

ID F 3296

TI FUNGICIDAL ACTION OF CARTAP INSECTICIDE ON THE BEAN RUST. II. IN FIELD.

AU ITO M F

; BERGAMIN FILHO A

; CASTRO J L D

JO FITOPATOLOGIA BRASILEIRA 20 (4). 1995. 577-584. ISSN: 0100-4158

DATE 1995

LA PORTUGUESE

LOC BRAZIL (SOUTH AMERICA)

ABS EXPERIMENTS WITH SNAP BEAN AND DRY BEAN WERE CARRIED OUT TO EVALUATE THE ACTION OF CARTAP INSECTICIDE ON UROMYCES APPENDICULATUS AND YIELD, IN FIELD CONDITIONS. THE PREVENTIVE AND ERADICATIVE ACTIONS OF CARTAP INSECTICIDE WERE EVALUATED ON SNAP BEAN, IN COMPARISON WITH DINICONAZOLE AND OXYCARBOXIN FUNGICIDES, AT JARINU, SP, BRAZIL. TWO EXPERIMENTS WERE CARRIED OUT WITH DRY BEAN AT THE EXPERIMENTAL FARM OF THE INSTITUTO AGRONOMICO, AT CAPAO BONITO, SP, BRAZIL. IN ONE EXPERIMENT, THE ACTION OF CARTAP INSECTICIDE WAS COMPARED WITH CHLOROTHALONIL, MANCOZEB AND OXYCARBOXIN AND IN THE ANOTHER WITH CHLOROTHALONIL, SULPHUR, MANCOZEB, OXYCARBOXIN AND TRIFORINE. CARTAP INSECTICIDE PRESENTED PREVENTIVE AND ERADICATIVE ACTIONS ON SNAP BEAN AND DRY BEAN RUST AND IMPROVED THE YIELD.

PC PC 10272

SOURCE DNAL

REF 98701765

PROD PLANTVAX

ING OXYCARBOXIN

RN 5259-88-1

CROP BEAN 113303

DIS UROMYCES APPENDICULATUS D764

CLASS (LTN UROMYCES APPENDICULATUS) (ORD UREDINALES) (CLASS BASIDIOMYCETES)
(PHYLUM FUNGI) (FLOFAU FLORA)

TYPE EFFICACY

; IMPACT

; ANALYTICAL METHODS

DTYPE VEGETABLE CROP

STAT PUBLISHED

BIOL FUNG

PC 10272
**AÇÃO FUNGICIDA DO INSETICIDA CARTAP SOBRE A
FERRUGEM DO FEIJOEIRO. II - EM CAMPO***

MARGARIDA F. ITO^{1}; ARMANDO BERGAMIN FILHO^{2**} & JAIRO LOPES DE CASTRO^{3**}**

¹Instituto Agronômico, Seção de Fitopatologia, Caixa Postal 28, 13020-902, Campinas, SP;

²Departamento de Fitopatologia, ESALQ/USP, Caixa Postal 9, 13418-900, Piracicaba, SP,

³Instituto Agronômico, Estação Experimental de Capão Bonito, Caixa Postal 28, 13020-902, Campinas, SP

(Aceito para publicação em 05/08/95)

ITO, M.F.; BERGAMIN FILHO, A. & CASTRO, J.L. Ação fungicida do inseticida cartap sobre a ferrugem do feijoeiro. II - Em campo. Fitopatol. bras. 20: 577-584. 1995.

RESUMO

Foram desenvolvidos experimentos com as culturas do feijão vagem e feijão comum, para verificar a ação do inseticida cartap sobre *Uromyces appendiculatus* e seu efeito na produtividade destas culturas, em condições de campo.

Na cultura do feijão vagem, foram avaliados os efeitos preventivo e erradicante do cartap, em comparação com os fungicidas diniconazole e oxycarboxin, no município de Jarinu -SP. Com o feijão comum, foram conduzidos experimentos nas safras das águas/91 e seca/92, na Estação Experimental/IAC, em Capão Bonito - SP. Na safra das águas, foi

avaliado o efeito do cartap, em comparação com chlorothalonil, mancozeb e oxycarboxin sobre a ferrugem, peso de 100 sementes e a produtividade. Na safra da seca, foi avaliado o efeito do cartap em comparação com chlorothalonil, enxofre, mancozeb, oxycarboxin e triforine. O inseticida cartap apresentou efeitos preventivo e erradicante sobre a ferrugem do feijoeiro e aumento de produtividade da cultura.

Palavras-chave: feijoeiro, ferrugem, *Uromyces appendiculatus*, controle, cartap.

ABSTRACT

Fungicidal action of cartap insecticide on the bean rust. II - In field

Experiments with snap bean and dry bean were carried out to evaluate the action of cartap insecticide on *Uromyces appendiculatus* and yield, in field conditions. The preventive and eradivative actions of cartap insecticide were evaluated on snap bean, in comparison with diniconazole and oxycarboxin fungicides, at Jarinu, SP, Brazil. Two experiments were carried out with dry bean at the Experimental Farm of

the Instituto Agronômico, at Capão Bonito, SP, Brazil. In one experiment, the action of cartap insecticide was compared with chlorothalonil, mancozeb and oxycarboxin and in the another with chlorothalonil, sulphur, mancozeb, oxycarboxin and triforine. Cartap insecticide presented preventive and eradivative actions on snap bean and dry bean rust and improved the yield.

* Parte da tese apresentada pelo primeiro autor à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", para obtenção do grau de Doutor em Agronomia/Fitopatologia.

** Bolsista-Pesquisador do CNPq.

INTRODUÇÃO

A ferrugem do feijoeiro e do feijão vagem (*Phaseolus vulgaris* L.), causada por *Uromyces appendiculatus* (Pers.) LK., constitui-se numa das principais doenças destas culturas. Em condições favoráveis, esta doença pode chegar a causar prejuízos de até 100% na produção (Nasser et al., 1977).

O uso de fungicidas aliado aos diferentes métodos de controle de doenças tem proporcionado ganhos na produção (Tanaka & Junqueira Neto, 1982; Castro et al., 1989; Goulart, 1990; Barros & Castro, 1991; Castro et al., 1991; Oliveira et al., 1992; Balardin, 1993). Os principais produtos químicos empregados no controle da ferrugem do feijoeiro, desde os compostos inorgânicos, protetores orgânicos e fungicidas sistêmicos, como os recentes triazóis, apresentam basicamente ação preventiva e pouca ação curativa sobre *U. appendiculatus*. Não se conhece ainda, por meio da literatura consultada, um produto que atue sobre os uredosporos após a sua maturação.

Alguns inseticidas já foram relatados apresentando efeitos sobre fungos, em aplicações no solo ou tratamento de sementes. Richardson (1959) observou que aplicações de aldrin e endrin, no solo, reduziram a marcha do tomateiro, causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* e que aldrin, dieldrin e endrin diminuíram a incidência foliar de *Alternaria solani*. O inseticida BHC (hexaclorociclo-benzeno) empregado no tratamento de sementes tem mostrado eficiência no controle de *Tilletia caries* e *T. controversa* (Tyler & Jensen, 1963; Purdy, 1965). Assim como estes inseticidas, cartap mostrou efeito fungicida sobre *U. appendiculatus* (Ito et al., 1991).

Este trabalho teve como objetivo avaliar as ações preventiva e erradicante do inseticida cartap sobre a ferrugem do feijoeiro, em condições de campo.

MATERIAL E MÉTODOS

Efeito fungicida do cartap sobre a ferrugem do feijão vagem

Foram avaliados os efeitos preventivo e erradicante do inseticida cartap, em comparação com os fungicidas diniconazole e oxycarboxin, sobre a ferrugem do feijão vagem. Foram também avaliados os efeitos destes produtos sobre a incidência da ferrugem nas vagens, produção de vagens e produtividade.

O experimento foi conduzido em propriedade do município de Jarinu-SP, com o cultivar Itatiba II, suscetível a *U. appendiculatus*. A semeadura foi realizada em agosto de 1991.

Os tratamentos utilizados e suas respectivas doses em g i.a. preparadas em 100 l de água foram: 1. cartap (75,0); 2. cartap (100,0); 3. cartap (125,0); 4. cartap (75,0); 5. diniconazole (2,5); 6. oxycarboxin (75,0) e 7. testemunha pulverizada com água.

Os produtos foram aplicados semanalmente, com exceção do tratamento com cartap (75,0), que foi aplicado com intervalo de 7 e de 14 dias, iniciando-se aos 35 dias após a

semeadura e totalizando seis pulverizações. As pulverizações foram efetuadas com auxílio de um pulverizador costal, manual, marca Jacto, bico X2, com gasto de 800 litros de calda/ha nas duas primeiras aplicações, e nas demais, 1.000 litros/ha.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo cada parcela constituída de dez covas, com três plantas por cova. Para as avaliações, foram consideradas as cinco covas centrais. O espaçamento foi de 1,0 x 0,5 m.

Para a avaliação dos efeitos preventivo e erradicante, foram marcadas ao acaso nas plantas, 40 folhas trifoliadas sem sintomas visíveis e 40 folhas trifoliadas com 60% de área foliar com pústulas com uredosporos. O efeito preventivo foi avaliado, utilizando-se uma escala de notas de 1 a 6, sendo 1 = 0% de área foliar com pústulas com uredosporos viáveis; 2 = 1 a 10%; 3 = 11 a 20%; 4 = 21 a 40%; 5 = 41 a 70% e 6 = > 70%. O efeito erradicante foi avaliado semanalmente, por meio de uma escala de notas de 1 a 6, sendo 1 = 100% de pústulas normais; 2 = 1 a 10% de pústulas brancas; 3 = 11 a 25%; 4 = 26 a 55%; 5 = 56 a 80% e 6 = > 80% de pústulas brancas.

A avaliação da incidência de ferrugem nas vagens foi efetuada na quarta colheita e todas as vagens com pústulas, independente da quantidade das mesmas foram consideradas como afetadas pela ferrugem.

A produção em número de vagens e a produtividade foram determinadas por meio de contagens e pesagens cumulativas do número de vagens produzidas, em quatro colheitas obtidas no experimento.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Somente os dados sobre a ferrugem nas vagens foram transformados em $\arcsin \sqrt{\%/100}$.

Efeito fungicida do cartap sobre a ferrugem do feijoeiro comum na safra das águas

Foi avaliado o efeito do inseticida cartap, em comparação com os fungicidas chlorothalonil, mancozeb e oxycarboxin, sobre a ferrugem, o peso de 100 sementes e a produtividade do feijoeiro.

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Capão Bonito, do Instituto Agronômico de Campinas, utilizando-se o cultivar Aroana 80, suscetível às raças de *U. appendiculatus* que ocorrem na região. A semeadura foi realizada em novembro de 1991.

Os tratamentos utilizados e suas respectivas doses em g i.a. preparadas em 100 l de calda foram: 1. cartap (100,0); 2. cartap (150,0); 3. cartap (200,0); 4. cartap (100,0); 5. cartap (150,0); 6. cartap (200,0); 7. chlorothalonil (250,0); 8. mancozeb (320,0); 9. oxycarboxin (120,0) e 10. testemunha pulverizada com água. Foram gastos 500 l de calda/ha.

As pulverizações foram efetuadas por meio de um pulverizador costal manual, marca Jacto, bico X2. Os tratamentos 1, 2, 3, 7 e 8 foram pulverizados semanalmente, durante quatro semanas e os tratamentos 4, 5, 6 e 9 a cada 14 dias, totalizando duas aplicações. A primeira aplicação dos produtos foi realizada quando as plantas estavam com dois

meses de idade e as folhas mais velhas apresentavam-se com cerca de 10% de área foliar com pústulas com uredosporos.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo cada parcela constituída de quatro linhas de 3,0 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m.

Para a avaliação do efeito dos produtos sobre a ferrugem, utilizou-se a escala de notas de 1 a 6, descrita para a avaliação do efeito preventivo. Foram avaliadas 10 folhas trifoliadas de cada parcela, tomadas ao acaso, nas duas linhas centrais uma semana após a quarta aplicação dos produtos.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Efeito fungicida do cartap sobre a ferrugem do feijoeiro comum, na safra da seca

Foi avaliado o efeito do inseticida cartap, em comparação com os fungicidas chlorothalonil, enxofre, mancozeb, oxycarboxin e triforine, sobre a ferrugem, peso de 100 sementes e a produtividade do feijoeiro.

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Capão Bonito, do Instituto Agronômico de Campinas. Foi utilizado o cultivar Aroana 80, semeado em fevereiro de 1992.

Os tratamentos utilizados e suas respectivas doses em g i.a. preparadas em 100 l de calda foram: 1. cartap (200,0); 2. cartap (200,0); 3. cartap (150,0); 4. enxofre (312,0); 5. chlorothalonil (250,0); 6. mancozeb (332,0); 7. triforine (57,0); 8. oxycarboxin (120,0) e 9. testemunha pulverizada com água.

Os produtos foram pulverizados com auxílio de um pulverizador costal, manual, marca Jacto, bico X2.

As pulverizações foram realizadas semanalmente em todos os tratamentos, exceto no tratamento 1 que foi aplicado a cada 14 dias, sendo iniciadas em março/92, quando as plantas estavam com 34 dias de idade, totalizando quatro

aplicações, exceto o tratamento 1 que totalizou apenas duas aplicações.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo cada parcela constituída de quatro linhas de 3,0m de comprimento, espaçadas de 0,5m.

O efeito dos produtos sobre a ferrugem foi avaliado utilizando-se a escala de notas de 1 a 6, descrita para a avaliação do efeito preventivo, em 10 folhas trifoliadas tomadas ao acaso, por parcela, nas duas linhas centrais.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Efeito fungicida do cartap sobre a ferrugem do feijão vagem

O melhor efeito preventivo sobre a ferrugem do feijão vagem foi obtido com o fungicida diniconazole, seguido de cartap (100,0) e cartap (125,0), que não diferiram entre si. O fungicida diniconazole tem apresentado controle semelhante ou superior ao oxycarboxin para a ferrugem do feijoeiro (Manço, 1988). Cartap (75,0), aplicado em intervalos de 7 e 14 dias, apresentou o mesmo efeito obtido com as aplicações semanais de oxycarboxin, não diferindo dos outros tratamentos com cartap (Tabela 1). A ação preventiva apresentada pelo cartap caracterizou-se pela formação de uredosporos inviáveis.

Todos os tratamentos com cartap apresentaram efeito erradicante sobre a ferrugem, sendo que os melhores foram os três tratamentos com aplicação semanal, que não diferiram estatisticamente entre si. O tratamento cartap 75,0 g aplicado a cada 14 dias apresentou efeito erradicante intermediário e os fungicidas diniconazole e oxycarboxin não mostraram efeito, no caso, sobre os uredosporos maduros (Tabela 1).

TABELA 1 - Efeitos preventivo e erradicante dos defensivos agrícolas sobre a ferrugem do feijão vagem.

Tratamentos	Dosagens (g i.a./100 l)	Intervalo de aplicação (dias)	Notas Preventivo/Erradicante	
Testemunha	-	-	4,04 a*	1,00 c**
Oxycarboxin	75,0	7	2,04 b	1,00 c
Cartap	75,0	14	1,94 b	3,35 b
Cartap	75,0	7	1,90 bc	5,88 a
Cartap	125,0	7	1,64 bc	5,90 a
Cartap	100,0	7	1,47 bc	5,90 a
Diniconazole	2,5	7	1,34 c	1,00 c
C.V. (%)			12,25	5,29
D.M.S. (5%)			0,59	0,42

* Média de 4 avaliações.

** Média de 2 avaliações.

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

Preventivo: Notas de 1 a 6 (1= 0%; 2= 1 a 10%; 3= 11 a 20%; 4= 21 a 40%; 5= 41 a 70%; 6= > 70% de área foliar com pústulas com uredosporos viáveis).
Erradicante: Notas de 1 a 6 (1= 100% de pústulas normais; 2= 1 a 10% de pústulas brancas; 3= 11 a 25%; 4= 26 a 55%; 5= 56 a 80%; 6= > 80%).

De acordo com os resultados, o inseticida cartap mostrou ser promissor no controle preventivo e erradicante da ferrugem do feijão vagem. No caso, deve-se observar que para o controle das pragas em todas as culturas para as quais cartap é registrado, o período de carência é de 14 dias até o início da colheita (Andrei, 1990).

Pela avaliação da ferrugem efetuada durante o período da quarta colheita (7 dias após a pulverização), o fungicida diniconazole apresentou o melhor controle nas vagens. Todos os tratamentos com cartap, aplicados semanalmente, não diferiram estatisticamente entre si, apresentando controle semelhante ao diniconazole (Tabela 2).

Quanto ao número total de vagens produzidas, não houve diferença estatística. Todos os tratamentos foram iguais à testemunha (Tabela 2). Mesmo não diferindo estatisticamente dos demais produtos, a maior produtividade foi proporcionada pelo fungicida diniconazole. Os tratamentos com cartap, aplicados semanalmente e o oxycarboxin não diferiram entre si, apresentando resultados estatisticamente iguais ao diniconazole e à testemunha (Tabela 2). Projetando-se os dados para ton/ha, a diferença entre os quatro melhores tratamentos e o tratamento testemunha atinge de 7,5 a 2,6 ton/ha, diferença bastante significativa para os produtores.

O cultivo do feijão vagem, no Estado de São Paulo, está concentrado em Itatiba e municípios vizinhos, com semeaduras sucessivas. Este sistema favorece, na região, a manutenção de elevado potencial de inóculo de *U. appendiculatus*. No final de cada ciclo de cultivo, os agricultores cessam a aplicação de defensivos. Nesta fase, as folhas das plantas normalmente tornam-se repletas de soros com uredosporos de *U. appendiculatus*, aumentando assim o potencial de inóculo. As estacas de bambu utilizadas para a sustentação das plantas são reaproveitadas em muitas outras safras. No final do ciclo, estas estacas ficam infestadas com os uredosporos de *U. appendiculatus*. Sabe-se que estes uredosporos podem sobreviver por aproximadamente 60 dias em

condições adversas (Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1982), podendo assim ser disseminados por estas estacas para novas culturas.

Na ocorrência de condições favoráveis ao desenvolvimento da ferrugem, pode-se supor que os uredosporos aderidos às estacas constituem-se em fontes de inóculo primário, podendo até causar epidemias. Milbrath (1944) observou que grande número de teliosporos ficava aderido às estacas utilizadas na cultura de feijão e ao serem reutilizadas em novas culturas, estas apresentavam, invariavelmente, infecções precoces, em relação aos campos com estacas novas. O autor conseguiu o controle através do mergulho das estacas contaminadas na mistura de cálcio-enxofre e sulfato de zinco.

Os resultados obtidos com a aplicação do inseticida cartap evidenciam que este produto poderá ser muito importante na cultura do feijão vagem para o controle da ferrugem, controlando também os insetos minadores que têm causado grandes danos à cultura.

Efeito fungicida do cartap sobre a ferrugem do feijoeiro comum, na safra das águas

Na safra das águas, o inseticida cartap ensaiado na maior dosagem (200,0 g i.a./100l) e aplicado semanalmente proporcionou o melhor controle da ferrugem, seguido da dosagem 150,0 g i.a./100l, também aplicado semanalmente (Tabela 3). Os demais tratamentos não diferiram estatisticamente deste tratamento, apresentando controle intermediário. Mancozeb não diferiu da testemunha e nem do chlorothalonil, porém este diferiu da testemunha e foi igual ao oxycarboxin.

Foi observado que em todos os tratamentos com cartap os uredosporos de *U. appendiculatus* tornaram-se brancos em maior ou menor quantidade nas pústulas, conforme o tratamento, confirmando assim a ação erradicante deste inseticida, observada nos experimentos anteriores. Esta ação

TABELA 2 - Efeito dos defensivos agrícolas sobre a incidência da ferrugem nas vagens, produção e peso de vagens de feijão vagem.

Tratamentos	Dosagens (g i.a./100 l)	Intervalo de aplicação (dias)	Vagens c/ferrugem	Produção		
				Nº vagens	peso(g)	ton/ha
Testemunha	-	-	20,38a*	428,75a	3.892,5 b	15,6
Cartap	75,0	14	8,25 bc	432,50a	3.912,5ab	15,6
Oxycarboxin	75,0	7	3,51 bc	468,75a	4.485,0ab	17,9
Cartap	100,0	7	3,18 bc	494,75a	4.550,0ab	18,2
Cartap	125,0	7	3,13 bc	434,00a	4.225,0ab	16,9
Cartap	75,0	7	2,13 bc	466,50a	4.452,5ab	17,9
Diniconazole	2,5	7	0,53 c	583,75a	5.775,5a	23,1
C.V. (%)			28,99	19,63	16,92	
D.M.S. (5%)			8,44	216,68	1.766,01	

* Para análise estatística, os dados foram transformados em $\arcsin \sqrt{\%/100}$. Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si (Tukey 5%).

TABELA 3 - Efeito dos defensivos agrícolas sobre a ferrugem, peso de 100 sementes e a produtividade do feijoeiro, cultivar Aroana 80, na safra das águas.

Tratamentos	Dosagens (g i.a./100 l)	Intervalo de aplicação (dias)	Ferrugem Notas*	Peso(g) de 100 sementes	Produtividade (Kg/ha)
Testemunha	-	-	3,25a**	18,50 b	1.144,18 b
Mancozeb	320,0	7	2,91ab	22,50a	1.894,17a
Chlorothalonil	250,0	7	2,74 bc	20,75ab	1.415,00ab
Oxycarboxin	120,0	14	2,25 cd	18,75 b	1.464,17ab
Cartap	100,0	14	2,10 de	19,75ab	1.597,50ab
Cartap	150,0	14	2,09 de	20,50ab	1.168,58 b
Cartap	100,0	7	1,94 de	20,00ab	1.395,85ab
Cartap	200,0	14	1,93 de	20,75ab	1.844,15a
Cartap	150,0	7	1,71 cf	20,25ab	1.723,60ab
Cartap	200,0	7	1,38 f	21,75a	1.749,17ab
C.V. (%)			9,00	7,46	17,96
D.M.S. (5%)			0,49	3,70	673,14

* Notas de 1 a 6 (1= 0% de área foliar com pústulas com uredosporos viáveis.; 2= 1 a 10%; 3= 11 a 20%; 4= 21 a 40%; 5= 41 a 70%; 6= > 70%).

** Média de 80 folhas trifoliadas.

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

erradicante, inviabilizando os uredosporos de *U. appendiculatus*, é uma propriedade muito importante do inseticida cartap. Ao agir sobre os uredosporos, que constituem a principal forma de disseminação do patógeno (Zaumeyer & Thomas, 1957; Kimati, 1980), o inseticida proporciona a redução do potencial de inóculo na cultura e dos focos primários de infecção.

Os principais fungicidas empregados no controle da ferrugem do feijoeiro como carboxin ou oxycarboxin (Zambolim & Chaves, 1978; Bujulu & Lotasarwaki, 1986; Kimati, 1978; Kimati *et al.*, 1986), bitertanol (Zambolim *et al.* 1985; Santini, 1989; Oliveira *et al.*, 1992), etiltrianol (Goulart, 1990; Santini, 1989); chlorothalonil (Zambolim *et al.*, 1985; Castro *et al.*, 1989; Castro *et al.*, 1991; Tompkins *et al.*, 1983), diniconazole (Maço, 1988), mancozeb (Sartorato *et al.*, 1983; Zambolim *et al.*, 1985) e triforine (Bujulu & Lotasarwaki, 1986; Zambolim *et al.*, 1985) apresentam ação preventiva eficiente e pequena ação curativa, no controle da ferrugem. Todavia não apresentam efeito sobre uredosporos maduros.

Um produto capaz de inviabilizar os uredosporos apresenta vantagens em relação a outros produtos, nesta fase do ciclo da doença, pois o controle da ferrugem pode ser obtido após o seu estabelecimento, além de reduzir ou eliminar a fonte de inóculo na cultura. O inseticida cartap foi o único produto que proporcionou este tipo de ação, o que evidencia a importância do produto no controle da ferrugem do feijoeiro, além de controlar a larva minadora (*Agromyza sp.* e *Liriomyza sp.*), denominada pelos agricultores de bicho mineiro.

O maior peso de 100 sementes foi proporcionado pelo fungicida mancozeb (22,50 g), sendo os outros tratamentos

com o inseticida cartap, além de chlorothalonil, intermediários, não diferindo de mancozeb (Tabela 3).

A avaliação do efeito do cartap na produtividade (Tabela 3) mostrou melhores resultados com os fungicidas mancozeb e cartap na maior dosagem, aplicado a cada 14 dias, sendo 1.894,17 e 1.844,15 kg/ha respectivamente. Todos os outros tratamentos com cartap, oxycarboxin e chlorothalonil foram intermediários.

Efeito fungicida do cartap sobre a ferrugem do feijoeiro comum, na safra da seca

Na safra da seca, o inseticida cartap apresentou resultado semelhante quando comparado nas dosagens de 150,0 e 200,0 g i.a./100l e aplicado semanalmente, e não diferiram dos tratamentos com oxycarboxin, triforine e cartap na dosagem de 200,0 g i.a./100l e aplicado a cada 14 dias (Tabela 4).

Nas duas safras, águas e seca, a ferrugem ocorreu com semelhante severidade, como pode ser observado nos tratamentos testemunha (Tabelas 3 e 4), sendo que na safra da seca os resultados confirmaram os dados obtidos na safra das águas, mostrando o melhor controle da ferrugem com o inseticida cartap.

Foi observado que muitos uredosporos tornaram-se brancos em todos os tratamentos com cartap, sendo assim inviabilizados, reduzindo o potencial de inóculo e a disseminação do patógeno. Outra vantagem proporcionada pelo inseticida cartap poderá ser a redução do número de aplicações de defensivos agrícolas, pois evidencia-se que o agricultor poderá iniciar o controle em qualquer época, mesmo após o estabelecimento da ferrugem.

Oxycarboxin é um dos principais fungicidas recomendados para o controle da ferrugem do feijoeiro, desde a sua descoberta em 1966 (Von Schmeling & Kulka, 1966), com a

sua eficiência comprovada em muitos trabalhos (Vaughan & Siemer, 1967; Bates & Tweedy, 1971; Frenhani et al., 1971; Yamamoto et al., 1971; Campacci et al., 1975; Paiva et al., 1976; Nasser et al., 1977; Rolim et al., 1981a; Bujulu & Lotasarwaki, 1986). Na safra das águas e da seca, além do cartap, oxycarboxin foi o melhor fungicida no controle da ferrugem (Tabelas 3 e 4), concordando com estes trabalhos.

Com os fungicidas chlorothalonil e mancozeb obteve-se o maior peso de 100 sementes, seguindo-se de triforine e enxofre. Os tratamentos com cartap nas dosagens de 150,0 e 200,0 g i.a./100l, aplicados semanalmente, foram intermédios (Tabela 4). Oliveira et al. (1992) observaram que acetato de trifenil estanho, chlorothalonil e tiofanato metílico + chlorothalonil foram os melhores fungicidas no aumento do peso de 100 sementes, nos experimentos realizados em Itapeva-SP e Capão Bonito-SP, assim como no experimento de Rolim et al. (1981b), o chlorothalonil proporcionou maior peso de 1.000 grãos. Por outro lado, Nasser et al. (1977) não obtiveram diferenças entre o peso individual das sementes da testemunha e das parcelas tratadas com oxycarboxin, assim como Rolim et al. (1981a), que avaliaram vários fungicidas e não diferiram da testemunha.

TABELA 4 - Efeito dos defensivos agrícolas sobre a ferrugem, peso de 100 sementes e a produtividade do feijoeiro, cultivar Aroana 80, na safra da seca.

Tratamentos	Dosagens (g i.a./100 l)	Intervalo de aplicação (dias)	Ferrugem Nota	Peso(g) de 100 sementes	Produtividade (Kg/ha)
Enxofre	312,0	7	3,42a*	20,00abc	1.212,32 bcde
Testemunha	-	-	3,08a	15,75 d	592,02 e
Chlorothalonil	25,0	7	2,83ab	21,75a	1.507,41abc
Mancozeb	332,0	7	2,42 bc	21,75a	1.969,71a
Triforine	57,0	7	2,08 cd	20,50ab	1.678,23ab
Cartap	200,0	14	2,08 cd	17,25 cd	989,63 cde
Oxycarboxin	120,0	7	1,92 cd	16,50 d	823,27 de
Cartap	200,0	7	1,67 d	18,00 bcd	1.248,46 bcde
Cartap	150,0	7	1,67 d	18,25 bcd	1.383,56abcd
C.V. (%)			11,01	6,62	22,06
D.M.S. (5%)			0,62	3,00	672,14

* Média de 40 folhas trifoliadas.

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

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREI, E. Compêndio de Defensivos Agrícolas. Guia prático de produtos fitossanitários para uso agrícola. 3ª ed. São Paulo, Organização Andrei Editora Ltda. 1980. 478p.
- BALARDIN, R.S. Efeito de diferentes fungicidas no controle de *Uromyces phaseoli* (Reben) Wint. e *Erysiphe polygoni* D.C. nas cultivares 'Carioca' e 'Goiano Precoce' de feijoeiro comum. In: Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão, 4., Londrina. 1993. Resumos. Londrina, IAPAR. 1993. p.29.

Estatisticamente, a produtividade obtida com o fungicida mancozeb, não diferiu da obtida com os produtos triforine, chlorothalonil e cartap na dosagem de 200,0 g i.a./100l e aplicado semanalmente (Tabela 4). Talvez o estudo da associação de cartap com fungicidas que controlam as principais doenças do feijoeiro possa ser uma boa alternativa, para trazer soluções ao controle da mancha angular que, atualmente, se destaca no feijoeiro, pela dificuldade de controle.

Os principais fungicidas empregados no controle da ferrugem do feijoeiro apresentam basicamente ação preventiva e pouca ação curativa a *U. appendiculatus*. Neste trabalho, os resultados dos experimentos mostraram as ações preventiva, curativa e erradicante do inseticida cartap.

O desenvolvimento de um produto químico, até o emprego na agricultura, demanda muito tempo e grandes investimentos às empresas químicas, fatos que oneram o produto final, cujos custos são repassados aos agricultores. Esta descoberta, da eficiente ação do cartap sobre a ferrugem do feijoeiro, traz grandes benefícios aos agricultores e à sociedade, não somente pela eficiência no controle da ferrugem, mas também pelo baixo custo do produto.

- BARROS, B.C. & CASTRO, J.L. Efeito de aplicações de fungicidas no controle de doenças e rendimento do feijoeiro. In: Seminário sobre Pragas e Doenças do Feijoeiro, 4, Campinas. 1991. Anais. Campinas, Barros, B.C.; Leite, L.G.; Menten, J.O.M., eds. 1991. p.21. (Res.).
- BATES, J.J. & TWEEDY, B.G. The effect of oxycarboxin on the bean rust disease caused by *Uromyces phaseoli*. In: Annual Meeting of the American Phytopathological Society, 63, Philadelphia, 1971. Abstracts. Phytopathology 61: 884.1971.

- BUJULU, J. & LOTASARWAKI, J. Effect of fungicides and foliar fertilizers on bean rust. *E. Agric. For. J., Tanzania* 52: 112-121. 1986.
- CAMPACCI, C.A.; ROZANSKI, A. & CHIBA, S. Fungicidas para o controle da ferrugem (*Uromyces phaseoli* var. *typica*) do feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.). *In: Congresso da Sociedade Brasileira de Olericultura, 15, Botucatu. 1975. Anais. Botucatu. 1975. p.233-234.*
- CASTRO, J.L.; DUDIENAS, C.; ITO, M.F. & IGUE, T. Eficiência de fungicidas no controle de doenças do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). *Summa Phytopathologica* 15: 145-155. 1989.
- CASTRO, J.L.; ITO, M.F.; DUDIENAS, C.; BULISANI, E.A. & ALMEIDA, L. D'A. Ação de fungicidas sobre dois cultivares de feijoeiro em Capão Bonito-SP. *Bragantia* 50:309-321. 1991.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Enfermedades del frijol causadas por hongos y su control; guia de estudio para ser usada como complemento de la Unidad Audiotutorial sobre el mismo tema. Contenido Científico: Schwartz, H.F. Producción: Ospina, H.F. & For, C.A. Cali, Colombia, CIAT. 56p. (Serie 04SB-01.01). 1982.
- FRENHANI, A.A.; BULISANI, E.A.; ISSA, E. & SILVEIRA, S.G.P. Controle da ferrugem (*Uromyces phaseoli* var. *typica* Arth.) do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) com fungicida sistêmico. *O Biológico* 37: 25-30. 1971.
- GOULART, A.C.P. Eficiência de fungicidas no controle de doenças do feijoeiro. *Fitopatol. bras.* 15: 86-88. 1990.
- ISSA E. & ARRUDA, H.V. Contribuição para o controle da ferrugem e da antracnose do feijoeiro. *Arq. Inst. Biol.* 31: 119-126. 1964.
- ITO, M.F.; YUKI, V.A.; DUDIENAS, C. & TANAKA, M.A.S. Controle da ferrugem do feijoeiro através do inseticida cartap, em condições de laboratório. *In: Seminário sobre Pragas e Doenças do Feijoeiro, 4, Campinas. 1991. Anais. Campinas, Barros, B.C.; Leite, L.G.; Menten, J.O.M., eds. 1991. p.20. (Res.).*
- KIMATI, H. Fungicidas. *In: Galli, F., ed. Manual de Fitopatologia. 2ª ed. São Paulo, Ceres. 1978. v.1, cap. 18, p.325-373.*
- KIMATI, H. Doenças do feijoeiro. *In: Galli, F., coord. Manual de Fitopatologia. São Paulo, Ceres. 1980. v.2. p.297-318.*
- KIMATI, H.; SOAVE, J.; ESKES, A.B.; KUROZAWA, C.; BRIGNANI NETO, F. & FERNANDES, N.G. Feijão. *In: Grupo Paulista de Fitopatologia, coord. Guia de fungicidas agrícolas. Piracicaba, Livrocere. 1986. cap. 70, p.116-121.*
- MANÇO, G.R. Diniconazole, um fungicida contra ferrugens. *Fitopatol. bras.* 13: 142. 1988. (Res.).
- MENDES, B.M.J. Influência da temperatura e do tipo de folha na quantificação de parâmetros epidemiológicos monocíclicos da ferrugem do feijoeiro (*Uromyces phaseoli* var. *typica* Arth.). Piracicaba. 1985. 83p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz/USP).
- MILBRATH, J.A. Studies on the control of bean rust. *In: Annual Meeting of the American Phytopathological Society, 27, Corvallis, 1944. Abstracts. Phytopathology* 34:936. 1944.
- NASSER, L.C.B.; CHAVES, G.M. & ZAMBOLIM, L. Avaliação dos prejuízos causados por *Uromyces phaseoli* var. *typica* Arth. em diferentes estádios de desenvolvimento de duas variedades de feijão em função do método de aplicações de oxycarboxin. *Fitopatol. bras.* 2: 92. 1977. (Res.).
- OLIVEIRA, S.H.F.; BARROS, B.C. & CASTRO, J.L. Avaliação do efeito de fungicidas no controle de doenças da parte aérea e na qualidade das sementes de feijoeiro. *Summa Phytopathologica* 18: 178-184. 1992.
- PAIVA, F.A.; ZAMBOLIM, L.; CHAVES, G.M. & OLIVEIRA, L.M. Avaliação de fungicidas sistêmicos no controle da ferrugem do feijoeiro. *In: Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 9, Campinas, 1976. Revista da Sociedade Brasileira de Fitopatologia, Campinas, 9: 7. 1976. (Res.).*
- PURDY, L.H. Common and dwarf bunts, their chemical control in the Pacific Northwest. *Plant Dis. Repr.* 49: 42-46. 1965.
- RICHARDSON, L.T. Effect of insecticides and herbicides applied to soil on the development of plant diseases. II. Early blight and *Fusarium* wilt of tomato. *Canadian Journal of Plant Science* 39: 30-38. 1959.
- ROLIM, P.R.R.; BRIGNANI NETO, F.; ROSTON, A.J. & OLIVEIRA, D.A. Controle químico das doenças do feijoeiro. I. Ferrugem (*Uromyces phaseoli* (Pers.) Wint. var. *typica* Arth.). *O Biológico* 47: 201-205. 1981a.
- ROLIM, P.R.R.; BRIGNANI NETO, F.; ROSTON, A.J. & OLIVEIRA, D.A. Controle químico das doenças do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). III. Controle da antracnose em feijão das águas. *O Biológico* 47: 245-248. 1981b.
- SANTINI, A. Estudo do efeito de fungicidas no controle da ferrugem do feijão (*Uromyces phaseoli* var. *typica* Arth.). 1989. *Fitopatol. bras.* 14: 145. 1989. (Res.).
- SARTORATO, A.; RAVA SEIJAS, C.A. & YOKOYAMA, M. Principais doenças e pragas do feijoeiro comum no Brasil. Goiânia, EMBRAPA - CNPAF. 1983. 54p. (Documentos, 5).
- TANAKA, M.A.S. & JUNQUEIRA NETTO, A. Efeito de fungicidas sistêmicos sobre a intensidade de doenças da parte aérea e a qualidade sanitária da semente de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *Fitopatol. bras.* 7: 381-386. 1982.

- TOMPkins, F.D.; CANARY, D.J.; MULLINS, C.A. & HILTY, J.W. Effect of liquid volume, spray pressure, and nozzle arrangement on coverage plant foliage and control of snap bean rust with chlorothalonil. *Plant Dis.* 67: 952-953. 1983.
- TYLER, L.J. & JANSEN, N.F. Soil application of hexachlorobenzene and copper oxychloride for control of dwarf bunt. *Plant Dis. Repr.* 47: 197-199. 1963.
- VAUGAN, E.K. & SIEMER, S.R. Systemic chemical therapeutants for control of bean rust. *In: Annual Meeting of the American Phytopathological Society, California, 1966. Abstracts. Phytopathology* 57: 103. 1967.
- VON SCHMELING, B. & KULKA, M. Systemic fungicidal activity of 1,4-oxathiin derivatives. *Science* 152: 659-660. 1966.
- YAMAMOTO, T.; CAMPACCI, C.A.; SUZUKI, U. & OI, A. Controle químico da ferrugem (*Uromyces phaseoli* (Reb.) Wint. var. *typica* Arth.) do feijão vagem (*Phaseolus vulgaris* L.). *In: Reunião Anual da Sociedade de Olericultura do Brasil, 11, Piracicaba. 1971. Resumos. Piracicaba. 1971. p.53-54.*
- ZAMBOLIM, L. & CHAVES, G.M. Doenças do feijoeiro e seu controle. *Informe Agropecuário* 4: 49-63. 1978.
- ZAMBOLIM, L.; RODRIGUES, C.H.; MARTINS, M.C. del P. Control of bean rust using protective systemic fungicides. *Seiva* 45: 1-16. 1985.
- ZAUMEYER, W.J. & THOMAS, H.R. A monographic study of bean diseases and methods for their control. Washington, U.S.D.A. 1957. 855p. (Technical Bulletin nº 868).

94076