

INFLUÊNCIA DE SISTEMAS DE MANEJO DE SOLOS E DE CULTURAS SOBRE INSETOS SUBTERRÂNEOS¹

INFLUENCE OF SOIL AND CROP MANAGEMENT SYSTEMS OF UNDERGROUND INSECTS

Mauro Tadeu Braga da Silva² Anderson Dionei Grutzmacher³
José Ruedell⁴ Dionísio Link⁵ Ervandil Corrêa Costa⁵

RESUMO

Avaliou-se a influência de sistemas de manejo de solos e de culturas sobre insetos subterrâneos, em Cruz Alta, RS, de fevereiro de 1987 a agosto de 1990. Amostras de solo foram coletadas mensalmente e os insetos separados e identificados. Observou-se maior número de insetos no sistema de plantio direto (SMPD), com 62,0% do total. Larvas de elaterídeos, *Acrolophus* sp., *Diloboderus abderus* e *Pantomorus* sp., além de adultos de *Ataenius* sp., *Blapstinus punctulatus* e *Cyrtomenus mirabilis*, ocorreram com maior frequência no SMPD, enquanto que larvas de *Diabrotica speciosa* e *Elasmopalpus lignosellus* foram mais freqüentes no sistema de plantio convencional (SMC). Notou-se maior número

de insetos no sistema de manejo cultural soja-soja-milho do que soja contínua, com 58,7% do total, e trigo-aveia-ervilhaca em relação a trigo contínuo e trigo-aveia, com 35,9%, devido ao elevado percentual de freqüência de larvas de *Diabrotica speciosa* nestes dois sistemas de culturas.

Palavras-chave: sistemas de cultivos, sistemas de culturas, insetos de solo.

SUMMARY

The influence of soil and crop management systems on underground insects was evaluated, in Cruz Alta, Brazil, from February 1987 to August 1990. Soil samples were collected monthly and insects were

¹Trabalho apresentado no 14º Congresso Brasileiro de Entomologia, Piracicaba, SP, de 24 a 28.01.93.

²Engenheiro Agrônomo, FUNDACEP FECOTRIGO. Caixa Postal, 10. 98100-970 Cruz Alta, RS. Aluno do Curso de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Bolsista da CAPES.

³Engenheiro Agrônomo, Aluno do Curso de Pós-graduação em Entomologia da ESALQ/USP. 13416-145 Piracicaba, SP.

⁴Engenheiro Agrônomo, M.Sc., FUNDACEP FECOTRIGO.

⁵Engenheiro Agrônomo, Dr, Professor Titular, Departamento de Defesa Fitossanitária, Centro de Ciências Rurais, UFSM. 97119-900, Santa Maria, RS. Bolsista do CNPq.

separated and indentified. A greater number of insects was observed in no-till sowing system (NT), with 62.0% of the total. Larvae of elaterids, *Acrolophus* sp., *Diloboderus abderus* and *Pantomorus* sp., as well as adults of *Ataenius* sp., *Blapstinus punctulatus* and *Cyrtomenus mirabilis*, showed a higher occurrence frequency in the NT, while larvae of *Diabrotica speciosa* and *Elasmopalpus lignosellus* was more frequent in the conventional-tillage system (CT). A greater number of insects was found in the soybean-soybean-corn crop management, with 58.7% of the total, when compared to soybean grown continuously, and wheat-oat-vetch crop management, with 35.9%, when compared to wheat grown continuously and in wheat-oat, due to the high frequency of *Diabrotica speciosa* larvae in these systems.

Key words: tillage systems, crop systems, soil insects.

INTRODUÇÃO

A ocorrência de insetos que vivem no solo sob diferentes condições, em diversas regiões do mundo, tem sido estudada e algumas espécies consideradas prejudiciais por causarem danos às sementes, plântulas e raízes das plantas (MUSICK, 1970; MUSICK & PETTY, 1974; TORRES et al., 1976; ALL & GALLAHER, 1977; CRESHIRE & ALL, 1979; ALL et al., 1984; JOHNSON et al., 1984; RADFORD & ALLSOPP, 1986; STINNER et al., 1986/1988; GASSEN, 1989).

No Brasil, há grande esforço da pesquisa quanto ao estudo desses insetos, já que suas ocorrências têm aumentado em várias regiões do país (Reunião Sul Brasileira de Insetos de Solo - RSBIS, 1989). Apesar do intercâmbio de informações e experiências entre pesquisadores sobre o assunto, não há ainda recomendações seguras para solucionar eventuais problemas que estes possam causar. Isto se deve, em parte, à necessidade de adequação ou desenvolvimento de metodologias para estudos de ecologia e controle, pois estes organismos permanecem a maior parte do seu ciclo vital no solo.

Este trabalho objetivou avaliar a frequência, constância, abundância e dominância de algumas espécies de insetos subterrâneos em função de sistemas de manejo de solos e culturas.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada, em Cruz Alta, RS, de fevereiro de 1987 a agosto de 1990.

Foram coletadas mensalmente 25 amostras de solo, em cada sistema de manejo de solos, e 10 por sistemas de manejo de culturas de inverno ou verão. Cada amostra consistiu de uma área de 0,2 x 1,0m com 0,25m de profundidade, procedendo no laboratório a separação dos insetos através de uma peneira de 5mm. Estes foram preservados em álcool 70% para posterior identificação por comparação com exemplares da coleção do CNPTrigo/EMBRAPA.

O número obtido para cada espécie coletada foi submetido a uma análise faunística através dos seguintes índices de: a) *freqüência* - calculado com o número de insetos de uma espécie em relação ao total de indivíduos dentro de cada grupo considerado; b) *constância* - calculado segundo a fórmula sugerida por DAJOZ (1973), sendo as espécies agrupadas em categorias, conforme classificação de BODENHEIMER (1955); c) *abundância* - calculado pelo emprego de uma medida de dispersão proposta por SILVEIRA NETO et al. (1976), estabelecendo classes de abundância, segundo DAJOZ (1973), e d) *dominância* - calculado através do método de Kato et al. (1952), apud LAROCA & MIELKE (1975).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se maior número de espécies no plantio direto (SMPD) em relação ao plantio convencional (SMC), pela Tabela 1. Os números totais de elaterídeos, *Acrolophus* sp., *Diloboderus abderus*, *Pantomorus* sp., *Ataenius* sp., *Blapstinus punctulatus* e *Cyrtomenus mirabilis* encontrados no SMPD foram, respectivamente, 2,0; 6,4; 13,0; 2,6; 2,0; 2,8 e 2,7 vezes maiores do que os evidenciados no SMC. Por outro lado, os números totais de *Diabrotica speciosa* e *Elasmopalpus lignosellus* foram, respectivamente, 2,2 e 11,3 vezes maiores no SMC em relação ao SMPD. Larvas de *Blapstinus punctulatus* apresentaram incidência semelhante nos dois sistemas. Elaterídeos, *Diabrotica speciosa*, *Pantomorus* sp., *Ataenius* sp., e adultos de *Blapstinus punctulatus* foram aqueles que apresentaram maior percentual de frequência tanto no SMC como no SMPD. Entre estes, apenas *Diabrotica speciosa* apresentou percentual de frequência maior no SMC em comparação com o SMPD.

TABELA 1. Número de indivíduos (N), distribuição de frequência (F), índices de constância (C), abundância (A) e dominância (D) das espécies de insetos subterrâneos, coletados em dois sistemas de manejo de solos. Cruz Alta, RS, 1987 a 1990.

Espécies	SMPD					SMC				
	N	F(%)	C	A	D	N	F(%)	C	A	D
Larvas:										
<i>Elateridae</i>	358	24,01	x	m	s	178	19,50	x	a	s
<i>Acrolophus</i> sp.	45	3,02	z	c	s	7	0,77	z	d	s
<i>Blapstinus punctulatus</i>	18	1,21	z	d	s	16	1,75	z	d	s
<i>Diloboderus abderus</i>	13	0,87	z	d	s	1	0,11	z	d	n
<i>Diabrotica speciosa</i>	149	9,99	z	c	s	323	35,38	z	m	s
<i>Elasmopalpus lignosellus</i>	3	0,20	z	d	n	34	3,72	z	c	s
<i>Pantomorus</i> sp.	168	11,27	x	c	s	65	7,12	x	c	s
Adultos:										
<i>Ataenius</i> sp.	218	14,62	x	c	s	111	12,16	x	c	s
<i>Blapstinus punctulatus</i>	460	30,85	x	m	s	156	17,08	x	c	s
<i>Cyrtomenus mirabilis</i>	59	3,96	y	c	s	22	2,41	z	c	s
Total	1491	100%				913	100%			
	(62,0%)					(38,0%)				

x = constante; y = acessória; z = acidental;
 m = muito abundante; a = abundante; c = comum; d = dispersa;
 r = rara; s = dominante; n = não dominante.
 SMPD = Sistema de Manejo Plantio Direto;
 SMC = Sistema de Manejo Plantio Convencional

No manejo cultural de verão, notou-se maior número de insetos em soja-soja-milho do que em soja contínua (Tabela 2). Os percentuais de frequência de elaterídeos, *Elasmopalpus lignosellus*, *Pantomorus* sp., *Ataenius* sp., *Blapstinus punctulatus* e *Cyrtomenus mirabilis* foram maiores em soja contínua, enquanto que *Diabrotica speciosa* foi em soja-soja-milho.

O manejo cultural de inverno não influenciou substancialmente o número total de insetos (Tabela 3). No entanto, elaterídeos, *Ataenius* sp. e *Blapstinus punctulatus* apresentaram alta frequência em trigo contínuo e trigo-aveia, enquanto que elaterídeos, *Diabrotica speciosa* e *Blapstinus punctulatus* foi em trigo-aveia-ervilhaca.

TABELA 2. Número de indivíduos (N), distribuição de frequência (F), índices de constância (C), abundância (A) e dominância (D) das espécies de insetos subterrâneos, coletados em diferentes sistemas de manejo de culturas de verão. Cruz Alta, RS, 1987 a 1990.

Espécies	Sem Rotação (s)					Com Rotação (s-s-m)				
	N	F(%)	C	A	D	N	F(%)	C	A	D
Larvas:										
<i>Elateridae</i>	48	21,53	x	c	s	51	16,09	x	c	s
<i>Diabroca speciosa</i>	32	14,35	z	c	s	115	36,28	y	m	s
<i>Elasmopalpus lignosellus</i>	9	4,04	z	d	s	6	1,89	z	d	s
<i>Pantomorus</i> sp.	19	8,52	x	c	s	23	7,26	y	c	s
Adultos:										
<i>Ataenius</i> sp.	30	13,45	x	c	s	28	8,83	x	c	s
<i>Blapstinus punctulatus</i>	74	33,18	x	m	s	85	26,81	x	c	s
<i>Cyrtomenus mirabilis</i>	11	4,93	y	c	s	9	2,84	z	c	s
Total	223	100%				317	100%			
	(41,3%)					(58,7%)				

x = constante; y = acessória; z = acidental;
 m = muito abundante; a = abundante; c = comum; d = dispersa;
 r = rara; s = dominante; n = não dominante;
 (s) = soja contínua;
 (s-s-m) = soja-soja-milho.

A análise faunística revelou que as espécies constantes, muito abundantes e dominantes foram elaterídeos no SMPD e trigo contínuo (Tabelas 1 e 3), adultos de *Blapstinus punctulatus* no SMPD e soja contínua (Tabelas 1 e 2) e adultos de *Ataenius* sp. no trigo contínuo e trigo-aveia (Tabela 3), atingindo portanto os índices máximos. Destacou-se, ainda, larvas de *Diabrotica speciosa* apesar de acidental no SMC, acessória em soja-soja-milho e acidental e abundante em trigo-aveia-ervilhaca (Tabelas 1, 2 e 3).

O maior número de espécimens no SMPD pode estar relacionado à menor mobilização do solo, maior quantidade de resíduos culturais na superfície do solo, umidade mais elevada e menor variação de temperatura do solo, que criam ambiente propício ao desenvolvimento e à sobrevivência desses insetos.

TABELA 3. Número de indivíduos (N), distribuição de frequência (F), índices de constância (C), abundância (A) e dominância (D) das espécies de insetos subterrâneos, coletados em diferentes sistemas de manejo de culturas de inverno. Cruz Alta, RS, 1987 a 1990.

Espécies	Sem rotação (t)					Rotação 1 ano (t-a)					Rotação 2 anos (t-a-e)				
	N	F(%)	C	A	D	N	F(%)	C	A	D	N	F(%)	C	A	D
Larvas:															
<i>Elateridae</i>	43	25,75	x	m	s	32	18,29	x	c	s	41	21,36	x	a	s
<i>Acrolophus</i> sp.	16	9,58	z	c	s	9	5,14	z	c	s	9	4,69	z	d	s
<i>Diloboderus abderus</i>	1	0,60	z	r	n	1	0,57	z	d	n	3	1,56	z	r	n
<i>Diabrotica speciosa</i>	8	4,79	z	c	s	16	9,14	z	c	s	41	21,36	z	a	s
<i>Pantomorus</i> sp.	18	10,78	y	c	s	11	6,29	y	c	s	24	12,50	x	c	s
Adultos:															
<i>Ataenius</i> sp.	41	24,55	x	m	s	57	32,57	x	m	s	29	15,10	x	c	s
<i>Blapstinus punctulatus</i>	32	19,16	x	c	s	48	27,43	x	a	s	39	20,31	x	a	s
<i>Cyrtomenus mirabilis</i>	8	4,79	z	c	s	1	0,57	z	d	n	6	3,12	z	d	s
Total	167	100%				175	100%				192	100%			
	(31,3%)					(32,8%)					(35,9%)				

x = constatne; y = acessória; z = acidental;
 m = muito abundante; a = abundante; c = comum; d = dispersa;
 r = rara; s = dominante; n = não dominante;
 (t) = trigo contínuo; (t-a) = trigo-aveia; (t-a-e) = trigo-aveia-ervilhaca.

Deste modo, algumas pesquisas reportam baixa emergência de plântulas e maiores danos na fase de germinação e desenvolvimento inicial de plantas em áreas de cultivo mínimo ou SMPD na presença de restos culturais (MUSICK, 1970; MUSICK & PETTY, 1974; ALL et al., 1984; JOHNSON et al., 1984; RADFORD & ALLSOPP, 1986; STINNER et al., 1988). Segundo TORRES et al (1976), os solos não lavrados são preferidos pelas fêmeas de *Diloboderus abderus* para a oviposição.

Por outro lado, o maior número de *Diabrotica speciosa* e *Elasmopalpus lignosellus* observado no SMC está de acordo com altas infestações e maiores danos dessas espécies ao milho observadas por ALL & GALLAHER (1977), CHESHIRE & ALL (1979) e STINNER et al. (1986).

De um modo geral, os sistemas de manejo de culturas não tiveram influência marcante sobre o número total de insetos subterrâneos. Porém, ocorreram casos específicos como maior número em soja-soja-milho e trigo-aveia-ervilhaca, devido à maior

presença de larvas de *Diabrotica speciosa* no milho e na ervilhaca. Assim, ocorreu um grupo numeroso de espécies independente dos sistemas estudados, concordando com GASSEN (1989). Isto pode ser explicado pelos hábitos alimentares não específicos de algumas espécies como elaterídeos, *Acrolophus* sp., *Diloboderus abderus*, *Pantomorus* sp., *Blapstinus punctulatus*, *Cyrtomenus mirabilis* e *Ataenius* sp., que se alimentam de sementes, raízes e plântulas de espécies cultivadas e daninhas indistintamente. No caso específico de *Diabrotica speciosa*, apesar dos adultos migrarem com facilidade nas diversas rotações adotadas, observou-se uma notável preferência deles em fazer a postura nas plantas de milho ou ervilhaca e, eventualmente, soja, aveia ou trigo.

CONCLUSÕES

O plantio direto favorece a sobrevivência daquelas espécies saprófitas e, circunstancialmente, rizófagas que necessitam de palha para oviposição e desenvolvimento inicial, como larvas de elaterídeos, *Diloboderus abderus*, *Pantomorus* sp. e *Acrolophus* sp., bem como a sobrevivência da população adulta de *Ataenius* sp., *Cyrtomenus mirabilis* e *Blapstinus punctulatus*.

O plantio convencional favorece a sobrevivência daquelas espécies essencialmente fitófagas, que broqueiam as plantas, como larvas de *Diabrotica speciosa* e *Elasmopalpus lignosellus*.

Os sistemas de manejo de culturas pouco influenciam a população de insetos subterrâneos, com exceção de larvas de *Diabrotica speciosa* que aumenta no milho e na ervilhaca quando nas rotações soja-soja-milho e trigo-aveia-ervilhaca.

AGRADECIMENTOS

Ao convênio FUNDACEP FECOTRIGO e BASF BRASILEIRA S/A, pelos recursos financeiros usados nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALL, J.N., GALLAHER, R.N. Detrimental impact of no-tillage corn cropping systems involving insecticides, hybrids, and irrigation on lesser cornstalk borer infestations. **J Econ Entomol**, College Park, v. 70, n. 3, p. 361-365, 1977.
- ALL, J.N., HUSSEY, R.S., CUMMINS, D.G. Southern corn billbug (Coleoptera: Curculionidae) and plant-parasitic nematodes: influence of no-tillage, coulter in row chiseling, and insecticides on severity of damage to corn. **J Econ Entomol**, College Park, v. 77, n. 1, p. 178-182, 1984.
- BODENHEIMER, F.S. **Precis d'écologie animale**. Paris: Payot, 1955, 315 p.
- CHESHIRE Jr. J.M., ALL, J.N. Feeding behavior of lesser cornstalk borer larvae in simulations of no-tillage, mulched conventional tillage, and conventional tillage corn cropping systems. **Environ Entomol**, College Park, v. 8, n. 2, p. 261-264, 1979.
- DAJOZ, R. **Ecologia geral**. Petrópolis: Vozes, 1973, 474 p.
- GASSEN, D.N. **Insetos subterrâneos prejudiciais às culturas no Sul do Brasil**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1989. 72 p. (Documentos, 3).
- JOHNSON, T.B., TURPIN, F.T., SCHREIBER, M.M., et al. Effects of crop rotation, tillage, and weed management systems on black cutworm (Lepidoptera: Noctuidae) infestations in corn. **J Econ Entomol**, College Park, v. 77, n. 4, p. 919-921, 1984.
- LAROKA, S, MIELKE, O.H.H. Ensaio sobre ecologia de comunidade em Sphingidae na Serra do Mar, Paraná, Brasil (Lepidoptera). **Rev Bras Biol**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 1, p. 1-19, 1975.
- MUSICK, G.J. Insects in problemas with no-till crops. **Crops and Soils Magazine**, Madison, v. 23. p. 18-19, 1970.
- MUSICK, G.J., PETTY, H.B. **Insect control conservation tillage systems, Conservation Tillage... A handbook for farmers**. Ankeny, Iowa: Soil Conservation Society of America, 1974. 52 p.
- RADFORD, B.J.; ALLSOPP, P.G. Soil insect pests. Control under conservation cropping. **Queensland Agricultural Journal**, Brisbane, v. 112, n. 4, p. 189, 1986.
- REUNIÃO SUL BRASILEIRA DE INSETOS DE SOLO (RSBIS), 1989. Londrina. **Ata...** Londrina, PR, EMBRAPA-CNPSO, 1989. 52 p.
- SILVEIRA NETO, S., NAKANO, O., BARBIN, D. et al. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Ceres, 1976, 419 p.
- STINNER, B.R., KRUEGER, H.R., McCARTNEY, D.A. Insecticide and tillage effects on pest and non-pest arthropods in corn agroecosystems. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 15, n. 1, p. 11-21, 1986.
- STINNER, B.R., McCARTNEY, D.A., DOREN, D.M. van. 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 and Tillage Research**, Amsterdam, v. 11, n. 2, p. 147-158, 1988.
- TORRES, C., ALVARADO, L., SANIGAGLIESI, C., et al. Oviposición de *Diloboderus abderus* Sturm en relación a la roturación del suelo. **IDIA Suplemento/Maiz**, n. 32, p. 124-125, 1976.