

PROTEÇÃO DE PLANTAS

Controle de Larvas de *Diloboderus abderus* Sturm (Coleoptera: Melolonthidae) via Tratamento de Sementes de Trigo com Inseticidas em Plantio Direto

MAURO T.B. SILVA

Fundação Centro de Experimentação e Pesquisa Fecotrigo (Fundacep), Caixa postal 10, 98100-970, Cruz Alta, RS. E-mail: fundacep@azcomnet.com.br.

An. Soc. Entomol. Brasil 29(1): 123-129 (2000)

Chemical Control of *Diloboderus abderus* Sturm (Coleoptera: Melolonthidae) Larvae by Means of Seed Treatment in Wheat under No-Tillage System

ABSTRACT – Larvae of *Diloboderus abderus* Sturm (Coleoptera: Melolonthidae) is an important wheat (*Triticum aestivum* L.) pest under no-tillage system in the Southern region of Brazil. This study aimed to evaluate doses of different insecticides applied as seed treatment. The effectiveness of the insecticides were assessed by determining the number of larvae in the soil at 30, 60 and 90 days after emergence, the plant biomass at 90 days after emergence, the number of ears at 120 days after emergence and the grain yield. Significant negative correlations were obtained between doses of insecticides and number of larvae. Significant positive correlations were observed between doses of insecticides and plant biomass and number of ears. Larvae infestations in non-treated plots caused significant yield losses when compared to plots treated with insecticides. Increasing doses of insecticides increased yield. Although imidacloprid was not very effective in reducing larval population, doses above 350, 125, 320 and 42 g a.i. /100 kg of seeds of the insecticides thiodicarb, carbosulfan, furathiocarb and imidacloprid, respectively, were efficient in preventing reductions in grain yields on wheat, under initial infestations between 18 and 26 larvae/m².

KEY WORDS: Insecta, Scarabaeidae, chemical control, tillage system.

RESUMO – A larva de *Diloboderus abderus* Sturm (Coleoptera: Melolonthidae) é uma praga importante da cultura do trigo (*Triticum aestivum* L.) em plantio direto na região Sul do Brasil. Este estudo teve como objetivo avaliar doses de diferentes inseticidas aplicados via tratamento de sementes para controle dessa praga. A eficiência dos inseticidas foi avaliada através do número de larvas vivas aos 30, 60 e 90 dias após a emergência das plantas (DAE), da massa seca da parte aérea das plantas aos 90 DAE, do número de espigas aos 120 DAE e da produção de grãos. Foram observadas correlações negativas significativas da dose dos inseticidas com o número de larvas, e correlações positivas significativas entre dose dos inseticidas e massa seca da parte aérea e número de espigas. Infestações de larvas nas testemunhas não tratadas causaram reduções

significativas na produtividade em relação às áreas tratadas com inseticidas. A produtividade aumentou à medida que se aumentou a dose dos inseticidas. Embora imidaclopride não se tenha mostrado muito eficiente na redução da população de larvas de *D. abderus*, doses a partir de 350, 320, 125 e 42 g i.a./100 kg de sementes dos inseticidas tiodicarbe, furatiocarbe, carbossulfam e imidaclopride, respectivamente, foram eficientes na redução das perdas na produtividade do trigo em plantio direto, sob infestações iniciais variando entre 18 e 26 larvas/m².

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, Scarabaeidae, controle químico, sistema de cultivo.

Diloboderus abderus Sturm 1826 (Coleoptera: Melolonthidae) é um inseto polígrafo, cuja larva, conhecida por coró-das-pastagens, ataca sementes, raízes, plântulas ou plantas em pastagens naturais ou artificiais, cultivos de lavoura, hortaliças e forrageiras (Silva *et al.* 1968, Morey & Alzugaray 1982, Alvarado 1983). Cresceu em importância como praga em áreas produtoras de cereais de inverno, no Sul do Brasil, e encontra ambiente favorável ao seu desenvolvimento em solos com reduzida mobilização, como o sistema plantio direto (Silva *et al.* 1994). Em trigo, Silva *et al.* (1995) verificaram perdas de 71%, com infestações variando entre 13 e 19 larvas/m², em condições experimentais no sistema plantio direto. Vários métodos de controle, como o biológico (Morey & Alzugaray 1982), o cultural (Silva *et al.* 1995, Silva *et al.* 1996) e o químico (Alvarado *et al.* 1981, Alzugaray *et al.* 1991, Gassen 1993, Silva *et al.* 1995) têm sido citados para o controle desse inseto.

Considerando-se a dificuldade de se controlar com inseticidas as pragas de hábito subterrâneo no plantio direto, conduziu-se este estudo, visando avaliar doses de inseticidas através do tratamento de sementes de trigo no controle de larvas de *D. abderus*.

Material e Métodos

Quatro experimentos foram conduzidos em diferentes anos e municípios, localizados

na região do Planalto Médio do Estado do Rio Grande do Sul: 1991 em Cruz Alta, 1994 em Fortaleza dos Valos, 1996 em Pejuçara e 1997 em Palmeira das Missões. Os plantios foram realizados em latossolo vermelho escuro distrófico, textura argilosa, relevo ondulado e substrato basalto (Oxisol), pertencente à unidade de mapeamento Passo Fundo, manejado no sistema plantio direto, desde 1987. Utilizaram-se as cultivares de trigo CEP 21-Campos (plantio em 25/05/91), CEP 27-Missões (plantios em 28/05/94 e 06/05/96) e CEP 24-Industrial (plantio em 25/06/97), as quais foram semeadas com semeadora "PAR 2800" de treze linhas espaçadas de 0,17m, na densidade de 330 sementes/m². Os experimentos foram conduzidos segundo as práticas recomendadas para a cultura do trigo nesta região. Os tratamentos avaliados constaram de doses de diferentes inseticidas para cada ano (Tabela 2). Usaram-se 12 kg de sementes para cada dose de inseticida, por ocasião da semeadura, misturados com auxílio de tambor rotativo de agitação mecânica durante cinco minutos. As parcelas experimentais foram constituídas de 52 fileiras de 9 m de comprimento. O delineamento experimental foi o de blocos aos acasos com cinco repetições, excetuando-se o ensaio de 1991, que teve seis repetições. Avaliou-se o número de larvas antes da semeadura (pré-contagem) e aos 30, 60 e 90 dias após a emergência das plantas (DAE), removendo-se uma camada de solo de 30 cm

de profundidade, com 25 x 50 cm, em oito pontos/parcela/data de coleta. Determinou-se a massa seca da parte aérea das plantas aos 90 DAE. Para avaliação do número de espigas (aos 120 DAE) e da produtividade de grãos, consideraram-se as 10 fileiras centrais, eliminando-se dois metros de cada extremidade. No caso da produtividade de grãos, corrigiu-se a umidade para 13%. Determinaram-se as correlações simples entre as variáveis, doses de inseticidas com populações de larvas de *D. abderus* (pré-contagem e 30, 60 e 90 DAE), massa seca da parte aérea, número de espigas e produtividade de grãos. Os dados de produtividade de grãos foram submetidos a análise de variância, ao teste de Tukey ($P < 0,05$) e representados pela melhor equação

polinomial e pelo coeficiente de determinação (R^2). As produtividades de grãos também foram representadas pelos pontos de máxima eficiência técnica (MET), que foi obtida pela fórmula $X^* = -b_1/2b_2$ (Cochran & Cox 1971), onde os valores de b_1 e b_2 são dados pela equação.

Resultados e Discussão

As correlações entre as variáveis doses dos inseticidas tiodicarbe, furatiocarbe, carbossulfam e imidaclopride, aplicados nas sementes de trigo, e a população de larvas de *D. abderus* (Tabela 1) não foram significativas na pré-contagem, indicando distribuição uniforme da praga nas áreas experimentais.

As respostas entre doses de inseticidas e

Tabela 1. Coeficientes de correlação linear (r) entre doses de inseticidas e o número de larvas de *D. abderus*, sobreviventes em diferentes períodos após o tratamento, a quantidade de massa seca da parte aérea, o número de espigas e a produtividade de grãos de trigo.

| Variáveis | Coeficientes e probabilidades de correlações ¹ | | | |
|--------------------------------|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | Inseticidas ² | | | |
| | Tiodicarbe | Furatiocarbe | Carbossulfam | Imidaclopride |
| Dose x larva (Pré-contagem) | $r = 0,02$ (0,9132ns) | $r = - 0,27$ (0,1859ns) | $r = - 0,07$ (0,7395ns) | $r = - 0,06$ (0,7718ns) |
| Dose x larva (30) ³ | $r = - 0,59$ (0,0025*) | $r = - 0,82$ (0,0001*) | $r = - 0,70$ (0,0001*) | $r = - 0,74$ (0,0001*) |
| Dose x larva (60) ³ | $r = - 0,73$ (0,0001*) | $r = - 0,80$ (0,0001*) | $r = - 0,74$ (0,0001*) | $r = - 0,42$ (0,0383*) |
| Dose x larva (90) ³ | $r = - 0,65$ (0,0005*) | $r = - 0,74$ (0,0001*) | $r = - 0,65$ (0,0004*) | $r = - 0,68$ (0,0002*) |
| Dose x massa seca | $r = 0,53$ (0,0072*) | $r = 0,81$ (0,0001*) | $r = 0,57$ (0,0029*) | $r = 0,54$ (0,0053*) |
| Dose x espiga | $r = 0,65$ (0,0005*) | $r = 0,90$ (0,0001*) | $r = 0,74$ (0,0001*) | $r = 0,55$ (0,0041*) |
| Dose x produtividade | $r = 0,62$ (0,0013*) | $r = 0,86$ (0,0001*) | $r = 0,54$ (0,0054*) | $r = 0,75$ (0,0001*) |

¹Probabilidades estimadas por Pearson; * nível mínimo de significância $p < 0,05$; ns: não significativo.

²Semevin 350 RA (350 g de tiodicarbe/litro); Promet 400 CS (400 g de furatiocarbe/litro); Marshal 250 TS (250 g de carbossulfam/litro); Gaucho 70 PM (700 g de imidaclopride/quilo).

³Dias após a emergência.

larvas foram observadas já aos 30 DAE, obtendo-se correlações negativas e significativas entre estas duas variáveis, até 90 DAE. Com o aumento das doses dos inseticidas decresceu o número de larvas até 90 DAE (Tabela 1), com as porcentagens de eficiência variando de 44 a 84% (tiodicarbe), 51 a 81% (furatiocarbe), 59 a 88% (carbossilfam) e 31 a 69% (imidaclopride) (Tabela 2). Na testemunha, a população das larvas reduziu-se apenas aos 90 dias após a

emergência (DAE), pelo declínio natural da população das larvas, variando esta queda de 28 a 48% da população inicial.

As correlações entre as variáveis doses dos inseticidas e a quantidade de massa seca da parte aérea das plantas e o número de espigas foram positivas e significativas (Tabela 1), inferindo que a ação dos inseticidas ofereceu proteção às plantas. Assim, a quantidade de massa seca e o número de espigas diminuíram à medida que a dose de inseticida foi mais

Tabela 2. Número (N) de larvas/m² (X ± IC) e eficiência de inseticidas (%E) aplicados via tratamento de sementes para o controle de *D. abderus* na cultura do trigo.

| Ano/Inseticida/Dose ¹ | Pré-Contagem | Dias após a emergência (DAE) | | | | | |
|----------------------------------|--------------|------------------------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|
| | | 30 | | 60 | | 90 | |
| | | N | %E ² | N | %E ² | N | %E ² |
| 1991-tiodicarbe ³ | | | | | | | |
| 0 | 18,3±2,97 | 16,0±2,17 | - | 16,7±2,25 | - | 14,3±2,87 | - |
| 175 | 18,6±3,19 | 9,2±3,98 | 44 | 6,3±2,76 | 63 | 2,8±0,55 | 81 |
| 350 | 18,5±2,98 | 6,5±2,64 | 60 | 3,0±1,38 | 82 | 2,3±0,89 | 84 |
| 700 | 18,7±3,29 | 6,3±3,09 | 62 | 3,0±1,38 | 83 | 2,3±1,36 | 84 |
| 1994-furatiocarbe ⁴ | | | | | | | |
| 0 | 21,8±2,17 | 20,6±2,69 | - | 17,4±1,18 | - | 13,8±2,74 | - |
| 160 | 22,4±1,42 | 10,4±2,80 | 51 | 8,0±2,22 | 55 | 4,2±0,66 | 70 |
| 320 | 21,0±2,15 | 7,6±1,05 | 62 | 5,2±1,70 | 69 | 3,8±0,65 | 72 |
| 480 | 21,2±1,51 | 7,4±1,19 | 63 | 5,0±1,92 | 71 | 3,4±3,13 | 75 |
| 640 | 20,2±2,03 | 5,0±1,36 | 74 | 3,6±2,12 | 78 | 2,4±0,89 | 81 |
| 1996-carbossilfam ⁵ | | | | | | | |
| 0 | 26,4±6,97 | 21,6±6,50 | - | 16,0±2,22 | - | 13,8±4,72 | - |
| 125 | 25,8±4,65 | 7,2±2,62 | 66 | 6,4±1,72 | 59 | 4,0±1,11 | 70 |
| 250 | 24,4±1,80 | 5,6±1,72 | 72 | 5,0±2,21 | 64 | 4,0±1,92 | 69 |
| 375 | 24,0±1,75 | 4,8±3,43 | 76 | 4,8±2,62 | 66 | 3,2±3,43 | 75 |
| 500 | 26,0±6,09 | 3,2±2,62 | 85 | 2,4±2,80 | 85 | 1,6±1,72 | 88 |
| 1997-imidaclopride ⁶ | | | | | | | |
| 0 | 26,4±4,21 | 24,0±4,43 | - | 18,4±4,76 | - | 16,0±2,21 | - |
| 21 | 25,6±5,70 | 16,0±4,44 | 31 | 12,0±4,96 | 33 | 9,6±1,71 | 38 |
| 42 | 27,2±6,03 | 11,2±4,08 | 55 | 10,4±5,69 | 45 | 8,0±3,14 | 52 |
| 63 | 24,8±4,09 | 9,6±4,21 | 57 | 9,6±4,75 | 46 | 8,0±3,13 | 47 |
| 84 | 25,6±3,58 | 7,2±3,43 | 69 | 9,6±5,70 | 46 | 5,6±1,71 | 64 |

¹g i.a./100 kg de sementes.

²Eficiência relativa calculada pela fórmula de Henderson & Tilton (1955).

³Semevin 350 RA (350 g i.a./litro);

⁴Promet 400 CS (400 g i.a./litro);

⁵Marshal 250 TS (250 g i.a./litro);

⁶Gaúcho 70 PM (700 g i.a./quilo).

baixa, notando-se os menores valores nas parcelas testemunhas. Isso ficou evidente desde o início do desenvolvimento vegetativo, quando observou-se uma redução na

população de plantas, afetando a produtividade (Fig. 1).

Destaca-se que nas três avaliações a maioria das doses dos inseticidas

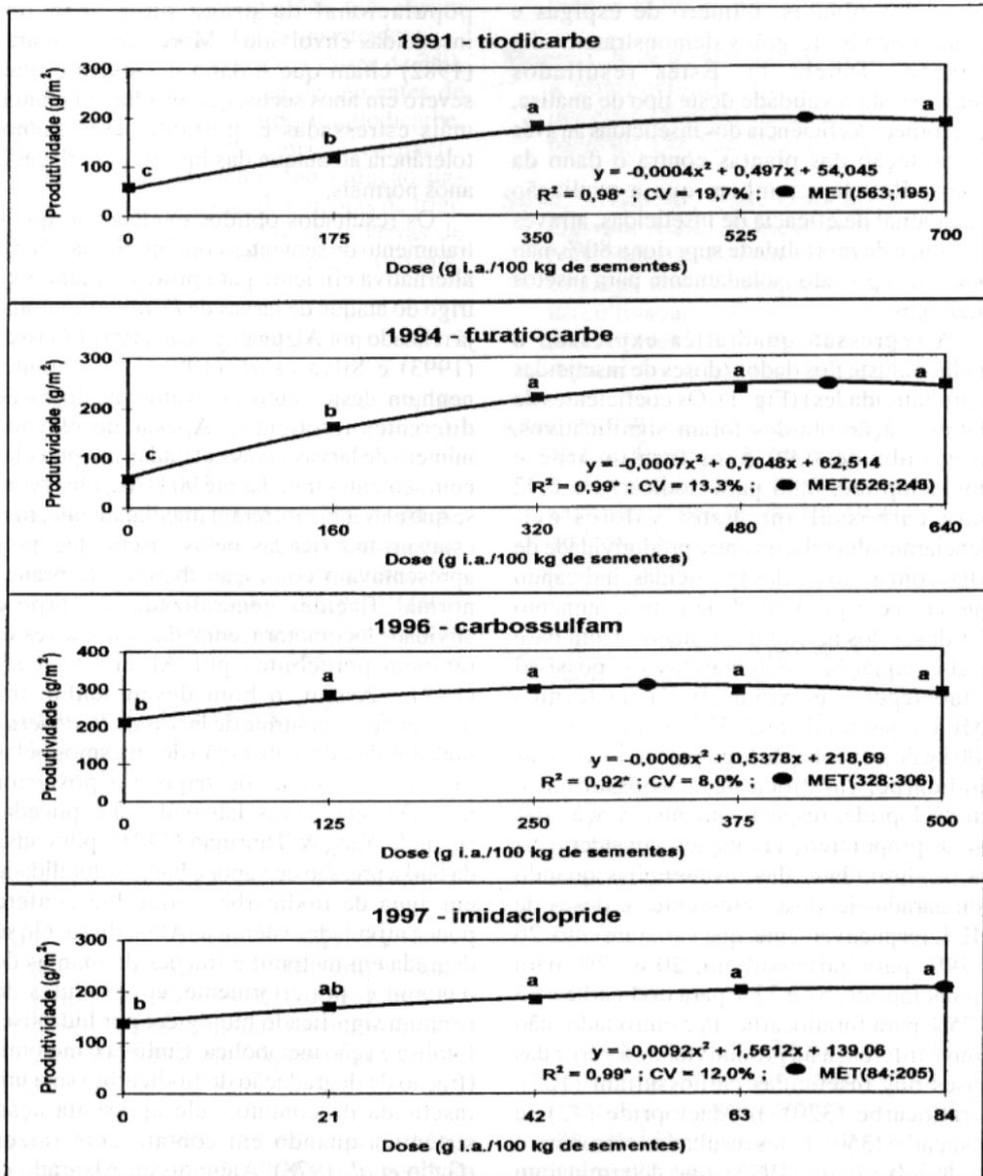


Figura 1. Regressão quadrática entre doses de tiodicarbe, furatiocarbe, carbossulfam e imidaclopride e produtividade de grãos de trigo. Valores identificados com mesma letra, para um mesmo inseticida, não são significativamente diferentes pelo teste de Tukey (P<0,05).

apresentaram eficiências inferiores a 80%, com valores especialmente baixos para imidaclopride (Tabela 2), enquanto que as correlações feitas entre doses e número de larvas, quantidade de massa seca da parte aérea das plantas, número de espigas e produtividade de grãos demonstraram alta relação (Tabela 1). Estes resultados demonstram a validade deste tipo de análise, que fornece a eficiência dos inseticidas através da proteção das plantas contra o dano da praga. Revelam também que a avaliação tradicional de eficácia de inseticidas, através do índice de mortalidade superior a 80%, não pode ser aplicado isoladamente para insetos rizófagos.

A regressão quadrática expressou o melhor ajuste dos dados (doses de inseticidas x produtividades) (Fig. 1). Os coeficientes de determinação obtidos foram significativos, atingindo de 0,99 para furatiocarbe e imidaclopride, 0,98 para tiodicarbe e 0,92 para carbossulfam. Estes valores evidenciaram alta relação entre produtividade de trigo com as doses dos inseticidas, indicando que cresce a produtividade com o aumento das doses dos inseticidas testados. Com base nestas equações matemáticas foi possível estabelecer a máxima eficiência técnica (MET), que foi de 563, 525, 328 e 84 g i.a./100 kg de sementes de trigo para os inseticidas tiodicarbe, furatiocarbe, carbossulfam e imidaclopride, respectivamente. A ação das larvas proporcionou reduções consideráveis na produtividade das testemunhas quando comparadas às doses crescentes e doses de MET, respectivamente, que variaram entre 26 e 29% para carbossulfam, 20 e 32% para imidaclopride, 52 e 72% para tiodicarbe e 63 e 75% para furatiocarbe. Por outro lado, não houve diferença na produtividade a partir das doses dos inseticidas carbossulfam (125), furatiocarbe (320), imidaclopride (42) e tiodicarbe (350). Estes resultados corroboram os de Silva *et al.* (1995), que determinaram perdas de produtividade de trigo entre 27 e 71% devido ao ataque de larvas de *D. abderus*. A maior variação de perdas na produtividade de trigo registrada em 1991,

com tiodicarbe, e 1994, com furatiocarbe, pode ser creditada à atividade das larvas associada a fatores ambientais de risco, como as estiagens registradas nestes dois anos durante o ciclo das plantas, e não à densidade populacional da praga ou a ação dos inseticidas envolvidos. Morey & Alzugaray (1982) citam que o dano do inseto é mais severo em anos secos, que resulta em plantas mais estressadas e, portanto, com menor tolerância ao ataque das larvas, em relação a anos normais.

Os resultados obtidos evidenciam que o tratamento de sementes com inseticidas é uma alternativa eficiente para proteger plantas de trigo do ataque de larvas de *D. abderus*, como já relatado por Alzugaray *et al.* (1991), Gassen (1993) e Silva *et al.* (1995). No entanto, nenhum destes autores avaliaram doses de diferentes inseticidas. Apesar do elevado número de larvas vivas coletadas nas parcelas com sementes tratadas até 90 DAE, observou-se que elas não morreram imediatamente, mas estavam intoxicadas pelos inseticidas, pois apresentavam coloração distinta da branca normal, flacidez generalizada do corpo e atividade locomotora reduzida, sintomas estes também percebidos por Alvarado *et al.* (1981). Assim, o bom desempenho dos inseticidas no controle de larvas de *D. abderus* pode ser devido à absorção dos mesmos pelas raízes das plantas de trigo e à posterior ingestão pelas larvas. Isto pode ser explicado, segundo Yang & Thurman (1981), por causa da baixa pressão de vapor e baixa solubilidade em água de tiodicarbe, o que lhe confere pouca atividade sistêmica. Além disso, ele se degrada em metomil e frações de oximas de metomil e, posteriormente, em produtos de nenhum significado biológico, por hidrólise, fotólise e ação metabólica. Embora o metomil (fração de degradação do tiodicarbe) seja um inseticida de contato, ele apresenta ação sistêmica quando em contato com raízes (Gallo *et al.* 1978). Além disso, Alvarado *et al.* (1981) demonstraram que algumas larvas dessa espécie intoxicadas por carbofuram não morrem imediatamente, sugerindo o uso de análise quantitativa da acetilcolinesterase,

para revelar o efeito inibidor do carbamato sobre a enzima e, deste modo, expressar a real interação entre o inseticida usado e as larvas analisadas. O uso desta técnica, associada à contagem direta de larvas, parece ser importante nas investigações que visam selecionar doses mínimas de inseticidas.

Conclui-se que a partir das doses de 350, 320, 125 e 42 g i.a./100 kg de sementes de trigo, os inseticidas tiodicarbe, furatiodicarbe, carbossulfam e imidaclopride, respectivamente, foram eficientes na redução das perdas de produtividade, das plantas de trigo em plantio direto, causadas pelas larvas de *D. abderus*, para infestações iniciais variando entre 18 e 26 larvas/m².

Literatura Citada

- Alvarado, L. 1983.** Dãnos de insectos de suelo en semillas de plantas cultivadas. INTA, 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.
- Alzugaray, R., C. Long & J. Casas. 1991.** Control de isocas en trigo. INIA, Hoja de Divulgación 20, 4p.
- Cochran, W.G. & G.M. Cox. 1971.** Diseños experimentales. México: Editorial Trillas, 661p.
- Gallo, D., O. Nakano, S. Silveira Neto, R.P.L. Carvalho, G.C. Batista, E. Berti Filho, J.R.P. Parra, R.A. Zucchi & S.B. Alves. 1978.** Manual de entomologia agrícola. São Paulo: Agronômica Ceres, 531p.
- 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 subterranas. México: Sociedad Mexicana de Entomología e Instituto de Ecología, 261p.
- Henderson, C.F. & E.W. Tilton. 1955.** Tests with acaricides against the brown wheat mite. J. Econ. Entomol. 48:157-161.
- Morey, C.S. & R. Alzugaray. 1982.** Biología y comportamiento de *Diloboderus abderus* (Sturm) (Coleoptera: Scarabaeidae). Dir. San. Veg. Bol. Téc. 5, 44p.
- Silva, A.G.d'A., C.R. Gonçalves, D.M. Galvão, A.J.L. Gonçalves, L. Gomes, N.N. Silva & L. 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.
- Silva, M.T.B. da, D. Link, E.C. Costa & M.F.S. Tarragó. 1996.** Efeito da época de semeadura de milho sobre os danos causados pelas larvas de *Diloboderus abderus* (Sturm) (Coleoptera: Melolonthidae) em plantio direto. An. Soc. Entomol. Brasil 25:89-94.
- Silva, M.T.B. da, V.A. Klein & D.J. Reinert. 1995.** Controle de larvas de *Diloboderus abderus* Sturm (Coleoptera: Melolonthidae) por sistemas de manejo de solos em trigo. An. Soc. Entomol. Brasil 24:227-232.
- Silva, M.T.B. da, V.A. Klein, D. Link & D.J. Reinert. 1994.** Influência de sistemas de manejo de solos na oviposição de *Diloboderus abderus* Sturm (Coleoptera: Melolonthidae). An. Soc. Entomol. Brasil 23:543-548.
- Yang, H.S. & D.E. Thurman. 1981.** Thiodicarb – a new insecticide for integrated pest management. v. 3. p. 687-697. In Proceedings British Insecticide and Fungicide Conference, 11, Brighton.

Recebido em 30/11/98. Aceito em 27/12/99.