem sementes do feijoeiro com o uso de fungicidas do grupo dos organo-estânicos, isoladamente ou em associação a outros fungicidas, já é conhecido na literatura (GIANASI et al., 1999; ITO et al., 2000; ITO et al., 2001; OLIVEIRA, 2003), assim como foi observado no presente trabalho.

A hipótese formulada de que o acaricida azocyclotin, por pertencer ao mesmo grupo de fungicidas organo-estânicos, poderia controlar a antracnose do feijoeiro, foi confirmada neste trabalho, pois apresentou inibição de crescimento micelial de *C. lindemuthianum in vitro* e controle *in vivo*, em sala climatizada e condições de campo, proporcionando, no campo, aumento significativo da produtividade. Essa comprovação permite adicionar o acaricida azocyclotin ao grupo de fungicidas utilizados no controle da antracnose do feijoeiro, com vantagens, devido à classe toxicológica III e menor custo, em comparação a outros produtos, além de ser recomendado ao controle do ácaro branco do feijoeiro comum.

4. CONCLUSÕES

1. O acaricida azocyclotin atua no crescimento micelial de *Colletotrichum lindemuthianum*, fungo causador da antracnose do feijoeiro, pela sua inibição.

2. O acaricida azocyclotin apresenta eficiência de controle da antracnose do feijoeiro, semelhante ao fungicida trifenil hidróxido de estanho.

3. O acaricida azocyclotin pode ser utilizado isoladamente ou em mistura com tebuconazole para o controle da antracnose do feijoeiro.

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).
- GIANASI, L.; FERNANDES, N.; LOURENÇO, S.A.; AMORIN, L.; BERGAMIN FILHO, A. Antracnose do feijoeiro: efeito do trifenil acetat de estanho no crescimento do hospedeiro e no progresso da doença. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v.25, n.1, p.24, 1999. (Resumo).
- ITO, M.F.; BERGAMIN FILHO, A.; CASTRO, J.L. Ação fungicida do inseticida cartap sobre a ferrugem do feijoeiro. II-Em campo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.20, n.4, p.577-584, 1995.
- ITO, M.F.; BERGAMIN FILHO, A.; YUKI, V.A. Ação fungicida do inseticida cartap sobre a ferrugem do feijoeiro. I- Em laboratório. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 44-49, 1996.
- ITO, M.F.; CASTRO, J.L.; PETEROSSIJR., N.; ITO, M.A. Eficiência do trifenil hidróxido de estanho e associações no controle da antracnose, mancha de *Alternaria* e oídio do feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.25, p.381, 2000. (Suplemento)
- ITO, M.F.; CASTRO, J.L.; PETEROSSIJR, N.; ZAMBON, S.; ITO, M.A. Trifenil hidróxido de estanho no controle de doenças do feijoeiro. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 110, 2001. (Resumo).
- KIMATI, H. Fungicidas. In: **Manual de Fitopatologia**. 2 ed. São Paulo: Ceres, 1978. Piracicaba, v.1, cap. 18, p. 325-373.
- MENTEN, J.O.M.; MINUSSI, C.C.; CASTRO, C.; KIMATI, H. Efeito de alguns fungicidas no crescimento micelial de *Macrophomina phaseolina* (Tass.) Goid. "in vitro". **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.1, n.2, p.57-66, 1976.
- OLIVEIRA, S.H.F. de. Novos fungicidas e programas de pulverização para o controle da antracnose e da mancha angular do feijoeiro. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.29, n.1, p.45-48, 2003.
- PARADELA FILHO, O.; POMPEU, A.S. Antracnose do feijoeiro, causada por *Colletotrichum lindemuthianum dematium* f. *truncata* (Schw.) v. Arx. **Bragantia**, Campinas, v.3, I - V, 1974.
- RIKER, A.J.; RIKER, R.S. **Introduction to research on plant diseases**. St. Louis: John S. Swift, 1936. p.27,
- SCHOONHOVEN A. van; PASTOR-CORRALES, M.A. **Standard system for the evaluation of bean germoplasm**. Cali, Colômbia: CIAT, 1987. 56p.