

ISSN 0100-6703

ASPECTOS BIOLÓGICOS E MANEJO INTEGRADO DE *Sternechus subsignatus* NA CULTURA DA SOJA

Clara Beatriz Hoffmann-Campo, Mauro Tadeu Braga da Silva,
Lenita Jacob Oliveira



Comitê de Publicações

Clara Beatriz Hoffmann-Campo
(Presidente)

Alexandre José Cattelan
Alexandre Lima Nepomuceno
Flávio Moscardi

Ivania Aparecida Liberatti

Léo Pires Ferreira

Milton Kaster

Norman Neumaier

Odilon Ferreira Saraiva

Tiragem

5000 exemplares
Dezembro/1999

633.3497

H669a Hoffmann-Campo, C.B.

Aspectos biológicos e manejo integrado de *Sternechus subsignatus* na cultura da soja / Clara Beatriz Hoffmann-Campo, Mauro Tadeu Braga da Silva e Lenita Jacob de Oliveira. - Londrina: Embrapa Soja / Cruz Alta: FUNDACEP-FECOTRIGO, 1999.

32p. : il. - (Embrapa Soja. Circular Técnica, 22).

ISSN 0100-6703

1.Soja-Inseto-Controle integrado. I.Braga, Mauro Tadeu.
II.Oliveira, Lenita Jacob. III.Título. IV.Série.

© Embrapa 1999

Conforme Lei 5.988 de 14.12.73

APRESENTAÇÃO

*A expansão da soja, acompanhada de mudanças no sistema de cultivo, proporcionou aumento no surto de ocorrência de algumas pragas consideradas secundárias, como **Sternechus subsignatus**, vulgarmente chamado de "tamanduá-da-soja", "bicudo-da-soja" ou "cascudo-da-soja".*

Apesar de constatada a sua presença em lavouras de soja desde 1973, somente na década de 80 passou a preocupar os agricultores, principalmente na região sul do País. Em 1996, ele foi encontrado em lavouras de soja localizadas em Barreiras, Bahia, região considerada em expansão recente. O aumento no surto de sua ocorrência pode ser resultante de sua ampla distribuição geográfica, ocorrendo em vegetação nativa de regiões da Mata Atlântica e dos Cerrados.

O inseto provoca lesões ao redor do caule com conseqüente murchamento e secamento da planta atacada. O controle químico com inseticidas de contato é difícil porque o bicudo protege-se sob a folhagem da soja, ou no solo, sob restos de cultura.

*Esta Circular Técnica representa o esforço conjunto da Embrapa Soja e da Fundacep, visando ao manejo integrado de **S. subsignatus**. São apresentados dados biológicos, essenciais na escolha das técnicas de controle, além de sugerir um conjunto de medidas para diminuir a população da praga nas áreas atacadas, coerentes com a filosofia de preservação ambiental das duas instituições envolvidas.*

Caio Vidor

*Chefe Geral
Embrapa Soja*

José Ruedell

*Diretor
Fundacep*



SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	7
ASPECTOS BIOLÓGICOS E COMPORTAMENTAIS	8
DISTRIBUIÇÃO ESTACIONAL	15
DANOS	17
MANEJO INTEGRADO	19
ROTAÇÃO DE CULTURAS	20
CONTROLE NA CULTURA-ARMADILHA	22
CONTROLE MECÂNICO	22
CONTROLE QUÍMICO	22
ÉPOCA DE SEMEADURA	24
PREPARO DO SOLO	25
CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
AGRADECIMENTOS	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

ASPECTOS BIOLÓGICOS E MANEJO INTEGRADO DE *Sternechus subsignatus* NA CULTURA DA SOJA

Clara Beatriz Hoffmann-Campo¹
Mauro Tadeu Braga da Silva²
Lenita Jacob Oliveira³

INTRODUÇÃO

A cultura da soja tem sido, tradicionalmente, atacada por diversos insetos que se alimentam de folhas e vagens. Porém, a rápida expansão da cultura, substituindo os hospedeiros preferenciais, e a inevitável adaptação dos insetos à nova situação, têm favorecido o surgimento de outras pragas. Os inseticidas de amplo espectro utilizados no controle de outros insetos, com ação limitada sobre os que utilizam fontes de alimento e habitam nichos ecológicos como as hastes da soja, pode ter sido uma das causas da mudança da condição de praga secundária para praga chave, como ocorreu com *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836. A monocultura soja ou a sucessão trigo-soja, praticadas por anos seguidos, nas mesmas áreas, acompanhadas da mudança do sistema de manejo convencional para semeadura direta, também favoreceram o aumento populacional de insetos que passam, pelo menos, uma das fases de seu ciclo no solo.

O bicudo, cascudo ou tamanduá-da-soja, como é popularmente chamado o coleóptero da família Curculionidae, *S. subsignatus*, é um inseto oligófago, cuja alimentação é restrita

¹ Bióloga, Embrapa Soja - Embrapa, Londrina, PR.

² Eng^o Agr^o, FUNDACEP FECOTRIGO, Cruz Alta, RS.

³ Eng^a Agr^a, Embrapa Soja - Embrapa, Londrina, PR.

a apenas algumas espécies de leguminosas (Hoffmann-Campo *et al.* 1991; Lorini *et al.* 1997; Silva 1997). Inicialmente, o inseto foi considerado praga de feijão (Silva *et al.* 1968) e, mais tarde, praga esporádica (Corseuil *et al.* 1974) ou secundária da soja (Panizzi *et al.* 1977). Esse inseto é nativo do Brasil. Embora tenha ampla distribuição geográfica, ocorrendo em parte da Mata Atlântica e do Cerrado (Rosado-Neto 1987), vinha causando maiores problemas na região tradicional de cultivo da soja, nos estados do Paraná, de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, principalmente em áreas de semeadura direta ou cultivo mínimo, onde ocorre monocultura (Hoffmann-Campo *et al.* 1991) e a temperatura é mais amena, principalmente à noite. Na Argentina, *S. pinguis* (Fabricius), um inseto fenotípicamente semelhante à *S. subsignatus*, foi observado em soja, (Costilla & Venditti 1989), podendo inclusive se tratar da mesma espécie.

No Brasil, o inseto vem se expandindo e atingiu, na safra 1997/98, lavouras de soja, em Barreiras (BA). Nessa região, aparentemente, *S. subsignatus* se adaptou muito bem, talvez pelas temperaturas mais baixas, que ocorrem à noite, tendo sido observado, na safra 1998/99, numa área de aproximadamente 16.000 ha, ainda antes da semeadura da soja, sobre a invasora feijão miúdo (*Vigna* sp).

ASPECTOS BIOLÓGICOS E COMPORTAMENTAIS

Os adultos são carunchos de aproximadamente 8 mm de comprimento, coloração preta, com faixas amarelas na parte dorsal do tórax, próxima à cabeça (pronoto) e nos élitros (asas duras), formadas por pequenas escamas (Fig. 1a). Essas listras podem assumir a coloração creme, em situações de excesso de umidade.



FIG. 1. Adulto de *Sternechus subsignatus*.

Habitualmente, os adultos são encontrados sob a folhagem da soja, ou sob restos da cultura anterior, durante o dia, movimentando-se para as partes mais altas das plantas somente durante a noite para o acasalamento (Silva *et al.* 1998). Entretanto, esse comportamento, provavelmente, depende das condições ambientais. Guedes *et al.* (1999) observaram, na região de Pinhal Grande (RS), que a movimentação de adultos para a parte superior da planta se inicia às 15 horas com pico entre às 20 e às 22 horas.

A fêmea, de um modo geral, vive mais tempo que o macho, sendo a longevidade média, respectivamente, de 118,7 e de 69,4 dias (Hoffmann-Campo *et al.* 1991), 119 e de 109 dias (Lorini *et al.* 1997) e 112,5 e de 62,9 dias (Silva 1999). Hoffmann-Campo *et al.* (1991) observaram que, ainda, aos 60 dias, a sobrevivência das fêmeas era de 80% e a dos machos 40%.

A infestação da lavoura pelo inseto é lenta. Inicialmente, o adulto se alimenta próximo ao local onde emerge do solo (Hoffmann-Campo *et al.* 1996a); provavelmente, essa estratégia é usada para que o inseto economize energia, depois do longo período de hibernação sem se alimentar.

Para se alimentar, os machos raspam a epiderme e, às vezes, atingem o córtex desfiando-o, no sentido longitudinal, enquanto as fêmeas fazem um anelamento característico na haste principal da planta (Fig. 2a). Nesse local, são postos os ovos, de coloração amarela, que são protegidos por fibras do tecido cortado, por ocasião do anelamento (Fig. 2b). Em laboratório, o número médio de ovos por fêmea foi de 291,2, com viabilidade de 87%. O período de oviposição foi de 160 dias e o número médio diário de ovos foi de 1,73, sendo a maior quantidade de ovos observada nos primeiros 100 dias (Hoffmann-Campo *et al.* 1991). No entanto,

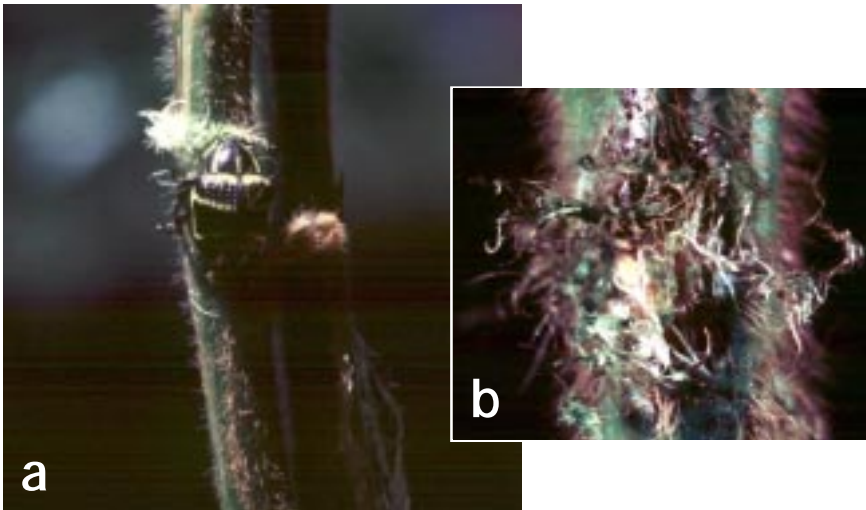


FIG. 2. (a) Anelamento feito pela fêmea de *Sternechus subsignatus* para realizar a oviposição. (b) Detalhe do ovo, protegido por fibras dos tecidos cortados.

dependendo das condições do experimento, a fecundidade média das fêmeas pode variar. Lorini *et al.* (1997) observaram 212 ovos por fêmea enquanto Silva (1999) cita que o número médio de ovos por fêmea foi de 158,4; desses, 141,8 apresentaram emergência de larvas, representando viabilidade de 89,9%.

O período médio de incubação dos ovos também varia de acordo com as condições do experimento; segundo Lorini *et al.* (1997), esse, em média, pode chegar a 11 dias. Porém Silva (1999) observou que, em média, o período de incubação é de cinco dias.

Após a eclosão dos ovos, formam-se galhas caulinares (Fig. 3a) que aumentam de tamanho com o crescimento das

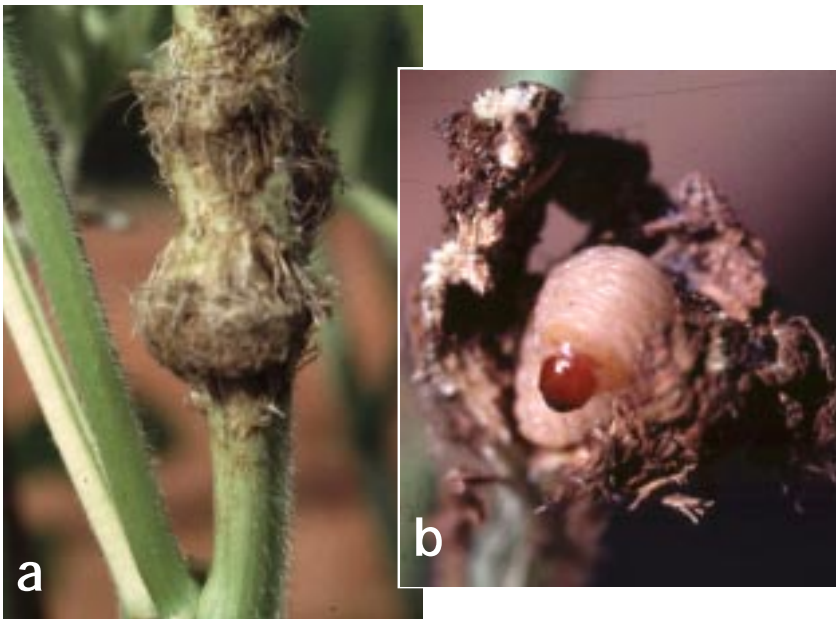


FIG. 3. (a) Galha caulinar que aumenta em diâmetro, à medida que ocorre o desenvolvimento da larva em seu interior. (b) Detalhe da larva de *Sternechus subsignatus* no interior da galha.

larvas, podendo ultrapassar o diâmetro da haste ou dos ramos. Devido ao canibalismo, dificilmente são encontradas mais do que uma larva por galha; quando isso ocorre, elas são separadas por barreiras feitas com restos de tecidos e dejetos do inseto.

As larvas têm o corpo cilíndrico, levemente curvado (curculioniformes), sem patas e com coloração branco-amarelada (Fig. 3 b). A cabeça tem coloração castanho-escuro. A maioria dos ovos e larvas foi encontrada na parte mediana da haste principal, normalmente entre o quinto e o sexto entrenó da soja, sendo encontrados, com menor intensidade, nos ramos laterais e nos pecíolos da planta (Tabela 1).

Em avaliações realizadas no campo e na casa-de-vegetação, as larvas na fase ativa passaram por cinco ínstares (Tabela 2). A determinação do número de ínstares foi feita através de modelo linear obtido pela constante de Dyar (1890), devido a

TABELA 1. Distribuição de ovos e larvas de *Sternechus subsignatus* coletadas no campo, em diferentes estruturas e seções das plantas de soja. (Fonte: Silva et al. 1998).

Estrutura da planta	Número	
	Ovos	Larvas
Haste principal	1,50 ± 0,80 a	1,61 ± 0,85 a
Ramo lateral	0,20 ± 0,45 b	0,22 ± 0,47 b
Pecíolos	0,02 ± 0,15 c	0,01 ± 0,12 c
CV (%)	22,1	21,7
Seção da planta		
Terço superior	0,14 ± 0,35 b	0,09 ± 0,29 b
Terço médio	1,36 ± 0,66 a	1,46 ± 0,65 a
Terço inferior	0,23 ± 0,47 b	0,32 ± 0,57 b
CV (%)	22,8	22,7

¹ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

TABELA 2. Intervalo de variação, largura média da cápsula cefálica em cada instar e a razão média de crescimento, durante o desenvolvimento larval de *S. subsignatus*. O material biológico, conforme indicado, oriundo do campo e da casa-de-vegetação.

Instar	Largura da cápsula cefálica (mm)					
	Campo			Casa-de-vegetação		
	Intervalo de variação	Média ± EP	Razão de crescimento	Intervalo de variação	Média ± EP	Razão de crescimento
I	0,39 - 0,60	0,521 ± 0,046 (272)*	1,372	0,46 - 0,61	0,527 ± 0,042 (40)	1,345
II	0,61 - 0,86	0,716 ± 0,065 (186)	1,389	0,62 - 0,87	0,709 ± 0,057 (31)	1,433
III	0,87 - 1,17	0,994 ± 0,075 (193)	1,506	0,88 - 1,18	0, ± 0,073 (42)	1,496
IV	1,18 - 1,78	1,498 ± 0,157 (372)	1,317	1,19 - 1,77	1,520 ± 0,171 (120)	1,244
V	1,79 - 2,24	1,971 ± 0,114 (316)		1,79 - 2,22	1,891 ± 0,073 (173)	
Média da razão de crescimento						
Constante de Dyar						
Coeficiente de determinação (%)						
			1,396			1,379
			1,438			1,397
			99,99			99,99

* N° de espécimes observados.

dificuldade de visualização do desenvolvimento das larvas, que ficam protegidas no interior das galhas (Hoffmann-Campo *et al.* 1991).

Em casa-de-vegetação, o período que a larva ativa passa dentro da galha, se alimentando, dura aproximadamente 25 dias; em laboratório, o tempo de permanência da larva na planta foi de 44 dias (Lorini *et al.* 1997). No quinto instar, movimenta-se para o solo, onde hiberna em câmaras (Fig. 4), geralmente entre 5 cm e 10 cm de profundidade, podendo, entretanto, ser encontrada a até 25cm (Hoffmann-Campo *et al.* 1991; Silva 1998). A larva hibernante não se alimenta mas, quando perturbada ou exposta ao sol, se movimenta muito, apresentando fototropismo negativo.

A pupa é branco-amarelada, do tipo livre; quando vista dorsalmente mostra os primórdios das asas (Fig. 5). Para avaliar o tempo de desenvolvimento da pupa, 60 larvas hibernantes foram



FIG. 4. Câmara pupal e larva hibernante de *Sternechus subsignatus*.



FIG. 5. Câmara pupal e pupa de *Sternechus subsignatus*.

coletadas a campo e trazidas para a casa-de-vegetação. Nessa ocasião, apenas quatro se transformaram em pupas e deram origem a adultos, sendo o período pupal médio de 17,2 dias (Hoffmann-Campo *et al.* 1991); Lorini *et al.* (1997) citam que o período pupal médio foi de 14 dias, em experimentos realizados no laboratório.

DISTRIBUIÇÃO ESTACIONAL

S. subsignatus é univoltino, pois apresentou apenas uma geração por ano, nos três locais em que foi realizada a maioria das observações (Mauá da Serra, PR e Passo Fundo e Cruz Alta, RS), desenvolvendo-se em épocas bem definidas (Fig. 6). Adultos foram observados, nas plantas, de outubro a março, com pico populacional em dezembro; ovos e larvas, em idades variadas,

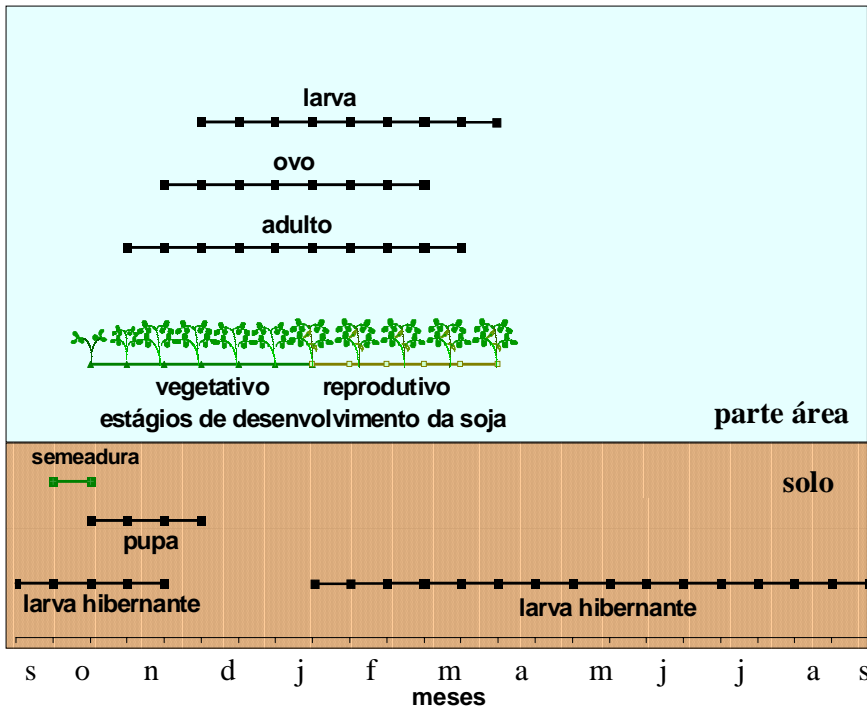


FIG. 6. Distribuição anual das diversas fases de desenvolvimento de *Sternechus subsignatus*.

nas plantas de novembro a abril; larvas, no solo, de janeiro a novembro; e pupas e adultos, no solo, de setembro a dezembro (Hoffmann-Campo *et al.* 1991; Lorini *et al.* 1997; Silva 1999). As distribuições estacionais do inseto, de acordo com esses autores, apresentam pequenas variações. A hibernação das larvas inicia-se em fevereiro, em Mauá da Serra, no norte do Paraná (Hoffmann-Campo *et al.* 1991), enquanto que no Rio Grande do Sul, a hibernação pode ocorrer a partir de janeiro, em Passo Fundo (Lorini *et al.* 1997) e a partir do início de fevereiro, em Cruz Alta (Silva 1999). Isso pode indicar que condições ambientais de diferentes locais alteram pouco a biologia do inseto.

DANOS

O potencial de danos *S. subsignatus* é grande, pois tanto o adulto como a larva danificam a soja. Para se alimentar, o adulto raspa o caule e desfia os tecidos (Fig. 7), enquanto a larva alimenta-se da medula da haste principal. Se o ataque da praga ocorrer no início do estágio vegetativo, o dano é irreversível, ocorrendo a morte da planta e diminuição da população de plantas, o que pode acarretar perda total da área infestada. Quando o ataque acontecer mais tarde e a postura e o desenvolvimento da gallha ocorrer na haste principal, a planta pode se quebrar pela ação do vento ou das chuvas (Fig. 8); ainda nesse local, pode haver a interrupção ou a redução da circulação da seiva, resultando em decréscimo de produção.



FIG. 7. Dano causado à soja por adultos de *Sternonchus subsignatus*, que desfiam os tecidos no local do ataque. Ataques que ocorrem no início do estágio vegetativo causam dano irreversível, podendo matar a planta e diminuir a população de plantas na área.



FIG. 8. Dano causado pelas larvas de *Sternechus subsignatus*, que ocorre com as plantas mais desenvolvidas, causando interrupção ou redução da circulação da seiva. Nesse local, a planta se torna frágil podendo quebrar pela ação do vento ou das chuvas.

O nível de danos, a partir do qual justifica-se o controle para evitar que o *S. subsignatus* cause prejuízo à soja, foi determinado por Hoffmann-Campo *et al.* (1990), em experimentos realizados em gaiolas a campo, por três safras. A partir desses estudos, recomenda-se controlar o bicudo da soja quando forem encontrados dois adultos por amostragem, no exame de plantas de soja com duas folhas trifolioladas, realizado em duas fileiras adjacentes de soja de 1 m de comprimento. Com cinco folhas trifolioladas (próximo à floração), a cultura tolera até quatro adultos por amostragem.

MANEJO INTEGRADO

O controle adequado de *S. subsignatus* só pode ser atingido com a utilização de um conjunto de técnicas, tais como rotação de culturas, planta armadilha para oviposição, controle mecânico e/ou químico na bordadura, época de semeadura e preparo de solo. A integração dessas medidas é fundamental para o controle mais duradouro e eficaz de *S. subsignatus*. Para a adoção de algumas dessas medidas, por exemplo a rotação de culturas, torna-se necessária a previsão da população que irá ocorrer na área, a qual é avaliada através de amostragens de solo.

Amostragem de larvas no solo: O adulto, normalmente, aparece em elevadas populações nas áreas em que, na safra anterior, ocorreu ataque severo e chuva normal, na maior parte do ciclo da soja. O alimento de boa qualidade permite que a maior parte da população complete a fase larval e a umidade facilita a penetração no solo e a construção da câmara larval. Usualmente, nessa situação, a larva com desenvolvimento pleno tem maior peso corporal, dando origem a adulto de maior tamanho, com maior capacidade reprodutiva e migratória. Nessas áreas, antes de planejar o cultivo da safra de verão seguinte, deve-se avaliar o grau de infestação de larvas hibernantes na entressafra, entre maio e setembro.

Para cada 10 ha, devem ser retiradas quatro amostras de solo, centradas nas antigas fileiras de soja, com 1m de comprimento e com a largura e a profundidade de uma pá de corte (aproximadamente 25 cm). Após a observação da amostra, efetuar a contagem do número de larvas hibernantes. Se, na média das quatro amostragens, forem encontradas de três a seis larvas/m², existe a possibilidade de, no mínimo, um ou dois indivíduos atingirem o estágio adulto (Silva 1999), podendo causar quebra significativa na produtividade da soja, na safra seguinte.

ROTAÇÃO DE CULTURAS

A rotação de culturas é a técnica mais indicada para reduzir populações de insetos de ciclo longo e com limitada capacidade de dispersão (Pitre & Porter 1989), como é o caso de *S. subsignatus*. Portanto, nas áreas em que a população de larvas hibernantes é elevada, deve-se fazer rotação de culturas, substituindo a soja por espécies de plantas não hospedeiras (Tabela 3), nas quais o inseto não se alimenta, ou por espécie hospedeira não preferencial, na qual o inseto se alimenta em menor intensidade. Em todas essas espécies, o inseto não se desenvolve e, conseqüentemente, interrompe o seu ciclo biológico, o que o força a sair da área, caminhando ou voando e, assim, gastando energia em busca de alimento. Segundo Bottrell (1979), quanto mais restrito for o número de hospedeiros, maior a eficiência da rotação de culturas. Resultados obtidos pela pesquisa indicaram que o inseto alimenta-se apenas de leguminosas, e, em algumas delas, embora os adultos ovipositem, as larvas não se desenvolvem, sendo assim a técnica de rotação de culturas muito importante para a diminuição de populações da praga.

TABELA 3. Comportamento de *S. subsignatus* em espécies vegetais para rotação de culturas ou cultura armadilha. (Fontes: Hoffmann-Campo *et al.* 1996a; Silva 1997; Lorini *et al.* 1997).

Não hospedeira	Espécie de planta	
	Não preferencial	Preferencial
Milho	Mucuna	Soja
Sorgo	Leucena	Feijão
Girassol	Feijão Adjuk	Lab-lab
Milheto		Guandu-anão
Crotalária		
Sesbania		
Caupi		
Fedegoso		

Resultados recentes de pesquisas com rotação de culturas, visando o controle de *S. subsignatus*, mostram que o percentual de plantas atacadas é significativamente menor e a produtividade maior ao final do período de rotação (soja-milho-soja), quando comparados ao monocultivo (soja-soja-soja) (Tabela 4). Adicionalmente, existe a vantagem de a população de larvas hibernantes reduzir-se drasticamente, nas áreas de milho; sendo assim, a rotação de culturas com plantas não hospedeiras é altamente recomendada para sistemas equilibrados de produção e essencial em áreas com ataques freqüentes de *S. subsignatus*.

TABELA 4. Larvas hibernantes no solo (profundidade de 0,3m), encontradas após o milho e a soja do segundo período de cada experimento, danos de *S. subsignatus* e produtividade, de plantas de soja do último período de cada experimento, nos sistemas de rotação de culturas com milho e soja (S-M-S) e monocultivo da soja (S-S-S). (Adaptado de Silva, 1996).

Tratamentos	Larvas no solo (m ²) ¹	(%) Plantas atacadas (m) ²	Produtividade de grãos (kg/ha) ²
..... 1987/88/89 (Experimento I)			
S-M-S	0,0 b ³	19,5 b	2399 a
S-S-S	16,0 a	33,0 a	1597 b
..... 1988/89/90 (Experimento II)			
S-M-S	0,0 b ³	2,5 b ³	1589 a
S-S-S	23,0 a	31,8 a	752 b
..... 1989/90/91 (Experimento III)			
S-M-S	0,0 b ³	3,3 b ³	3010 a
S-S-S	14,0 a	30,8 a	1507 b

¹ Amostras feitas no outono-inverno de 1989 (Exp.I), 1990 (Exp.II) e 1991 (Exp.III).

² Amostras feitas na soja 1989/90 (Exp.I), 1990/91 (Exp.II) e 1991/92 (Exp.III).

³ Médias não seguidas da mesma letra, nas colunas, diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste-*t*.

CONTROLE NA CULTURA-ARMADILHA

Para aumentar a eficiência de controle, a espécie não hospedeira ou hospedeira não preferencial deve ser circundada por uma hospedeira preferencial (cultura-armadilha), que pode ser a própria soja, semeada em uma borda com largura de 23m (Silva 1998) a 30m (Hoffmann-Campo *et al.* 1986b), para atrair e manter os insetos nesse local da lavoura. Essa técnica pode ser associada aos controles mecânico ou químico.

CONTROLE MECÂNICO

O controle mecânico é feito através da eliminação das plantas, com roçadeira, antes das larvas, que se encontram em seu interior, entrarem em hibernação no solo. Isso deve ser feito até 45 dias após a observação dos primeiros ovos nas plantas. Na região norte do Paraná, não havendo atraso na semeadura, as plantas podem ser eliminadas até meados de janeiro.

CONTROLE QUÍMICO

Para evitar a disseminação dos adultos através do vôo, deve-se optar pelo controle químico sobre a cultura-armadilha, durante os meses de novembro, dezembro e janeiro, quando a maior parte dos adultos sai do solo. Se a cultura-armadilha escolhida for a soja, repetir a aplicação de inseticida químico sempre que o inseto atingir os níveis de dano econômico, ou seja, dois e quatro insetos por amostragem, quando a soja tiver duas ou cinco folhas trifolioladas, respectivamente. No exame

deve-se incluir a face inferior das folhas, o caule e os ramos laterais, de duas fileiras adjacentes de 1m de comprimento.

Os produtos registrados para o controle de *S. subsignatus*, na cultura da soja, são o Tamaron BR (metamidofós) e o Decis 50 SC (deltametrina) (Tabela 5). Quando houver necessidade de aplicações sucessivas, em curtos intervalos de tempo, sugere-se a utilização alternada desses inseticidas. Esse procedimento pode prevenir o surgimento de resistência do inseto a inseticidas.

TABELA 5. Inseticidas químicos e doses registrados para o controle de *S. subsignatus*.

Produto comercial	Dose p.c./ha	Ingrediente ativo	Dose i.a./ha
Decis 50 SC	0,15 L	Deltametrina	7,5
Tamaron BR	0,80 L	Metamidofós	480,0

Clorpirifós etil (480 g i.a./ha), monocrotofós (200 g i.a./ha), permetrina (50 g i.a./ha) e profenofós (500 g i.a./ha) foram testados por Oliveira & Hoffmann-Campo (1984) e Lorini *et al.* (1997) e proporcionaram acima de 80% de controle de adubos de *S. subsignatus*. Esses princípios ativos possuem registro para uso contra outras pragas, na cultura da soja, porém não foram ainda registrados pelas empresas para o controle do bicudo da soja.

Como a maioria dos adultos se encontra na parte superior das plantas, entre às 22h e às 2h, em acasalamento, as pulverizações noturnas poderiam ser as mais indicadas. Porém, destaca-se que ainda não há informações seguras da pesquisa sobre essas aplicações, pois as informações obtidas não são válidas para todos os inseticidas. Nessa época do ano, durante a noite, temperaturas inferiores a 18°C podem ser registradas, o que

aumenta a viscosidade dos inseticidas, dificultando a quebra de gotas e, assim, comprometendo a sua eficiência. Aplicações de inseticidas, em condições climáticas não ideais, tais como temperatura ambiente acima de 30 °C, umidade relativa do ar abaixo de 60% e velocidade do vento superior a 10 km/h, que podem ocorrer entre às 11 e 20h também devem ser evitadas.

O inseto apresenta características que lhe permitem escapar e sobreviver à ação dos inseticidas, mesmo após a aplicação, tais como: a) ovos e larvas em desenvolvimento ficam protegidos dentro da haste principal (Fig. 2 e 3); b) larvas hibernantes vivem dentro do solo, onde também se localizam as pupas (Fig. 4 e 5); c) prolongado período de emergência dos adultos e intensos movimentos de entrada-saída, ao amanhecer e entardecer, em áreas de soja adjacentes a áreas de milho e mato (Silva 1996 e 1998); d) baixo efeito residual dos inseticidas; e e) comportamento dos adultos de permanecerem escondidos, durante o dia, nas hastes das plantas, entre as folhas ou a palhada da cultura anterior.

Pelo exposto, e embora alguns inseticidas, normalmente de amplo espectro de ação, tenham sido eficientes na redução de populações de *S. subsignatus* (Oliveira & Hoffmann-Campo 1984; Lorini *et al.* 1997), o uso do controle químico, isoladamente, em área total, não é a maneira mais apropriada para o controle desse inseto.

ÉPOCA DE SEMEADURA

Em experimentos realizados em quatro safras consecutivas (Hoffmann Campo *et al.*; 1988a,b; 1989; Hoffmann-Campo & Garcia 1993), quando a soja foi semeada em outubro, os insetos

não atingiram o nível econômico de danos, para o estágio fenológico de desenvolvimento da soja. Nesse caso, a cultura se encontrava próxima ou no estágio reprodutivo, em que a planta pode tolerar até dois adultos por fileira de 1m de soja, sem diminuir o seu rendimento. Entretanto, quando a soja foi semeada a partir de meados de novembro, ou seja, na época tradicionalmente utilizada pelos agricultores, os adultos atingiram o nível econômico de danos, provavelmente por estarem perfeitamente sincronizados com a maior fonte de recurso alimentar, embora os fatores climáticos não possam ser descartados. Nas semeaduras retardadas (em dezembro), há possibilidade de ocorrência de populações altas da praga, no início do estágio vegetativo da soja, que é o período mais suscetível da planta ao ataque. Sendo assim, a escolha da época de semeadura torna-se um fator importante no manejo integrado da praga. No entanto, os danos causados pelo inseto não dependem exclusivamente da época de semeadura da soja, mas também do prolongado período de emergência dos adultos do solo (Silva 1998), que pode variar entre áreas, regiões e anos e, inclusive, dentro da mesma área, região e ano (Lorini *et al.* 1997; Silva 1999).

PREPARO DO SOLO

O preparo do solo, como medida de controle, isoladamente, não é recomendado. Porém, quando essa técnica for utilizada para o controle de doenças, e na lavoura tenham sido registradas altas populações de larvas hibernantes ou pupas, o agricultor deve considerar que, a maioria das larvas (90%) hiberna entre 5 cm e 15 cm de profundidade. Portanto, implementos que revolvem o solo superficialmente não serão úteis na redução de populações do tamanduá-da-soja, uma vez que a população restante pode

continuar provocando danos às plantas. Resultados de experimentos (Oliveira & Hoffmann-Campo 1996; Silva & Klein 1997; Lorini *et al.* 1997) com diversos implementos indicaram redução das populações de larvas hibernantes de *S. subsignatus* e larvas de escarabeídeos em todos os tratamentos, porém com população maior em semeadura direta e menor com o uso de arado de aiveca.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento da biologia e da ecologia de *S. subsignatus* e suas relações com plantas hospedeiras indica que algumas práticas usadas pelos agricultores, como o monocultivo da soja em semeadura direta, favorecem o aumento de suas populações. Como conseqüência, o agricultor compromete um maior volume de recursos financeiros pelo aumento do uso de inseticidas, quando informações de manejo ainda não são conhecidas. No entanto, com base no que foi relatado, o seu manejo (Fig. 9) é possível e oferece subsídios à adoção de métodos de controle alternativo, coerentes com a filosofia do tradicional manejo de pragas da soja.

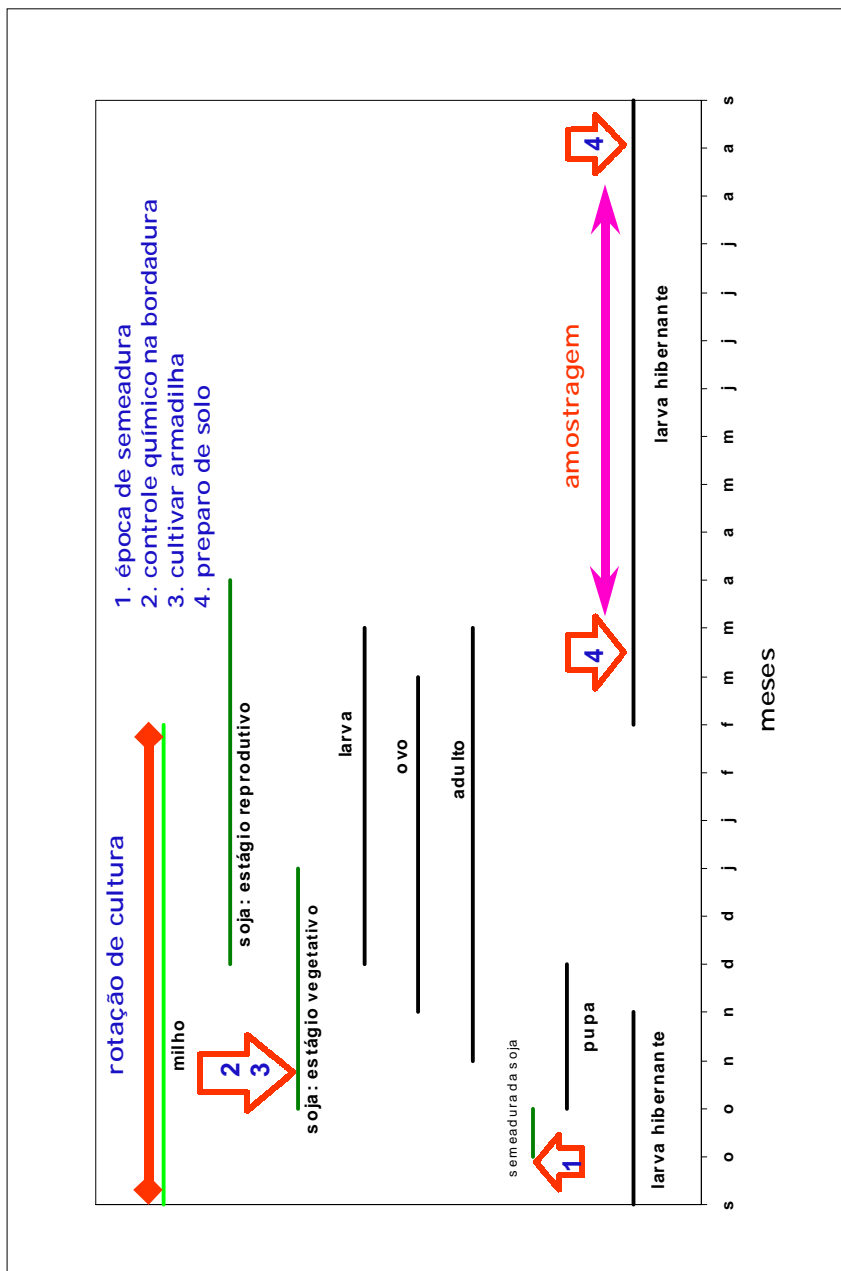


FIG. 9. Diagrama de medidas, baseadas no ciclo vital e na distribuição anual de *Sternonychus subsignatus* em soja e que podem ser utilizadas para diminuir as populações deste inseto no campo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a todos os agricultores que cederam suas áreas de soja para a realização dos trabalhos, assim como ao técnico agrícola Oriverto Tonon (Embrapa Soja), ao operário especializado de campo Claudi de Oliveira (funcionário da FUNDACEP FECOTRIGO, até agosto de 1997) pela ajuda na instalação dos experimentos, e aos colegas Dr. Flávio Moscardi, Dr. Ivan Carlos Corso, Dr. Léo Pires Ferreira e Dr. Odilon Saraiva pela revisão nos manuscritos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOTTRELL, D.G. *Integrated pest management*. Washington: Council on Environmental Quality, 1979. 120p.
- CORSEUIL, E.; CRUZ, F.Z.; MEYER, L.M.C. *Insetos nocivos à cultura da soja no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: UFRGS, 1974. 36p.
- COSTILLA, M.A.; VENDITTI, M.E. El curculionido *Sternechus pinguis* (Fabricius) (Coleoptera: Curculionidae), nueva plaga de la soja en Argentina. In: CONFERENCIA MUNDIAL DE INVESTIGACIÓN EN SOJA, 4., 1989, Buenos Aires. *Acta...* Buenos Aires: AASOJA. 1989. t.3, p. 1535-1539.
- DYAR, H.G. The number of molts of lepidopterous larvae. *Psyche*, Cambridge, v.5, p.420-422, 1890.
- GUEDES, J.V.C.; SILVA, F.F.; GIORDANI, R.F.; COSTA, E.C.; FRANÇA, J.A.S.; DORNELLES, S.H.B. Comportamento de adultos do tamanduá-da-soja *Sternechus subsignatus* (Col.: Curculionidae) na cultura da soja. In: REUNIÃO SUL BRASILEIRA DE PRAGAS DE SOLO, 7., Piracicaba, 1999. *Anais e Ata...* Piracicaba: ESALQ, 1999 (em impressão).

- HOFFMANN-CAMPO, C.B.; GARCIA, A. Efeitos da época de semeadura da soja sobre a flutuacao populacional e danos causados por *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836 (Col.: Curculionidae). In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). *Resultados de pesquisa de soja 1989/90*. Londrina, 1993. p.89-94. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 58). 1993.
- HOFFMANN-CAMPO, C.B.; GARCIA, A.; MAZZARIN, R.M. Efeito de épocas de semeaduras da soja sobre a flutuação populacional e danos causados por *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836 (Col.: Curculionidae). In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). *Resultados de pesquisa de soja 1988/89*. Londrina, 1989. p.58-60. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 43).
- HOFFMANN-CAMPO, C.B.; LUSTOSA, P.R.; GARCIA, A.; OLIVEIRA, M.C.N. de. Efeito de épocas de semeaduras na flutuação populacional de *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836, em soja. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). *Resultados de pesquisa de soja 1987/88*. Londrina, 1988a. p.73-81. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 36).
- HOFFMANN-CAMPO, C.B.; MAZZARIN, R.M.; OLIVEIRA, M.C.N. de. Efeito da época de plantio no controle de *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836 (Coleoptera: Curculionidae). In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). *Resultados de pesquisa de soja 1986/87*. Londrina, 1988b. p.102-106. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 28).
- HOFFMANN-CAMPO, C.B.; OLIVEIRA, E.B. de; MAZZARIN, R.M. Níveis de infestação de *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836: Influência nos rendimentos e características agrônômicas da soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.25, n.2, p.221-227, fev. 1990.

- HOFFMANN-CAMPO, C.B.; OLIVEIRA, L.J.; GAUDÊNCIO, C. de A. Desempenho de *Sternechus subsignatus* em diversas plantas para rotação de culturas ou plantas armadilhas. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). *Resultados de pesquisa de soja 1990/91*. Londrina, 1996a. p.428-432. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 99).
- HOFFMANN-CAMPO, C.B.; OLIVEIRA, L.J.; GAUDÊNCIO, C. de A. Viabilidade de utilização do guandu como planta armadilha para *Sternechus subsignatus*. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). *Resultados de pesquisa de soja 1990/91*. Londrina, 1996b. p.432-434. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 99).
- HOFFMANN-CAMPO, C.B.; PARRA, J.R.P.; MAZZARIN, R.M. Ciclo biológico, comportamento e distribuição estacional de *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836 (Coleoptera: Curculionidae) em soja, no norte do Paraná. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, v.51, n.3, p.615-621, 1991.
- LORINI, I.; SALVADORI, J.R.; BONATO, E.R. *Bioecologia e controle de Sternechus subsignatus Boheman, 1836 (Coleoptera: Curculionidae), praga da cultura de soja*. Passo Fundo: Embrapa-CNPT, 1997. 38p. (Embrapa-CNPT. Documentos, 40).
- OLIVEIRA, E.B.; HOFFMANN-CAMPO, C.B. Ocorrência e controle químico de *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836, em soja no Paraná. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 3., 1984, Campinas. *Anais...*Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1984. p.116-72. (EMBRAPA-SOJA. Documentos, 7).
- OLIVEIRA, L.J.; HOFFMANN CAMPO, C.B. Sistemas de preparo do solo: efeito sobre populações de larvas de escarabeídeos e *Sternechus subsignatus*. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). *Resultados de pesquisa de soja 1990/91*. Londrina, 1996. p.464-468. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 99).

- PANIZZI, A.R.; CORRÊA, B.S.; GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, E.B. de; NEWMAN, G.G.; TURNIPSEED, S.G. *Insetos da soja no Brasil*. Londrina: EMBRAPA - CNPSo, 1977. 20p. (EMBRAPA-CNPSo. Boletim Técnico, 1).
- PITRE, H.N.; PORTER, R.P. Influence of cultural variables on insect population in soybean. In: CONFERENCIA MUNDIAL DE INVESTIGACIÓN EN SOJA, 4., 1989, Buenos Aires. *Acta...* Buenos Aires: AASOJA. 1989. t.3, p.2211-2220. Editado por A.J. Pascale.
- ROSADO NETO, G.H. Dimorfismo sexual e distribuição geográfica de *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836 (Coleoptera: Curculionidae) no Brasil. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Porto Alegre, v.16, n.1, p.199-204, 1987.
- SILVA, A.G.d'A.; GONSALVES, C.R.; GALVÃO, O.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M.N.; SIMONI, L. *Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil: seus parasitos e predadores*. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1968, v.1, pt.2, 662p.
- SILVA, M.T.B da. Aspectos biológicos de *Sternechus subsignatus* em soja no sistema plantio direto. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.29, n.2, p.189-193, 1999.
- SILVA, M.T.B da. Aspectos ecológicos de *Sternechus subsignatus* Boheman (Coleoptera: Curculionidae) em soja no plantio direto. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Londrina, v.27, n.1, p.47-53, 1998.
- SILVA, M.T.B. da. Comportamento de *Sternechus subsignatus* (Boheman) em dez espécies vegetais de verão para rotação de culturas ou cultura armadilha no plantio direto. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.27, n.4, p.537-541, 1997.
- SILVA, M.T.B. da. Influência da rotação de culturas na infestação e danos causados por *Sternechus subsignatus* (Boheman) (Coleoptera: Curculionidae) em plantio direto. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.26, n.1, p.1-5, 1996.

- SILVA, M.T.B. da; KLEIN, V.A. Efeito de diferentes métodos de preparo do solo na infestação e danos de *Sternechus subsignatus* (Boheman) em soja. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.27, n.4, p.533-536, 1997.
- SILVA, M.T.B. da; NETO, N.; HOFFMANN-CAMPO, C.B. Distribution of eggs, larvae and adults of *Sternechus subsignatus* Boheman on soybean plants under a no-till system. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Londrina, v.27, n.4, p.513-518, 1998.