

CONTROLE QUÍMICO

Controle do Coró *Liogenys fusca* (Blanchard) (Coleoptera: Melolontidae) com Inseticidas Aplicados nas Sementes e no Sulco de Semeadura da Soja (*Glycine max*)CRÉBIO J. ÁVILA¹, LÚCIA M. VIVAN², VIVIANE SANTOS¹¹Embrapa Agropecuária Oeste, Caixa Postal 449, 79804-970, Dourados, MS. Email: crebio.avila@embrapa.br;²Fundação MT, Caixa Postal 79, 78750-000, Rondonópolis, MT. E-mail: lucivivan@fundacaomt.com.br.

BioAssay 9:2 (2014)Control of the White Grub *Liogenys fusca* (Blanchard) (Coleoptera: Melolontidae) Using Insecticides on Seeds and in Soybean (*Glycine max*) Sowing Furrow

ABSTRACT - Among soil pests that attack soybean crop, the white grubs complex has great importance during initial stage of crop development, and *Liogenys fusca* (Blanchard) is the most common species in Brazilian Western Central Region. The objective with this work was to evaluate the effect of some insecticides applied either to the soil or to the seed for control of *L. fusca* larvae in a soybean field. The study was carried out during 2006/07 crop season in Mato Grosso State, Brazil. In the furrow, the following insecticides were applied (g.ha⁻¹): chlorpyrifos (576 and 720), endosulfan (1050), bifenthrin (40 and 60), imidacloprid (60), and fipronil (25). For seed treatment the following insecticides were applied: (g/100 kg of seeds): imidacloprid (60), clothianidin (60), fipronil (25 and 50), imidacloprid + thiodicarb (60 + 180), acephate (600) and thiamethoxam (42). Crop stand at 10 and 35 days after soybean emergency (DAE), plant height at 35 and 54 DAE and grain yield were measured to evaluate the effect of insecticides and the way of application. Chlorpyrifos (720 g.ha⁻¹), endosulfan (1050) and fipronil (25), applied in the furrow, and imidacloprid (60 g.100kg⁻¹), clothianidin (60) and fipronil (50), applied on seeds, provided the best initial establishment and development of the soybean crop. However there was no difference for grain yield between all insecticides applied either in soil or seeds, but these chemical treatments provided higher grain yield than the control treatment. It was concluded that insecticide application on seeds or in the furrow might be used as a strategy to larvae control of *L. fusca* in soybean fields.

KEY WORDS - Insecta, soil pest, stand, productivity.

RESUMO - Dentre as pragas de solo que atacam a soja, destacam-se as larvas rizófagas de besouros melolontídeos que podem causar danos severos nos estágios iniciais de desenvolvimento da cultura, sendo *Liogenys fusca* (Blanchard) (Coleoptera: Melolonthidae) a espécie mais comum na Região Central do Brasil. Objetivou-se avaliar o efeito de inseticidas aplicados nas sementes ou em pulverização no sulco de semeadura da soja visando o controle do coró *L. fusca*. O estudo foi conduzido durante a safra de 2006/2007, no Estado de Mato Grosso, sendo avaliados os seguintes inseticidas aplicados no sulco de semeadura: clorpirifós (576 e 720 g/ha), endossulfam (1050 g/ha), bifentrina (40 e 60 g/ha), imidacloprido (60 g/ha), fipronil (25 g/ha). Nas sementes foram avaliados os seguintes inseticidas (100 kg de sementes): imidacloprido (60), clotianidina (60), fipronil (25 e 50), imidacloprido + tiodicarbe (60 + 180), acefato (600), tiametoxam (42). Para avaliar o efeito dos inseticidas e modo de aplicação dos mesmos, avaliou-se o estande aos 10 e 35 dias após a emergência (DAE) da soja, bem como a altura das plantas aos 35 e 54 DAE e o rendimento de grãos. Clorpirifós (720 g.ha⁻¹), endossulfam (1050 g.ha⁻¹) e fipronil (25 g.ha⁻¹), aplicados no sulco de semeadura, e imidacloprido (60 g./100 kg), clotianidina (60 g/100 kg) e fipronil (50 g/100 kg), aplicados nas sementes garantiram o melhor estabelecimento e desenvolvimento inicial das plantas de soja. Entretanto, não se verificou diferença para o rendimento de grãos entre os inseticidas aplicados no sulco ou nas sementes de soja, mas esses tratamentos químicos proporcionaram maior rendimento de grãos do que o tratamento testemunha. A aplicação de inseticidas nas sementes ou no sulco de semeadura pode ser usada como uma estratégia para o controle de larvas de *L. fusca* na cultura da soja.

PALAVRAS-CHAVE - Insecta, praga de solo, estande, produtividade de grãos.

Várias espécies de pragas podem ocorrer durante o estabelecimento da soja, causando redução de estande da cultura e ou prejudicando o desenvolvimento das plantas, refletindo negativamente na produção (Hoffmann-Campo 2002, Oliveira 2002). Dentre as pragas que atacam a soja no início do desenvolvimento, destacam-se as larvas rizófagas de besouros melolontídeos, também denominados de coró, bicho-bolo ou pão-de-galinha (Gassen 1989, Oliveira *et al.* 1997, Costa *et al.* 2009, Rodrigues *et al.* 2011, Luçardo *et al.* 2014).

Os danos causados pelos corós à soja são indiretos, pois ao consumirem as raízes prejudicam a capacidade das plantas de absorverem água e nutrientes, afetando indiretamente a produção. Os sintomas vão desde o amarelecimento das folhas até a morte das plantas, especialmente quando a presença de larvas de terceiro instar coincide com a fase inicial de desenvolvimento da cultura (Oliveira *et al.* 2004).

As principais espécies de corós que atacam a cultura da soja do Brasil são *Phyllophaga cuyabana* (Moser) em lavouras do Paraná (Santos 1992, Salvadori & Oliveira 2001, Oliveira 2002) *Liogenys fusca* (Blanchard) nos Estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Rio Grande do Sul (Costa *et al.* 2004, Rodrigues *et al.* 2008, Cherman *et al.* 2011) e *Phyllophaga capillata* (Blanchard) no Estado de Goiás (Costa 2007). Uma outra espécie de coró, foi também constatada atacando lavouras de soja na Região do Distrito Federal (Oliveira *et al.* 2007). *P. cuyabana* é o mais estudado, pois foi detectado como praga a mais de três décadas atrás, já com *L. fusca*, os trabalhos de bioecologia e controle ainda são escassos.

Liogenys fusca é atualmente uma das principais espécies de corós nos Estados do Mato Grosso do Sul (Rodrigues *et al.* 2008), Mato Grosso (Vivan *et al.* 2007), Goiás (Costa *et al.* 2009) e Rio Grande do Sul (Cherman *et al.* 2011). Além da cultura da soja, este coró têm sido citado associado às culturas do milho (Rodrigues *et al.* 2011), cana-de-açúcar (Coutinho *et al.* 2011), macaúba (Puker *et al.* 2009), culturas

de inverno (Cherman *et al.* 2013), feijão e plantas daninhas (Costa *et al.* 2004a, 2004b, 2006).

Várias práticas culturais de controle como mudança da época de semeadura, preparo do solo, rotação de culturas, adubação nitrogenada diferenciada e coleta com armadilhas luminosas têm sido sugeridas como estratégias para controle de corós na cultura da soja (Oliveira *et al.* 1997, Costa *et al.* 2009). Rodrigues *et al.* (2011) verificaram que os sistemas de sucessão de culturas soja-milho-pousio e soja-crotalária-nabo forrageiro, bem como sistemas de sucessão com algodoeiro são desfavoráveis ao desenvolvimento de *L. fusca*.

O uso de inseticidas químicos tem sido investigado como alternativa de controle de larvas de *P. cuyabana* (Corso *et al.* 1996). Santos *et al.* (2008) verificaram que tanto pulverizações no sulco de semeadura com clorpirifós ou fipronil apresentaram efeito na redução de *L. fusca* na cultura do milho. A aplicação preventiva de inseticidas nas sementes e no sulco de semeadura da soja podem ser alternativas promissoras para o controle de larvas de *P. cuyabana* e *L. suturalis*, especialmente em sistemas conservacionistas como o plantio direto (Oliveira 2000, Ávila & Gomez 2003, Santos *et al.* 2008). Contudo, estratégias para o controle de *L. fusca*, como o emprego dos inseticidas em pulverizações no sulco de semeadura ou no tratamento de sementes de soja poderiam ser determinadas para a implementação dentro do manejo integrado desta praga.

Com o presente estudo, objetivou-se avaliar o efeito de inseticidas aplicados nas sementes ou pulverizados no sulco de semeadura, no desenvolvimento inicial e produtividade da soja em áreas infestadas com *L. fusca*.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos durante a safra de 2006/2007, em uma área de cultivo de soja da Fazenda Ribeirão das Garças, situada no Município da Pedra Preta,

Tabela 1. Inseticidas pulverizados no sulco de semeadura da soja (cv Cristalina) para controle do coró *Liogenys fusca*. Pedra Preta, MT. Safra 2006/2007.

Inseticida		Concentração (%)	Dose/ha	
Nome Técnico	Produto Comercial	g do i.a. ¹ /Litro	g do i.a.	mL do PC
Clorpirifós	LORSBAN	480	576	1200
Clorpirifós	LORSBAN	480	720	1500
Endossulfam	ENDOSSULFAN NORTOX	350	1050	3000
Bifentrina	CAPTURE	400	40	100
Bifentrina	CAPTURE	400	60	150
Imidacloprido	GAUCHO	600	60	100
Fipronil	STANDAK	250	25	100
Testemunha	TESTEMUNHA	-	-	-

¹Ingrediente ativo

MT (16°45'54,73"S e 54°01'10,84"W) em alta infestação de larvas de *L. fusca*.

No primeiro experimento, os inseticidas (Tabela 1) foram aplicados, em pulverização, no sulco de semeadura da soja. Antes desse procedimento, os sulcos foram abertos, realizando-se uma adubação de plantio com 200 kg/ha do adubo 0-20-18 (N-P₂O₅-K₂O). A pulverização no sulco foi realizada utilizando-se um bico da Tee Jet® (tipo leque modelo XR 8002) por sulco de semeadura e volume de calda de 62 L/ha, pressão de 9 lbf/pol². A faixa de cobertura da calda inseticida foi de aproximadamente 40 mm de largura, sendo esta aplicada transversalmente ao eixo do sulco de semeadura. No segundo experimento, as sementes de soja foram tratadas com os inseticidas (Tabela 2) um dia antes da semeadura. A aplicação dos inseticidas nas sementes foi feita com um saco plástico de 3 L, distribuindo-se o inseticida nas paredes internas do mesmo. Em seguida,

colocaram-se as sementes no saco plástico, adicionou-se ar (sopro) e agitou-se vigorosamente até que todo o inseticida ficasse aderido à superfície das sementes. A semeadura da soja nos dois experimentos foi realizada mecanicamente em 15/10/2006 utilizando-se uma semeadora de arrasto regulada para liberar cerca de 12 sementes da cultivar Cristalina por metro de sulco. A parcela consistiu de cinco fileiras de plantas, espaçadas de 0,5 m por 20 m de comprimento. O experimento foi conduzido no delineamento de blocos casualizados com cinco repetições para cada tratamento. Todos os experimentos foram conduzidos na mesma área experimental. Os experimentos foram conduzidos em uma mesma gleba da fazenda, porém em locais diferentes.

Antes da semeadura da soja, realizou-se amostragem no solo para estimar a densidade populacional de larvas de *L. fusca*. Para isso, abriu-se trincheira de superfície quadrada (0,5 m x 0,5 m) e 0,15 m de profundidade, sendo o solo

Tabela 2. Inseticidas aplicados nas sementes de soja (cv Cristalina) para controle do coró *Liogenys fusca*. Pedra Preta, MT. Safra 2006/2007.

Inseticida		Concentração (%)	Dose/100 kg de semente	
Nome Técnico	Produto Comercial	g do i.a. ¹ /Litro	g do i.a.	mL do PC
Imidacloprido	GAUCHO	600	60	100
Clotianidina	PONCHO	600	60	100
Fipronil	STANDAK	250	25	100
Fipronil	STANDAK	250	50	200
Imidcloprido + tiodicarbe	CROPSTAR	150 + 450	60 + 180	400
Acefato	ORTHENE	750	1067	800
Tiametoxam	CRUISER	350	42	120
Testemunha	-	-	-	-

¹Ingrediente ativo

Tabela 3. Número médio de plantas de soja (em 20 m de linha) aos dez e aos trinta e cinco dias e altura média aos trinta e cinco e aos cinquenta e quatro dias após a emergência das plantas (DAE) para os inseticidas aplicados, em pulverização no sulco de semeadura, na presença do coró *Liogenys fusca*. Pedra Preta/MT. Safra 2006/2007.

Tratamento		Estande médio ^{1,2}		Altura média (cm) ³	
Inseticida	Dose (g.ha ⁻¹)	10 DAE	35 DAE	35 DAE	54 DAE
Clorpirifós	576,0	192,6 ± 5,11 b	198,3 ± 6,39 b	22,6 ± 0,47 a	50,0 ± 3,78 bc
Clorpirifós	720,0	216,5 ± 1,89 b	210,1 ± 1,66 a	21,9 ± 0,70 a	58,4 ± 2,06 ab
Endosulfam	1050,0	215,6 ± 7,72 b	212,5 ± 3,95 a	21,2 ± 0,46 a	56,9 ± 1,31 ab
Bifentrina	40,0	206,5 ± 1,00 b	193,9 ± 2,04 b	20,6 ± 1,09 ab	51,5 ± 0,60 bc
Bifentrina	60,0	214,3 ± 2,91 b	200,7 ± 5,01 ab	21,1 ± 0,82 a	49,2 ± 0,33 bc
Imidacloprido	60,0	207,5 ± 8,43 b	212,8 ± 3,59 a	21,7 ± 0,67 a	50,3 ± 0,96 bc
Fipronil	25,0	244,8 ± 1,84 a	216,3 ± 1,70 a	23,3 ± 1,40 a	60,5 ± 1,00 a
Testemunha	-	210,2 ± 2,02 b	185,3 ± 4,90 b	16,9 ± 0,39 b	43,4 ± 1,36 c

¹Número médio de plantas vivas em 20 m de linha de soja; ²Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente, entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$); ³Altura média das plantas em 20 m de linha de soja.

Tabela 4. Número médio de plantas de soja (20 m de linhas), aos dez e aos trinta e cinco dias e altura média aos trinta e cinco e aos cinquenta e quatro dias após a emergência das plantas, nos diferentes inseticidas aplicados nas sementes, na presença do coró *Liogenys fusca*. Pedra Preta/MT. Safra 2006/2007.

Tratamento		Estande médio ^{1,2}		Altura média (cm) ³	
Inseticida	Dose (g i.a./100 kg de semente)	10 DAE	35 DAE	35 DAE	54 DAE
Imidacloprido	60	228,7 ± 2,45 a	219,1 ± 2,36 a	22,8 ± 0,78 a	57,1 ± 1,03 a
Clotianidina	60	224,4 ± 3,62 a	225,8 ± 2,84 a	21,8 ± 0,67 ab	54,6 ± 2,46 a
Fipronil	25	228,7 ± 4,97 a	204,3 ± 3,50 ab	19,8 ± 1,06 bc	55,1 ± 2,37 a
Fipronil	50	226,9 ± 5,89 a	225,4 ± 4,13 a	20,7 ± 0,33 ab	53,5 ± 1,40 a
Imidacloprido + tiodicarbe	60 + 180	215,2 ± 2,98 ab	206,1 ± 5,87 ab	21,1 ± 1,06 ab	53,8 ± 0,59 a
Acefato	600	220,2 ± 6,09 ab	188,1 ± 13,90 b	19,5 ± 0,10 bc	45,4 ± 2,48 bc
Tiametoxam	42	212,9 ± 3,35 b	203,0 ± 2,39 ab	21,0 ± 0,59 ab	50,9 ± 3,42 ab
Testemunha	-	210,4 ± 1,33 b	185,8 ± 2,15 b	17,4 ± 0,28 c	39,8 ± 2,01 c

¹Número médio de plantas vivas em 20 m de linha de soja; ²Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ($p < 0,05$); ³Altura média de plantas em 20 m de linha de soja.

peneirado para a contagem dos corós. Determinou-se que as larvas pertenciam à espécie *L. fusca* devido à frequente captura de adultos desta espécie na área de estudo por meio de armadilhas luminosas, sendo que uma amostra dos insetos foi enviada para a identificação (Morón, M. A., comunicação pessoal) e também por meio da observação das características larvais dos insetos amostrados (Cherman *et al.* 2011).

Aos dez e trinta e cinco dias após a emergência das plantas (DAE) determinou-se o estande da soja nas parcelas contando-se o número de plantas vivas em duas fileiras centrais de cada parcela. A altura das plantas de soja foi medida aos 35 e 54 DAE nos dois experimentos com régua graduada (cm) e tomando-se, ao acaso, seis plantas das linhas centrais em cada parcela. Colheram-se os grãos da soja produzida em três linhas de 10 m de comprimento (15 m²). Após limpeza, determinou-se a massa de grãos/m² e extrapolou-se para kg/ha.

A população de corós na área não foi determinada após a pulverização do sulco ou do tratamento de sementes porque esta variável nem sempre tem correlação com a eficiência dos tratamentos visando a proteção da cultura, uma vez que alguns produtos especialmente neonicotinoides como o imidacloprido causa a repelência dos corós afastando os insetos da região da rizosfera da soja conforme já foi constatado por Ceccon *et al.* (2004) e por Ávila & Gomez (2003). Neste caso, é mais correto avaliar parâmetros que relacionam com a produtividade e que tenham associação com a produtividade como o estande a e altura de plantas.

Os parâmetros avaliados neste estudo foram os valores de estande, altura de plantas e a produtividade de grãos corrigida para 13% de umidade, os quais foram submetidos à análise de variância e, quando constatado efeito significativo de tratamento para o parâmetro analisado, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância utilizando-se o pacote estatístico SAS (SAS 1993).

Resultados

Por ocasião da instalação do experimento foi constatada, uma densidade populacional média de 152 larvas de *L. fusca* para cada m² de solo antes das aplicações de inseticidas. Essa densidade populacional é geralmente considerada muito acima do nível de dano econômico (NDE) para as espécies de corós-praga todos os corós que atacam culturas de grãos, o qual é sugerido como sendo inferior a dez corós por m² de solo (Salvadori & Silva 2004, Silva & Salvadori 2004). Para *L. fusca* determinou-se que o NDE na cultura da soja foi de 0,12 a 0,44 larvas por m² (Schallemberger 2012).

No ensaio de pulverização do sulco foi constatado efeito significativo do tratamento com inseticidas para o estande da soja avaliado aos dez e trinta e cinco dias após a emergência das plantas (DAE). Aos 10 DAE, o maior valor de estande foi verificado no tratamento com fipronil (25 g.ha⁻¹), sendo este superior aos demais tratamentos, que foram similares entre si (Tabela 3). Já aos 35 DAE, os maiores valores de estande da soja foram observados nas parcelas pulverizadas com fipronil (g.ha⁻¹) (25), imidacloprido (60), endossulfam (1050) e clorpirifós (720), sendo estes superiores aos valores de estande da testemunha e dos tratamentos bifentrina (60) e clorpirifós (576) (Tabela 3). Com relação à altura das plantas, foram também constatados efeitos significativos de tratamento para as duas avaliações realizadas no experimento. Aos 35 DAE, com exceção da bifentrina (60), todos inseticidas químicos proporcionaram maiores alturas das plantas de soja quando comparado à testemunha, sem diferir entre si (Tabela 3). Já aos 54 DAE, apenas os inseticidas fipronil (25), endossulfam (1050) e clorpirifós (720) proporcionaram valores de altura de plantas superiores ao do tratamento testemunha (Tabela 3). Quanto à produtividade de grãos, verificou-se que os inseticidas aplicados no sulco proporcionaram as maiores produtividades quando comparado à testemunha, sem diferir entre eles (Fig. 1).

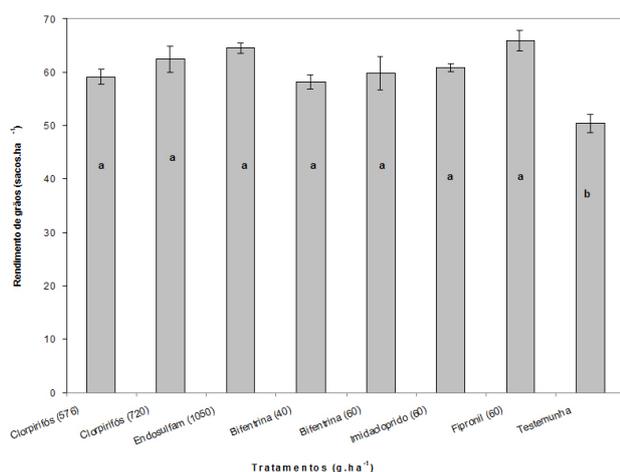


Figura 1. Rendimento de grãos de soja (sacos/ha) para os inseticidas, em pulverização, no sulco de semeadura, na presença do coró *Liogenys fusca*. Pedra Preta/MT. Safra 2006/2007. Colunas seguidas da mesma letra, as médias não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

No experimento de tratamento de sementes também foram constatados efeitos significativos dos inseticidas para estande e altura das plantas nas duas avaliações. Aos 10 DAE, os inseticidas ($\text{g}/100 \text{ kg}^{-1}$) clotianidina (60) e fipronil (25 e 50) proporcionaram estande superior em comparação ao tratamento tiametoxam e testemunha (Tabela 4). Aos 35 DAE, esse efeito significativo foi novamente verificado nos tratamentos imidacloprido (60), clotianidina (60) e com a maior dose de fipronil (Tabela 4). Foi verificada maior altura média de plantas nos tratamentos imidacloprido (60), seguido por clotianidina (60), imidacloprido + tiodicarbe (60 + 180), tiametoxam (42) e fipronil na maior dose testada (Tabela 4). Na segunda avaliação de estande da soja (54 DAE), a maioria dos inseticidas aplicados nas sementes de soja, à exceção de acefato (600 g/100 kg), proporcionaram maior altura de plantas, quando comparados às plantas provenientes de sementes não tratadas (Tabela 4). Com relação à massa de grãos, verificou-se que, à exceção do fipronil (2 g/100 kg), os demais inseticidas aplicados nas sementes apresentaram produtividades de soja maiores, quando comparados à testemunha (Fig. 2).

Discussão

A aplicação de inseticidas no sulco de semeadura ou nas sementes de soja interferiu significativamente no estande inicial e na altura das plantas de soja em áreas infestadas com larvas de *L. fusca* no solo. No experimento de aplicação no sulco, os tratamentos clorpirifós (720 $\text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$), endossulfam (1050) e fipronil (25) asseguraram melhor estabelecimento e desenvolvimento das plantas, apesar da produtividade de grãos terem sido semelhante entre os inseticidas. Inseticidas aplicados às sementes e/ou aplicados no sulco de semeadura têm sido avaliados visando proteger as plantas de soja contra larvas de *P. cuyabana* no Estado do Paraná (Corso et al. 1996). Em uma área infestada com larvas de *L.*

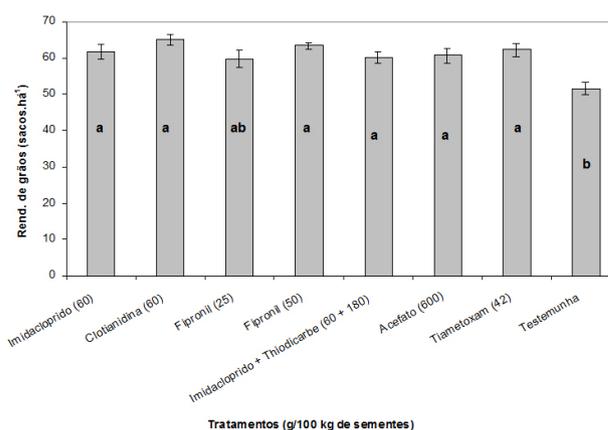


Figura 2. Rendimento de grãos de soja (sacos/ha) para os inseticidas aplicados nas sementes, na presença do coró *Liogenys fusca*. Pedra Preta/MT. Safra 2006/2007. Colunas seguidas da mesma letra, as médias não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

fusca no Estado de Goiás, Santos et al. (2008) verificaram que os inseticidas clorpirifós (450 $\text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$) e fipronil (160 $\text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$) quando aplicados no sulco de semeadura do milho proporcionaram melhor estabelecimento e desenvolvimento das plantas, à semelhança do observado nesta pesquisa com a cultura da soja. Em Mato Grosso do Sul, Ávila & Gomez (2003) também verificaram que os inseticidas clorpirifós (1344 $\text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$) e endossulfam (980 $\text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$) aplicados no sulco do solo infestado com larvas de *P. cuyabana*, proporcionaram maiores rendimentos de grãos de soja.

Com relação ao efeito dos inseticidas aplicados nas sementes de soja, verificou-se que os tratamentos imidacloprido (60 $\text{g}\cdot 100 \text{ kg}^{-1}$), clotianidina (60) e fipronil (50) garantiram melhor estabelecimento e desenvolvimento inicial das plantas de soja, enquanto que, o tratamento das sementes com acefato (600 g/100 kg) proporcionou menor estande e altura das plantas. Apesar disso, todos os inseticidas proporcionaram rendimentos de grãos superiores ao verificado nas parcelas em que as sementes não foram tratadas. Outros estudos, conduzidos no Brasil, têm comprovado a eficácia dos inseticidas imidacloprido (42, 60 e 90 $\text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$), fipronil (50 $\text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$) e tiametoxam (70 $\text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$) quando aplicados nas sementes de soja no controle de larvas de *P. cuyabana* (Oliveira et al. 2000, Ávila & Gomez 2003). Em Goiás, Santos et al. (2008) também verificaram que os inseticidas fipronil e tiametoxam, quando aplicados nas sementes, apresentaram redução sobre a população de larvas de *L. fusca* na cultura do milho.

O efeito benéfico dos inseticidas aplicados no sulco de semeadura ou nas sementes de soja decorre, possivelmente, da ação inseticida dos mesmos sobre as larvas de *L. fusca* no solo. O inseticida na solução do solo ou nas sementes provavelmente afetou negativamente a sobrevivência das larvas dessa praga, o que contribuiu consequentemente para um melhor desenvolvimento das plantas de soja, resultando em melhor estabelecimento e estatura das plantas e, consequentemente, maior produção de grãos. É

uma inferência já que a densidade de corós não foi avaliada após a aplicação dos inseticidas e a densidade de corós no solo pode não apresentar relação com o desenvolvimento da planta e o rendimento de grãos. Alguns inseticidas, como o imidacloprido, quando aplicado nas sementes pode provocar repelência do coró (Cecon *et al.* 2004; Ávila & Gomez 2003). Esse efeito embora não seja deletério para a praga, pode assegurar proteção da planta garantindo o estabelecimento de stand e o desenvolvimento da mesma. Existe também a possibilidade dos inseticidas aplicados nas sementes ou no solo promoverem um efeito fisiológico benéfico sobre o desenvolvimento das plantas aumentando a eficiência fotossintética (Stevens *et al.* 1999, Köehle *et al.* 2003, Venancio *et al.* 2004).

Pelos resultados obtidos, conclui-se que a aplicação dos inseticidas clorpirifós, endossulfam e fipronil, pulverizados no sulco de semeadura e imidacloprido, clotianidina e fipronil, aplicados nas sementes, são eficientes e podem ser empregadas na proteção da cultura da soja dos danos causados por larvas de *L. fusca*.

Literatura Citada

- Ávila, C.J. & S.A. Gomez. 2003. Efeito de inseticidas aplicados nas sementes e no sulco de semeadura, na presença do coró-da-soja, *Phyllophaga cuyabana*. Dourados, Embrapa Agropecuária Oeste, 28p. (Embrapa-CPAO. Documentos, 55).
- Cecon, G., A. Raga, A.P. Duarte, R.C. Siloto. 2004. Efeito de inseticidas na semeadura sobre pragas iniciais e produtividade de milho safrinha em plantio direto. *Bragantia*, 63 (2): 227-237.
- Cherman, M.A., J.V.C. Guedes, M.A. Morón, E. Dal Prá & M. Bigolin. 2013. White grubs (Coleoptera: Melolonthidae) in the “Planalto Region” Rio Grande do Sul state, Brazil: Key for identification, species richness and distribution. *Rev. Bras. Entomol.* 57: 271-278.
- Cherman, M.A., J.V.C. Guedes, M.A. Morón, E. Dal Prá, C.R. Perini, & A.H. Jung. 2011. First record of species of *Liogenys* (Coleoptera, Melolonthidae) associated with winter grain crops in Rio Grande do Sul (Brazil). *Rev. Bras. Entomol.* 55: 618-620.
- Corso, L.J., C.B. Oliveira, M.L.B. Hoffmann-Campo & L.B. Amaral. 1996. Controle químico do coró-da-soja, p.457-459. In EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Resultados de pesquisa de soja 1990/1991. Londrina, EMBRAPA-CNPSo, v.2. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 99).
- Costa, R.B. 2007. Dinâmica populacional, biologia e danos de *Liogenys fuscus* Blanchard 1850 (Coleoptera: Melolonthidae) em áreas sob plantio direto no Estado de Goiás, 93f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
- Costa, R.B., P.M. Fernandes, D.P. Marques, L.A. Barbosa, R.B. Barros, L.J. Oliveira & M.A. Morón. 2006. Números de larvas de corós *Liogenys fuscus* (Coleoptera: Melolonthidae) e sua interferência na produção da parte aérea do feijoeiro. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 21, 2006. Recife. Resumos... Recife: UFPE/SEB, 2006. CD-ROM.
- Costa, R.B., P.M. Fernandes, M.A. Morón, L.J. Oliveira, E.A. Silva, & R.G. Barros. 2004a. Bioecologia de corós no sistema de sucessão soja-milho safrinha. In: SARAIVA O.F. (Org.). Resultados de pesquisa da Embrapa Soja – 2003: entomologia. Londrina: Embrapa Soja, 2004. p. 47-48. (Embrapa Soja. Documentos, 245).
- Costa, R.B., P.M. Fernandes, M.A. Morón, L.J. Oliveira, E.A. Silva, & R.G. Barros. 2004b. Preferência para oviposição de *Liogenys fuscus* (Coleoptera: Melolonthidae) em área de pousio com ervas daninhas. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 20, 2004. Gramado. Programas e Resumos... Gramado: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p. 534.
- Costa, R.B., P.M. Fernandes, F.S. Oliveira, M.R. Rocha, M.A. Morón, & L.J. Oliveira. 2009. Captura de adultos de *Liogenys fuscus* (Coleoptera: Melolonthidae) com armadilha luminosa em área sob sistema de plantio direto. *Biosci. J.* 25: 1-8.
- Coutinho, G.V., S.R. Rodrigues, E.C. Cruz, & A.R. Abot. 2011. Bionomic data and larval density of Scarabaeidae (Pleurosticti) in sugarcane in the central region of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Rev. Bras. Entomol.* 55: 389-395.
- Gassen, D.N. 1989. Insetos subterrâneos prejudiciais às culturas no sul do Brasil. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 49p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 13).
- Hoffmann-Campo, C.B. 2002. Pragas iniciais da soja: tamanduá-da-soja, piolho-de-cobra e torrãozinho, p.45-54. In Seminário de Manejo de Pragas e Doenças Iniciais das Culturas de Soja e Milho em Mato Grosso do Sul, 1., 2002, Dourados. Anais... Dourados, Embrapa Agropecuária Oeste, 67p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 48). Disponível em: <<http://www.embrapa.br/agropecuaria-oeste/publicacoes>>.
- Köehle, H., K. Grossmann, T. Jabs, M. Gerhard, W. Kaiser, J. Glaab, U. Conrath, K. Seehaus & S. Herms. 2003. Physiological effects of the strobilurin fungicide F 500 on plants, p.61-74. In Lyr, H.; P.E. Russel, H.W. Dehne & H.D. Sisler (Ed.) Modern fungicides and antifungal compounds III. Andover, Intercept, 700p.
- Luçardo, M., C.M. Oliveira & M.R. Frizzas. 2014. Scarabaeoidea (Insecta: Coleoptera) no Cerrado brasileiro: estado atual do conhecimento. *Cienc. Rural.* 44: 652-659.
- Oliveira, C.M., M.A. Moron & M.R. Frizzas. 2007. First record of *Phyllophaga* sp. Aff. *capillata* (Coleoptera: Melolonthidae) as a soybean pest in the Brazilian “Cerrado”. *Fla. Entomol.* 90: 772-775.
- Oliveira, L.J., M.A. Garcia, C.B., Hoffmann-Campo, D.R., Sosa- Gomez, J.R.B., Farias & I.C. Corso. 1997. Coró-

- da-soja *Phyllophaga cuyabana*. Londrina, EMBRAPA-CNPSO, 30p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular técnica, 20).
- Oliveira, L.J. 2000. Manejo das principais pragas das raízes da soja, p.153-178. In Câmara, G. M. de S. (Ed.) Soja: tecnologia da produção II. Piracicaba, ESALQ, LPV, 450p.
- Oliveira, L.J. 2002. Pragas iniciais da soja: corós, lesmas e caracóis, p.55-67. In Seminário de Manejo de Pragas e Doenças Iniciais das Culturas de Soja e Milho em Mato Grosso do Sul, 1., 2002, Dourados. Anais... Dourados, Embrapa Agropecuária Oeste, 67p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 48). Disponível em: <<http://www.cpa0.embrapa.br/publicacoes>>.
- Oliveira, L.J., B. Santos, J.R.P. Parra & C.B. Hoffmann-Campo. 2004. Corós-da-soja, p.167-190. In Salvadori, J.R., C.J. Ávila & M.T.B. Silva (Ed.). Pragas de solo no Brasil. Passo Fundo, Embrapa Trigo; Dourados, Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz Alta, Fundacep Fecotrigo, 2004, 541p.
- Oliveira, L.J., I.C. Corso, C.B. Hoffmann-Campo & D.R. Sosa-Gomez. 2000. Controle de pragas de raiz da soja: efeito de diversos inseticidas químicos e biológicos em laboratório, p.206-209. In EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Resultados de pesquisa da Embrapa Soja 1999. Londrina, 279p. (Embrapa Soja. Documentos, 142).
- Puker, A., S.R. Rodrigues, E.F. Tiago, & W.T. Santos. 2009. Espécies de Scarabaeidae fitófagos (Insecta: Coleoptera) associadas ao sistema radicular de *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. Ex Mart. (Arecaceae). Biota Neotrop. 9: 105-109.
- Rodrigues, R.S., J.I. Carmo, V.S. Oliveira, E.F. Tiago & T.L. Taira. 2011. Ocorrência de larvas de Scarabaeidae fitófagos (Insecta: Coleoptera) em diferentes sistemas de sucessão de culturas. Pesq. Agrop. Trop. 41: 87-93.
- Rodrigues, S.R., C.L. Barbosa. A. Puker, A.R. Abot & S. Ide. 2008. Occurrence, biology and behavior of *Liogenys fuscus* Blanchard (Insecta, Coleoptera, Scarabaeidae) in Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brazil. Rev. Bras. entomol. 52: 637-640.
- Salvadori, J.R. & L.J. Oliveira. 2001. Manejo de corós em lavouras sob plantio direto. Passo Fundo, Embrapa Trigo, 88 p. (Embrapa Trigo. Documentos, 35).
- Salvadori, J.R. & M.T.B. Silva. 2004. Coró-do-trigo, p.211-232. In J.R. Salvadori, C.J. Ávila & M.T.B. Silva (Ed.). Pragas de solo no Brasil. Passo Fundo, Embrapa Trigo; Dourados, Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz Alta, Fundacep Fecotrigo, 2004, 541p.
- Santos, A.C., A.F. Bueno, R.C.O.F. Bueno & S.S. Vieira. 2008. Chemical control of white grub *Liogenys fuscus* (Blanchard 1851) (Coleoptera: Melolonthidae) in cornfields. BioAssay 3: 1-6.
- Santos, B. 1992. Bioecologia de *Phyllophaga cuyabana* (Moser 1918) (Coleoptera: Scarabaeidae), praga do sistema radicular da soja [*Glycine max* (L.) Merrill, 1917], 111f. Tese (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, Piracicaba.
- SAS Institute. SAS User's Guide: statistics. Cary, USA Inst., 1993.
- Schalleberger, D. G. Bioecologia e nível de dano econômico de *Liogenys fusca* Blanchard, 1850 (Coleoptera: Melolonthidae) no Rio Grande do Sul. 2012. 61p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.
- Silva, M.T.B. & J.R. Salvadori. 2004. Coró-das-pastagens, p. 191-210. In Salvadori, J.R., C.J. Ávila & M.T.B. Silva (Ed.). Pragas de solo no Brasil. Passo Fundo, Embrapa Trigo; Dourados, Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz Alta, Fundacep Fecotrigo, 2004, 541p.
- Stevens, M. M., K.M. Fox, N.E. Coombes & L.A. Lewin. 1999. Effect of fipronil seed treatments on the germination and early growth of rice. Pestic. Sci. 55: 517-523.
- Venancio, W.S., M.A.T.R. Begliomini & N.L. Souza. 2004. Efeitos fisiológicos de fungicidas sobre plantas. I. Efeitos fisiológicos do fungicida pyraclostrobin. Rev. Anu. Patol. Plantas, 12: 317-341.
- Vivan, L.M., C.J. Ávila, V. Santos, & O.M. Locatelli. 2007. Eficácia de inseticidas no tratamento de sementes para controle de coró *Phyllophaga cuyabana* e *Liogenys* sp. na cultura da soja. In: Reunião Sul-Brasileira de Pragas de Solo, 10, 2007, Dourados. Pragas-solo-sul: Anais e Ata... Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2007. 1 CD-ROM. V. 1. P. 203-206. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 88).

Available online: www.bioassay.org.br/ojs/index.php/bioassay/article/view/123