

. II CURSO TEÓRICO-PRÁTICO

Corós: manejo em cereais de inverno

- REFERÊNCIAS -

MONITOR: JOSÉ ROBERTO SALVADORI

DATA: 13 E 14 DE SETEMBRO DE 2001

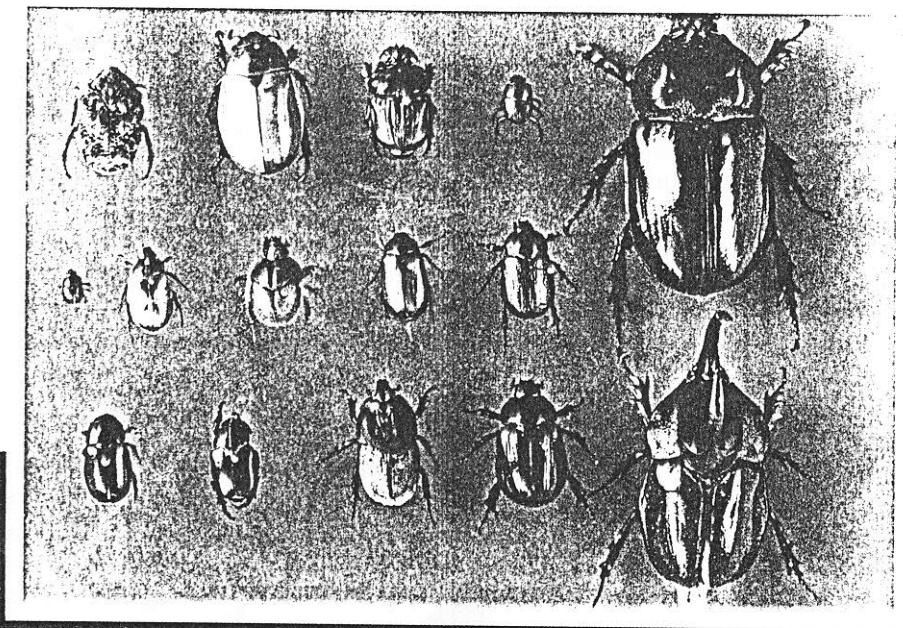
LOCAL: EMBRAPA TRIGO

Embrapa	
Unidade:	crpt
Valor aquisição:	
Data aquisição:	
N.º N. Fiscal/Fatura:	
Fornecedor:	
N.º CCS:	
Origem:	
N.º Registro:	bc 1429 ex. 3

CONTEÚDO

- Corós: pragas ou não?
SALVADORI (2000)
- Manejo de corós em cereais de inverno.
SALVADORI (1997)
- Manejo do coró-do-trigo (*Phyllophaga triticophaga*) no Brasil.
SALVADORI (1999).
- Manejo de *Diloboderus abderus* em lavouras e pastagens no sul.
GASSEN (1999)
- Efeito de níveis de infestação do coró *Phyllophaga* sp., em trigo.
SALVADORI (1997)
- Preferência de oviposição de *Diloboderus abderus* (Sturm) por restos de culturas em solo com plantio direto.
SILVA, TARRAGÓ, LINK & COSTA (1996)
- Benefícios de escarabeídeos em lavouras sob plantio direto.
GASSEN (1999)
- Tamanho e número de unidades de amostra de solo para amostragem de larvas de *Diloboderus abderus* (Sturm) (Coleoptera: Melolonthidae) em plantio direto.
SILVA & COSTA (1998)
- Efeito de métodos de controle químico e de manejo de solo sobre o coró *Phyllophaga* sp., em trigo.
SALVADORI (1997)

- Controle de larvas de *Diloboderus abderus* Sturm (Coleoptera: Melolonthidae) por sistemas de manejo de solos em trigo.
SILVA, KLEIN & REINERT (1995)
- Efeito da época de semeadura de milho sobre os danos causados pelas larvas de *Diloboderus abderus* (Sturm) (Coleoptera: Melolonthidae) em plantio direto.
SILVA, LINK, COSTA & TARRAGÓ (1996)
- Eficiência de inseticidas aplicados na semente e no solo para o controle do coró *Phyllophaga* sp., em trigo
SALVADORI (1997)
- Avaliação de carbosulfan, imidacloprid e thiodicarb no controle do coró *Phyllophaga triticophaga*, via tratamento de sementes, em trigo.
SALVADORI (1999)
- Controle de corós rizófagos em trigo, em plantio direto.
SALVADORI (2000)
- Efeito de clorpirifós, aplicado no sulco de semeadura de milho, no controle da larva de *Diabrotica speciosa* e de outras larvas de solo.
BARISON & SALVADORI (1998)



Salvadori

Pragas ou não ?

Essa pergunta tem sido formulada de maneira freqüente, refletindo grande dúvida que existe em meios não-acadêmicos especializados e menos familiarizados com o conhecimento do ciclo de vida, habitat, comportamento alimentar, relações ecológicas e o papel desempenhado na natureza pelos corós.

No sentido mais amplo, coró é a denominação vulgar da larva (forma jovem) de certos besouros (insetos da ordem Coleóptera) que pertencem à superfamília Lamellicornia ou Scarabaeoidea, popularmente chamados de escaravelhos. Esse grupo, tão numeroso em espécies quanto diversificado em termos de forma, tamanho, coloração e hábitos, tem despertado o interesse de cientistas e de curiosos que se dedicaram e dedicam a estudá-las e colecioná-las. Estima-se que cerca de 30 mil espécies de lamellicórnios já estejam catalogadas no mundo inteiro. Até 1944, haviam sido catalogadas para o Brasil, mais de 1.700 espécies deste tipo de besouros.

Hábitos dos insetos

Os escaravelhos são insetos de hábitos diurnos ou noturnos, de corpo largo, alto e convexo, com pernas espinhosas e antenas em forma de cotovelo, que terminam com segmentos laminares, com formação semelhante a um pequeno leque.

O tamanho pode variar desde alguns poucos milímetros a mais de 15 cm de comprimento. Certas espécies são maiores que pequenos vertebrados, como camundongos e beija-flores. Quanto à coloração, podem variar do preto à formas coloridas brilhantes e metálicas.

O hábito alimentar desses besouros também é amplo e variado, e depende da espécie. Podem consumir folhas, flores, frutos maduros (em fermentação ou açucarados), pólen, néctar, escurrimentos vegetais, húmus, resíduos vegetais, estrume, cadáveres de animais, fungos, outros insetos etc.

Em algumas espécies, os adultos não se alimentam, especialmente os machos. São muito conhecidas as espécies

de besouros chamadas de "rola-bosta", por apresentarem hábito de conduzir bolas relativamente grandes de esterco na superfície do terreno, carregando-as para dentro do solo. As pelotas fecais servem de alimento para os próprios besouros ou de substrato para colocação de ovos, onde as larvas se desenvolverão posteriormente.

As larvas (corós) desse grupo de besouros são do tipo escarabeiforme: apresentam o corpo recurvado, em forma da letra "c", e de coloração branca-amarelada; possuem três pares de pernas torácicas que, assim como a cabeça, são de coloração marrom, em diferentes tonalidades. O tamanho dos corós é variável e proporcional ao dos besouros.

Ambientes variados

As larvas podem viver em ambientes tão variados como: a) no solo, associadas a húmus, a carcaças de animais em decomposição, a fezes de animais superiores ou à rizosfera de plantas, b) em ninhos de aves ou de insetos (for-

migas, cupins) ou c) em troncos podres.

Algumas espécies constroem túneis verticais no solo, que ligam a superfície desse a uma câmara subterrânea onde vivem. Em alguns casos, estes túneis atingem quase 1 m de comprimento. Quanto ao hábito alimentar, as larvas podem ser fitófagas, alimentando-se de vegetais, como raízes (rizófagas), talos subterrâneos, bulbos e tubérculos, ou saprófagas, alimentando-se de matéria orgânica em decomposição, como madeira (xilófagas), fezes (coprófagas), animais mortos (necrófagas), húmus e palha. Larvas de algumas espécies foram encontradas predando ovos de gafanhotos. Por outro lado, larvas podem servir de alimento para certos povos que habitam florestas.

Sentido estrito

No sentido mais estrito, no entanto, corós têm sido o nome usado para designar apenas as larvas das famílias Scarabaeidae ou Melolonthidae que apresentam importância econômica na agricultura. No mundo, já foram listadas mais de 19 mil espécies de melolontídeos e, no México, cerca de 1.040 espécies. No Brasil, faltam dados atualizados, porém, até 1944 foram catalogadas 1.054 espécies. Estima-se que cerca de 800 espécies habitam o solo.

Os melolontídeos apresentam ciclo biológico longo. O tempo entre uma geração e outra varia de seis meses a três anos, conforme a espécie. O período larval é o mais longo das diferentes fases do ciclo de vida, ocupando de 75 a 90% do todo. Durante o período larval, os corós sofrem três mudas de pele, isto é, passam por três estádios (tamanhos) larvais. Corós de último estádio, o qual representa cerca de 70% da duração da fase larval, apresentam seu tamanho máximo e sua maior capacidade de consumo alimentar.

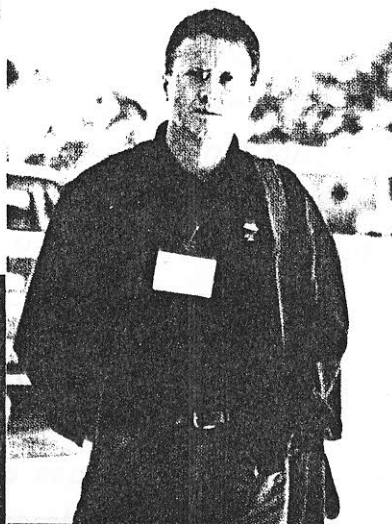
Interação com o ambiente

A interação desses corós com seu meio ambiente é intensa. Conforme o Dr. M. A. Morón, especialista nesse grupo de insetos, do Instituto de Ecologia

do México, essa interação pode ocorrer de três formas: a) consumo de grandes quantidades do substrato alimentar, b) dejeção de uma parte significativa do volume ingerido, na forma de fezes ricas em substâncias nitrogenadas e c) servindo de alimento para um grande número de inimigos naturais predadores, parasitos, parasitóides e patógenos.

Independentemente da abrangência conceitual considerada para o termo corós, mais ampla ou mais restrita, trata-se de um grupo tão numeroso em

Cultivar



Salvadori desmistifica os corós

espécies, tão variado em termos de habitat e tão diversificado em relação aos hábitos alimentares que a pergunta se corós são pragas ou não, admite ambas as possibilidades. Tudo depende da espécie, da densidade populacional presente e do interesse econômico envolvido em cada situação específica.

Entre os corós edafícolas existem espécies de hábitos rizófagos, saprófagos e facultativos. Prejuízos ao homem ocorrem quando espécies rizófagas incidem em níveis populacionais capazes de causar danos econômicos na agricultura. Exemplo disso é o coró-do-trigo, *Phyllophaga triticiphaga* Morón & Salvadori, 1998, capaz de causar danos às culturas produtoras de grãos do sul do País, principalmente aos cereais de inverno (trigo, cevada e aveia) e ao milho e à soja.

Benefícios dos corós

Por outro lado, inúmeros benefícios à agricultura podem ser proporcionados por corós em termos de melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo, decorrentes do transporte de material vegetal no perfil do solo, decomposição da matéria orgânica e reciclagem de nutrientes e da construção de canais de aeração, de infiltração de água e de penetração de raízes, pelas espécies que constroem túneis.

Exemplos disso são corós do gênero *Bothynus* que transportam palha para dentro de suas galerias verticais, especialmente em lavouras sob plantio direto. As espécies coprófagas, como do gênero *Canthon*, que incorporam esterco, além de colaborarem para a incorporação de matéria orgânica no solo, contribuem para o controle de outros insetos cujas larvas se desenvolvem nas fezes de animais vertebrados, como é o caso da mosca-do-chifre, importante praga para bovinos.

Já a espécie *Diloboderus abderus* Sturm, 1826, o coró-das-pastagens, que apresenta comportamento alimentar facultativo, é uma praga na medida que pode causar danos expressivos como inseto rizófago em

culturas graníferas sob plantio direto no sul do Brasil. No entanto, não deixa de proporcionar benefícios ao construir galerias e transportar palha para dentro do solo durante certas etapas do ciclo de vida. O coró *Cyclocephala flavipennis*, mesmo em altas populações não tem causado danos à cultura de trigo, em solos ricos em material orgânico.

Portanto, fica evidente a importância de se identificar corretamente as espécies de corós edafícolas associadas aos cultivos agrícolas. Esse procedimento é fundamental para que as estratégias mais adequadas de manejo de espécies pragas, não pragas e facultativas possam ser adotadas em cada caso, visando ao benefício da produção agropecuária e do meio ambiente.

José Roberto Salvadori,
Embrapa Trigo

Nº 3, abr./97, p. 1-8

MANEJO DE CORÓS EM CEREAIS DE INVERNO

José Roberto Salvadori¹

* No planalto gaúcho, os cereais de inverno (trigo, cevada, aveia e triticale) são atacados por diversas larvas de solo conhecidas pelo nome de corós. As espécies mais comumente encontradas são o coró-das-pastagens (*Diloboderus abderus*), o coró-do-trigo (*Phyllophaga* sp.) e o coró-pequeno (*Cyclocephala flavipennis*). Cada espécie apresenta biologia, hábitos alimentares e potencial de danos próprios. Em comum, apresentam o ciclo biológico relativamente longo, passando pelas fases de ovo, larva (coró), pupa e adulto (besouro), a polifagia das larvas e o fato de infestarem as lavouras em manchas, onde podem ocorrer simultaneamente.

Caracterização das espécies

As larvas das três espécies são muito semelhantes quanto ao aspecto geral externo: são tipicamente escarabeiformes, com três pares de pernas e corpo de coloração branco-amarelada. Diferem entre si quanto ao tamanho, se comparadas no mesmo estágio de desenvolvimento, e à disposição dos pêlos e espinhos na região ventral do último segmento abdominal; a cabeça do coró-das-pastagens é de coloração marrom-avermelhada, mais escura do que a cabeça das outras duas espécies, que é marrom-amarelada.

Os adultos, por outro lado, são bastante diferentes entre si quanto ao aspecto geral, especialmente no tamanho e na cor. Os besouros de *D. abderus* são os de maior tamanho, apresentam coloração pardo-escura, quase preta, e possuem dimorfismo sexual bastante evidente: os machos têm um chifre curvado para trás, no dorso da cabeça, e uma proeminência bipartida, voltada para frente e mais curta que o chifre, no dorso do tórax. Os besouros de *Phyllophaga* sp. são de tamanho intermediário, em relação às

¹ Eng.-Agr., Dr., da Embrapa Trigo, Caixa Postal 569, 99001-970 Passo Fundo, RS.

CT/3, Embrapa Trigo, abr./97, p.2

outras duas espécies, e apresentam coloração marrom-avermelhada brilhante, com pêlos dourados, bem visíveis na parte lateral do tórax, entre as pernas. Os besouros de *C. flavipennis* são os de menor tamanho e apresentam coloração marrom-amarelada.

O tamanho relativo de adultos e larvas de tamanho máximo, das três espécies, e o mapa de pêlos e espinhos das larvas constam na Figura 1.

Biologia e danos

- **Coró-das-pastagens.** A espécie apresenta ciclo anual (Figura 2): os adultos podem ser encontrados de novembro a abril; a postura é feita nesse período, com mais frequência em janeiro e fevereiro; após um período de incubação que dura entre uma e duas semanas, eclodem as larvas, que passam por três instares até empuparem, a partir de outubro. Cava galerias no solo (adulto e larva) e ocorre mais em lavouras sob sistema plantio direto e em pastagens, devido à necessidade de palha para nidificação e oviposição, e mesmo para alimentação das larvas de 1º instar. O dano decorre da ação das larvas, especialmente as de 3º instar, que consomem sementes, raízes e partes verdes da planta, que carregam para dentro da galeria. As larvas se concentram entre 10 e 20 cm de profundidade. Maiores danos às culturas podem ocorrer, anualmente, de maio a setembro, em função do maior tamanho das larvas, nesse período. Assim, os danos são mais evidentes nas culturas de inverno, embora também possam danificar culturas de verão em final de ciclo (março-abril) e/ou semeadas no cedo (setembro-outubro). Apesar dos danos que causa, este coró pode proporcionar benefícios, como melhorar a capacidade do solo em absorver água, através das galerias que faz, e melhorar características físicas, químicas e biológicas do solo, através da incorporação e decomposição de restos culturais.
- **Coró-do-trigo.** A espécie apresenta uma geração a cada dois anos (Figura 3): os ovos são postos em novembro-dezembro do ano 1; a fase de larva ocorre desde o final do ano 1, prolonga-se durante todo o ano 2 e termina em janeiro-fevereiro do ano 3; as pupas ocorrem de janeiro a abril do ano 3; os adultos se formam a partir de março e permanecem no solo até outubro-novembro do ano 3, quando vêm à superfície para acasalamento e dispersão. Ocorre tanto em lavouras sob sistema plantio direto como nas de preparo convencional. As larvas apresentam três instares, não cavam galerias, são favorecidas por solos não compactados e vivem muito próximo da superfície do solo, concentrando-se até 10 cm de profundidade. Os danos devem-se às larvas, especialmente as do 3º instar, que comem sementes, raízes e a parte aérea das plantas, que puxam para o interior do solo. O período mais crítico para as culturas vai de maio a outubro-novembro do ano 2. A partir de então, as larvas param de

comer e permanecem inativas até empuparem. Dessa forma, além dos danos às culturas de inverno, também podem danificar culturas de verão em final de ciclo (março-abril) e/ou semeadas precocemente (outubro-novembro). O fato de o ciclo biológico da espécie se completar em dois anos determina que os danos ocorram em anos alternados. Populações acompanhadas nos últimos dez anos, nas regiões de Passo Fundo, de Erechim, de Lagoa Vermelha e de Palmeira das Missões, entre outras, têm seguido esse padrão, fazendo com que os danos às culturas de inverno ocorram nos anos pares. Isso não significa que não possa haver variações nesse modelo, em função do local e da existência de populações diferentes. Outra possibilidade que não pode ser descartada é a existência de outras espécies, com biologia e época de ocorrência diferentes.

- **Coró-pequeno.** Apresenta uma geração por ano e é mais comum em lavouras com abundância de palha e em pastagens. Os adultos fazem revoadas a partir de setembro-outubro de cada ano. As larvas não fazem galerias e têm reduzida capacidade de causar danos às plantas, uma vez que consomem, também, matéria vegetal em decomposição. Mesmo em populações elevadas, como 80 a 100 larvas/m², não têm causado danos às culturas.

Manejo

- Antes de planejar o uso da terra para cultivos de inverno, é necessário saber a situação da área quanto à infestação de corós. Sugere-se o acompanhamento periódico das áreas, tanto no inverno como no verão, visando a identificar o início da infestação de corós e a evolução da mesma, nas safras/anos seguintes. Recomenda-se a identificação da(s) espécie(s) de coró presente(s) e da respectiva fase biológica, a quantificação da densidade populacional e a demarcação das áreas infestadas e das áreas com danos (plantas mal desenvolvidas, diminuição da população de plantas, perdas no rendimento etc.).
- O fato de uma área ter tido problemas de coró num ano não significa, necessariamente, que os terá no ano seguinte. Isso vai depender do ciclo biológico da espécie e da mortalidade natural dos insetos. O controle biológico, devido a doenças, parasitos e predadores, e condições extremas de umidade do solo podem determinar o colapso de uma população, entre uma geração e outra.
- A partir de experimentos conduzidos em trigo, estima-se que danos expressivos ocorrem a partir de 5 corós/m² (nível de dano), tanto para o coró-das-pastagens como para o coró-do-trigo.
- O levantamento de espécies e da densidade de corós deve ser feito através da

CT/3, Embrapa Trigo, abr./97, p.4

escavação de trincheiras no solo, cada uma com 20 cm de profundidade e áreas de 25 cm x 50 cm, para *D. abderus*, e 25 cm x 100 cm, para *Phyllophaga* sp. O número de amostras (trincheiras) por hectare deve ser o suficiente para fornecer dados com boa representatividade. Sugere-se 16 e 8 amostras/ha para o coró-das-pastagens e para o coró-do-trigo, respectivamente.

- Sistemas de rotação de culturas que reduzam a disponibilidade de palha no período de oviposição de *D. abderus*, como é o caso daqueles onde se cultivam leguminosas (p. ex., ervilhaca e tremoço) ou crucíferas (p. ex., colza) no inverno e milho no verão, desfavorecem o estabelecimento ou crescimento populacional desta espécie, ao contrário do que ocorre com a sucessão aveia preta/soja.
- Não é recomendável plantar cereais de inverno visando à produção de grãos ou de sementes, em áreas infestadas acima do nível de dano. Em algumas situações, a aveia preta tem mostrado maior capacidade de tolerar danos de corós e pode ser uma alternativa, se plantada para cobertura de solo e produção de palha.
- O tratamento de sementes com inseticidas tem se mostrado tecnicamente viável no controle do coró-das-pastagens e do coró-do-trigo; no entanto, não há produtos comerciais registrados para esse fim em cereais de inverno. Os ingredientes ativos que têm se destacado, em testes ainda em andamento, são o carbossulfam, o imidaclopride e o tiodicarbe. Possivelmente, a eficiência do tratamento de sementes dependa da interação dose do produto x densidade e espécie do coró.

Bibliografia consultada

- CONTROLE de pragas. In: REUNIÃO DA COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 29., 1997, Porto Alegre. *Recomendações da Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo - 1997*. Porto Alegre: Comissão..., 1997. p.62-70.
- GASSEN, D.N. Corós associados ao sistema plantio direto. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). *Plantio direto no Brasil*. Passo Fundo: Embrapa-CNPT/FUNDACEP FECOTRIGO/FUNDAÇÃO ABC/Ed. Aldeia Norte, 1993b. p.141-149.
- SALVADORI, J.R.; LORINI, I. Potential insect problems in field crops grown under conservation tillage in southern Brazil. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON CONSERVATION TILLAGE SYSTEMS, 1990, Passo Fundo. *Conservation tillage for subtropical areas: proceedings*. Passo Fundo: CIDA/EMBRAPA-CNPT, 1990. p.212-217.

CT/3, Embrapa Trigo, abr./97, p.5

SALVADORI, J.R. *Relação entre insetos-pragas e manejo do solo*. In: FERNANDES, J.M.; FERNANDEZ, M.R.; KOCHHANN, R.A.; SELLES, F.; ZENTNER, R.P., ed. *Manual de manejo conservacionista do solo para os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná*. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT/CIDA, 1991. p.43-51. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 1).

SALVADORI, J.R.; MORON, M.A. *Aspectos bioecológicos do coró-do-trigo *Phyllophaga* sp. (Coleoptera: Scarabaeidae)*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., Salvador. *Resumos...* Salvador: SBE, 1997. p.85.

SILVA, M.T.B. da. *Aspectos biológicos, danos e controle de *Diloboderus abderus* Sturm (Coleoptera: Mellolonthidae) em plantio direto*. Santa Maria: UFSM, 1995. 76p. Tese de Mestrado.

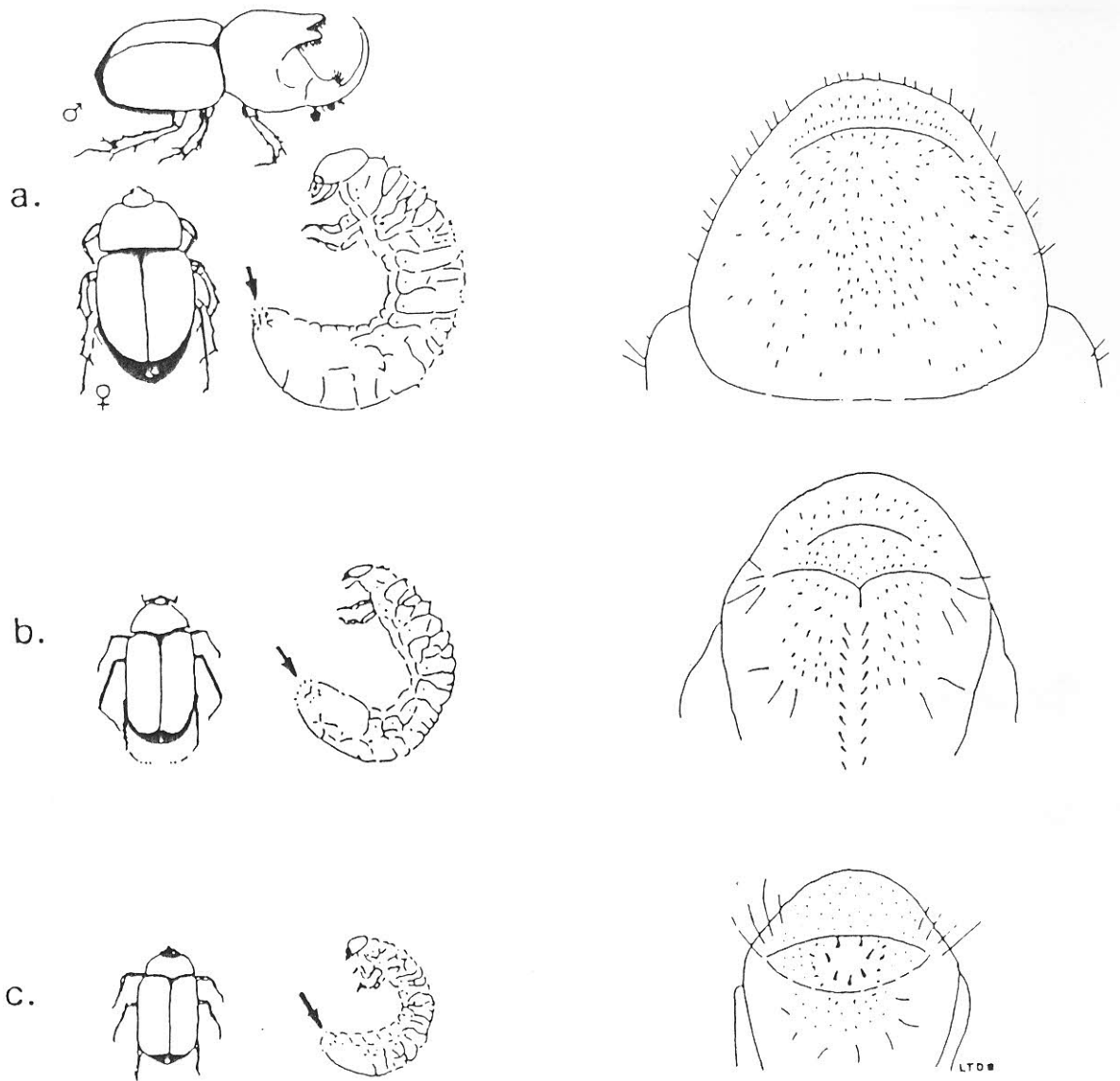


Figura 1. Adultos e larvas de 3º instar (tamanho natural) e mapa esquemático (ampliado) dos pêlos e espinhos da região ventral da extremidade abdominal das larvas de *Diloboderus abderus* (a), de *Phyllophaga* sp. (b) e de *Cyclocephalus flavipennis* (c).

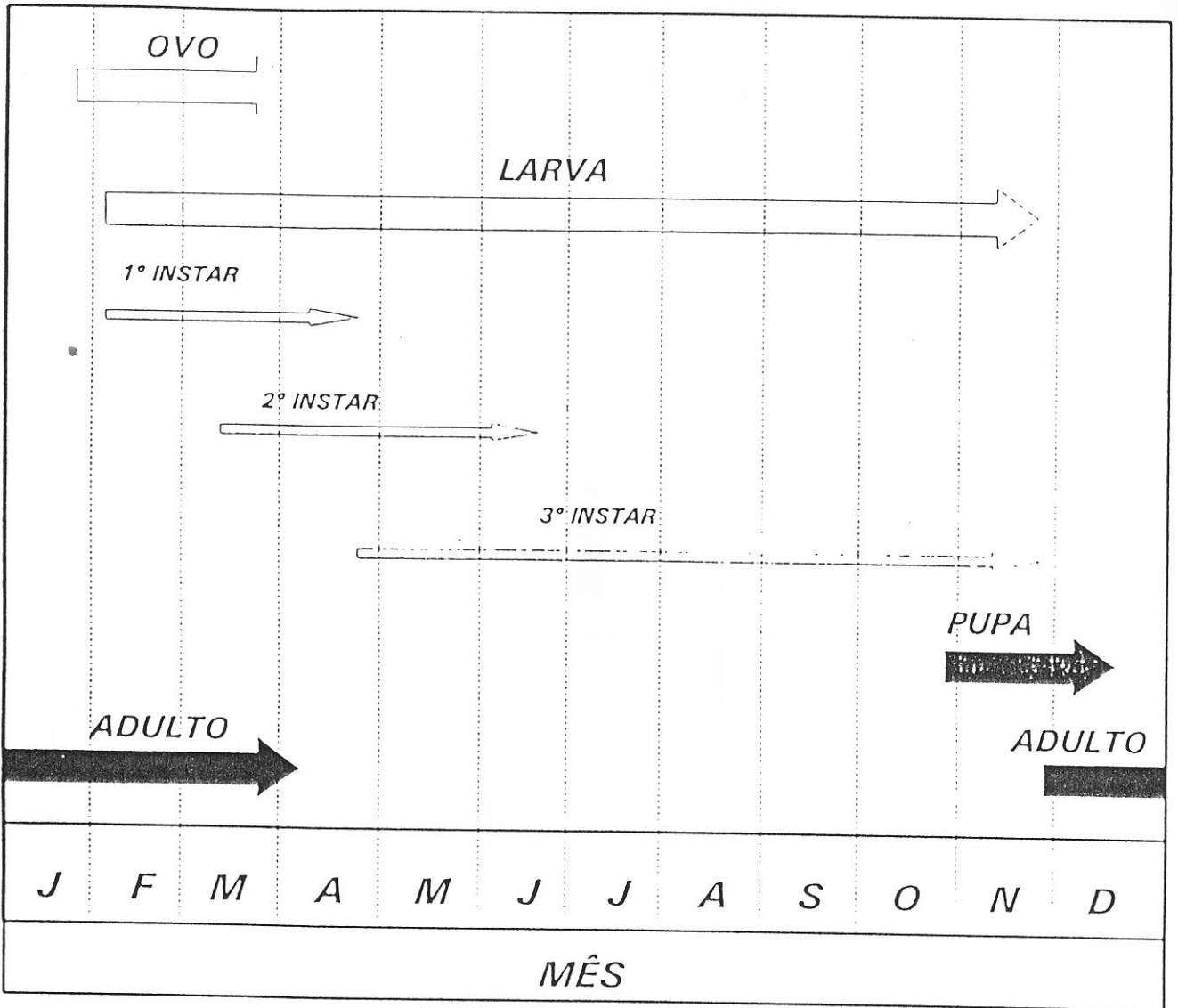


Figura 2. Época de ocorrência das diferentes fases do ciclo biológico de *Diloboderus abderus* (adaptado de Silva, 1995).

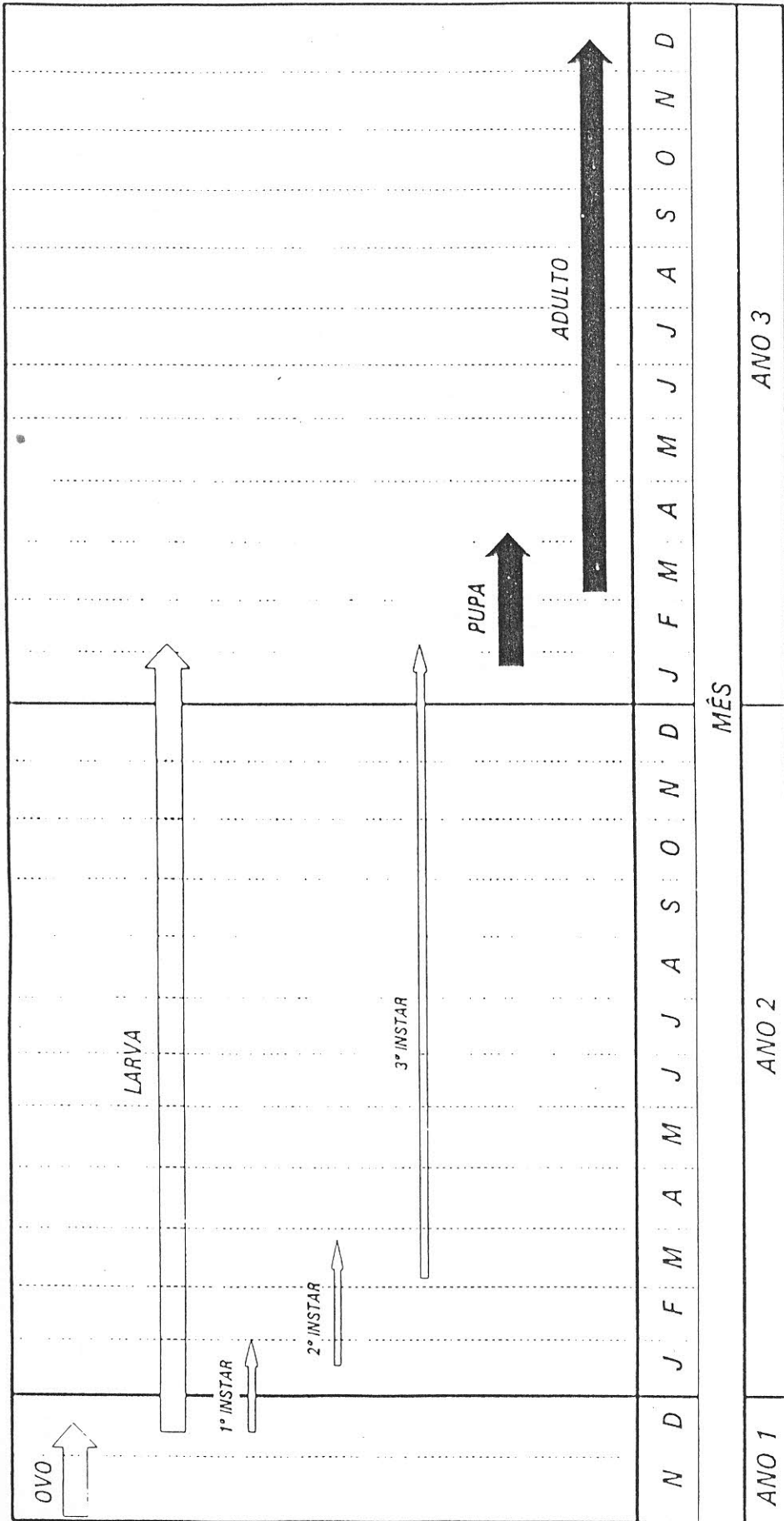


Figura 3. Época de ocorrência das diferentes fases do ciclo biológico de *Phyllophaga* sp. (adaptado de Salvadori & Moron, 1997).

José Roberto Salvadori

Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS.
e-mail: jr.salva@cnpq.embrapa.br

O sul do Brasil é uma região de clima subtropical úmido, com estações do ano bem definidas e chuvas regularmente distribuídas. A topografia e o clima favorecem o cultivo extensivo mecanizado de espécies vegetais para fins de produção de grãos, forragens, cobertura de solo e adubação verde, entre outros. É comum a produção de duas safras anuais de grãos, uma de inverno e outra de verão. A principal cultura de inverno é o trigo, seguida por aveia e cevada. No verão, as principais culturas são soja e milho.

O coró-do-trigo, *Phyllophaga triticephaga* Morón & Salvadori, 1998 (Coleoptera, Melonitidae), tem sido uma das espécies de coró predominantes no sistema de produção de grãos no planalto do Rio Grande do Sul, onde os corós são considerados uma das mais importantes pragas de solo (Secchi, 1998). Causa danos expressivos em trigo, em outras culturas de inverno e em culturas de verão plantadas em sucessão.

A incidência de larvas melonitídeos (corós) alimentando-se de raízes de trigo, no Brasil, tem sido citada desde meados deste século. Corseuil (1958) refere-se a *Diloboderus abderus* Sturm, 1826, como uma nova praga surgida nos trigos do sul, em 1953. Silva *et al.* (1968), catalogando as referências feitas até 1962, citaram a ocorrência de *D. abderus*, de *Dyscinetus gagates* Burmeister, 1847 e de *Eurtheola humilis* Burmeister, 1847. Durante muitos anos, porém, a principal espécie de coró associada a trigo foi *D. abderus* (Corseuil,

com o aporte de novas informações e desenvolvimento de novas táticas de controle. No entanto, por se tratar de uma praga relativamente recente, de longo ciclo biológico e de hábitos que dificultam seu estudo, considera-se que avanços significativos foram obtidos em curto espaço de tempo, permitindo às comissões de pesquisa de aveia, de cevada e de trigo do sul do Brasil a recomendação de um conjunto de estratégias para manejo do coró-do-trigo (Manejo, 1997; Reunião, 1999; Reunião, 1999).

A correta identificação das espécies de coró presentes nas lavouras é requisito fundamental para o manejo dessas larvas. Geralmente, as larvas escarabeiformes que ocorrem em determinado ambiente podem constituir um grupo variado quanto aos hábitos alimentares e, por conseguinte, ao potencial de danos às plantas cultivadas. *P. triticephaga* tem ocorrido juntamente com outros melonitídeos, como o coró-das-pastagens (*D. abderus*) e o coró-pequeno (*Cyclocephala flavipennis*). As larvas dessas três espécies são muito semelhantes quanto ao aspecto geral. Diferem entre si quanto ao tamanho, se comparadas no mesmo instar, pela coloração da cabeça e, ainda, pelo mapa de cerdas e espinhos do ráster. Os adultos são muito diferentes entre si, especialmente em tamanho e em cor. Ilustrações que permitem distinguir morfológicamente os corós associados ao trigo podem ser encontradas em Gassen (1993) e em Salvadori (1997; 1998a).

O ciclo biológico de *P. triticephaga* deve ser devidamente considerado no seu manejo. Enquanto *D. abderus* e *C. flavipennis* apresentam ciclo anual (Gassen, 1993; Silva, 1995), *P. triticephaga* apresenta uma geração a cada dois anos

(Salvadori, 1997; Salvadori, 1998b; Salvadori & Morón, 1997ab). Posturas são feitas nos meses de novembro-dezembro do ano 1; larvas, que passam por três instares, são encontradas desde o fim do ano 1, durante todo o ano 2, até os meses de janeiro-fevereiro do ano 3; pupas ocorrem de janeiro a abril do ano 3; adultos se formam a partir de março e permanecem no solo até outubro-novembro do ano 3, quando, então, vêm à superfície para acasalamento e dispersão.

P. triticephaga ocorre tanto em lavouras sob sistemas conservacionistas de manejo de solo (plantio direto, cultivo mínimo etc.) como em lavouras conduzidas sob métodos convencionais de preparo do solo para semeadura (lavração e gradagem). As larvas vivem muito próximo da superfície do solo e do sistema radicular das plantas, não constroem galerias permanentes no solo e locomovem-se mais facilmente em solos não compactados.

A ocorrência de *P. triticephaga*, até o momento, está registrada para o Rio Grande do Sul, especialmente na região do planalto. Os níveis de infestação são variáveis dentro de uma região ou área, de tal forma que os problemas decorrentes, em geral, também são localizados. Há situações em que os danos podem ser totais e que a infestação supera 60 corós/m². A duração do ciclo biológico faz com que, numa mesma área, danos ocorram em anos alternados. Na maioria das áreas infestadas, isso tem acontecido em anos pares, porém há algumas áreas onde se dá o inverso. Da mesma forma, alguns indivíduos (menos de 10 %) podem apresentar o ciclo biológico não sincronizado com o restante da população, em um mesmo local.

Os espectro de hospedeiros de *P. triticophaga* não é restrito, uma vez que as larvas se alimentam tanto de plantas cultivadas (gramíneas, leguminosas, crucíferas, poligonáceas) como de vegetação espontânea. O período mais crítico para as culturas vai de maio a outubro-novembro do ano 2, quando as larvas apresentam maior potencial de consumo (3º instar), o que coincide com o estabelecimento e desenvolvimento das culturas de trigo, de aveia, de cevada, de triticale, de ervilhaca etc. A partir de então, as larvas param de se alimentar e permanecem inativas até a fase de pupa. Além dos danos às culturas de inverno, também podem danificar culturas de verão em fim de ciclo (março-abril) ou semeadas precocemente (setembro), como, por exemplo, soja e milho, respectivamente. Os danos às culturas de inverno podem advir do ataque em sementes e raízes, bem como do consumo de plântulas inteiras, que são puxadas para dentro do solo. Em decorrência, são afetadas a população de plantas na lavoura e a capacidade de produção das plantas que sobrevivem.

Salvadori (1998c) constatou que o trigo pode tolerar até 10 corós/m², sem prejuízos no rendimento de grãos. Para fins de manejo, recomenda-se (Salvadori, 1997) 5 corós de 3º instar/m² como o nível populacional a partir do qual devem ser adotadas medidas de controle. Nas culturas de verão semeadas em áreas com larvas de 3º instar ativas o risco de dano é semelhante ao que ocorre com as de inverno, com prejuízo potencialmente maior para o milho, por ser estabelecido com menor população de plantas, por unidade de área. Em situações em que a cultura de verão é semeada no início do ciclo biológico

comportamento polífago da espécie, pode ser uma alternativa para oportunizar a manifestação do controle natural, desde que o agricultor opte por ocupar a área infestada com culturas de cobertura de solo ou adubação verde, sem a expectativa de retorno econômico.

Quando atingido o limiar de dano econômico, o aproveitamento imediato da área infestada para produção de grãos só é possível com a adoção de alguma prática para controle da praga. Foi demonstrado que o revolvimento do solo (lavração e gradagens) pode exercer efeito negativo sobre a população de *P. triticophaga* e diminuir seus danos na cultura de trigo (Salvadori, 1989; Salvadori, 1998d). Possivelmente isso resulte do efeito mecânico direto dos equipamentos de manejo de solo sobre os insetos e, indiretamente, da exposição destes ao sol e à ação de predadores, especialmente de aves. Gassen (1997) relatou mortalidade de 30 % de larvas de *Phytalus sanctipauli* devido, principalmente, à compactação do solo pelas rodas do trator, durante as operações de preparo convencional do solo. Todavia, o controle mecânico de corós é visto com restrições por ser incompatível com o plantio direto, sistema de manejo e conservação do solo de grande aceitação e predominância na região de ocorrência de *P. triticophaga*.

A possibilidade mais viável e prática de controle emergencial do coró-do-trigo é o emprego de inseticidas químicos em tratamento de sementes ou no sulco de semeadura (granulados ou em pulverizações). Em trigo e em cevada, o tratamento de sementes e a aplicação de granulados no solo com certos inseticidas tem se mostrado tecnicamente viável (Salvadori, 1998de; Sperotto & Salvadori,

1999). No entanto, existem limitações de natureza econômica (custo elevado) e legal (falta de inseticidas registrados) para uso dessa técnica em cereais de inverno, problemas esses que não existem, por exemplo, no caso da cultura de milho. Do ponto de vista prático e da facilidade de aplicação, o uso de inseticidas químicos sistêmicos aplicados às sementes tem sido a melhor estratégia de controle de corós em trigo e em cevada. A resposta desse tipo de tratamento depende da interação entre densidade populacional da praga e dose de inseticida. Os ingredientes ativos carbossulfam, furatiocarbe, imidaclopride e tiodicarbe têm apresentado eficiência no controle de *P. triticophaga* em trigo, via tratamento de sementes (Salvadori, dados não publicados).

Referências

- ÁVILA, C. J.; RUMIATTO, M. Controle químico cultural do "coró" *Liogenys* sp. (Coleoptera: Scarabaeidae), em trigo (*Triticum aestivum* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., Salvador. Resumos... Salvador: SBE, 1997. p.309.
- BERTELS, A. Pragas do trigo no campo e seu combate. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Série Agronômica, Brasília, v.5, n.3, p.81-89, 1970.
- CONTROLE de pragas. In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE CEVADA, 19., 1999, Passo Fundo. Recomendações da Comissão de Pesquisa para o Cultivo da Cevada Cervejeira em 1999 e 2000. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999.
- CORSEUIL, E. Pragas do trigo. Boletim da Escola Técnica de Viçosa, v.2, n.4, p.51-57, 1958.

- GASSEN, D.N. Biologia e manejo de Scarabaeoidea associados à agricultura. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE INSETOS DO SOLO, 4., 1993, Passo Fundo. Anais e ata... Passo Fundo: EMBRAPA-CNPCT, 1997. p.75-96.
- GASSEN, D.N. Corós associados ao sistema plantio direto. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. Plantio direto no Brasil. Passo Fundo: EMBRAPA - CNPT/FUNDA CEP FEOTRIGO/Fundação ABC/Aldeia Norte, 1993. p.141-149.
- GASSEN, D.N. Insetos associados à cultura do trigo no Brasil. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPCT, 1984. 39p. (EMBRAPA-CNPCT. Circular Técnica, 3).
- GASSEN, D.N. Insetos subterrâneos prejudiciais às culturas no sul do Brasil. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPCT, 1989. 49p. (EMBRAPA-CNPCT. Documentos, 13).
- GASSEN, D.N.; BRANCO, J.P.; SANTOS, D.C. Observações sobre controle de *Phytalus sanctipauli* (Col., Melolonthidae), coró do trigo. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). Resultados de Pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. Passo Fundo, 1984. p.120-127.
- GASSEN, D.N.; JACKSON, T. Some aspects of scarabaeid pests and their pathogens in Southern Brazil. In: JACKSON, T.A.; GLARE, T.R., ed. Use of pathogens in scarab management. Andover, Hampshire: Intercept, 1992. p.281-285.
- GUERRA, M.S.; LOECK, A.E.; RUDIGER, W.H. Levantamento das pragas de solo da região tritícola do Rio Grande do Sul. Divulgação Agronômica, v.40, p.1-5. 1976.
- MANEJO de pragas. IN: REUNIÃO DA COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 17., 1997, Passo Fundo. Ata... (Passo Fundo: UPF, 1997). Anexo 2, item 4. Não publicado.
- MENSCHOY, A.B. Pragas do trigo no campo e no armazém. In: FUNDAÇÃO CARGILL, Campinas, SP. Trigo no Brasil. Campinas, 1982. v.2, cap.9, p.351-372.
- MORÓN, M.A.; SALVADORI, J.R. Description of the adult and third-stage larva of a new species of *Phyllophaga* Harris from Southern Brazil (Coleoptera: Melolonthidae, Melolonthinae). The Coleopterists Bulletin, v.52, n.4, 1998. p.369-377.
- OLIVEIRA, L.J.; HOFFMAN-CAMPO, C.B. Flutuação populacional e comportamento de larvas de escarabeídeos em soja. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). Resultados de pesquisa de soja 1989/90. Londrina, 1993. p.46-47. (EMBRAPA-CNPSoja. Documentos, 58).
- REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE CÉVADA, 19., 1999, Passo Fundo. Recomendações da Comissão de Pesquisa de Cevada para o cultivo de cevada cervejeira em 1999 e em 2000. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPCT, 1999. 72p. (EMBRAPA-CNPCT. Documentos, 1).
- REUNIÃO DA COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 31., 1999, Passo Fundo. Recomendações... Passo Fundo: Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo, 1999. 86p.
- SALVADORI, J.R. Ciclo biológico do coró-do-trigo *Phyllophaga* sp. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO, 6., 1997, Santa Maria. Anais e ata... Santa Maria: UFSM, 1998b. p.128-129.
- SALVADORI, J.R. Efeito de níveis de infestação do coró *Phyllophaga* sp., em trigo. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO, 6., 1997, Santa Maria. Anais e ata... Santa Maria: UFSM, 1998c. p.110-111.
- SALVADORI, J.R. Efeito de tratamentos químico-culturais sobre larvas de *Phytallus sanctipauli* (Col., Scarabaeidae), em trigo. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE INSETOS DE SOLO, 2., 1989, Londrina. Ata... Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1989. p.33.
- SALVADORI, J.R. Efeito dos métodos de controle químico e de manejo de solo sobre o coró *Phyllophaga* sp. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO, 6., 1997, Santa Maria. Anais e ata... Santa Maria: UFSM, 1998d. p.163-165.
- SALVADORI, J.R. Eficiência de inseticidas aplicados na semente e no solo para o controle do coró *Phyllophaga* sp., em trigo. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO, 6., 1997, Santa Maria. Anais e ata... Santa Maria: UFSM, 1998e. p.111-112.
- SALVADORI, J.R. Manejo de corós em cereais de inverno. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPCT, 1997. 8p. (EMBRAPA-CNPCT. Comunicado Técnico, 3).
- SALVADORI, J.R. Pragas iniciais da cultura do trigo. Correio Agrícola, n.1, p.12-15. 1998a.
- SALVADORI, J.R.; GASSEN, D.N.; LORINI, I. Soil dwelling insect pests in annual crops in southern Brazil. In: INTERNATIONAL PLANT PROTECTION CONGRESS, 12, 1991, Rio de Janeiro. Plenary lectures and symposia; programs and abstracts... Rio de Janeiro: MARA/EMBRAPA/CNPq/FINEP/FBB/Fundo Andorinha Pürpuraj/ANDEF, 1991. n.p.
- SALVADORI, J.R.; LORINI, I. Potential insect problems in field crops grown under conservation tillage in southern Brazil. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON CONSERVATION TILLAGE SYSTEMS, 1990, Passo Fundo. Conservation tillage for subtropical areas: proceedings. Passo Fundo: CIDA/EMBRAPA-CNPCT, 1990. p.212-217.
- SALVADORI, J.R.; MORÓN, M.A. Aspectos bioecológicos del "Coro del Trigo", en el sur de Brasil. In: REUNIÃO LATINOAMERICANA DE ESCARABEIDOLOGIA, 3., 1997, Xalapa, Veracruz, México. Memórias... Xalapa: Instituto de Ecología, [1997b]. p.20.
- SALVADORI, J.R.; MORÓN, M.A. Aspectos bioecológicos do coró-do-trigo. *Phyllophaga* sp. (Col., Scarabaeidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., 1997, Salvador. Resumos... Salvador: SEB/EMBRAPA-CNPMPF, 1997c. p.85.
- SECCHI, V.A. Diagnóstico da ocorrência de pragas de solo no RS; uma visão da Extensão Rural. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO, 6., 1997, Santa Maria. Anais e ata... Santa Maria: UFSM, 1998. p.9-17.
- SILVA, A.G.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M.N.; SIMONI, L. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas no Brasil; seus parasitos e predadores. Rio de Janeiro. Laboratório

Dirceu N. Gassen

Pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. E-mail: gassen@cnpt.embrapa.br

1. Introdução

O coró-da-pastagem, *Diloboderus abderus* (Col., Scarabaeidae), é a espécie de escarabeídeo mais conhecida na literatura do sul do Brasil, do Uruguai e da Argentina. A ocorrência é limitada às regiões com chuvas no inverno e vegetação rasteira de pastagens ou áreas com a presença de palha na superfície do solo. Não se desenvolve nas regiões com invernos secos como a dos cerrados brasileiros.

O inseto é citado como praga em pastagens e em cereais de inverno, desde a década de 50 (Costa, 1958; Silva *et al.*, 1968). Em lavouras de inverno é citado como praga na região do planalto do RS (Guerra *et al.*, 1976; Gassen, 1984, 1989; Silva, 1992).

Neste trabalho serão apresentadas as características gerais de biologia do inseto, de danos aos cereais de inverno, de amostragem e de métodos de controle da praga, com base em bibliografia e em estudos realizados na Embrapa Trigo.

2. Biologia

Aspectos sobre a biologia do coró-da-pastagem foram descritos por Baucke (1965), por Alvarado (1979), por Morey e Alzugaray (1982) e por Gassen e Schneider (1992).

Os adultos do coró-da-pastagem (Fig. 1) apresentam acentuado dimorfismo sexual; a fêmea com 25 mm de comprimento e 13 mm de largura e o macho com 27



Fig. 1. Fêmea (E) e macho (D) adultos do coró-da-pastagem, *Diloboderus abderus*.

x 14 mm e provido de duas expansões pontiagudas no pronoto (face dorsal do primeiro segmento torácico) e um prolongamento longo e afilado no dorso da cabeça (Baucke, 1965; Gassen e Schneider, 1992).

O inseto completa seu ciclo biológico em um ano (Fig. 2), é univoltino. Os adultos nascem a partir de dezembro, realizam a

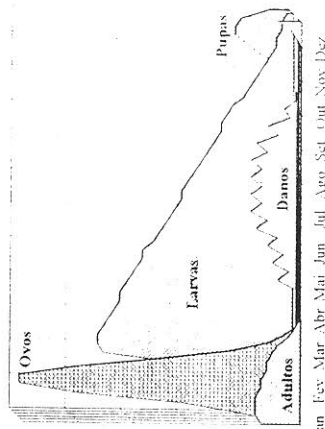


Fig. 2. Ciclo biológico de *Diloboderus abderus* em lavouras sob plantio direto no RS (Gassen, 1989).

Central de Patologia Vegetal, 1968. pt2, v.1, 622p.

SILVA, M.T.B. da. Aspectos biológicos, danos e controle de *Diloboderus abderus* Sturm (Coleoptera: Melolonthidae) em plantio direto. Santa Maria: UFSM, 1995. 76p. Tese Mestrado.

SPEROTTO, A.; SALVADORI, J.R. Ensaio de controle químico do coró *Diloboderus abderus*, via tratamento de sementes de cevada, safra 1998. In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE CEVADA, 19., 1999, Passo Fundo. Anais... Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999 (No prelo).



postura com maior intensidade, quando o solo apresenta altos teores de umidade, em janeiro e fevereiro. Estiagens prolongadas no verão podem estender o período de postura até o início do outono. A fêmea adulta cava galerias, coleta palha, constrói o ninho e pode voar. A cópula ocorre dentro da galeria, pela união das partes posteriores dos adultos, com o macho posicionado na parte superior.

Alguns autores sugerem que a fêmea do coró-da-pastagem prefere fazer a oviposição em solo mais compactado ou duro, em áreas de pastagem (Fig. 3) (Torres et al., 1976; Alvarado, 1979; Morey e Alzugaray, 1982). Outros indicam a soja como cultura preferida para a oviposição e o milho como alternativa de controle de *D. abderus* (Silva, 1992).

Estudos sobre os hábitos reprodutivos do inseto adulto evidenciam que a oviposição ocorre em função da presença de palha na superfície do solo para

a elaboração do ninho (Gassen e Schneider, 1992). A influência atribuída às culturas de verão está, na realidade, associada ao manejo de palha na cultura anterior.

Em milho, semeado em setembro, sobre aveia ou leguminosas dessecadas, a superfície do solo encontra-se com a palha em adjacência decomposição quando as fêmeas iniciam a oviposição em janeiro. Essa palha decomposta é inadequada para a elaboração do ninho e a oviposição.

Em soja, semeada entre novembro e dezembro, sobre trigo ou cevada, existe palha em abundância na superfície do solo no início do verão, condição necessária para a oviposição e consequente ocorrência de danos causados por larvas no inverno. As lavouras sob plantio direto podem apresentar maior população desse inseto, em virtude da presença de palha.

A escolha do local para a oviposição é função da presença de palha adequada (preferência por palha de gramíneas) na superfície do solo (Fig. 4) e independe da espécie de planta cultivada na fase de

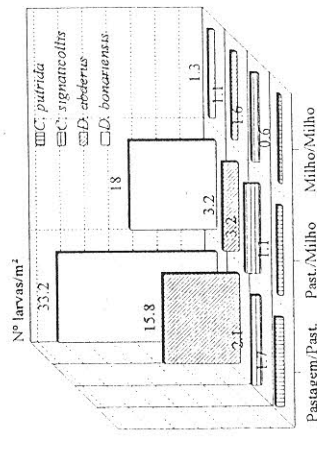


Fig. 3. Populações de larvas de *Demodema bonariensis*, *Diloboderus abderus*, *Cyclocephala signatocollis* e *C. putrida* (Coli, Melolonthidae), em diferentes sistemas de sucessão de culturas (pastagem contínua, milho após pastagem e milho após milho) (adaptado de Alvarado, 1979).

postura ou do sistema de preparo de solo (Gassen e Schneider, 1992).

A fêmea transporta a palha para o interior da galeria e constrói "pastilhas" de palha com 1,0 cm de espessura e 1,8 cm de diâmetro. No centro dessa "pastilha" deposita um ovo protegido por uma câmara de barro endurecido. Até oito pastilhas com ovos foram encontrados na mesma galeria.

Durante o período de incubação, o ovo aumenta de volume 3,4 vezes o seu peso inicial (Fig. 5). A incubação e o nascimento das larvas parece ser dependente de umidade no solo (Gassen e Schneider, 1992). Durante períodos de déficit hídrico as fêmeas não realizam postura e o tempo de incubação parece aumentar.

para oviposição ou para vôo de disseminação.

Os machos permanecem próximo à abertura da galeria, não participam do transporte de palha e muito raramente voam. Participam da cópula e da defesa da galeria onde se encontram as fêmeas. Das observações de campo, conclui-se que os prolongamentos duplos no pronoto e a expansão pontiaguada na cabeça do macho (Fig. 1) funcionam como estrutura de defesa contra predadores (Gassen e Schneider, 1992). Os predadores mamíferos, ao cavarem nas galerias, podem ser feridos pela compressão dessas expansões e as aves podem ser "repelidas" pela aparência de dente de predador que a cabeça do macho simula na entrada da galeria ou entre restos culturais no solo.

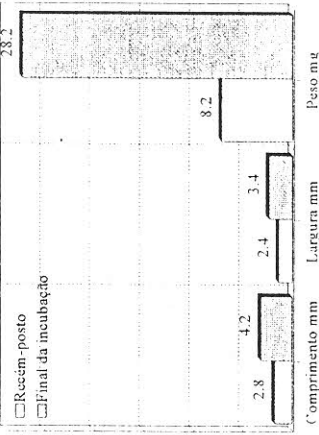


Fig. 5. Tamanho e peso de ovos de *Diloboderus abderus* durante a incubação (Gassen e Schneider, 1992).

Um dia após a ocorrência de chuvas, que umedecem a terra até onde se localizam os insetos, estes reiniciam as atividades na superfície do solo e a oviposição. As fêmeas adultas saem das galerias logo após o escurecer e durante duas horas entram em intensa atividade de transporte de palha

Na base da galeria constrói uma câmara para alimentação e depósito de excrementos, para onde se desloca com rapidez quando ocorre qualquer distúrbio no ambiente. A larva de terceiro estágio, aparentemente, busca plantas verdes durante períodos de seca e busca palha nos períodos de chuva e de excesso de umidade.

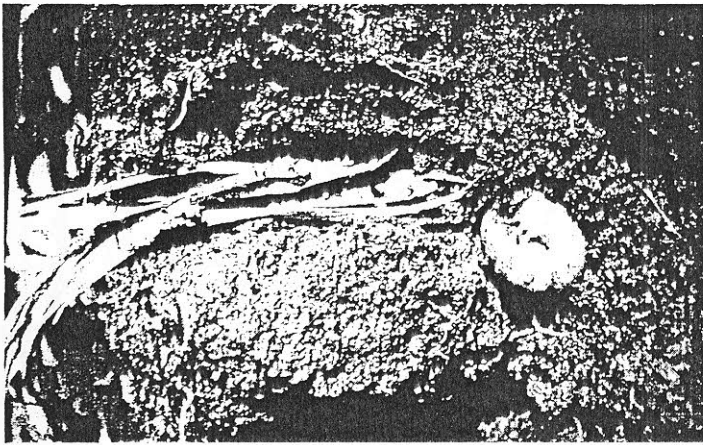


Fig. 6. Galeria de *Diabroderus abderus*, com folhas de plantas para a alimentação.

A disposição espacial das larvas em março-abril, em lavouras de resteva de soja, indica que elas encontram-se a uma profundidade média de $8,1 \pm 0,9$ cm (Fig. 7). Nessa época a maioria (72 %) das larvas encontram-se no segundo estágio (Gassen, 1993a).

A partir do fim de maio as larvas passam para o terceiro estágio. Em setembro, em lavoura de trigo, a profundidade média das galerias é de $15,06 \pm 0,63$ cm (Fig. 8) (Gassen, 1992a,b; Gassen e Corseuil, 1993). Em maio, 80 % das larvas encontram-se até 10 cm de profundidade

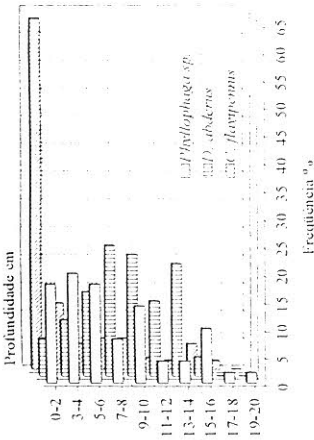


Fig. 7. Relação entre a profundidade (cm) no perfil do solo e a frequência de larvas de *Diabroderus abderus*, de *Phyllophaga* sp. e de *Cyclocephala flavipennis*, coletadas em lavoura de soja, após a colheita, durante o mês de abril (Gassen, 1993a).

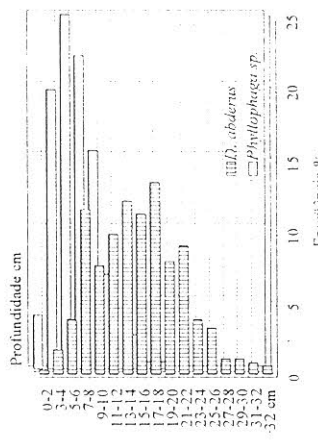


Fig. 8. Relação entre a profundidade (cm) no perfil do solo e a frequência de larvas de *Diabroderus abderus* e de *Phyllophaga* sp. em lavouras de trigo sob plantio direto, em setembro (Gassen, 1992a,b).

de e em setembro, 82 % delas encontram-se entre 8 e 20 cm.

Em trigo, as larvas encontram-se concentradas junto a fileira de plantas, com espaçamento entre linhas de 17 cm, 48,6 % delas na faixa de 4 cm sob as plantas (Fig. 9).

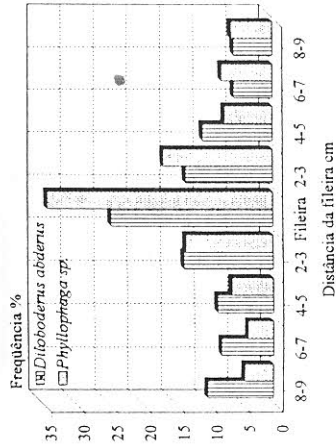


Fig. 9. Relação entre a frequência de larvas de *Diabroderus abderus* e de *Phyllophaga* sp. e a distância da fileira de trigo, durante o mês de setembro (Gassen, 1992a,c).

Em soja, com espaçamento de 50 cm, 18,6 % das larvas encontram-se na faixa de 5 cm sob a fileira de plantas de soja, equivalente a 2,3 vezes a densidade média da população de larvas existente entre as fileiras (Fig. 10) (Gassen, 1993a).

A partir de meados de setembro, a larva passa pela fase de limpeza do sistema

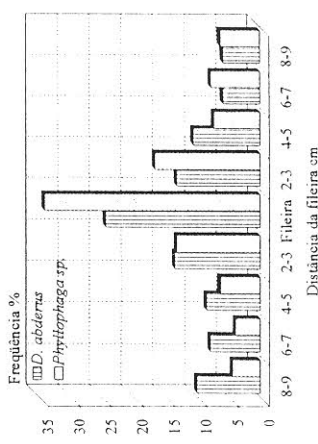


Fig. 10. Relação entre a frequência de larvas de *Diabroderus abderus*, de *Phyllophaga* sp. e de *Cyclocephala flavipennis* e a distância da fileira de soja, após a colheita, durante o mês de abril (Gassen, 1993a).

digestivo, quando cessa a alimentação, e inicia a fase de pré-pupa. Em novembro passa para a fase de pupa e no fim de dezembro eclodem os adultos (Fig. 6).

3. Danos

Os danos em plantas cultivadas são causados por larvas de terceiro estágio, principalmente, de junho a agosto. Em anos com inverno rigoroso e falta de alimento, o período de danos pode se estender até setembro ou início de outubro. Observações de campo evidenciam danos severos em manchas de lavouras, nas culturas de inverno (Costa, 1958; Gassen, 1984).

Com base em experimentos de campo (Gassen, 1993b) (Fig. 11), o consumo de plantas foi estimado pela equação forçada através da origem $Y = 0,143x$ ($r^2 = 0,94$) ($Y = \text{n}^\circ$ de plantas e $x = \text{dias}$), ou seja, uma planta a cada sete dias (Fig. 11 e 12). No período entre 19 e 43 dias, após a semeadura, com deficiência hídrica, foi constatada a maior redução no

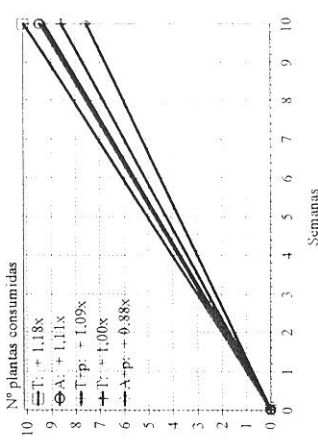


Fig. 11. Consumo semanal de plantas de aveia (A) e de trigo (T), com e sem palha (p) na superfície do solo, por larvas de *Diabroderus abderus*, em diferentes experimentos em campo (Gassen, 1993b).

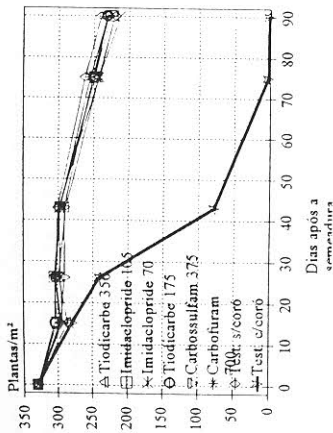


Fig. 12. Efeito de inseticidas e doses de ingrediente ativo por 100 kg de semente na proteção de plantas de trigo contra larvas de *Diaboderus abderus* (Gassen, 1993b).

número de plantas: $Y = 0,302x$ ($r^2 = 0,98$), equivalente a uma planta a cada 3,3 dias.

Em outro experimento, a capacidade de consumo de plantas de aveia, cultivar UPF 15, e de trigo, cultivar BR 35, foi determinada na presença e na ausência de palha de milho e de soja (6 t matéria seca/ha) na superfície do solo. Cada unidade experimental foi infestada com o equivalente a 18 larvas/m². Aos 76 dias após a semeadura, restavam entre 10 e 13 % das plantas de trigo e 34 e 46 % das plantas de aveia nas unidades sem e com palha, respectivamente.

O consumo de plantas de trigo sem palha na superfície do solo foi estimado pela equação de regressão $Y = 0,169x$ ($r^2 = 0,98$), e de trigo com palha na superfície pela equação $Y = 0,155x$ ($r^2 = 0,98$).

Na aveia sem palha o consumo de plantas foi estimado pela equação $Y = 0,158x$ ($r^2 = 0,96$), e na aveia com palha na superfície a equação foi $Y = 0,126x$ ($r^2 = 0,92$).

O consumo foi equivalente a uma planta de trigo no tratamento sem palha a cada 5,9 dias, uma planta de trigo com palha na superfície a cada 6,5 dias, uma planta de aveia sem palha a cada 6,3 dias e uma planta de aveia com palha na superfície do solo a cada 7,9 dias.

Os resultados desses experimentos indicam que quatro larvas do coró-da-pastagem/m² podem causar a morte de 24 a 32 plantas de aveia ou de trigo, num período de dois meses, correspondendo à redução de aproximadamente 10 % da população de plantas (Gassen, 1993b).

A abertura de galerias verticais é uma característica positiva da presença de larvas de corós, permitindo a infiltração de água, o crescimento de raízes e a incorporação de nutrientes (Gassen, 1993c).

4. Amostragem

Ao planejar o estudo de populações de insetos de solo, deve-se iniciar com unidades de amostra muito pequenas e aumentar o tamanho até o ponto em que o número de espécies e o número de indivíduos por unidade de área não se alteram significativamente, mesmo com unidades de tamanho muito maiores. Na amostragem de larvas de *D. abderus*, esse ponto de equilíbrio foi observado com unidades de amostra a partir de 20 cm x 40 cm (Fig. 13) (Gassen, 1992a).

Com população média de 26 larvas/m², a amostragem com unidades de amostra pequenas (20 cm x 10 cm) resultou em 60 % delas sem insetos (Fig. 14). Baseado nesse estudo, seria necessário ter 723 unidades de amostra para satisfazer um nível de precisão de 95 %. Para unidades de amostra maiores (20

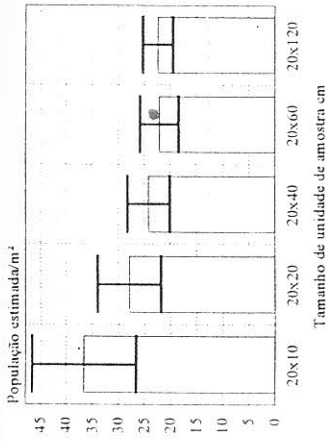


Fig. 13. Estimativas de população de larvas de *Diaboderus abderus*, sob diferentes tamanhos de unidade de amostra (l.c. 95 %) (Gassen, 1992a,c).

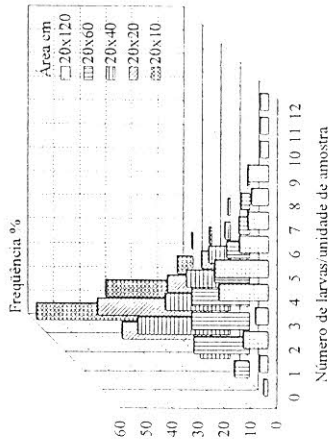


Fig. 14. Relação entre a frequência (%) de larvas de *Diaboderus abderus* e diferentes tamanhos de unidades de amostra (área cm²) em lavoura de trigo sob plantio direto (Gassen e Corseuil, 1993).

cm x 120 cm) haveria necessidade de 98 amostras para satisfazer a mesma precisão (Fig. 15) (Gassen e Corseuil, 1993). O volume de trabalho para atender a esse nível de precisão inviabiliza a amostragem.

Unidades de amostra com área em torno de 20 cm x 40 cm foram escolhidas como as mais práticas de ser tomadas para

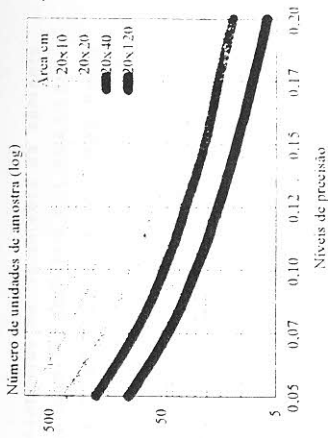


Fig. 15. Relação entre o número de unidades de amostra e o nível de precisão na amostragem de larvas de *Diaboderus abderus*, coletadas em lavoura de trigo sob plantio direto, para diferentes tamanhos de unidade de amostra (Gassen e Corseuil, 1993).

coleta de larvas do coró-da-pastagem em lavouras de trigo (Gassen e Corseuil, 1993). Amostras de tamanho menor demandam um número mais elevado de repetições e amostras de tamanho maior necessitam de mais tempo de mão-de-obra.

5. Inimigos Naturais

Vários inimigos naturais nativos alimentam-se de ovos, de larvas e de adultos desse coró (Gassen, 1989, 1992c,d; Gassen e Jackson, 1992). Entre os predadores de adultos do coró-da-pastagem destacam-se aves noturnas, que atacam fêmeas durante o voo de disseminação. Os adultos de *Selenophorus alternans* (Col., Carabidae) predam larvas (coró) pequenas e é a espécie de carabídeo mais freqüente no agroecossistema do sul do Brasil.

Os adultos de *Megacephala* sp. (Col., Cicindelidae) são predadores vorazes de larvas de primeiro instar. As larvas desse

predador, devido ao hábito de capturar suas presas em movimento na superfície do solo, provavelmente não são efetivas sobre o coró.

Outros predadores (Col., Staphylinidae) são encontrados nas galerias de corós, mas seus hábitos alimentares não foram determinados. Larvas-aramé (Col., Elateridae) foram encontradas predando corós.

Entre os parasitos, destaca-se *Campomeris (Pygodesis)* grupo *quadrimaculata* (Hym., Scoliidae), que chega a parasitar 96 % das pré-pupas. Além das espécies encontradas nos levantamentos no Rio Grande do Sul, os parasitos *Prothynceps* sp. e *Ptilidexia* sp. (Dip., Tachinidae) são citados na bibliografia.

Nematódeos do gênero *Meris* (Mermithidae) foram encontrados em corós, em campos nativos.

Epizootias causadas por fungos, provavelmente, são a principal causa do colapso de populações do coró em lavouras. As principais espécies de fungos encontradas foram: *Cordyceps* sp., *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana*. A bactéria *Serratia marcescens* e protozoários também foram encontrados.

As galerias de corós e dos adultos são, também, habitadas por dípteros, por quilópodes e por gastrópodes.

O ácaro *Caloglyphus berlesii* (Ast., Acaridae) ocorre sobre as pernas e articulações do coró.

(Gassen, 1986). Na Argentina e no Uruguai, o ácaro forético *Macrocheles spinipes* encontra-se associado ao coró-da-pastagem (Krantz, 1998). Pouco se sabe da relação entre o ácaro e o hospedeiro.

6. Controle Químico

Experimentos foram realizados com trigo, em campo (Gassen, 1993b), com os seguintes inseticidas e doses (g i.a./100 kg de semente): benfuracarbe 500, carbofurfur 700, carbosulfam 375, imidaclopride 70 e 105 e tiodicarbe 175 e 350. As avaliações consistiram no número de plantas aos 19, aos 26, aos 43, aos 75 e aos 92 dias; na população de afilhos e de espigas aos 106 e aos 139 dias após a semeadura; e no rendimento de grãos. Todos os inseticidas, nas doses testadas, protegeram as plantas contra o dano da larva, propiciando formação de afilhos e de espigas e produção de grãos equivalentes as do tratamento sem larvas do coró-da-pastagem. Os resultados evidenciaram que o tratamento de sementes com os inseticidas e doses usados é alternativa eficiente contra o dano de larvas do coró-da-pastagem, mesmo em circunstâncias de níveis populacionais elevados.

O tratamento de semente de cereais de inverno ou de milho com inseticidas é uma alternativa eficaz de proteção de plantas, até mesmo em doses reduzidas dos produtos registrados (Alvarado et al., 1981; Silva, 1992; Gassen, 1993b) (Fig. 12).

A semeadura de leguminosas (ervilhaca ou tremoco) ou de crucíferas (nabo-forrageiro ou canola) no inverno, cujos resíduos decompõem-se até janeiro, é uma estratégia que pode levar à redução da população de larvas no ano seguinte.

A ocorrência de corós em manchas de lavoura indica a necessidade de determinar a distribuição de larvas na lavoura e de adotar o controle apenas nas áreas onde provocam a perda expressiva em rendimento.

O custo de inseticidas para o tratamento de sementes de cereais de inverno é de aproximadamente US\$ 25,00 por hectare, em torno de três sacos de trigo.

7. Referências

ALVARADO, L. Comparacion poblacional de "gusanos blancos" (larvas de Coleopteros Scarabaeidae) en tres situaciones de manejo. *INTA- Generalidades* n.16, p.1-5, 1979.

BAUCKE, O. Notas taxonômicas e biológicas sobre *Diloboderus abderus* (Sturm, 1826) Coleoptera-Scarabaeidae-Dynastinae. *Revista da Faculdade de Agronomia e Veterinária* n.7, p.113-135, 1965.

COSTA, R.G. Alguns insetos e outros pequenos animais que danificam plantas cultivadas no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS, 1958. 296p.

GASSEN, D.N. Amostragem de insetos de solo no sistema plantio direto. In: REUNIÃO DE PLANEJAMENTO DE METODOLOGIA DE PESQUISA NO SISTEMA PLANTIO DIRETO PARA OS PAÍSES DO CONE SUL, 1992, Passo Fundo, RS. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1992a. 12p.

GASSEN, D.N. Características de disposição espacial de larvas de *Diloboderus abderus*, de *Phytalus sanctipauli* e de *Cyclocephala flavipennis*, em soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 21., 1993, Passo Fundo. Soja: resultados de pesquisa 1992-1993. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1993a. p.175-181.

GASSEN, D.N. Controle de larvas do coró-da-pastagem, *Diloboderus abderus*, com

inseticidas no tratamento de semente de trigo. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE INSETOS DE SOLO, 4., 1993, Passo Fundo, RS. *Anais*. Passo Fundo: EMBRAPA/SEB, 1993b. p.158-159.

GASSEN, D.N. Corós associados ao sistema plantio direto. In: EMBRAPA-CNPT. FUNDAÇÃO FECOTRIGO. Fundação ABC. *Plantio direto no Brasil*. Passo Fundo: Aldeia Noite, 1993c. p.141-149.

GASSEN, D.N. *Diloboderus abderus* (Coleoptera: Melolonthidae) in no-tillage farming in southern Brazil. In: MORÓN, M.A. ed. *Diversidad y manejo de plagas subterráneas*. Xalapa: Sociedad Mexicana de Entomología e Instituto de Ecología, 1993d. p.129-141.

GASSEN, D.N. Distribuição espacial de larvas de *Diloboderus abderus* e de *Phytalus sanctipauli* em lavouras de trigo. In: REUNIÃO SOBRE PRAGAS SUBTERRÂNEAS DOS PAÍSES DO CONE SUL, 2., 1992, Sete Lagoas. *Anais*. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMs, 1992b. p.173.

GASSEN, D.N. Inimigos naturais de *Diloboderus abderus*, no sul do Brasil. In: REUNIÃO SOBRE PRAGAS SUBTERRÂNEAS DOS PAÍSES DO CONE SUL, 2., 1992, Sete Lagoas. *Anais*. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMs, 1992c. p.168.

GASSEN, D.N. *Insetos associados à cultura do trigo no Brasil*. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1984. 39p. (EMBRAPA-CNPT. Circular Técnica, 3).

GASSEN, D.N. *Insetos subterráneos prejudiciais às culturas no sul do Brasil*. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1989. 49p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 13).

5.7 EFEITO DE NÍVEIS DE INFESTAÇÃO DO CORÓ *Phyllophaga* sp., EM TRIGO

SALVADORI, J.R.¹

A importância do coró-do-trigo, *Phyllophaga* sp. (Coleoptera, Melolonthidae), como praga subterrânea de trigo e de outras culturas, principalmente de cereais de inverno, vem crescendo nos últimos anos no norte do Rio Grande do Sul. Por se tratar de uma praga relativamente recente, muito pouco foi realizado para avaliar, experimentalmente, o seu potencial de dano. Visando a quantificar o dano desse inseto na cultura de trigo, foi conduzido um experimento de campo na Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS, na safra de 1990. Foram avaliados seis níveis populacionais (tratamentos) obtidos mediante infestação artificial, por ocasião da semeadura, de parcelas de trigo, cultivar BR 23: 0, 5, 15, 30, 50 e 100 corós/m². Usaram-se larvas de 3º instar, coletadas em campo. As parcelas mediram 3,0 m² (5 linhas espaçadas de 0,20 m, com 3,0 m de comprimento). Os tratamentos foram delineados em blocos ao acaso, com quatro repetições. O trigo foi cultivado de acordo com as recomendações técnicas para a cultura. O efeito dos tratamentos foi avaliado nas populações de plantas e de espigas, no peso de raízes, no rendimento de grãos, no peso de mil sementes (PMS) e no peso do hectolitro (PH). Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Duncan (5%). Para o parâmetro rendimento de grãos, realizou-se análise de regressão. Constatou-se efeito significativo dos tratamentos nas populações finais de plantas e de espigas, no peso de raízes, no rendimento de grãos e no tamanho de grão (PMS) (Tabela 1). Observou-se tendência de aumento da população de corós, havendo variarem inversamente com o aumento da população de corós, havendo diferença significativa da testemunha, sem corós, a partir do nível de 30 corós/m², para rendimento de grãos e população de plantas e de espigas. As reduções no rendimento de grãos, em relação ao da testemunha, atingiram 26%, 42% e 63% para os níveis de 30, 50 e 100 corós/m², respectivamente. Os dados mostram que o nível populacional tolerado pela cultura foi de 15 corós/m², devendo-se considerar, no entanto, que houve mortalidade natural de corós, estimada em 30%. Através da análise de regressão, ajustou-se a variação do rendimento de grãos (Y), em função dos níveis de corós (X), ao modelo linear expresso por $Y = 3740 - 25 X$ ($R^2 = 0,85$; significativo a 1%).

TABELA 1 - Efeito de diferentes níveis de infestação do coró *Phyllophaga* sp. no rendimento de grãos e em outras características de trigo, cultivar BR 23. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS¹

Corós/ m ²	Rendimento (kg/ha)	População plantas		Espigas/ m ²		Peso raízes		PMS (g)	PH (g)
		Nº/m ²	% Redução	m ²	m ²	(g)	(g)		
0	3 732 a	279 a	0 a	495 a	34 a	36 ab	75		
5	3 538 a	281 a	3 a	471 a	33 ab	37 a	74		
15	3 793 a	274 a	5 a	452 a	24 bc	35 abc	74		
30	2 780 b	238 b	12 b	374 b	25 abc	34 bc	74		
50	2 165 c	234 b	18 c	300 c	21 c	34 bc	73		
100	1 395 d	165 c	43 d	185 d	11 d	32 c	72		
C.V. %	10,0	7,4	25,6	9,2	26,7	4,9	1,7		

¹ Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan (5%).

Preferência de Oviposição de *Diloboderus abderus* (Sturm) por Restos de Culturas em Solo com Plantio Direto

Mauro T.B.da Silva¹, Manoel F.S. Tarragó², Dionísio Link²
e Ervandil C. Costa²

¹Fundação Centro de Experimentação e Pesquisa Fecotrigo (FUNDACEP),
Caixa postal 10, 98100-970, Cruz Alta, RS.

²Departamento de Defesa Fitossanitária, CCR-UFSM, 97119-900,
Santa Maria, RS.

An. Soc. Entomol. Brasil 25(1): 83-87 (1996)

Oviposition Preference of *Diloboderus abderus* (Sturm) on Cultural Residues of Soil Under No-tillage

ABSTRACT - Oviposition preference of *Diloboderus abderus* (Sturm) females on cultural residues of plants on the soil surface under no-tillage was evaluated. Significant differences were observed on the amount of cultural residues due to the plant species tested and on the number of nests and eggs below the soil surface. Significant positive correlations were obtained between cultural residues and number of nests and eggs, both for winter and summer plants. Strategies to reduce larvae populations for subsequent winter crops include crop succession, such as: rye-grass, rape, vetch or lupine with corn, which is normally sown in September and October, in substitution to black oat with soybean. That succession allows a smaller amount of residues on the soil during the reproductive period of female decreasing oviposition.

KEY WORDS: Insecta, Coleoptera, Melolonthidae, biology.

RESUMO - Investigou-se a preferência de oviposição de fêmeas de *Diloboderus abderus* (Sturm) em restos de culturas na superfície do solo em plantio direto. Foram observadas diferenças significativas na quantidade de restos de culturas sobre o solo, no número de ninhos e ovos sob o solo em função das espécies de plantas testadas. As correlações entre restos de culturas, ninhos e ovos tanto nas plantas de verão como nas de inverno, foram positivas e significativas. Estratégias para reduzir populações de larvas para culturas de inverno subsequentes podem ser viabilizadas pela sucessão: azevém, colza, ervilhaca ou tremoço com milho, este normalmente semeado em setembro e outubro, em substituição a sucessão aveia preta com soja. Essa sucessão permite menor quantidades de restos de culturas no solo durante o período reprodutivo do inseto, desfavorecendo a oviposição.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, Coleoptera, Melolonthidae, biologia.

No sistema de plantio direto, o equilíbrio da fauna do solo em diversidade e atividade, biológico pode ser restabelecido pelo aumento principalmente nos primeiros cinco

centímetros de profundidade (Stinner *et al.* 1988, Winter *et al.* 1990). Entretanto, com o incremento da fauna no solo, alguns organismos podem atingir a condição de praga para culturas de interesse econômico ao se alimentarem de raízes, partes subterrâneas e resíduos orgânicos (Stinner & House 1990). O inseto *Diloboderus abderus* (Sturm) encontra ambiente favorável ao seu desenvolvimento em solos não perturbados pelo uso de implementos agrícolas (Torres *et al.* 1976). No passado, problemas com este coleóptero foram observados em áreas de pastagem e agrícola recentes provenientes de pastagem, campos e matas nativas (Baucke 1965, Alvarado 1979, Morey & Alzugaray 1982). Atualmente, o problema é evidenciado quando da transição de sistemas de manejo intensivo de solos para aqueles com mobilização reduzida ou nula (Silva 1992, Gassen 1993). Na presente, *D. abderus* tem sido observado em lavouras manejadas em plantio direto, na região de Cruz Alta, RS, sugerindo que suas populações nativas de pastagens naturais e gramados exploram este sistema. Sua adaptação ao sistema é evidente e pouco se sabe sobre aspectos ecológicos e comportamentais desse inseto em plantio direto. Este estudo teve como objetivo verificar os hábitos da oviposição das fêmeas de *D. abderus*, pela influência dos restos de culturas deixados sobre a superfície do solo.

Material e Métodos

Um primeiro experimento foi instalado em área de lavoura comercial, em Cruz Alta, RS. Os tratamentos soja e milho, semeados em 7 de novembro de 1991, foram feitos conforme as recomendações técnicas preconizadas para a região, no delineamento de blocos ao acaso com 12 repetições. Na superfície do solo de cada parcela, a única vegetação permitida foi parte das plantas de soja ou milho, que caíram naturalmente durante o ciclo de ambas as culturas. Em 7 de fevereiro de 1992, gaiolas (1,0 m de lado e 1,20 m de altura) foram colocadas em cada

parcela, estando as plantas com, aproximadamente, 90 dias de idade. Um segundo experimento foi alocado na área experimental da FUNDACEP FECOTRIGO, em Cruz Alta, RS, sobre cinco coberturas de inverno (aveia preta, azevém, colza, ervilhaca e tremoço) e uma testemunha (sem cobertura), no delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. As coberturas foram manejadas mecanicamente com rolo faca, em 30 de outubro de 1993 e semeado milho 30 dias após esta operação. Durante a primeira semana de fevereiro de 1994, gaiolas com as mesmas dimensões do primeiro experimento foram colocadas sobre as coberturas, estando as plantas de milho com, aproximadamente, 60 dias de idade. O solo no piso das gaiolas foi dividido pela metade, permanecendo uma metade com resíduos culturais e a outra sem vegetação. Em ambos os experimentos foram colocados, em cada gaiola, três casais de *D. abderus* coletados dentro do solo a campo, por ocasião da revoada das fêmeas. Após 12 dias, o solo sob cada gaiola foi cuidadosamente examinado até 30cm de profundidade, sendo o número de ninhos e ovos contados. Os restos de culturas foram coletados, secados em estufa a 70°C durante 48 horas e pesados. Os valores de restos de culturas, ninhos e ovos foram transformados $x + 0,5$ e submetidos à análise da variância, a testes de médias e ao cálculo das correlações simples feitas pelo programa estatístico SANEST (Sarriés *et al.* 1992).

Resultados e Discussão

A distribuição dos ninhos e ovos nas gaiolas indicou que a cobertura vegetal de soja foi mais preferida pelas fêmeas para a postura em comparação à de milho, em função da existência de maior quantidade de restos culturais de plantas de soja (Tabela 1). Com relação às coberturas de inverno, os restos culturais tanto de gramíneas quanto de leguminosas foram mais preferidos para a oviposição de fêmeas em comparação ao

Tabela 1. Restos de culturas na superfície do solo e contagem do número de ninhos e ovos de *Diloboderus abderus*, Cruz Alta, RS.

Espécie vegetal	Restos de culturas (g/m ²)	Número por m ²	
		Ninho	Ovo
Verão			
Soja	21,36 a ¹	4,33 a	9,80 a
Milho	5,89 b	1,58 b	2,90 b
C.V. (%)	26,14	34,03	38,21
Inverno			
Aveia preta	384,94 a	4,25 a	10,25 a
Ervilhaca	312,58 b	2,25 ab	3,25 b
Azevém	284,60 b	2,50 ab	3,50 b
Colza	278,56 b	2,75 ab	3,50 b
Tremoço	262,61 b	1,25 b	3,50 b
Testemunha (sem cobertura)	0 c	0 c	0 c
C.V. (%)	7,64	23,69	30,30

¹Dentro de cada estação do ano, médias nas colunas seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

solo sem vegetação. Considerando à quantidade de restos de culturas deixados na superfície do solo e número de ovos, observou-se que na aveia foi maior, enquanto que as demais foram equivalentes. O número de ninhos em aveia, ervilhaca, azevém e colza foi significativamente maior do que em

tremoço que, por sua vez, diferiu apenas da aveia. As correlações entre restos de culturas, número de ninhos, número de ovos, e entre esses dois últimos, no verão e inverno, foram todas significativas e positivas (Tabela 2), indicando que maior disponibilidade de restos de culturas sobre o solo favorece o in-

Tabela 2. Coeficientes de correlação (r) simples obtidos entre quantidade de restos de culturas sobre o solo, número de ninhos e ovos de *Diloboderus abderus* sob o solo, Cruz Alta, RS.

Variável	Restos de culturas	
	Verão	Inverno
Restos de culturas x ninho	$r = 0,49 (0,013^*)^1$	$r = 0,70 (0,003^*)$
Restos de culturas x ovo	$r = 0,50 (0,013^*)$	$r = 0,65 (0,008^*)$
Ninho x ovo	$r = 0,98 (0,000^*)$	$r = 0,86 (0,000^*)$

¹Entre parênteses, as probabilidades das correlações (* significativas a 5%) estimadas pelo teste t.

cremento de ninhos e ovos, e que uma maior quantidade de ninhos implica em maior número de ovos. Fica evidente que a presença de restos de culturas sobre a superfície do solo é um fator importante relacionado a reprodução e alimentação, principalmente na elaboração dos ninhos e proteção de ovos, além de serem usados para consumo de larvas recém eclodidas (Tabelas 1 e 2), concordando com Gassen (1993). King (1985) revela, também, que o escarabeídeo *Phyllophaga menetriesii* (Blanchard) deposita a maioria dos ovos embaixo de uma cobertura de resíduos sobre o solo, o que se assemelha com os resultados obtidos para *D. abderus*. Ritcher (1958) relata que alguns escarabeídeos adultos usam restos de culturas para a construção de ninhos, sendo isto uma regra geral entre alguns besouros da família Scarabaeidae, servindo como provisão feita pela fêmea para sua prole.

Embora, as relações entre a umidade do solo com o tipo de cobertura vegetal e com o número de ninhos e com o número de ovos não tenham sido investigadas nesse trabalho, as diferenças obtidas podem ser devidas ao grau de cobertura da superfície pelos restos de culturas e a capacidade deles em conservar água no solo, além do consumo da água do solo através das plantas cultivadas. Derpsch et al. (1985) constataram maior disponibilidade de água no solo das parcelas de soja em comparação às de milho, sendo ambas implantadas sob coberturas com restos culturais de aveia preta, onde o consumo de água do solo foi menor em soja e maior em milho. Campos et al. (1994) evidenciaram que solo sob cultivo de aveia preta se destacou na cobertura do solo, tendo reflexo direto na umidade do solo, obtendo maior valor. Segundo Santos (1992), as alterações de umidade do solo são importantes para o ciclo evolutivo do escarabeídeo *Phyllophaga cuyabana* (Moser), pois seu período de desenvolvimento embrionário e a percentagem de eclosão de larvas só não são alterados significativamente quando o teor de umidade do solo fica na faixa de 28,5 a 33%.

A partir desses resultados, estratégias para reduzir a população do inseto podem ser conseguidas, pela escolha de sucessão de culturas. As sucessões azevém, colza, ervilhaca ou tremoço com milho, este último geralmente semeado em setembro ou outubro, propiciam menor quantidade de restos culturais sobre o solo durante a fase reprodutiva do inseto (janeiro a março), desfavorecendo a oviposição e diminuindo a ação de larvas nas culturas de inverno subsequentes. No inverso tem-se a sucessão aveia-soja. Observações a nível de campo mostram claramente que as áreas mais infestadas pelas larvas de *D. abderus* apresentam invariavelmente essa sucessão (aveia-soja), que é largamente usada na região, além da sucessão trigo-soja, confirmando os resultados desse trabalho. Entretanto, cabe destacar que estas alternativas, que visam a previsão da ocorrência do inseto, devem ser validadas através de pesquisas em condições naturais e em grandes áreas de lavouras para comprovação desta hipótese e uso em programas de manejo integrado de larvas de *D. abderus*.

Literatura Citada

- Alvarado, L. 1979. Comparacion poblacional de "gusanos blancos" (larvas de Coleopteros Scarabaeidae) en tres situaciones de manejo. Pergamino, INTA/EERA, Inf., 16, 5p.
- Baucke, O. 1965. Notas taxonômicas e biológicas sobre *Diloboderus abderus* (Sturm, 1826) Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae. Rev. Fac. Agron. Vet., 7: 113-135.
- Campos, B.C.de, D.J. Reinert, J.A. Albuquerque & R. Nicolodi. 1994. Avaliação temporal da umidade do solo como consequência do tipo e da percentagem de cobertura vegetal. Ciência Rural 24: 459-463.

- Derpsch, R., N. Sidiras & F.X. Heinzmann. 1985.** Manejo do solo com coberturas verdes de inverno. *Pesq. Agropec. Bras.* 20: 761-773.
- Gassen, D.N. 1993.** Corós associado ao sistema plantio direto. *Plantio Direto no Brasil*, Ed. Aldeia Norte, Passo Fundo, p. 141-149.
- King, A.B.S. 1985.** Factores affecting infestation by larvae of *Phyllophaga* spp. (Coleoptera: Scarabaeidae) in Costa Rica. *Bull. Entomol. Res.* 75: 417-427.
- Morey, C.S. & R. Alzugaray. 1982.** Biología y comportamiento de *Diloboderus abderus* (Sturm) (Coleoptera: Scarabaeidae). Montevideo, Ministerio Agric. Pesca, Dir. San. Veg. Bol. Téc. 5, 44p.
- Ritcher, P.O. 1958.** Biology of Scarabaeidae. *Annu. Rev. Entomol.* 3: 311-333.
- Santos, B. 1992.** Bioecologia de *Phyllophaga cuyabana* (Moser, 1918) (Coleoptera: Scarabaeidae), praga do sistema radicular da soja [*Glycine max* (L.) Merrill, 1917]. Tese de mestrado, ESALQ/USP, 111p.
- Sarriés, G.A., J.C.V. Oliveira & M.C. Alves. 1992.** Sanest. Piracicaba, CIAGRI, Ser. Did. 6, 80p.
- Silva, M.T.B.da. 1992.** Manejo de insetos no plantio direto, no Rio Grande do Sul. In *Trabajos presentados Congreso Interamericano de Siembra Directa*, 1, Jornadas Binacionales de Cero Labranza, 2, Villa Giardino, Córdoba, Argentina, p. 80-98.
- Stinner, B.R. & G.J. House. 1990.** Arthropods and other invertebrates in conservation-tillage agriculture. *Annu. Rev. Entomol.* 35: 299-318.
- Stinner, B.R., D.A. McCartney & D.M. Vandoren Jr. 1988.** Soil and foliage arthropod communities in conventional, reduced and no-tillage corn (maize, *Zea mays* L.) systems: a comparison after 20 years of continuous cropping. *Soil Till. Res.* 11: 147-158.
- Torres, C., L. Alvarado, C. Senigagliesi, R. Rossi & H. Tejo. 1976.** Oviposición de *Diloboderus abderus* (Sturm) relación a la roturación del suelo. *IDIA*, 32: 124-125.
- Winter, J.P., R.P. Voroney & D.A. Ainsworth. 1990.** Soil microarthropods in long-term no-tillage and conventional tillage corn production. *Can. J. Soil Sci.* 70: 641-653.

Recebido em 06/02/95. Aceito em 08/01/96.

Dirceu N. Gassen

Pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. E-mail: gassen@empr.br

1. Introdução

Os insetos e outros invertebrados de solo desempenham importante função na fragmentação e na incorporação de material orgânico, estimulando a atividade microbiológica na mineralização de elementos necessário ao crescimento das plantas.

Nesse trabalho serão apresentados aspectos benéficos de escarabeídeos de solo em lavouras sob plantio direto e informações sobre a importância de escarabeídeos na fragmentação de material orgânico, na reciclagem de nutrientes e na recuperação da estrutura física de solos.

2. A Degradação de Material Orgânico

Na camada superficial do solo ocorrem as atividades biológicas mais intensas da natureza, em que as cadeias alimentares são formadas pelos produtores (plantas), consumidores e redutores.

Os componentes da fauna podem ser agrupados de acordo com os hábitos alimentares em animais fitófagos (consumidores de plantas), zoófagos (predadores e parasitoides de outros animais), saprófagos (consumidores de animais e vegetais em decomposição), necrófagos (consumidores de animais e vegetais mortos) e geófagos (alimentam-se de terra) (Tabela 1). Também pode ser agrupada, de acordo com o tamanho do corpo, em micro (< 0,2 mm), meso (0,2 a 20 mm) e macrofauna (> 20 mm).

O resultado da ação dos decompositores primários produz a base alimentar para os decompositores secundários e assim sucessivamente até a mineralização do material orgânico. Os escarabeídeos participam no consumo de plantas e, principalmente, na fragmentação de material orgânico.

Nas décadas de 70 e 80, o preparo de solo com arado e grade, precedido da queima de palha e o uso de inseticidas clorados e fosforados persistentes no controle de pragas, impediram o desenvolvimento de fauna de solo em agroecossistemas.

A adoção da prática do plantio direto (PD) com a palha mantida na superfície do solo, criou condições para o restabelecimento de fauna nativa de campos e de pastagens nos agroecossistemas.

Os profissionais da agricultura ainda preferem o controle químico, objetivando matar as pragas. Entretanto, os novos conceitos sobre agricultura e as exigências relacionadas à redução do impacto negativo sobre os recursos naturais, determinam a necessidade de manejar a fauna dos agroecossistemas de acordo com os princípios da sustentabilidade ecológica.

A adoção de estratégias de manejo de pragas passa pelo entendimento da função dos organismos afetados na cadeia alimentar, nos benefícios diretos através do controle biológico de pragas e nos aspectos positivos relacionados à decomposição de palha e abertura de galerias no solo.

- Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1992. p.169.
- GUERRA, M.S.; LOECK, A.E.; RUDIGER, W.H. Levantamento das pragas de solo da região tritícola do Rio Grande do Sul. *Divulgação Agronômica*, n.40, p.1-5, 1976.
- KRANTZ, G.W. On the identity of six Berlese species of *Macrocheles* (Acari: Macrochelidae): descriptions, redescrptions, and new synonyms. *Canadian Journal of Zoology*, v.66, n.4, p.968-980, 1988.
- MOREY, C.S.; ALZUGARAY, R. Biología y comportamiento de *Diloboderus abderus* (Sturm) (Coleoptera: Scarabaeidae). *Montevideo: Dirección de Sanidad Vegetal*, 1982. 44p.
- SILVA, A.G.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.Z.; GOMES, J.; SILVA, M.N.; SIMONI, L. *Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil: seus parasitos e predadores*. Rio de Janeiro: Laboratório de Patologia Vegetal, p.2, t.2, 265p. 1968.
- SILVA, M.T.B. Manejo de insetos no plantio direto em Cruz Alta, Rio Grande do Sul. *Congreso Interamericano de Siembra Directa*, 1992. p.80-98.
- TORRES, C.; ALVARADO, L.; SENIGAGLIESI, C.; ROSSI, R.; TEJO, H. Oviposición de *Diloboderus abderus* Sturm en relación a la roturación del suelo. *IDIA*, p.124-125, 1976.
- GASSEN, D.N. Ocorrência de *Campsommeris* (*Pygodasis*) sp., parasito de larvas de *Diloboderus abderus*. In: SIMPÓSIO SOBRE CONTROLE BIOLÓGICO, 3., 1992, Águas de Lindóia. *Anais*. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPDA, 1992d. p.234.
- GASSEN, D.N. *Parasitos, patógenos e predadores de insetos associados à cultura do trigo*. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1986. 86p. (EMBRAPA-CNPT. Circular Técnica, 1).
- GASSEN, D.N.; CORSEUIL, E. Disposição espacial e amostragem de larvas de *Diloboderus abderus* (Col., Melolonthidae), em plantio direto de trigo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14., 1993, Piracicaba, SP. *Resumo*. Piracicaba: SEB, 1993. p.627.
- GASSEN, D.N.; JACKSON, T. Some aspects of scarabaeid pests and their pathogens in Southern Brazil. In: JACKSON, T.A.; GLARE, T.R., ed. *Use of pathogens in scarab management*. Andover, Hampshire: Intercept, 1992. p.281-285.
- GASSEN, D.N.; SCHNEIDER, S. Características morfológicas e hábitos reprodutivos de *Diloboderus abderus*. In: REUNIÃO SOBRE PRAGAS SUBTERRÂNEAS DOS PAÍSES DO CONE SUL, 2., 1992, Sete Lagoas, MG. *Anais*. Sete

TABELA 1. Atividade biológica na decomposição de material orgânico em agroecossistemas (adaptado de Odum, 1977)

Atividade	Principais grupos	Resultado
Fragmentação	Herbívoros ou fitófagos: ácaros, crustáceos, colêmbolos, insetos, moluscos, nematódeos e protozoários	Consumidores de plantas e de resíduos orgânicos, reduzindo o tamanho das partículas
Predação	Carnívoros ou zoófagos: ácaros, aracnídeos, insetos e protozoários	Predadores e parasitos de outros animais
Agregação e mineralização	Coprófagos, necrófagos e saprófagos: ácaros, anelídeos, insetos e microorganismos	Consumidores de excrementos e de material animal e vegetal em decomposição e abertura de galerias no solo

Os microorganismos apresentam maior capacidade metabólica e enzimática do que os insetos, na decomposição de material orgânico (Curry, 1987) e são muito importantes no processo de mineralização de nutrientes.

A lei dos mínimos (Liebig), inicialmente adotada para demonstrar o efeito de deficiência de nutrientes do solo sobre o desenvolvimento de plantas, pode ser adotado para identificar fatores limitantes ou de maior efeito sobre o fluxo de energia no ecossistema (Odum, 1977). Assim, o fator biótico ou abiótico de maior influência sobre a mortalidade limitará a expansão da população de animais no agroecossistema.

Nos agroecossistemas, a queima de palha, o preparo de solo, as monoculturas extensivas e o uso de agrotóxicos são os fatores de maior influência na quebra do fluxo de energia da natureza. A sucessão de duas culturas anuais extensivas (trigo e soja ou aveia e milho), expõem tipos diferentes de alimento em grande quantidade no ecossistema propicia a explosão de populações de espécies que consomem essas plantas, tornando-se praga.

A abundância de palha na superfície do solo é o fator básico para o restabelecimento de fauna diversificada e para o equilíbrio entre as populações dos agroecossistemas.

O plantio direto restabeleceu as condições para o aumento da atividade biológica e controle da erosão, atendendo as demandas para a sustentabilidade ecológica dos agroecossistemas.

3. A Fauna de Solo nos Agroecossistemas

A competição entre espécies e o grau de dependência entre as populações nos ambientes naturais são complexas e levam ao equilíbrio nas comunidades.

A fauna de solo é de grande importância na decomposição e mineralização de plantas e resíduos orgânicos e na estruturação do solo. Os artrópodes, destacando os insetos, participam na fragmentação das plantas, na incorporação dos resíduos, na abertura de galerias e na predação de outros insetos (Tabela 1).

O volume de poros, a umidade, a ventilação e a temperatura do solo são os fatores abióticos que mais influenciam na ocorrência e na seleção de artrópodes de solo. Em florestas, por exemplo, o solo apresenta espaços amplos na camada superficial orgânica. Nas lavouras, a mecanização e o preparo intenso do solo, causam o adensamento, a desestruturação e a impermeabilização. A exposição da terra à radiação solar, resulta na elevação da temperatura, nas horas mais quentes do dia, atingindo níveis letais para a fauna (Fig. 1).

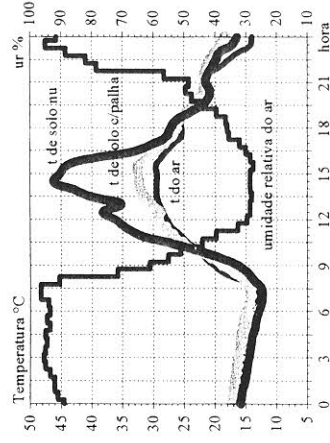


Fig. 1. Temperaturas da superfície de solo arado, de solo coberto com palha e da massa de ar e umidade relativa do ar em diferentes momentos do dia (Gassen, 1993).

O preparo de solo, associado ao uso de inseticidas persistentes, determinam a redução na diversidade da fauna associada à agricultura. A palha na superfície do solo e o plantio direto permitem o restabelecimento de comunidades diversificadas com espécies ainda desconhecidas na agricultura.

A importância da fauna de solo na mineralização da matéria orgânica é destacada através da liberação de ácidos

orgânicos (oxálico, cítrico, tartárico e málico) (Sá, 1993). Os organismos vivos, durante este processo, atuam como agentes complexantes de elementos tóxicos como o alumínio e o manganês. Isso pode explicar o crescimento exuberante de plantas nativas em solos consideradamente fracos.

Sob a palha na superfície do solo desenvolve-se uma fauna diversificada cobrindo os diversos níveis da cadeia de decomposição e de mineralização de material orgânico.

4. Os Escarabeídeos nos Agroecossistemas

Os insetos conhecidos como corós, bicho-bolo, capitão, pão-de-galinha ou escarabeídeos, são besouros que pertencem a superfamília Scarabaeoidea, um grupo com numerosas espécies, cuja biologia e identificação é pouco conhecida na América do Sul.

Em agricultura, os escarabeídeos caracterizam-se, tipicamente, como insetos de solo subterrâneos, compondo parte da macrofauna dos agroecossistemas. Algumas espécies alimentam-se de plantas causando danos econômicos, outras alimentam-se de resíduos de material orgânico, de excrementos (rola-bosta), de material em decomposição e até de outros insetos (predadores).

As espécies que se alimentam de plantas em agricultura também apresentam características benéficas na abertura de galerias e na incorporação de nutrientes. Outras espécies, presentes em lavouras sob plantio direto e em pastagens, são exclusivamente úteis na incorporação e na fragmentação de palha.

4.1. Coró-da-pastagem, *Diloboderus abderus*

O coró-da-pastagem é nativo das regiões de vegetação rasteira no Rio Grande do Sul, na Argentina e no Uruguai. Com a adoção da prática do plantio direto, encontrou ambiente favorável estabelecendo-se como praga em lavouras e causando danos em culturas de inverno e em pastagens no período de junho a setembro.

Apesar dos danos causados pelas larvas, a divulgação de informações relacionadas a importância do inseto na abertura de galerias e na incorporação de nutrientes no perfil do solo, justificou a denominação de praga-útil para o coró-da-pastagem. Estudos relacionados aos aspectos positivos da presença do coró-da-pastagem,

TABELA 2. Valores de pH e teores de nutrientes, em camadas, no perfil de solo e na câmara larval de *Diloboderus abderus*, em lavouras sob plantio direto (PD) no RS - Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1993.

Camada cm	pH	P ppm	K ppm	MO %	Al*	Ca*	Mg*
0 - 5	6,6	28,4	>200	3,7	0,0	8,0	3,7
6 - 10	6,8	17,2	192	2,7	0,0	8,7	3,7
11 - 15	6,9	7,4	96	2,4	0,0	6,4	2,8
16 - 20	6,6	3,1	82	2,1	0,0	4,5	2,1
21 - 25	6,3	2,7	56	1,9	0,0	3,8	1,7
Câmara	6,1	72,8	>200	4,5	0,0	9,3	3,4
..... Santa Rosa, RS, 1991 - três anos sob PD							
0 - 5	6,1	15,1	>200	3,2	0,0	10,8	3,5
6 - 10	5,9	4,5	>200	2,5	0,0	9,4	2,5
11 - 15	5,7	2,6	184	2,1	0,1	7,8	1,7
16 - 20	5,7	1,4	124	1,6	0,1	9,5	1,9
21 - 25	5,6	1,7	72	1,0	0,1	6,4	1,5
Câmara	6,1	6,0	>200	4,4	0,0	10,9	2,8
..... Pontão, RS, 1993 - quatro anos sob PD							
0-5	5,1	16,7	>200	2,9	0,3	5,3	2,5
6-10	4,9	8,3	76	2,9	0,7	3,6	1,6
11-15	4,8	6,4	50	2,5	1,3	2,7	1,7
16-20	4,6	5,2	34	2,3	1,9	3,0	1,5
21-25	4,4	3,6	30	2,4	3,0	2,2	1,2
Câmara	5,3	23,2	>200	4,1	0,2	7,0	3,2

* me/100g (Gassen et al. 1993).

Em geral, os teores de P e de K encontram-se em níveis muito baixos na camada de 15 a 25 cm no perfil do solo (Tabela 2). O conteúdo das câmaras do coró, nesta faixa, apresenta teores de nutrientes várias vezes superiores e equivalentes aos da camada superficial mais fértil do solo (0 a 5 cm) de resíduos orgânicos, no fundo das galerias, é um importante benefício decorrente da presença de larvas do coró em lavouras sob plantio direto. Além disso, as galerias verticais, com 1,8 cm de diâmetro, absorvem a água de chuvas e são canais abertos para o transporte vertical de nutrientes e de resíduos orgânicos e para o desenvolvimento de raízes no perfil do solo.

Outros estudos foram realizados por Gassen e Kochhann (1993) em lavoura de trigo há seis anos sob plantio direto, em Ernestina, RS. Constatou-se a presença de 73,3 ± 8,6 galerias/m², numa área de aproximadamente 12 ha.

Os teores de argila e de alumínio (Al) foram menores na camada superficial e equivalentes aos dos resíduos orgânicos e solos encontrados na câmara da larva do coró-da-pastagem (Tabela 3, 4 e Fig. 2).

Os teores de P, de potássio (K) e de matéria orgânica (M.O.) no perfil de solo e em câmaras de larvas de *Diloboderus abderus*. (Gassen e Kochhann, 1993).

Profundidade cm	pH	Al me/100g	Ca me/100g	Mg me/100g
0 - 5	5,6 a	0,13 c	5,7 ab	1,9 ab
5 - 10	5,5 a	0,26 c	5,1 b	1,6 b
10 - 15	5,4 a	0,41 c	4,4 b	1,6 b
15 - 20	4,9 b	1,41 b	2,6 c	1,1 c
20 - 25	4,7 b	2,24 a	1,8 c	0,9 c
Câmara	5,5 a	0,20 c	6,6 a	2,1 a
C.V. %	7,1	6,2	4,9	15,6

Médias seguidas da mesma letra são equivalentes através do teste de Tukey 95%.

TABELA 3. Níveis de acidez (pH) e teores de alumínio (Al), de cálcio (Ca), de magnésio (Mg) e de potássio (K) no perfil de solo e em câmaras de larvas de *Diloboderus abderus*. (Gassen e Kochhann, 1993).

Médias seguidas da mesma letra são equivalentes através do teste de Tukey 95%.

Profundidade cm	Argila %	P Ppm	K Ppm	M.O. %
0 - 5	30,8 c	55,4 a	194 a	3,4 b
5 - 10	34,6 c	26,5 bc	126 ab	2,5 c
10 - 15	41,6 ab	17,7 cd	79 bc	2,3 cd
15 - 20	46,0 a	7,8 de	50 c	2,1 cd
20 - 25	47,0 a	3,5 e	33 c	2,0 d
Câmara	35,0 bc	46,0 a	172 a	4,7 d
C.V. %	8,9	3,6	7,5	19,6

Médias seguidas da mesma letra são equivalentes através do teste de Tukey 95%.

TABELA 4. Teores de argila, de fósforo (P), de potássio (K) e de matéria orgânica (M.O.) no perfil de solo e em câmaras de larvas de *Diloboderus abderus*. (Gassen e Kochhann, 1993).

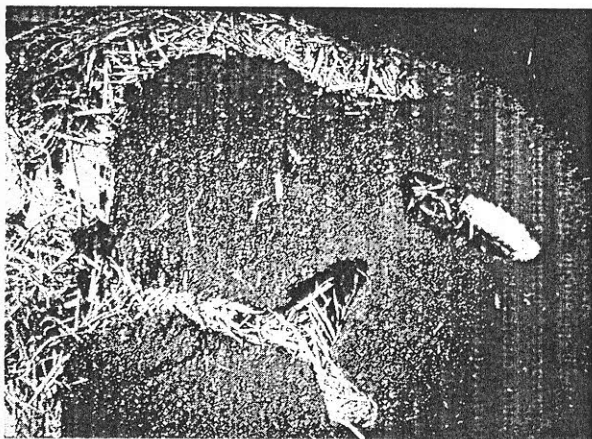


Fig. 7. Larva de *Bothynus* spp. com palha armazenada ao solo.

em geral não são aplicados nas lavouras e não sofrem esta influência na distribuição, resultando em coeficientes de variação menores.

A abertura de galerias verticais, a transformação de material orgânico e o depósito de excrementos na câmara larval no perfil do solo são importantes benefícios decorrentes da presença de larvas de *D. abderus* em lavouras sob plantio direto Gassen (1993c).

4.2. Coró-da-palha, *Bothynus* sp.

Os adultos apresentam tamanho do corpo com 26 mm de comprimento e 16 mm de largura, coloração preta, marrom escura e as vezes acastanhada, com pernas robustas e pelos longos de coloração alaranjada e distintos na face ventral. São atraídos por lâmpadas em noites quentes nos meses de outubro a dezembro.

As larvas coletam palha (feno) na superfície do solo e armazenam na galeria (Fig. 7). Após coletar o volume necessário de palha para se alimentar e atingir a fase de pupa, as larvas fecham a parte superior e segmentos da galeria com terra endurecida com saliva. Espécies do gênero *Bothynus*, encontradas nos cerrados, fecham a entrada da galeria simulando a pisada de um animal, vista de cima, como provável estratégia de despiste predadores.

A profundidade das galerias varia entre 0,4 e 1,0 m. Na região de Sapezal, MT, foram cavadas galerias até 1,28 m, contendo aproximadamente 48 g de excrementos.

A larva passa à fase de pupa, no inverno, após o consumo da palha, entre os excrementos depositados no fundo da galeria.

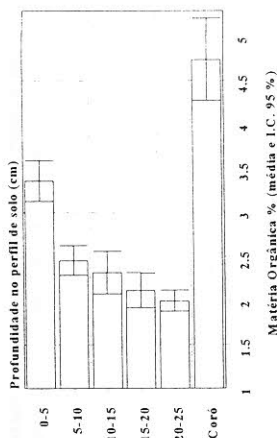


Fig. 5. Teores de matéria orgânica em camadas no perfil de solo e em câmaras de larvas do coró *Diaboderus abderus*. (Gassen e Kochhann, 1993).

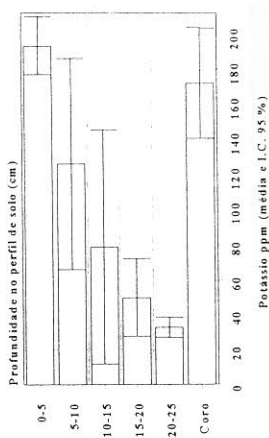


Fig. 6. Teores de potássio em camadas no perfil de solo e em câmaras de larvas do coró *Diaboderus abderus*. (Gassen e Kochhann, 1993).

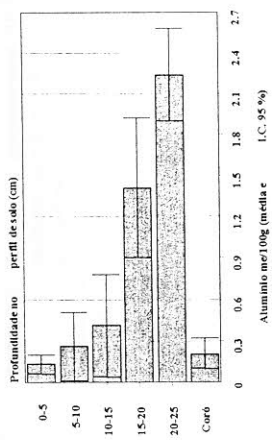


Fig. 2. Teores de alumínio em camadas no perfil de solo e em câmaras de larvas do coró *Diaboderus abderus*. (Gassen e Kochhann, 1993).

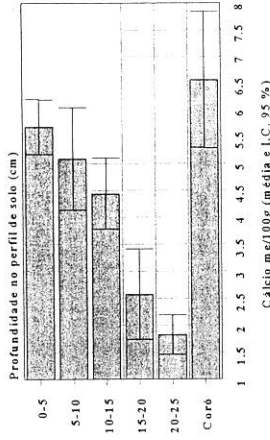


Fig. 3. Teores de cálcio em camadas no perfil de solo e em câmaras de larvas do coró *Diaboderus abderus*. (Gassen e Kochhann, 1993).

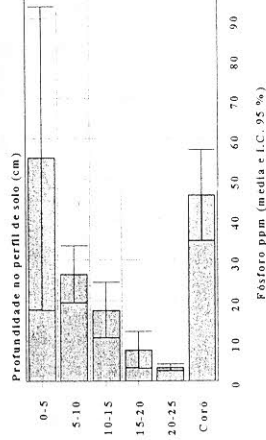


Fig. 4. Teores de fósforo em camadas no perfil de solo e em câmaras de larvas do coró *Diaboderus abderus*. (Gassen e Kochhann, 1993).

depósito de excrementos na câmara larval no perfil do solo são importantes benefícios decorrentes da presença de larvas de *D. abderus* em lavouras sob plantio direto.

A variação nos dados obtidos nos teores de fósforo e de potássio, expressa pelo coeficiente de variação mais elevado (Fig. 4 e 6), pode ser explicado como consequência da aplicação destes elementos na linha de semeadura, que determina distribuições concentradas nas fileiras das plantas. Os outros elementos

- M.A. ed. *Diversidad y manejo de plagas subterráneas*. Xalapa: Sociedad Mexicana de Entomología e Instituto de Ecología, 1993c. p.129-141.
- GASSEN, D.N. Identificação de larvas de corós encontradas em plantio direto. Disponível: site Embrapa Trigo. URL: <http://www.cnpti.embrapa.br/pragas/coro.htm> Consultado em 25 mar. 1999.
- GASSEN, D.N. *Insetos associados à cultura do trigo no Brasil*. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1984. 39p. (EMBRAPA-CNPT. Circular Técnica, 3).
- GASSEN, D.N. Insetos associados ao sistema plantio direto. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE SIEMBRA DIRECTA, 1. JORNADAS BINACIONALES DE CERO LABRANZA, 2. 1992, Vila Giardino, Cordoba. *Trabajos presentados*. Vila Giardino, Cordoba: AAPRESID, 1992. p.253-276.
- GASSEN, D.N. *Insetos subterráneos prejudiciais às culturas no sul do Brasil*. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1989. 49p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 13).
- GASSEN, D.N.; BRANCO, J.P.; SANTOS, D.C. Observações sobre controle de *Phytalus sanctipauli* (Col., Melolonthidae), coró do trigo. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). *Resultados de pesquisa*.... Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1984. p.120-127. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 7).
- GASSEN, D.N.; KOCHHANN, R.A. *Diloboderus abderus*: benefícios de uma praga subterrânea no sistema plantio direto. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO SOBRE PLANTIO DIRETO NA PEQUENA PROPRIEDADE, 1., 1993, Ponta Grossa, PR. *Anais*. Ponta Grossa: IAPAR, 1993. p.101-107.
- GASSEN, D.N.; KOCHHANN, R.A.; SCHNEIDER, S. Benefícios da presença de *Diloboderus abderus* em lavouras sob sistema plantio direto. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE INSETOS DE SOLO, 4., 1993, Passo Fundo, RS. *Anais*. Passo Fundo: EMBRAPA/SEB, 1993. p.152-154.
- ODUM, E.P. *Ecologia*. São Paulo: Pioneira, 1977. 201p.
- ROBIANA, C.R.P.; BRANDÃO, O.; PEDROSO, I.B.O.; TAVARES, J. Influência da biologia do solo na porosidade. *Lavoura Arrozeira*, v.49, n.429. 1966.
- SÁ, J.C.M. *Manejo da fertilidade do solo no plantio direto*. Castro: Fundação ABC, 1993. 96p.
- SILVA, A.G.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.Z.; GOMES, J.; SILVA, M.N.; SIMONI, L. *Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil; seus parasitos e predadores*. Rio de Janeiro: Laboratório de Patologia Vegetal, p.2, t.2, 265p. 1968.

ECOLOGIA, COMPORTAMENTO E BIONOMIA

Tamanho e Número de Unidades de Amostra de Solo para Amostragem de Larvas de *Diloboderus abderus* (Sturm) (Coleoptera: Melolonthidae) em Plantio DiretoMAURO T. B. SILVA¹ E ERVANDIL C. COSTA²¹Fundação Centro de Experimentação e Pesquisa Fecotriço (FUND.ACEP), Caixa postal 10, 98100-970, Cruz Alta, RS.²Departamento de Defesa Fitossanitária, CCR-UFSM, CEP97119-900, Santa Maria, RS.

An. Soc. Entomol. Brasil 27(2): 193-197 (1998)

Size and Number of Soil Sample Units for Sampling *Diloboderus abderus* (Sturm) (Coleoptera: Melolonthidae) Larvae under No-Tillage

ABSTRACT - The study was carried out in a black oat (*Avena strigosa*) field cultivated under the no-tillage system in an Oxissol (Dark Red Latosol) with clay texture, in the county of Cruz Alta, Rio Grande do Sul State, to determine the size and number of soil samples for 3rd instar larvae of *Diloboderus abderus* (Sturm). Considering the average number of larvae/m², time required for sample extraction, and the relative net precision, the sample unit 25 x 25 cm dug to a depth of 30 cm yielded the best result. Results indicated a great heterogeneity in the distribution of the larvae; 67 (with error of 25% of the mean) and +19 (with error of 10% of the mean) sample units were necessary to give an acceptable estimate of the larval population.

KEY WORDS: Insecta, Scarabaeoidea, population, black oat, tillage system.

RESUMO - O estudo foi realizado numa lavoura de aveia preta "Comum RS" (*Avena strigosa*) com cinco anos de plantio direto, em Latossolo Vermelho Escuro, textura argilosa, no município de Cruz Alta, RS, objetivando determinar o tamanho e o número de unidade de amostra de solo para amostragem de larvas de 3º instar de *Diloboderus abderus* (Sturm). O melhor tamanho de unidade de amostra foi 25 x 25 cm, escavadas a 30cm de profundidade, considerando vários critérios, como a análise estatística, o número médio de larvas, o tempo requerido para extração da amostra e a precisão relativa líquida. Os resultados evidenciaram heterogeneidade na distribuição de larvas do inseto, sendo necessárias 67 e +19 amostras para um nível de erro de baixa precisão (25%) e de alta precisão (10%) da média, respectivamente, para oferecer estimativa da população de larvas com uniformidade aceitável.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, Scarabaeoidea, população, aveia preta, sistema de cultivo.

A determinação do tamanho da unidade da amostra é importante para estudos relacionados com o uso de métodos de levantamentos populacionais de insetos e outros animais (Southwood 1975). Quando estes vivem no solo, as amostragens são feitas por escavações ou amostradores, visando a extração da amostra de solo, sendo estas padronizadas em volumes iguais nos diversos pontos de amostragem (Walker 1983).

Morris (1955) elaborou oito critérios para selecionar o tamanho, área e profundidade da unidade da amostra: 1) terem a mesma chance de serem escolhidas; 2) apresentarem estabilidade, isto é, as variações no tamanho da população devem ser medidas fácil e continuamente; 3) manterem constante a proporção de insetos coletados no habitat; 4) possibilitarem fácil conversão para unidades de área; 5) serem facilmente delimitadas a campo; 6) favorecerem um equilíbrio racional entre variância e custo; 7) não devem ter áreas pequenas demais em relação ao tamanho do indivíduo e 8) devem atingir a média do ambiente de vida do indivíduo.

O número de unidades de amostras necessário é dependente do grau de precisão requerido, o qual, por sua vez, varia com a linha de pesquisa: dinâmica populacional, prejuízos às culturas, níveis de dano econômico e controle de pragas. Para a primeira linha de pesquisa, é aceito um erro de 10% da média, enquanto que para as demais o erro aceitável pode ser de 25% (Church & Strickland 1954, Morris 1955).

Com relação a *Diloboderus abderus* (Sturm), alguns estudos relatam programas de amostragem para larvas em pastagens e trigo (Alvarado 1989, Gassen 1993). Pela necessidade de mais conhecimentos sobre o tamanho e número de unidade de amostra de solo necessários para estimar populações de larvas de *D. abderus*, em áreas conduzidas no plantio direto, foi desenvolvido este trabalho.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em Cruz

Alta, RS, nos meses de setembro e outubro de 1992, numa área de lavoura comercial de aveia preta, com cinco anos de plantio direto. Em 1 ha, com solo infestado por larvas de 3º instar de *D. abderus* foram marcados, aleatoriamente, 100 pontos de amostragem para cada um dos seguintes tamanhos de unidade de amostra: 25 x 25 cm; 25 x 50 cm; 25 x 75 cm; 25 x 100 cm; 50 x 50 cm; 50 x 75 cm; e 100 x 100 cm.

Para avaliar o número de larvas de cada unidade da amostra, o solo foi retirado até a profundidade de 30cm, através de pá de corte, e submetido a exame visual no local para separar as larvas. O tempo requerido para execução desse procedimento foi cronometrado, em 20 pontos para cada tamanho de amostra. Esses dados foram submetidos a análise de variância, com comparação de médias através do teste de Duncan a 5% de probabilidade. Além dessa análise, outros procedimentos de avaliação, descritos por Hammond & Pedigo (1976), foram empregados: a) variação relativa (VR) = $(EP/x) \cdot 100$, onde EP = erro padrão da média e x = média da amostra, e b) precisão relativa líquida (PRL) = $(1/C \cdot VR) \cdot 100$, onde C = custo/hora/homem/amostra.

Para determinar o número de unidades de amostras necessário para estimar populações de larvas (N), com 10; 15; 20 e 25% de erro do valor da média, usou-se a fórmula descrita por Southwood (1975): $N = (t \cdot s/D \cdot x)^2$, onde t = valor tabelado da distribuição de t com n-1 graus de liberdade e a 5% (bilateral) de erro, s = desvio padrão da média, D = diferentes amplitudes de precisão da média (0,10; 0,15; 0,20 e 0,25) e x = média da amostra.

Resultados e Discussão

O número médio de larvas/amostra diminuiu e o de larvas/m² aumentou à medida que o tamanho de unidade de amostra foi reduzido (Tabela 1). O maior valor médio de larvas por m² (17,28) foi obtido com o menor tamanho de amostra (25 x 25 cm).

Os valores de variação relativa (VR)

Tabela 1. Média (\pm EP) do número de larvas de *Diloboderus abderus*, variação relativa (%), tempo, custo e precisão relativa líquida (%), na coleta e exame de unidades de amostra de solo.

Tamanho da unidade de amostra	Larvas por 1 ^o		Variação relativa (VR)	Tempo em segundos ¹	Custo da amostra ¹	Precisão Relativa líquida (PRL)
	Amostra	metro quadrado				
25 x 25 cm	1,08 \pm 0,1 f	17,28 \pm 1,8 a	10,37	84,00 d	0,007	7,25
25 x 50 cm	1,87 \pm 0,1 e	14,96 \pm 1,1 a	7,33	99,30 d	0,008	5,86
25 x 75 cm	1,72 \pm 0,1 e	9,17 \pm 0,7 bc	7,27	98,60 d	0,008	5,82
25 x 100 cm	2,58 \pm 0,1 d	10,32 \pm 0,5 b	5,19	129,80 c	0,011	5,71
50 x 50 cm	4,12 \pm 0,2 c	16,48 \pm 0,8 a	5,10	129,60 c	0,011	5,61
75 x 75 cm	6,26 \pm 0,2 b	11,13 \pm 0,4 b	3,92	160,90 b	0,014	5,48
100 x 100 cm	7,50 \pm 0,3 a	7,50 \pm 0,3 c	3,67	187,10 a	0,016	5,86
C.V. (%)	23,8	45,8	-	20,4	-	-

¹Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

²Dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$ para fins de análise estatística. Dados originais são apresentados.

³Em real, com valor do dólar igual a 0,93 real, em 04/07/1994.

aumentaram com a diminuição do tamanho da unidade da amostra (Tabela 1), indicando maior variação entre as amostras coletadas pelo menor tamanho (25 x 25 cm), com o valor de 10,37. Por este procedimento, esse tamanho foi aquele que apresentou maior desuniformidade na densidade populacional de larvas por amostra. Esta desvantagem é atribuída à maior frequência de zeros obtida, em comparação com os maiores tamanhos.

Apesar disso, os valores de VR calculados para todos os tamanhos de amostra estão abaixo do limite máximo aceitável para pesquisas feitas a campo, que é de 25% (Southwood 1975).

O tempo e o custo dispendidos na operação de coleta e exame da amostra, como era esperado, diminuíram com a redução do tamanho de unidade de amostra (Tabela 1).

A precisão relativa líquida (PRL) foi mais alta na unidade de amostra de menor tamanho (25 x 25 cm), com o valor de 7,25 (Tabela 1). Esse resultado é consequência do menor tempo gasto na coleta e exame da amostra, reduzindo o custo da mesma. Para Hammond

& Pedigo (1976), quanto maior o PRL mais fácil é a execução e menos onerosa é a operação de coleta e exame da amostra em termos de custo/hora/homem/amostra.

Esses resultados concordam com outros estudos, onde as unidades de amostras de menor tamanho são preferidas, quando considerados esses mesmos critérios (Murphy 1962, Ziesl 1962, Southwood 1975).

Baseado na análise estatística, no maior número de larvas por área (m²), no tempo destinado à coleta da amostra e na precisão relativa líquida, que considera a variação relativa entre as amostras coletadas e custo por amostra, a menor unidade de amostra (25 x 25 cm) apresentou o melhor desempenho. A falta de uniformidade na densidade populacional de larvas nessa unidade de amostra pode ser compensada pelo maior número de repetições e uso de transformações adequadas, para superar problemas de análise dos dados coletados. Por outro lado, unidade de amostra de tamanho pequeno pode aumentar a precisão por diferenciar microambientes favoráveis (Murphy 1962,

Ziesi 1962, Southwood 1975).

Evidenciou-se uma grande heterogeneidade na distribuição de larvas de *D. abderus*, razão pela qual são necessárias 67 e 419 amostras com tamanho de 25 x 25 cm, para que toda a diferença maior que 25% e 10% de precisão do valor da média, respectivamente, seja significativa a 5% de erro e, assim, estimar a população de larvas com aceitável uniformidade (Tabela 2). Considerando uma precisão de 25% da média (Church & Strickland 1954), são necessárias 1 h e 33 min para coletar e examinar 67 amostras. Apesar da quantidade de amostras

m² ou 8 amostras = 8 m²).

O tamanho e o número de unidades de amostra obtidos diferem de Alvarado (1989), que avaliou populações de larvas de *D. abderus* em pastagem, e de Gassen (1993), em trigo. Variações ocorridas nas diferentes pesquisas podem ser devidas à densidade populacional de larvas e aos procedimentos de avaliação usados, pois estes determinam a eficiência do tamanho da unidade de amostra e o número de amostras necessário (Southwood 1975).

Em conclusão, demonstra-se que a população de larvas de 3^o instar de *D.*

Tabela 2. Número de amostras para estimar populações de *Diloboderus abderus*, em função do tamanho da unidade de amostra.

Tamanho da unidade de amostra	Desvio padrão (s)	0.10	0.15	0.20	0.25
25 x 25 cm	1,11	419	186	105	67
25 x 75 cm	1,25	208	92	52	33
25 x 50 cm	1,37	208	93	52	33
25 x 100 cm	1,34	105	47	26	17
50 x 50 cm	2,10	102	45	25	16
75 x 75 cm	2,46	61	27	15	10
100 x 100 cm	2,75	53	23	13	8

Valores obtidos da média do número de larvas/amostra.

necessárias, essas são viáveis em solos cultivados economicamente, já que o prejuízo concreto de retirá-las é mínimo uma vez que as perdas de produtividade pelas culturas e de solo não são consideravelmente afetadas. Até mesmo para 10% de precisão, requerida em trabalhos de pesquisa com dinâmica populacional (Morris 1955), as 419 amostras necessárias são viáveis, exigindo apenas parcelas maiores para evitar perdas de informações importantes entre tratamentos, como produtividade. Isto é ressaltado quando se observa que a área total amostrada é menor na unidade de amostra de 25 x 25 cm (419 amostras = 26 m² ou 67 amostras = 4,2 m²) do que de 100 x 100 cm (53 amostras = 53

Agrônomo Kurt Arms, pela cedeência da área para a realização da pesquisa. Aos funcionários da FUNDACEP FECOTRIGO Claudí de Oliveira e Luiz A. S. Ferreira pela colaboração nos trabalhos a campo.

Literatura Citada

Alvarado, L. 1989. Amostragem de inseto de solo. In: Ata Reunião Sul-Brasileira de Insetos de Solo, 2. Londrina: EMBRAPA/CNPSo, p. 34-37.

Church, B.M. & A.H. Strickland. 1954. Sampling cabbage aphid populations on brussels sprouts. Plant Path. 3: 76-80.

Gassen, D.N. 1993. *Diloboderus abderus* (Coleoptera: Melolonthidae), in no-tillage farming in southern Brazil, p. 129-141. In: M.A. Morón (Comp.). Diversidad y manejo de plagas subterráneas. México: Sociedad Mexicana de Entomología e Instituto de Ecología, 261 p.

Hammond, R.B. & L.P. Pedigo. 1976. Sequential sampling plans for the green cloverworm in Iowa soybeans. J. Econ. Entomol. 69: 181-185.

Morris, R.F. 1955. The development of

sampling techniques for forest insect defoliators, with particular reference to the spruce budworm. Canad. J. Zool. 33: 225-294.

Murphy, P.W. 1962. Extraction methods for soil animals. p.115-155. H. Mechanical methods. In: P.W. Murphy (ed.). Progress in soil zoology. London. Butterworth, 398 p.

Southwood, T.R.E. 1975. Ecological methods with particular reference to the study of insect populations. London. Chapman and Hall. 391p.

Walker, P.T. 1983. Sampling crop pests. p. 60-75. In: A. Youdeowei & M.W. Service (eds.). Pests and vector management in the tropics. New York. Longmann. 399 p.

Ziesi, A. 1962. Determination of number and size of sampling unit for estimating lumbricid populations of arable soils. p. 68-71. In: P.W. Murphy (ed.). Progress in soil zoology. London. Butterworth, 398 p.

Recebido em 19/09/96. Aceito em 12/03/98.

5.27 EFEITO DE MÉTODOS DE CONTROLE QUÍMICO E DE MANEJO DE SOLO SOBRE O CORÓ *Phyllophaga* sp., EM TRIGO

SALVADORI, J.R.¹

O coró-do-trigo, *Phyllophaga* sp. (Coleoptera, Melolonthidae), tem causado dano em lavouras de trigo e de outros e de outros cereais no planalto gaúcho, ao se alimentar de sementes, de raízes ou mesmo de plântulas, que puxa para dentro do solo. Isso tem gerado demanda por informações sobre métodos de controle. Objetivando verificar a eficiência de diferentes métodos químicos e de preparo de solo no controle dos corós, foi realizado um experimento de campo, no município de Coxilha, RS, na safra de 1990. Os tratamentos, arranjados num esquema fatorial, constaram de dois tipos de manejo de solo para o plantio de trigo (sistema plantio direto e sistema convencional) e de quatro condições de controle químico (inseticida em tratamento de sementes, inseticida granulado no sulco de semeadura e testemunha, sem inseticida, com trigo e sem trigo). O sistema convencional de preparo de solo consistiu em uma aração, uma gradagem pesada e outra niveladora, com implementos de discos. O inseticida granulado foi aplicado com a própria semeadora, usando-se o sistema para semeadura de grãos miúdos (forrageiras) do equipamento. Os tratamentos foram aplicados em unidades experimentais de 300 m² (6 m x 50 m), delineadas em blocos ao acaso, com três repetições. Foi usada a cultivar de trigo BR 32, semeada a máquina, com espaçamento entre linhas de 0,17 m. Foram usados inseticidas à base de carbofurfan, em formulação granulada e em formulação para tratamento de sementes, nas doses de 1,0 Kg i.a./ha e de 0,75 l i.a./ha, respectivamente. Avaliaram-se o efeito dos tratamentos sobre o número de corós aos 55 dias após a emergência (em 3 pontos de 0,5 m x 1,0 m/parcela), a população final de plantas (em 5 pontos de 0,5 m x 1,0 m/parcela) e o rendimento de grãos (colheita mecanizada de toda a parcela). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas, pelo teste de Duncan, a 5%. A densidade de corós (Tabela 1) foi afetada pelo manejo de solo e pelo controle químico, havendo inclusive efeito da interação de ambos. O preparo convencional de solo reduziu significativamente a população de corós nos tratamentos sem inseticida (testemunha). O inseticida, tanto na forma granulada como em tratamento de sementes, também diminuiu a população de corós, em relação

¹ Embrapa TRIGO, Caixa Postal 569, 99001-970, Passo Fundo, RS, Brasil

à das testemunhas. Esse resultado ficou mais evidente no sistema plantio direto, enquanto no preparo convencional a diferença entre as parcelas com e sem inseticida tendeu a ser menor. A população de plantas (Tabela 2) sofre efeito significativo do controle químico. Apesar de o efeito geral do inseticida ter sido positivo, verificou-se que ele depende do manejo do solo, sendo significativo no sistema plantio direto. Por outro lado, o efeito do manejo de solo foi significativo apenas no tratamento sem inseticida, proporcionando uma população de plantas maior no preparo convencional. O rendimento de grãos (Tabela 3) foi influenciado pelos fatores manejo de solo e controle químico isolados, e a interação destes foi significativa. O rendimento foi maior no preparo convencional de solo, resultado esse determinado pela grande diferença que ocorreu na testemunha, sem inseticida. Da mesma forma, o rendimento foi maior nos tratamentos com inseticida, granulado ou em tratamento de sementes, em relação ao da testemunha. Nesse caso, o resultado foi determinado, principalmente, pela resposta do controle químico no sistema plantio direto.

TABELA 1 - Efeito do sistema de plantio e de métodos de controle químico de *Phyllophaga* sp. sobre a população de cores/m², 55 dias após a emergência de trigo. Embrapa Trigo, Coxilha, RS¹

Sistema de plantio	Inseticida			Testemunha		
	Trat. semente	Granulado	Com trigo	Sem trigo	Com trigo	Média
Direto	5,5 Aa	7,1 Aa	17,8 Bb	21,1 Bb	12,9 b	
Convencional	4,4 Aa	5,8 ABa	12,4 Ca	9,5 Bca	8,0 a	
Média	5,0 A	6,4 A	15,1 B	15,3 B		

C. V. = 27,6%.

¹ Médias seguidas da mesma letra (minúsculas, na vertical, e maiúsculas, na horizontal) não diferem entre si pelo teste de Duncan (5%)

TABELA 2 - Efeito do sistema de plantio e de métodos de controle químico de *Phyllophaga* sp. sobre o número de plantas/m² de trigo. Embrapa Trigo, Coxilha, RS¹

Sistema de plantio	Inseticida			Testemunha		
	Trat. semente	Granulado	Com trigo	Sem trigo	Com trigo	Média
Direto	185 Aa	176 Aa	135 Bb	135 Bb	165	
Convencional	170 Aa	184 Aa	167 Aa	167 Aa	174	
Média	177 A	180 A	151 B	151 B		

C. V. = 6,4 %.

¹ Médias seguidas da mesma letra (minúsculas, na vertical, e maiúsculas, na horizontal) não diferem entre si pelo teste de Duncan (5%)

TABELA 3 - Efeito do sistema de plantio e de métodos de controle químico de *Phyllophaga* sp. no rendimento de grãos (kg/ha) de trigo. Embrapa Trigo, Coxilha, RS¹

Sistema de plantio	Inseticida			Testemunha		
	Trat. semente	Granulado	Com trigo	Sem trigo	Com trigo	Média
Direto	1038 Aa	1142 Aa	594 Bb	594 Bb	925 b	
Convencional	1235 Aa	1279 Aa	1186 Aa	1186 Aa	1233 a	
Média	1136 A	1211 A	890 B	890 B		

C. V. = 27,6 %.

¹ Médias seguidas da mesma letra (minúsculas, na vertical, e maiúsculas, na horizontal) não diferem entre si pelo teste de Duncan (5%)

**CONTROLE DE LARVAS DE *Diloboderus abderus* STURM
(COLEOPTERA: MELOLONTHIDAE) POR SISTEMAS DE
MANEJO DE SOLOS EM TRIGO**

Mauro T.B. da Silva¹, Vilson A. Klein² e Dalvan J. Reinert³

ABSTRACT

Control of *Diloboderus abderus* Sturm (Coleoptera: Melolonthidae) Larvae by Soil Management Systems in Wheat Crop

During the growing season of 1991, in Cruz Alta, Rio Grande do Sul State, an experiment was conducted to study the control of *Diloboderus abderus* Sturm larvae in wheat crop. Different soils tillage systems were tested in a five years no-tillage soil management system. The tillage systems were: no-tillage with seed coating insecticide (NT+I), conventional tillage (CT), chisel plow+ harrow tillage (RT), chisel plow (CP), and no-tillage (NT). The treatments were applied at seeding time, and evaluations of the number of living larvae, plant biomass, number of ears and yield were made at 0, 30, 60, 90 and 140 days after seeding. Conventional tillage (CT) and no-tillage with thiodicarb 350 grams of a.i. per 100 kg of seeds (NT+I) were the best systems to control *D. abderus* in wheat crop.

KEY WORDS: Insecta, cultural and chemical control, soil tillage.

RESUMO

Estudou-se o controle de larvas de *Diloboderus abderus* Sturm em trigo, envolvendo diferentes sistemas de manejo de solos, numa área com cinco anos de plantio direto, em Cruz Alta, RS, durante o ano de 1991. Testou-se os seguintes sistemas de manejo: plantio direto mais tratamento de sementes com inseticida (SMPD+I); convencional, com arado e grade de discos (SMC); convencional reduzido, com grade mais escarificador (SMCR); reduzido, com escarificador mais complemento (SMR) e plantio direto (SMPD). As técnicas de preparo do solo e tratamento de sementes foram aplicadas no mesmo dia da semeadura. Avaliou-se, aos 0, 30, 60, 90 e 140 dias após a semeadura, o número de larvas vivas, peso de massa seca da

Recebido em 27/05/94. Aceito em 17/04/95.

¹Fundação Centro de Experimentação e Pesquisa Fecotrigo (FUNDACEP), Caixa postal 10, 98100-970, Cruz Alta, RS.

²Departamento de Engenharia Rural, Faculdade de Agronomia/UPF, Caixa postal 567, 99001-970, Passo Fundo, RS.

³Departamento de Solos, CCR/UFMS, 97119-900, Santa Maria, RS.

parte aérea, número de espigas e produtividade. Com base nos resultados, concluiu-se que manejo convencional (SMC) e plantio direto associado a tiodicarbe 350 gramas i.a. por 100 kg de sementes de trigo (SMPD+I) propiciaram os melhores controles de larvas desse inseto.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, controle cultural e químico, preparo do solo.

INTRODUÇÃO

A espécie *Diloboderus abderus* Sturm é nativa de alguns países da América do Sul. No Brasil, particularmente no Rio Grande do Sul, as larvas desse inseto atacam raízes de várias espécies de plantas, entre as quais alfafa, alfafa, alpiste, aveia, batatinha, beterraba, couve, repolho e trigo (Silva et al. 1968). Alvarado (1983), na Argentina, reportou seu ataque às sementes de alfafa, colza, girassol, linho, milho, sorgo e trevo branco, entre outras espécies. Morelli & Alzugaray (1990) publicaram estudo detalhado sobre identificação e ecologia das larvas de coleópteros escarabeídeos, enfatizando a importância econômica de *D. abderus* em campo natural, no Uruguai. Stinner & House (1990) examinaram 45 estudos sobre a influência de sistemas de manejo de solos, em 51 espécies pragas de diferentes regiões do mundo, e concluíram que 28% das espécies e seus prejuízos às culturas aumentaram com a redução do preparo do solo.

A presença de larvas de *D. abderus* e danos em lavouras de trigo, aveia ou milho implantadas sob sistema de manejo plantio direto, na região de Cruz Alta, RS, motivou o presente estudo. Assim, testou-se o uso de diferentes sistemas de manejo de solos no controle de larvas deste inseto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em 1991, em Cruz Alta, RS, num Latossolo Vermelho Escuro com textura argilosa, manejado nos últimos cinco anos em sistema de plantio direto. O horizonte AP (0-24 cm) apresenta 57% de argila, 22% de silte, 21% de areia e 4,4% de matéria orgânica.

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com cinco tratamentos e nove repetições. A unidade experimental foi constituída por 60 fileiras de 10,0 m de comprimento, espaçadas de 0,17 m entre si. Os tratamentos usados foram: sistema de manejo plantio direto mais inseticida via tratamento de sementes (SMPD+I); sistema de manejo convencional, com arado mais grade de discos (SMC); sistema de manejo convencional reduzido, com grade mais escarificador (SMCR); sistema de manejo reduzido, com escarificador equipado com complemento (SMR) e sistema de manejo plantio direto (SMPD). Os tratamentos SMC, SMCR e SMR foram aplicados imediatamente antes da semeadura, enquanto que o inseticida tiodicarbe, 350 gramas de i.a. por 100 quilos de sementes de trigo, foi misturado mecanicamente às sementes, num tambor rotativo, com agitação por aproximadamente dez minutos, no dia da semeadura. A semeadura da cultivar de trigo CEP 21 - Campos foi realizada com semeadora-adubadora modelo MP 2800 em 25/06/91, ocorrendo a emergência oito dias após. A área experimental recebeu adubação básica de 15 kg/ha de N, 60 kg/ha de P₂O₅ e 60 kg/ha de K₂O, respectivamente, nas formas de sulfato de amônia, superfosfato simples e cloreto de potássio, simultaneamente à semeadura. Posteriormente, no período entre 30 e 45 dias após a emergência, em cobertura, foi aplicado 20 kg/ha de N, na forma de sulfato de amônia.

Para quantificar o efeito dos tratamentos foram avaliados: número de larvas vivas antes da aplicação dos tratamentos e 30, 60 e 90 dias após a semeadura, em quatro pontos por parcela, removendo-se uma camada de solo de 30cm de profundidade, 25cm de largura e 50cm de comprimento; massa seca da parte aérea das plantas de trigo aos 30, 60 e 90 dias após a semeadura, em seis metros lineares de cada parcela; e número de espigas por metro quadrado aos 140 dias após a semeadura, além da produtividade, em kg/ha, colhendo-se mecanicamente 13 fileiras centrais de 9,0 m de comprimento, com umidade de grãos das sementes corrigida para 13%.

Foi efetuada análise de variância dos resultados obtidos, aplicando-se o teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade, para comparação de médias. Os dados obtidos para número de larvas foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de larvas de *D. abderus* no solo antes da aplicação dos tratamentos foi uniforme, com aproximadamente 18 exemplares por metro quadrado (Tabela 1). Aos 30, 60 e 90 dias após a semeadura, o número de larvas foi significativamente menor nos tratamentos com sistema de manejo plantio direto mais inseticida via tratamento de sementes (SMPD+I), sistema de manejo convencional com arado mais grade de discos (SMC), sistema de manejo convencional reduzido com grade mais escarificador (SMCR) e sistema de manejo reduzido com escarificador mais complemento (SMR) quando comparados com sistema de manejo plantio direto (SMPD).

Tabela 1. Número de larvas de *Diloboderus abderus* por m² (N) em parcelas submetidas a diversos sistemas de manejo de solos e inseticida, Cruz Alta, RS, 1991.

Tratamentos	Dias após semeadura ¹			
	0 N	30 N	60 N	90 N
SMPD+I ²	18,3 a	7,0 c	4,0 d	2,4 c
SMC ³	17,5 a	7,9 c	4,6 d	3,2 bc
SMCR ⁴	18,1 a	9,4 bc	8,7 c	4,3 b
SMR ⁵	18,4 a	12,8 b	12,3 b	5,0 b
SMPD ⁶	18,6 a	17,3 a	17,1 a	13,3 a
C.V. (%) =	10,1	16,2	18,2	20,5

¹Médias seguidas por mesma letra na vertical diferem entre si pelo teste de Duncan (p<0,05).

²Sistema de manejo plantio direto mais tratamento de sementes com inseticida.

³Sistema de manejo convencional, com arado mais grade de discos.

⁴Sistema de manejo convencional reduzido, com grade mais escarificador.

⁵Sistema de manejo reduzido, com escarificador equipado com complemento.

⁶Sistema de manejo plantio direto.

A percentagem de eficiência, calculada pela fórmula de Henderson & Tilton (1955) com os dados da Tabela 1, foi crescente e variável durante as datas de amostragem em função dos seguintes tratamentos: entre 25 e 62% para SMR; entre 44 e 67% para SMCR; entre 51 e 74% para SMC e entre 58 e 82% para SMPD+I. Oliveira *et al.* (1991) avaliaram o efeito de diferentes sistemas de preparo de solos sobre a população de *Phyllophaga cuyabana* (Moser) (Coleoptera: Scarabaeidae), praga do sistema radicular da soja, destacando o arado de discos com 80% de controle, que é equivalente aos resultados do presente estudo.

Os tratamentos influenciaram significativamente o peso de massa seca da parte aérea das plantas, especialmente aos 60 e 90 dias após a semeadura (Tabela 2). Essa característica, responsável pelo processo de fotossíntese, sofreu prejuízo acentuado nas parcelas de SMPD (maior número de larvas). Nestas parcelas, as larvas alimentaram-se de raízes e, inclusive, de plântulas ou plantas, as quais foram levadas para o interior de suas galerias. Os danos ocorreram em "focos", com plantas amareladas, pouco desenvolvidas ou mortas, em contraste àquelas parcelas com menor ação do inseto (SMC) ou sem sinais de ataque (SMPD+I), que apresentavam plantas normais e completamente verdes. Danos similares foram constatados por Morey & Alzugaray (1982) no Uruguai, em pastagens naturais com a presença de larvas deste inseto. A ação de larvas sobre as sementes de trigo não foi detectada, embora um estudo feito por Alvarado (1983) tenha medido pequeno percentual de ataque em laboratório. Deste modo, o menor peso de massa seca constatado no SMCR apenas aos 30 dias após a semeadura, pode ser devido a imobilização de N no solo, resultando em plantas amareladas com sintomas de deficiência desse nutriente, como foi verificado neste tratamento. Seguy *et al.* (1984) constataram que nos preparos superficiais há imobilização do N, principalmente quando feitos sem antecedência mínima para decomposição de resíduos orgânicos que são colocados em contato com o solo.

Tabela 2. Massa seca (dias após semeadura=DAS), espigas e produtividade de grãos de trigo provenientes de parcelas com diferentes sistemas de manejo de solos e inseticida aplicados no controle de larvas de *Diloboderus abderus*, Cruz Alta, RS, 1991.

Tratamentos	Massa seca (gramas/m ²) ¹			Espigas/m ²	Produtividade de grãos kg/ha
	30 DAS	60 DAS	90 DAS		
SMPD+I ²	19,8 a	95,9 a	306,4 a	291,1 a	1665 a
SMC ³	18,5 a	91,8 ab	284,4 a	251,9 ab	1281 b
SMCR ⁴	14,5 b	72,7 b	220,4 b	212,7 bc	941 c
SMR ⁵	17,4 ab	76,3 ab	222,9 b	187,1 cd	773 c
SMPD ⁶	17,4 ab	49,4 c	145,5 c	149,4 d	485 d
C.V. (%) =	21,0	26,2	23,3	24,2	21,3

¹ Médias seguidas por letras distintas na vertical diferem entre si pelo teste de Duncan (p<0,05).

² Sistema de manejo plantio direto mais tratamento de sementes com inseticida.

³ Sistema de manejo convencional, com arado mais grade de discos.

⁴ Sistema de manejo convencional reduzido, com grade mais escarificador.

⁵ Sistema de manejo reduzido, com escarificador equipado com complemento.

⁶ Sistema de manejo plantio direto.

O efeito dos tratamentos testados sobre o inseto e, sobre às plantas, determinaram modificações importantes no número de espigas (Tabela 2). Assim, houve diferença significativa entre os tratamentos para este parâmetro, sendo maior no SMPD+I (menor número de larvas) e menor no SMPD (maior número de larvas).

Houve redução considerável na produtividade do tratamento SMPD quando comparado aos tratamentos SMC e SMPD+I, oscilando, respectivamente, entre 62 e 71% (Tabela 2). Os demais tratamentos, situados num plano intermediário, mostraram comportamento não satisfatório e proporcionaram reduções variáveis de 27 a 43% (SMCR) e 40 a 54% (SMR) em relação a SMC e SMPD+I, respectivamente. Galarza (1972) determinou perdas devido ao ataque de insetos de solo, que alcançou 1200 kg/ha de milho, sendo *D. abderus* a espécie mais agressiva quando presente.

Embora, fatores referentes a física de solos não tenham sido objeto desse experimento, o desmoronamento de galerias constatado em SMC é um indicativo de que esse fato pode ter sido decorrente da menor resistência e consistência do solo mobilizado pelas operações de preparo. As larvas sobreviventes à ação mecânica (esmagamento e dilaceração do corpo) dos implementos não conseguiram normalmente construir (galerias novas) e reconstruir (galerias destruídas), impedidas por alterações que controlam os mecanismos de consolidação do solo manejado. Isto pode ter afetado o comportamento do inseto e dificultado a alimentação e proteção na câmara (base da galeria), expondo-o a fatores adversos de clima e inimigos naturais, justificando assim o desempenho desse sistema de manejo. Por outro lado, não houve efeito significativo do SMC em expor as larvas sobre o solo (menos de 5% delas foram trazidas a superfície). Além disso, elas penetraram rapidamente no solo, evidenciando mecanismo de defesa como fuga a predadores e proteção contra a radiação solar.

Seguy *et al.* (1984) mencionaram outras melhorias da lavração e gradagem no tocante à fertilidade natural de solos, reserva de água e adubação, desenvolvimento de raízes e adubação profunda. Entretanto, a produtividade obtida em SMC foi inferior em 23% em relação àquela observada em SMPD+I, indicando que o tratamento de sementes com inseticida no SMPD foi a alternativa mais eficaz no controle de larvas deste inseto. Assim, fica evidenciada a convivência entre SMPD-planta-inseto pelo uso do tratamento de sementes, devendo, no entanto, ser estudada a máxima eficiência técnica e econômica dessa prática, além de níveis de dano nas plantas de trigo para que o manejo desse inseto seja buscado sem o exagero de produtos fitossanitários.

A prática de plantio convencional com arado mais grade de discos, antecedida de plantio direto durante cinco anos, estando o solo com umidade adequada para ser trabalhado e os implementos bem regulados, possibilita o controle de larvas de *D. abderus*. No entanto, a prática do plantio direto, tão importante à conservação do solo, pode ser continuada em solos infestados por larvas desse inseto, somente quando associada à tratamento de sementes. A eficiência do tratamento de sementes de trigo para o controle do inseto em estudo é garantida pelo emprego do inseticida tiodicarbe a 350 gramas de i.a. por 100 quilos de sementes através de misturadores eficazes.

AGRADECIMENTOS

Ao agricultor Benno Arns e ao Engenheiro Agrônomo Ulfried Arns, pela cessão da área para a realização da pesquisa.

LITERATURA CITADA

- Alvarado, L. 1983. Dãnos de insetos de suelo en semillas de plantas cultivadas. INTA/EERA, Informe Tecnico 180, 7p.
- Galarza, J. 1972. Control de insectos de suelo que prejudican al maíz. INTA/EERA, Informe Tecnico 115, 11p.
- Henderson, C.F. & E.W. Tilton. 1955. Test with acaricides against the brown wheat mite. J. Econ. Entomol. 48: 57-61.
- Morelli, E. & R. Alzugaray. 1990. Identificacion y bioecologia de las larvas de coleopteros escarabeídeos de importancia en campo natural. In Seminario Nacional de Campo Natural, 2, Tacuarembó, Uruguay, p. 133-141.
- Morey, C.S. & R. Alzugaray. 1982. Biología y comportamiento de *Diloboderus abderus* (Sturm) (Coleoptera: Scarabaeidae). Dir. Sanidad Vegetal, Bol. Tec. 5, 44p.
- Oliveira, L.J., C.B. Hoffmann-Campo & I. Corso. 1991. Efeito de diferentes sistemas de preparo do solo sobre larvas do coró-da-soja (Coleoptera: Scarabaeidae), em Boa Esperança, Paraná. In Reunião Sul-Brasileira de Insetos de Solo, 3, Chapecó, p.12.
- Seguy, L., J. Kluthcouski, J.G. da Silva, F.N. Blumenschein & F.M. Dall'Acqua. 1984. Técnicas de preparo do solo: efeitos na fertilidade e na conservação do solo, nas ervas daninhas e na conservação de água. EMBRAPA, CNPAF, Circular Técnica 17, 26p.
- Silva, A.G.d'A., C.R. Gonçalves, O.M. Galvão, A.J.L. Gonçalves, L. Gomes, N.N. Silva & L. Simoni. 1968. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas cultivadas no Brasil, seus parasitas e predadores. Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro, v.1, pt. 2. 662p.
- Stinner, B.R. & G.J. House. 1990. Arthropods and other invertebrates in conservation-tillage agriculture. Annu. Rev. Entomol. 35: 299-318.
-

**Efeito da Época de Semeadura de Milho Sobre os Danos Causados
Pelas Larvas de *Diloboderus abderus* (Sturm) (Coleoptera:
Melolonthidae) em Plantio Direto**

Mauro T.B.da Silva¹, Dionísio Link², Ervandil C. Costa² e
Manoel F.S. Tarragó²

¹Fundação Centro de Experimentação e Pesquisa Fecotriço (FUNDACEP),
Caixa postal 10, 98100-970, Cruz Alta, RS.

²Departamento de Defesa Fitossanitária, CCR-UFSM, 97119-900,
Santa Maria, RS.

An. Soc. Entomol. Brasil 25(1): 89-94 (1996)

Effect of Planting Dates of Corn on the Damage Caused by *Diloboderus abderus*
(Sturm) (Coleoptera: Melolonthidae) Larvae in No-Tillage

ABSTRACT - A field experiment was carried out in Cruz Alta, RS, during the 1990/1991 growing season, in a Oxissol (Dark-red Latosol), under no-tillage system, to evaluate the effect of planting date of corn on the damage caused by larvae of *Diloboderus abderus* Sturm, and on the crop population density and productivity. The experimental design was of complete randomized blocks with split plots and 10 replications. The treatments were the two planting dates (D_1 = August 20 and D_2 = October 1), and the sub-treatments the untreated check (NTC) and insecticide thiodicarb (Semevin 350 RA) 700 g a.i./100 kg of seeds (SCI). A significantly smaller number of larvae and a higher plant population and yield productivity were observed in SCI compared to NTC in D_1 . In D_2 parameters measured were equivalent both in NTC and SCI. The manipulation of the planting date, starting in October, leads to a significant reduction in the attack of larvae.

KEY WORDS: Insecta, cultural control, *Zea mays*.

RESUMO - Avaliou-se o efeito da época de semeadura de milho sobre os danos causados pelas larvas de *Diloboderus abderus* Sturm, na população de plantas e produtividade. O experimento foi instalado a campo, em Cruz Alta, RS, num Latossolo Vermelho Escuro distrófico, textura argilosa, manejado em plantio direto, durante a safra 1990/1991. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas e 10 repetições, onde os tratamentos foram representados por duas épocas de semeadura (E_1 = 20 de agosto e E_2 = 01 de outubro), sendo os subtratamentos testemunha sem controle (TSC) e tratamento de sementes com inseticida [(TSI) tiodicarbe (Semevin 350 RA), 700 g i.a./100 kg de sementes]. Foram observados número de larvas significativamente menor e população de plantas e produtividade de milho significativamente maiores em TSI comparado a TSC na E_1 . Em E_2 todos os parâmetros avaliados foram similares entre TSI e TSC. Concluiu-se que a manipulação da época de semeadura, fazendo-a a partir de outubro, causa diminuição considerável no ataque de larvas.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, controle cultural, *Zea mays*.

No Rio Grande do Sul, *Diloboderus abderus* Sturm é conhecido no estágio larval pelo nome comum de "capitão, coró, carocha, gorducho, bicho-gordo, bicho-bolo ou pão-de-galinha" (Baucke 1965). Recentemente, Gassen (1992) denominou-o de "coró-das-pastagens". Na Argentina, a larva recebe o nome de "gusano blanco", enquanto que o adulto de "bicho torito ou bicho condado" (Alvarado 1979a, b). No Uruguai, o adulto recebe a mesma denominação dada na Argentina, enquanto que a larva é chamada de "isoca" (Morey & Alzugaray 1982).

A literatura entomológica brasileira (Silva et al. 1968, Silva 1992), uruguaia (Morey & Alzugaray 1982), e argentina (Alvarado 1983) registra, em condições de laboratório e de campo, o ataque de larvas sobre sementes, raízes, plântulas ou plantas em pastagens naturais ou artificiais, cultivos de lavouras (aveia, batatinha, cana de açúcar, centeio, cevada, colza, girassol, linho, milho, soja, sorgo e trigo), hortaliças (alface, beterraba, couve e repolho) e forrageiras (alfafa, azevém, festuca e trevo branco), além de gramados de jardins e campos de golfe. Com relação ao controle cultural, há citações de que o atraso na semeadura de milho causa uma diminuição considerável no ataque do inseto, com danos de pouca importância (Alvarado 1980, Alvarado et al. 1981, Morey & Alzugaray 1984). Neste trabalho estudou-se a influência da época de semeadura de milho sobre os danos causados pelas larvas de *D. abderus*.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido no município de Cruz Alta, RS, em 1990/1991. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas e 10 repetições, onde os tratamentos foram representados por duas épocas de semeadura ($E_1 = 20/08$ e $E_2 = 01/10$), sendo os subtratamentos compreendidos por testemunha sem controle (TSC) e tratamento

de sementes com inseticida (TSI). As subparcelas TSI receberam sementes tratadas com o inseticida tiodicarbe (Semevin 350 RA), na dose de 700 g i.a. para 100 kg de sementes, sendo a mistura feita no dia da semeadura de cada época, com tambor rotativo de agitação mecânica durante cinco minutos. Foi usada a cultivar de milho híbrido duplo Cargill 501 de ciclo superprecoce, sendo a semeadura feita com uma semeadora-adubadora "PAR 2800" de quatro linhas, espaçadas de 0,9m, nas épocas pré-determinadas, numa densidade de seis sementes aptas por metro linear, em parcelas de 12 fileiras (10,8m de largura) e 15,0m de comprimento. A adubação foi de 15 kg/ha de N, 60 e P e 60 de K, na base, e 50 kg/ha de N em cobertura, no período entre 30 e 45 dias após a emergência. O controle de plantas daninhas e tratamentos fitossanitários foi realizado conforme as recomendações técnicas para a cultura. Avaliou-se o número de larvas aos 0, 10 e 50 dias após a emergência (DAE), extraindo-se oito amostras de solo de 25 x 50 x 30 cm de profundidade/parcela/data de amostragem, bem como a população de plantas aos 10, 50 e 150 DAE e a produtividade (umidade de grãos corrigida para 13%, após pesagem) contando-se e colhendo-se as quatro fileiras centrais de 14,0m de comprimento. Para fins de análise de variância, os resultados de população de larvas de *D. abderus* foram previamente transformados $x + 0,5$ e os de produtividade corrigidos para 13% de umidade, após pesagem. Por outro lado, para população de plantas usou-se os dados originais. As comparações entre médias foram feitas através do teste de Duncan a 5%.

Resultados e Discussão

Observa-se diferenças estatisticamente significativas em todas as avaliações, com maior número de larvas de *D. abderus* na primeira época de semeadura (E_1) (Tabela 1). Isto ocorreu pelo declínio natural da população, que a partir de primeiro de

Tabela 1. Número de larvas de *Diloboderus abderus* em duas épocas de semeadura de milho, com e sem uso de inseticida na semente, Cruz Alta, RS.

Data	Época de semeadura	Larvas/m ²		Média
		Subtratamento ¹		
		TSC	TSI	
0 DAE ²	E ₁ (20/08)	17,80 a A ³	17,40 a A	17,60 a
	E ₂ (01/10)	12,70 b A	12,50 b A	12,60 b
	Média	15,25 A	14,05 A	
C.V.(%) de época= 11,44;		de subtratamento= 11,27		
10 DAE	E ₁ (20/08)	15,90 a A	10,60 a B	13,25 a
	E ₂ (01/10)	11,20 b A	9,20 a A	10,20 b
	Média	13,55 A	9,90 B	
C.V.(%) de época= 13,90;		de subtratamento= 17,16		
50 DAE	E ₁ (20/08)	12,60 a A	9,90 a B	11,25 a
	E ₂ (01/10)	6,50 b A	4,20 b A	5,35 b
	Média	9,55 A	7,05 B	
C.V.(%) de época= 28,10;		de subtratamento= 19,56		

¹TSC = testemunha sem controle; TSI = Tratamento com inseticida na semente.

²DAE= Dias após a emergência.

³Dentro de cada data, médias nas colunas seguidas da mesma letra minúscula e nas linhas seguidas da mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

outubro caiu rapidamente nas subparcelas TSI, enquanto que em TSC diminuiu mais lentamente. Esta situação tanto pode estar associada a intoxicação de larvas pelo inseticida nas parcelas tratadas, quanto à presença de agentes de controle biológico natural na TSC. Estes aspectos podem explicar a não interação detectada na análise da variância entre época de semeadura e subtratamento, para o número de larvas. Aos 10 e 50 DAE, verificou-se número de larvas significativamente menor em TSI em relação a TSC, especialmente em E₁, devido ao tratamento de sementes, o que provocou efeitos negativos no desenvolvimento das larvas. Por outro lado, na segunda época de semeadura (E₂) não houve diferença significativa no número de larvas entre subtratamentos (TSC e TSI). Entretanto, o número de larvas teve uma tendência de ser menor nas subparcelas tratadas do que naquelas não tratadas, o que foi confirmado

pela comparação de médias de subtratamentos.

A análise da variância, realizada para todas as avaliações, indicou que a interação entre época de semeadura e subtratamento foi estatisticamente significativa para população de plantas (Tabela 2). A população de plantas nos subtratamentos TSC e TSI de E₂ foi similar nas três avaliações feitas ao longo do ciclo de desenvolvimento da cultura. Essa equivalência estatística foi atribuída às condições climática favoráveis e à pouca ação das larvas, proporcionando melhores condições para o estabelecimento e desenvolvimento das plantas em E₂. Na época de semeadura (E₂), ambos os subtratamentos apresentaram a mais alta população de plantas em relação a E₁, mas não diferiram estatisticamente entre si dentro de E₂, o que é uma evidente indicação da ausência do consumo de alimentos (raízes de plantas de milho) pelas larvas na segunda época.

Tabela 2. População de plantas em duas épocas de semeadura do milho, com e sem uso de inseticida na semente e na presença de larvas de *Diloboderus abderus*, Cruz Alta, RS.

Data	Época de semeadura	População de plantas/50,4m ²		Média
		Subtratamento ¹		
		TSC	TSI	
10 DAE ²	E ₁ (20/08)	219,10 b B ³	284,70 a A	251,90
	E ₂ (01/10)	260,60 a A	261,50 b A	261,10
	Média	239,85	273,10	
C.V. (%) de época= 3,80;		de subtratamento= 5,51		
50 DAE	E ₁ (20/08)	44,90 b B	144,80 b A	94,85
	E ₂ (01/10)	242,40 a A	242,10 a A	242,25
	Média	143,65	193,45	
C.V. (%) de época= 8,47;		de subtratamento= 5,71		
150 DAE	E ₁ (20/08)	39,60 b B	145,00 b A	92,30
	E ₂ (01/10)	240,60 a A	241,30 a A	240,95
	Média	140,10	193,15	
C.V. (%) de época= 7,70;		de subtratamento= 5,00		

¹TSC = Testemunha sem controle; TSI = Tratamento de sementes com inseticida.

²DAE = Dias após a emergência.

³Dentro de cada data, médias nas colunas seguidas pela mesma letra minúscula e nas linhas seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

Alvarado & Uriburu (1976) constataram mudanças etiológicas e morfológicas profundas nas larvas de terceiro ínstar de *D. abderus*, durante o mês de outubro, apresentando atividade reduzida na alimentação, ausência de alimentos no aparelho digestivo, mudança de cor, perda da forma típica de "C", segmentos torácicos fundidos com o resto do corpo e diminuição de peso, caracterizando a transição do estágio larval para o pupal. A aplicação de inseticida nas sementes para diminuir o ataque do inseto nas subparcelas TSI causou efeito sobre o consumo de plantas em E₁, sendo o número de plantas significativamente maior nas subparcelas de TSI em comparação com as de TSC. Essas diferenças significativas foram mantidas até o final do ciclo das plantas nos referidos subtratamentos.

Para produtividade, a interação entre época de semeadura e subtratamento foi estatisticamente significativa (Tabela 3).

Evidenciaram-se diferenças significativas de produtividade entre subparcelas do mesmo subtratamento tanto para E₁ quanto para E₂. A redução de produtividade entre subparcelas com E₂ e E₁ foi de 83,1% para TSC e 34,7% para TSI. A menor produtividade na E₁ pode ser creditada a fatores ambientais de risco nesta época de semeadura, como baixas temperaturas do solo (normal para esta época) e geadas tardias (verificadas neste ano), que atrasaram a germinação e o desenvolvimento inicial de plantas, alongando o subperíodo de semeadura à emergência e comprometendo a população de plantas (Tabela 2). Por outro lado, nada disso aconteceu na segunda época de semeadura, que foi centralizada na época preferencial para a região (15 de setembro a 15 de outubro). As subparcelas com TSC e TSI em E₂ produziram significativamente mais que as respectivas subparcelas em E₁, e não diferiram estatisticamente entre si, demonstrando o maior potencial de

Tabela 3. Produtividade de plantas de duas épocas de semeadura de milho, com e sem uso de inseticida na semente e na presença de larvas de *Diloboderus abderus*, Cruz Alta, RS.

Época de semeadura	Produtividade (gramas/50,4 m ²)		Média
	Subtratamento ¹		
	TSC	TSI	
E ₁ (20/08)	3941,90 b B ²	15947,10 b A	9944,50
E ₂ (01/10)	24513,70 a A	24412,40 a A	24463,04
Média	14227,80	20179,75	

C.V. (%) de época= 24,50; de subtratamento= 13,07

¹TSC = Testemunha sem controle; TSI = Tratamento de semente com inseticida.

²Médias nas colunas seguidas pela mesma letra minúscula e nas linhas seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste de Duncan (P ≤ 0,05).

produtividade e o menor dano do inseto às plantas em E₂. Assim, o atraso na semeadura de milho para início de outubro deve ser efetuado em áreas infestadas com larvas de *D. abderus*, para anular seus danos e evitar o uso de inseticidas nas sementes para combatê-las. As subparcelas de TSI obtiveram produtividade significativamente maior (aproximadamente quatro vezes mais) em relação as de TSC em E₁, indicando que em áreas infestadas com larvas de *D. abderus* a semeadura de milho no cedo (E₁) precisa ser complementada com outras técnicas de controle, que neste caso foi o tratamento de sementes com inseticida, para apresentar produtividade economicamente satisfatória. A manipulação da época de semeadura de milho e o tratamento de sementes via inseticida podem representar boas práticas a serem empregadas no controle de larvas de *D. abderus*, concordando com Alvarado (1980), Alvarado *et al.* (1981) e Morey & Alzugaray (1984). No entanto, estas possibilidades devem ser melhor investigadas, em estudos básicos tanto para a intoxicação e fuga das larvas sob e entre fileiras de plantas quanto, para o mecanismo de diapausa de larvas, com o fim de avaliar possíveis efeitos dessas estratégias no desenvolvimento do inseto

Literatura Citada

- Alvarado, L. 1979 a. Comparacion poblacional de "gusanos blancos" (larvas de Coleopteros Scarabaeidae) en tres situaciones de manejo. Pergamino, INTA/EERA, Inf., 16, 5p.
- Alvarado, L. 1979 b. Insectos del suelo: ciclo de vida de *Dilaboderus abderus* (bicho torito ou condado); su relacion con el manejo de cultivos. Pergamino, INTA/EERA, Inf., 17, 2p.
- Alvarado, L. 1980. Plagas: insectos del suelo. In A.L. Damilano & L.F. Brugnoli, coord. Coleccion Principales Cultivos de la Argentina; el cultivo del maíz. Buenos Aires, INTA, p.88-94.
- Alvarado, L. 1983. Dãnos de insectos de suelo en semillas de plantas cultivadas. Pergamino, INTA/EERA, Inf. Tec., 180, 7p.
- Alvarado, L., J.A. Izquierdo & M.A. Enecoiz. 1981. Eficacia del tratamiento de semillas de maíz con carbofuran sobre larvas de *Diloboderus abderus* (Sturm).

- In Actas Congreso Nacional de Maíz, 2, Pergamino, p. 168-177.
- Alvarado, L., S.E. Uriburu. 1976.** Ciclo de vida de *Diloboderus abderus* Sturm en condiciones de laboratorio. IDIA 32: 120-123.
- Baucke, O. 1965.** Notas taxonômicas e biológicas sobre *Diloboderus abderus* (Sturm, 1826) (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae). Rev. Fac. Agron. Vet. 7: 113-135.
- Gassen, D.N. 1992.** Inimigos naturais de *Diloboderus abderus* no Sul do Brasil. In Anais Reunião sobre Pragas Subterrâneas dos Países do Cone Sul, 2, Sete Lagoas, p. 168.
- Morey, C.S. & R. Alzugaray. 1982.** Biología y comportamiento de *Diloboderus abderus* (Sturm) (Coleoptera: Scarabaeidae). Montevideo: Ministerio de Agric. y Pesca, Dir. San. Veg. Bol. Téc. 5, 44p.
- Morey, C.S. & R. Alzugaray. 1984.** Artrópodos: isocas. In F. Canale, G. Arocena & M.I. Ares, coord. Man. Fitosanit. Trigo, Montevideo; Dir. San. Veg. 6: 1-5.
- Silva, M.T.B.da. 1992.** Manejo de insetos no plantio direto no Rio Grande do Sul. In Trabajos presentados Congreso Interamericano de Siembra Directa, 1, Jornadas Binacionales de Cero Labranza, 2, Villa Giardino, Córdoba, Argentina, p. 80-98.
- Silva, A.G.d'A., C.R. Gonçalves, D.M. Galvão, A.G.L. Gonçalves, J. Gomes, M.N. Silva & L. de Simoni. 1968.** Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas cultivadas do Brasil; seus parasitos e predadores. Rio de Janeiro, Min. Agricultura, tomo 1, pt. 2, 622p.

Recebido em 06/02/95. Aceito em 09/01/96.

5.8 EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS APLICADOS NA SEMEANTE E NO SOLO PARA O CONTROLE DO CORÔ *Phyllophaga* sp., EM TRIGO

SALVADORI, J. R.¹

A larva de *Phyllophaga* sp. (Coleoptera, Melolonthidae), denominada vulgarmente corô-do-trigo, tem se constituído em importante praga subterrânea de trigo, de aveia e de cevada, e eventualmente de soja e de milho, na região norte do Rio Grande do Sul. Existe, por isso, uma grande procura por conhecimentos sobre métodos de controle desse corô. Com o propósito de avaliar a eficiência de inseticidas, aplicados em tratamento de sementes (TS), e de granulados, no sulco de semeadura (G), no controle do corô-do-trigo, foi conduzido um experimento em campo, no município de Coxilha, RS, na safra de 1990. Foram avaliados nove tratamentos (Tabela 1), dispostos em blocos ao acaso, com três repetições. As unidades experimentais foram parcelas de 300 m² (6,0 x 50,0 m), com trigo BR 23, semeado à máquina, no espaçamento entrelinhas de 0,17 m, no sistema

plântio direto. Os inseticidas granulados foram aplicados com a própria semeadora, usando-se o sistema para semeadura de grãos miúdos (forrageiras) do equipamento. Foram realizadas as seguintes avaliações: número de corôs (em 3 pontos de 0,5 x 1,0 m/parcela) aos 55 dias após a emergência, população final de plantas (em 5 pontos de 2,0 m/parcela) e rendimento de grãos (colheita mecanizada de toda a parcela). Foi analisada a variância dos dados, e as médias dos tratamentos foram comparadas, pelo teste de Duncan, a 5%. Os resultados são apresentados na Tabela 1. Considerando-se o efeito sobre a população de corôs, destacou-se como mais eficiente o carbosulfan TS, seguido de carbosulfan G e de benfuracarb TS. Em termos de número de plantas remanescentes, destacou-se o benfuracarb TS, seguido de carbosulfan TS e G. Quanto ao rendimento de grãos, destacaram-se os dois tratamentos granulados, seguidos de imidacloprid, de carbosulfan e de carbofuran, em tratamento de sementes.

TABELA 1 - Efeito de inseticidas aplicados no sulco de plântio e na semente de trigo para o controle do corô *Phyllophaga* sp., sobre número de corôs, população final de plantas e rendimento de grãos. Embrapa Trigo, Coxilha, RS, 1990¹

Inseticida	Dose		Corôs (m ²)	Plantas (m ²)	Rendimento kg/ha
	GR ²	TS ³			
Carbosulfan	1000	-	7,1 ab	176 abc	1 142 a
Carbofuran	1000	-	13,3 bcd	145 d	1 132 a
Imidacloprid	-	70	15,6 cd	155 cd	1 043 ab
Carbosulfan	-	750	5,5 a	185 ab	1 038 ab
Carbofuran	-	700	10,7 abc	160 bcd	1 025 ab
Isofenphos	-	800	10,2 abc	159 bcd	920 b
Benfuracarb	-	500	8,0 ab	187 a	903 b
Thiodicarb	-	700	16,0 cd	117 e	595 c
Testemunha	Sem inseticida		17,8 d	135 de	594 c
C.V. %			31,2	9,7	11,0

¹ Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan (5%).

² Granulados no sulco de plântio, dose em g i a /ha

³ Tratamento de sementes, dose em g i a /100 kg de sementes

AVALIAÇÃO DE CARBOSULFAN, IMIDACLOPRID E THIODICARB NO CONTROLE DO CORÓ *Phyllophaga triticophaga*, VIA TRATAMENTO DE SEMENTES, EM TRIGO

Salvadori, J.R.¹

Resumo

O coró-do-trigo (*Phyllophaga triticophaga* Moron & Salvadori, 1998 - Col.; Melolonthidae) é uma das principais pragas rizótogas da cultura de trigo. Seu controle, no entanto, é difícil e são poucas as estratégias disponíveis. O trabalho foi conduzido em campo para avaliar a eficiência de controle dos inseticidas carbosulfan, imidacloprid e thiodicarb, em três doses, via tratamento de sementes de trigo, em dois níveis de infestação do coró. Verificaram-se tratamentos eficientes, com respostas diferentes em função do inseticida, da dose e do nível de infestação, no rendimento de grãos de trigo.

Palavras-chave: controle - *Phyllophaga triticophaga* - trigo

Introdução

O coró-do-trigo, *Phyllophaga triticophaga* Moron & Salvadori, 1998 (Col.; Melolonthidae), constitui uma das principais pragas de solo de trigo e de outras culturas de estação fria, no Sul do Brasil. O coró-do-trigo tem hábitos rizófagos, porém também consome sementes e a parte aérea de plântulas que arrasta para dentro do

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. e-mail: jr.salva@cnpq.embrapa.br

solo. O manejo dessa espécie é difícil, e o tratamento de sementes com inseticidas, que tem apresentado resultados positivos, sofre restrições pelo custo. A possibilidade de redução do custo do controle pode ser buscada pelo ajuste de doses em função do nível de infestação do coró. Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar três inseticidas, aplicados em sementes de trigo, em três doses, no controle do coró, em dois níveis de infestação.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido em campo, na Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS, no ano de 1996, com a cultivar de trigo Embrapa 16. O trigo foi semeado manualmente e conduzido de acordo com as recomendações técnicas para a cultura.

Foram avaliados onze tratamentos: os inseticidas carbosulfan, imidacloprid e thiodicarb, em três doses cada um, e duas testemunhas (com e sem corós). Os tratamentos, dispostos em blocos ao acaso, com quatro repetições, foram avaliados em duas densidades de corós (16 e 32/m²). A unidade experimental constou de parcelas com 0,5 m², com duas linhas de trigo de 1,0 m, com 80 plantas cada uma. A infestação das parcelas foi realizada imediatamente após a semeadura, com larvas de 3^o instar. As parcelas foram isoladas umas das outras por meio do enterrio de chapas de ferro (20 cm de altura). A mortalidade natural dos corós, após a infestação, foi estimada em 25 %.

Avaliaram-se a população de plantas aos 30 dias após a emergência, o número de espigas e o rendimento de grãos. Os dados foram submetidos à análise da variância para cada densidade de corós, e as diferenças entre médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5 % de significância.

Resultados e Discussão

Os tratamentos afetaram significativamente a população de

XVIII Reunião Nacional de Pesquisa de Trigo

545

plantas e o número de espigas (Tabela 1). Dentro dos níveis de 16 e 32 corós/m², a redução no estande de plantas atingiu 12 % e 15 %, respectivamente. No nível de 16 corós/m², apenas a menor dose de carbosulfan (175 g) foi inferior à testemunha sem corós. No nível de 32 corós/m², a menor dose de carbosulfan e a menor de thiodicarb (175 g) foram inferiores à testemunha sem corós. Em ambos os níveis, os demais tratamentos ficaram em posição intermediária entre as duas testemunhas. O número final de espigas foi reduzido em 20 % e 28 %, respectivamente, nos níveis de 16 e 32 corós/m². Entre os inseticidas, no nível de 16 corós/m², a maior redução ocorreu com thiodicarb (175 g) e, com 32 corós/m², nas duas doses menores deste inseticida (175 g e 280 g), que diferiram estatisticamente da testemunha com corós.

O rendimento de grãos sofreu redução de 38 % e 51 %, respectivamente, nos níveis de 16 e 32 corós/m² (Tabela 1). No menor nível de infestação, a dose de 175 g de thiodicarb não diferiu da testemunha com coró; imidacloprid, nas doses de 35 g e 49 g, e thiodicarb, na dose de 280 g, não diferiram das testemunhas; os melhores inseticidas/doses foram carbosulfan, nas três doses, imidacloprid (70 g) e thiodicarb (455 g). Na condição de 32 corós/m², os melhores resultados foram verificados com carbosulfan (200 e 300 g) e com imidacloprid (70 g); e o pior desempenho ficou com a menor dose de thiodicarb (175 g).

Para os três inseticidas, a redução do rendimento diminuiu com o aumento da dose. Apesar de não terem sido feitas as comparações estatísticas específicas, é possível especular que a resposta dos inseticidas também dependeu do nível de infestação de corós. Considerando-se o nível de controle (5 corós/m²), os inseticidas foram testados em condições de média e alta infestação, evidenciando dessa forma, que os resultados são promissores em relação à viabilidade técnica e econômica do tratamento de sementes para controle do coró-do-trigo.

Tabela 1. Número de plantas aos 30 dias após a emergência, número de espigas na colheita e rendimento de grãos de trigo submetido a tratamento de sementes para o controle do coró *Phyllophaga triticephaga*, número de espigas de 16 e 32 corós/m². Passo Fundo, 1996

Tratamento	Dose (g i.a./100 kg sementes)		Nº plantas (0,5 m ²)		Nº espigas (0,5 m ²)		Rendimento (kg/ha)	
	175	200	147 ab	140 ab	181 ab	178 ab	2651 ab	2331 ab
Carbosulfan	175	147 ab	139 b	132 b	174 abc	170 abc	2629 ab	2147 abc
Carbosulfan	300	150 ab	146 ab	140 ab	189 a	179 ab	2849 ab	2490 ab
Imidacloprid	35	145 ab	140 ab	140 ab	181 ab	170 abc	2328 abc	1958 bc
Imidacloprid	49	147 ab	143 ab	143 ab	185 ab	172 ab	2520 abc	2028 abc
Imidacloprid	70	150 ab	145 ab	145 ab	191 a	188 a	2813 ab	2335 ab
Thiodicarb	175	144 ab	134 b	134 b	161 bc	152 bc	2096 bc	1455 c
Thiodicarb	280	148 ab	145 ab	145 ab	175 abc	152 bc	2390 abc	1725 bc
Thiodicarb	455	152 ab	147 ab	147 ab	191 a	166 abc	2869 ab	1918 bc
Testemunha (com coró)	137 b	137 b	135 ab	135 ab	153 c	138 c	1797 c	1392 c
Testemunha (sem coró)	156 a	156 a	156 a	156 a	191 a	191 a	2902 a	2844 a
C.V. %	4,2	6,2	6,0	7,8	12,6	16,4		

Média seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey (5%).



Controle de corós rizófagos em trigo, em plantio direto

J.R. Salvadori

Doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Trigo - E-mail: jrsalva@cnpt.embrapa.br

O controle de corós em trigo é necessário quando a presença de espécies reconhecidas daninhas atinge níveis populacionais com potencial para causar reduções significativas no rendimento de grãos da cultura. Isso implica a identificação das espécies existentes e a determinação da quantidade de indivíduos presentes numa determinada área. A tomada de decisão de controlar corós não deve ser deixada para a véspera do plantio e muito menos para depois deste. O acompanhamento das áreas, ano após ano, nas safras e nas entressafras, permite manter um histórico, em relação à ocorrência de corós. Esse monitoramento pode ser feito de duas maneiras: a) observação da ocorrência de sintomas de ataque nas plantas, como morte de plântulas ou de filhotes, mau desenvolvimento ou produção aquém da esperada, indicadores da presença de corós, a qual deve ser confirmada por meio de escavações expeditas na área, e b) numa etapa seguinte, através da amostragem de solo, para conferir as espécies presentes e a densidade de corós por unidade de área (metro quadrado). Amostragens de solo são trabalhosas, especialmente em grandes áreas. Uma alternativa é concentrar as amostragens onde houve ou há sintomas de ataque nas plantas. Cada amostragem pode medir 1,0 m de comprimento (sentido das linhas de semeadura) x 0,25 m de largura x 0,20 m de profundidade. Para espécies de corós que cavam túneis verticais (galerias), como, por exemplo, o coró-das-pastagens, a simples raspagem da palhada na superfície do solo, expondo as aberturas das galerias, pode dar um indicativo da densidade de corós. No entanto, isso exige certa prática para não haver confusão com galerias feitas por outros tipos de insetos (grilos, p. ex.) ou corós não pragas. Há, também, a possibilidade de que existam galerias velhas e sem corós.

Associadas ao trigo e às demais culturas de inverno e de verão que fazem parte do sistema de produção de grãos sob plantio direto, no planalto rio-grandense, há quase uma dezena de espécies de corós. As mais comuns, porém, são o coró-do-trigo (*Phyllophaga triticophaga*), o coró-das-pastagens (*Diloboderus abderus*) e o coró-pequeno (*Cyclocephala flavipennis*). O coró-do-trigo é tipicamente

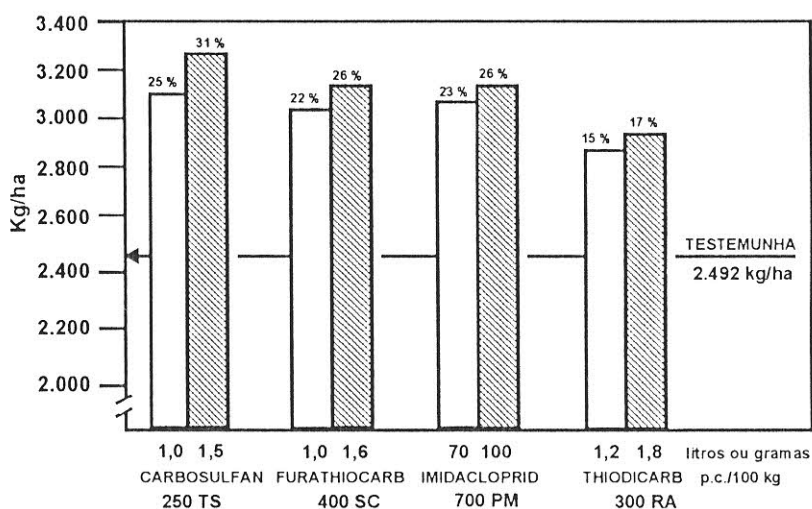
fitófago, especializado em comer raízes, partes subterrâneas de plantas e mesmo a parte aérea de plântulas, que puxa para dentro do solo. O coró-das-pastagens, logo que sai do ovo, nos primeiros 3 a 4 meses de vida, quando ainda pequeno, portanto, consome a palha (saprófago) que a mãe (besouro) carregou para dentro do ninho. No entanto, nos meses seguintes (outono, inverno e início da primavera), quando está no seu tamanho máximo, também é fitófago, com hábitos alimentares semelhantes aos do coró-do-trigo. Ambas as espécies, coró-do-trigo e coró-das-pastagens, constituem, portanto, os principais corós-praga no referido sistema de produção. Já o coró-pequeno, em condições de campo, parece apresentar predominância de hábitos saprófagos, uma vez que seu potencial de danos às culturas é insignificante do ponto de vista prático.

Considera-se que densidade de 5 corós-praga/m², tanto do coró-do-trigo como do coró-das-pastagens, ocorrendo isolada ou simultaneamente, já tem potencial para reduzir o rendimento de trigo e de cevada. Quanto maior a população, maior é o prejuízo e maior a dificuldade de controle, dentro de padrões de eficiência técnica e economicamente aceitáveis. Embora ainda não existam pesquisas para dar sustentação científica para tanto, na prática pode-se considerar, tentativamente, como parâmetros para fins de resposta econômica do controle químico, que 5 corós-praga/m² é uma infestação baixa, 10 a 15 é uma infestação média e 20 é uma infestação alta. Quanto maior a infestação, maior a dose de inseticida a ser empregada e menor a probabilidade de retorno econômico para o gasto feito com a prática de controle. Há situações em que, sendo a infestação média ou grande, mas restrita a áreas relativamente pequenas (reboleiras) em relação a toda a lavoura, a aplicação do controle apenas nas áreas com problemas dilui o custo do controle, evitando, também, que o problema se agrave nos anos seguintes. Há, por outro lado, situações em que infestações altas e generalizadas impedem a utilização da área para produção econômica de grãos. Felizmente, embora ainda não seja possível prever quando isso vá acontecer, não é raro que populações de corós di-

minuam naturalmente pela ação de fatores ambientais, principalmente pela mortalidade devido a doenças causadas por microrganismos entomopatogênicos.

O estudo dos corós e o desenvolvimento de métodos de manejo e controle são particularmente difíceis e demorados, quando comparados a outros grupos de insetos-praga que atacam a parte aérea das plantas, como pulgões, lagartas etc. O longo ciclo biológico, a dificuldade de criação em laboratório e os hábitos subterrâneos são fatores determinantes para que isso se configure. Pode-se dizer que a pesquisa com esse grupo de pragas está apenas começando. Apesar disso, as instituições do Sul do Brasil, especialmente a Embrapa Trigo, são referências reconhecidas internacionalmente quando o assunto é corós em culturas graníferas, sob plantio direto. Nos últimos dez anos, houve avanços expressivos em termos de identificação de espécies, de conhecimentos biológicos e comportamentais, de identificação de agentes de controle natural (inimigos naturais) e de desenvolvimento de estratégias de manejo de corós. Inicialmente, visando a atender a demanda mais imediata, ênfase foi dada ao controle químico. Hoje, além do aperfeiçoamento do controle com inseticidas, estão sendo pesquisados métodos alternativos (biológicos) de controle. As investigações sobre métodos e produtos para controle químico de corós em cereais de inverno realizadas até o momento indicaram a viabilidade do tratamento de sementes com certos ingredientes ativos e doses. Em experimentos, formulações comerciais para tratamento de sementes à base de carbosulfan (Marshal 250 TS, em doses de 0,70 a 1,5 litros/100 kg de sementes), de furathiocarb (Promet 400 SC, em doses de 0,8 a 1,6 litros/100 kg de sementes), de imidacloprid (Gaucho 700 PM, nas doses de 50 a 100 gramas/100 kg de sementes, ou Gaucho 600 FS, nas doses equivalentes) e de thiodicarb (Semevin 350 RA, nas doses de 0,70 a 1,5 litros/100 kg de sementes, ou Futur 300, nas doses equivalentes), têm se mostrado eficientes no controle de corós em trigo. A dose a ser usada depende do nível de infestação de corós. A economicidade do controle depende do preço do produto, da dose e do potencial de produtividade da lavoura e deve ser calculada para cada situação. O gráfico ilustra a resposta obtida em teste realizado em Muitos Capões, RS, em 1998, incluindo diferentes inseticidas e doses, em tratamento de sementes, numa área com infestação média de 20 corós/m² das espécies *P. triticophaga* e *D. abderus*. O experimento foi conduzido em parcelões de 175 m² (50 x 3,5 m), com três repetições para cada tratamento, semeados e colhidos a máquina. Nas parcelas do tratamento testemunha (sem inseticida) o trigo produziu 2.492 kg/ha, enquanto nas

parcelas tratadas com inseticidas, o rendimento de grãos atingiu 3.266 kg/ha. Todos os inseticidas foram superiores à testemunha, porém diferiram entre si tanto em termos do produto em si, como de dose. Nas parcelas com tratamento de sementes o rendimento de grãos de trigo superou o obtido nas parcelas sem inseticidas, em níveis que variaram de 15 % (6,3 sacos/ha) a 31 % (12,9 sacos/ha). Esses resultados não podem ser extrapolados para todas as situações, pois em cada local a resposta ao tratamento de sementes vai variar com as características específicas do mesmo. Mostram, porém, que há situações em que o custo de controle pode ser coberto pelo retorno em produtividade. Há que se considerar, também, que o resultado obtido com o tratamento de sementes pode estar incluindo outros efeitos que não apenas o resultante do controle de corós. Outras pragas de solo e mes-



Tratamento de sementes para controle de corós (20/m²) em trigo. Muitos Capões, RS, 1998.

Fonte: SALVADORI & BARISON (1999).

mo da parte aérea (pulgões) podem ser controladas adicionalmente pelo tratamento de sementes, dependendo do inseticida. É importante ressaltar que o tratamento de sementes, além de poder apresentar limitação de uso em virtude de custo, exige cuidados especiais na operação de mistura do inseticida às sementes, bem como na semeadura, para evitar intoxicação de operadores e de animais silvestres. Além disso, é necessário verificar o aspecto legal, ou seja, se o produto está autorizado para uso na cultura e para a praga em questão através do registro nos órgãos públicos competentes. Atualmente, entre os inseticidas citados, considerando os requisitos de eficiência no controle e de registro no Ministério da Agricultura e do Abastecimento, a Comissão Sul-brasileira de Pesquisa de Trigo recomenda apenas o inseticida imidacloprid, para o controle de *D. abderus*, via tratamento de sementes. ■

EFEITO DE CLORPIRIFÓS, APLICADO NO SULCO DE SEMEADURA DE MILHO, NO CONTROLE DA LARVA DE *Diabrotica speciosa* E DE OUTRAS LARVAS DE SOLO¹

Tarso Barison², José Roberto Salvadori³

INTRODUÇÃO

A larva-alfinete, *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera, Chrysomelidae) é uma das principais pragas subterrâneas da cultura de milho. Seus danos decorrem, principalmente, da destruição do sistema radicular, o que, por sua vez, afeta a capacidade de absorção de água e de nutrientes e favorece o acamamento de plantas, diminuindo o potencial de produção e dificultando a colheita mecanizada (SILVA, 1991; GASSEN, 1996). O controle dessa praga é difícil. O tratamento de sementes nem sempre é eficiente, uma vez que não protege a planta durante todo o período de incidência da praga (GASSEN, 1996). O emprego de inseticidas granulados no sulco de semeadura tem encontrado restrições quanto à disponibilidade de equipamentos adequados para aplicação e quanto ao custo. O uso do inseticida clorpirifós, em pulverização no sulco de semeadura de milho, tem apresentado resultados satisfatórios no controle de larva-alfinete no estado do Paraná (MAROCHI & VIANA, 1995).

Em vista do exposto, foi conduzido experimento com o objetivo de avaliar o efeito de clorpirifós, aplicado no sulco de semeadura de milho, sobre larvas de *D. speciosa* e sobre outras pragas que habitam o solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na safra 1996/97, na propriedade de Narciso Barison Neto, no município de Muitos Capões, RS. No dia 21/12/96, em área de resteva de aveia branca, efetuou-se a dessecação de plantas daninhas, com glifosato (960 g i.a./ha). A semeadura e a adubação de base (350 kg/ha, da fórmula NPK 08-30-18) foram realizadas em 24/12/96, usando-se semeadora para plantio direto com linhas espaçadas de 90 centímetros entre si. Foi usado o milho híbrido XL-212, com população de 57.000 plantas por hectare. As plantas daninhas remanescentes foram controladas no dia 02/01/97, por meio de pulverização de 2,0 kg de i.a./ha de atrazina, em mistura com 1,5 kg de i.a./ha de simazina, mais 378 g i.a./ha de óleo mineral parafínico. No dia 21/01/97, aplicaram-se, em cobertura, 200 kg/ha de uréia.

O experimento constou de sete tratamentos, sendo quatro doses de clorpirifós (480, 720, 960 e 1200 g i.a./ha), aplicadas em pulverização no sulco de semeadura, dois tratamentos padrões (inseticida em tratamento de sementes e a combinação do

¹ Parte da monografia do primeiro autor no Curso de Especialização em Sistema Plantio Direto, da FAMV-UPF.

² Engenheiro-Agrônomo, Av. Antônio R. Branco, 258, 95200-000 Vacaria, RS.

³ Pesquisador da Embrapa Trigo e professor da FAMV-UPF, Cx. P. 451, 99001-970 Passo Fundo, RS.

tratamento de sementes + inseticida em pulverização da parte aérea, em pos-emergência de milho) e tratamento testemunha, sem inseticida. Os tratamentos foram aplicados em parcelas de 108 m² (12 linhas de 10 m de comprimento), delimitadas em blocos ao acaso, com quatro repetições.

Para aplicar os tratamentos no sulco de semeadura, adaptou-se à semeadora um sistema de pulverização, que constou de reservatório plástico, com capacidade de 80 litros, colocado no cabeçalho da máquina, de uma bomba elétrica acionada pela bateria do trator, com função de bombear a calda do reservatório para a rede de mangueiras, e de quatro terminais de mangueira, um para cada linha de semeadura, equipados com bicos de pulverização de jato plano (8002 VS). Os bicos foram adaptados em um suporte tipo pingente, no espaço compreendido entre o disco de semeadura e as rodas compactadoras da semeadora, de modo a pulverizar 5 centímetros de largura em cada lado do sulco. Usou-se, na pulverização, pressão de 12 lb./pol.² e volume de calda de 43,3 l/ha. Os tratamentos de sementes foram realizados com máquina própria para esse fim, e a pulverização de clorpirifós sobre a cultura milho foi efetuada em 10/01/97, dez dias após a emergência de plantas, com bicos de jato plano (XR 110015 VS), pressão de trabalho de 16 lb./pol.² e volume de calda de 70 l/ha.

Os tratamentos foram avaliados quanto aos seus efeitos sobre a população de larva-alfinete e de outras larvas de solo, população de plantas, peso seco de raízes e rendimento de grãos de milho. A contagem da população de plantas foi efetuada em 4 m das 5 linhas centrais, aos 55 dias após a semeadura. Por ocasião dessa avaliação, abriram-se 5 trincheiras (0,20 m de largura x 0,20 m de comprimento x 0,20 m de profundidade) em cada parcela, de onde foram coletadas as raízes e os insetos presentes. Para efeito de análise, as pragas encontradas foram agrupadas em larva-alfinete, coró (larva de Scarabaeidae) e larva-aramé (Elateridae). Em 15/05/97, realizou-se a colheita manual das espigas e, depois da triagem, estimou-se o rendimento de grãos por hectare, para umidade de 13 %.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, e os tratamentos comparados pelo teste de Tukey (5 %). Os dados de contagem de insetos foram transformados por $\sqrt{X + 0,5}$, na análise de variância. A eficiência relativa de controle foi calculada para a larva-alfinete e para o conjunto de larvas, pela fórmula de Abbott.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se efeito significativo dos tratamentos sobre a população da larva-alfinete e sobre o conjunto de larvas de solo (Tabela 1). A inexistência de efeito sobre larva-aramé e coró deveu-se, provavelmente, aos baixos níveis populacionais desses insetos.

O inseticida clorpirifós, nas doses de 1.200, 960 e 720 g i.a./ha, aplicado no sulco de semeadura foi eficiente, em termos de mortalidade de larva-alfinete, quando comparado à testemunha. A dose de 480 g i.a./ha de clorpirifós, aplicada no sulco, apesar de ter apresentado alta eficiência relativa (90,2%), e de não ter diferido estatisticamente das doses maiores desse mesmo produto, também não diferiu dos demais tratamentos e da testemunha.

O tratamento de sementes (tiodicarbe 700 g i.a./100 kg semente) e este acrescido de pulverização em pos-emergência de milho (clorpirifós 960 g i.a./ha) ficaram em posição semelhante ao clorpirifós 480 g i.a./ha pulverizado no sulco. No entanto, apresentaram baixos índices de eficiência, de 40,9% e 37,9% respectivamente.

Os resultados obtidos confirmam os de MAROCHI & VIANA (1995), no que diz respeito ao controle de larva-alfinete pelo inseticida clorpirifós aplicado no sulco de semeadura.

O resultado para o conjunto de larvas (larva-alfinete + coró + larva-aramé) (Tabela 1) seguiu o mesmo modelo observado para larva-alfinete, exceto na dose de 480 g i.a./ha de clorpirifós aplicado no sulco. Os tratamentos envolvendo clorpirifós, nas doses de 1.200, 960, 720 e 480 g i.a./ha não diferiram entre si e foram estatisticamente superiores à testemunha. O tratamento de sementes, tanto isolado como acrescido de clorpirifós, em pulverização da parte aérea, ficou em posição intermediária, não diferindo dos tratamentos de sulco nem da testemunha; no entanto, considerando-se a eficiência relativa, foi inferior aos tratamentos de sulco, com 42,7%.

A elevada variabilidade experimental, constatada através dos coeficientes de variação, para as variáveis que tratam de número de insetos, não permitiu uma discriminação mais precisa entre os tratamentos e, também, sugere cautela no uso destes resultados.

Na análise das variáveis população de plantas, peso de raízes e rendimento de grãos (Tabela 2) não se constatou efeito dos tratamentos sobre elas, indicando que a população de pragas presente foi insuficiente para causar danos. A baixa produtividade de milho deveu-se à estiagem que ocorreu nos meses de fevereiro e março de 1997.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GASSEN, D. N. **Manejo de pragas associadas à cultura de milho**. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1996. 134p.
- MAROCHI, A.I.; VIANA, P.A. Manejo das principais pragas subterrâneas atacando a cultura do milho no sistema de plantio direto na região dos campos gerais, centro-sul do Paraná. **Projeto pragas de solo**. Cultura Milho. Resultados Safra 94/95. Fundação ABC. Castro, PR, 1995. 47p.
- SILVA, M.T.B. da. Insetos pragas da cultura do milho. IN: Ruedell, J. ed. **Cultura do Milho**. Indicações Técnicas para o Rio Grande do Sul. Cruz Alta: FUNDACEP FECOTRIGO, 1991. 80-93p.

Tabela 1. Efeito de doses e de formas de aplicação de inseticidas sobre a população de larvas edafícolas em milho. Muitos Capões, RS, 1996/97

Insetida (Produto comercial)	Dose g i.a./ha	Modo de aplicação ⁽¹⁾	Larva-alfinete		Coró		Larva-aramé		Total
			n°/0,8m ²	E % ⁽²⁾	n°/0,8m ²	E % ⁽²⁾	n°/0,8m ²	E % ⁽²⁾	
Clorpirifós (Lorsban 480 BR)	480	PS	3,25 ab ⁽⁴⁾	90,2	2,75 ns ⁽⁵⁾	0,75 ns	6,75 a	84,7	
Clorpirifós (Lorsban 480 BR)	720	PS	1,00 a	97,0	3,00	0,50	4,50 a	89,8	
Clorpirifós (Lorsban 480 BR)	960	PS	2,00 a	94,0	3,50	0,00	5,50 a	87,5	
Clorpirifós (Lorsban 480 BR)	1.200	PS	1,50 a	95,4	1,50	0,50	3,50 a	92,0	
Tiodicarbe (Semeyn 350 RA)	700	TS	19,50 ab	40,9	5,50	0,25	25,25 ab	42,7	
Tiodicarbe + Clorpirifós (sem insetida)	700 + 960	TS + PPA	20,50 ab	37,9	3,50	1,25	25,25 ab	42,7	
C.V. %			64,15	-	38,18	46,88	44,25	-	

⁽¹⁾ PS = pulverizado no sulco (g/ha); TS = tratamento de sementes (g/100 kg); PPA = pulverização da parte aérea de plantas de milho, 10 dias após a emergência (g/ha)

⁽²⁾ Eficiência relativa calculada pela fórmula de Abbott

⁽³⁾ Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey (5%)

⁽⁴⁾ Diferenças não significativas

Tabela 2. Efeito de doses e de formas de aplicação de inseticidas sobre danos de larvas edafícolas (população de plantas, peso de raízes e rendimentos de grãos) na cultura do milho. Muitos Capões, RS, 1996/97

Inseticida (Produto comercial)	Dose g i.a./ha	Modo de aplicação ¹⁾	Plantas (n°/18 m ²)	Raízes (g/5 plantas)	Grãos (kg/ha)
Clorpirifós (Lorsban 480 BR)	480	PS	211 ns ²⁾	87,4 ns	2.732 ns
Clorpirifós (Lorsban 480 BR)	720	PS	212	50,5	2.623
Clorpirifós (Lorsban 480 BR)	960	PS	215	63,6	2.856
Clorpirifós (Lorsban 480 BR)	1200	PS	207	63,6	2.763
Thiodicarbe (Semevin 350 RA)	700	TS	210	70,8	2.226
Thiodicarbe + clorpirifós	700 + 960	TS + PPA	211	66,0	2.184
Testemunha (sem inseticida)	-	-	202	69,6	2.703
C.V. %			4,39	38,1	15,73

¹⁾ PS = pulverizado no sulco (g/ha); TS = tratamento de sementes (g/100 kg); PPA = pulverização da parte aérea de plantas de milho, 10 dias após a emergência (g/ha).

²⁾ Diferenças não significativas.