

ASPECTOS BIOECOLÓGICOS DA MOSCA DO SORGO (*Contarinia sorghicola* (COQUILLET, 1898) (DIPTERA-CECIDOMYIIDAE) e INIMIGOS NATURAIS, NA REGIÃO DE JABOTICABAL, SP.

A.C. BUSOLI¹ F.M. LARA¹ S. GRAVENA¹ E.B. MALHEIROS²

ABSTRACT

Biological aspects of the sorghum midge, *Contarinia sorghicola* (Coquillett, 1898) (Diptera, Cecidomyiidae) and their parasites, at Jaboticabal, Brazil.

The experiments were carried out in the fields and at the Entomology laboratory of the FCAV-UNESP, Jaboticabal, SP, Brazil to verify biological aspects of *C. sorghicola* and their natural enemies.

The sorghum midge was parasitized by *Tetrastichus* spp. and *Aprostocetus diplosidis* Cwf., 1907 (Hymenoptera, Eulophidae). The natural parasitism of sorghum midge in the Continental 101 hybrid was 33,13%, and *A. diplosidis* was responsible for the 90% of total parasitism. *Orius* spp. (Hemiptera, Anthocoridae), predator of adults of the pest, was also observed. The life cycle of sorghum midge ranged from 11 to 21 days, with an average duration of $16,36 \pm 0,72$ days. The life cycle of the parasite complex was similar, with an average duration of $16,84 \pm 1,08$ days. It was also observed that the sorghum genotypes affected the parasitism, but did not depend on the intensity of sorghum midge infestation.

Recebido em 30/11/83

¹ Departamento de Defesa Fitossanitária, FCAV-UNESP, 14870, Jaboticabal, SP, Brasil.

² Departamento de Ciências Exatas, FCAV-UNESP, 14870, Jaboticabal, SP, Brasil.

INTRODUÇÃO

Atualmente sabe-se que a mosca do sorgo, *Contarinia sorghicola* (Coquillett 1898) acha-se distribuída em todos os países produtores de sorgo. HARRIS (1970), após uma pesquisa sobre sua distribuição, constatou que a praga ocorre desde a Itália até Illinois (EUA) no Hemisfério Norte e de New South Wales até Buenos Aires (Argentina) no Hemisfério Sul. Com respeito a inimigos naturais que atacam a mosca consta que ocorre uma gama enorme de parasitos e predadores, em toda aquela vasta distribuição geográfica.

Com relação a biologia de *C. sorghicola*, WALTER (1941) observou que o seu ciclo biológico variou de 13 a 16 dias em condições de laboratório e que a oviposição ocorre durante o florescimento das espículas das panículas de sorgo, com maior intensidade, quando estas se encontram com as glumas flexíveis, isto é, 2 a 4 dias após o início de florescimento. RANDOLPH & DOERING (1961) constataram que aquele ciclo pode variar de 12 a 21 dias, sendo que aproximadamente 89% completam-no em 16 dias.

WOODRUFF (1929) estudando a biologia da praga, observou que o microhimenóptero parasito *Eupelmus popa* Gir., apresentou biologia semelhante a mosca do sorgo, com exceção na longevidade dos adultos, os quais podem viver mais de uma semana, enquanto que a praga vive por um ou dois dias. Relata ainda, que aquele parasito também entra em diapausa e que na falta de hospedeiro, pode se tornar fitófago. Nesta linha de estudos, PASSLOW (1954) cita que tanto a mosca do sorgo como seu parasito *Eupelmus australiensis*, necessitam para terminar o fenômeno da diapausa, condições de alta umidade relativa do ar (94 a 100%) e temperaturas de 15 a 30°C.

Com respeito a espécies de inimigos naturais de *C. sorghicola*, diversos pesquisadores relatam ocorrência de parasitos e predadores. NEWELL & BARBER (1913), WALTER (1941), CHIA ROMONTE (1949), PRIORI & VIGGIANI (1965), e PATEL *et alii* (1975) citam os seguintes: *Aprostocetus diplosidis* Cwfd., *Tetrastichus* spp., *E. popa*, e *Inostema* sp. (microhimenópteros parasitos); *Iridomyrmex humilis*, *I. analis* (André), *Pheidole* sp. e *Solenopsis geminata* (formigas predadoras de pupas ou adultos recém-emergidos); *Atomasia puella* e *Psilopus flavipes* (dípteros predadores de adultos); *Geocoris punctipes*, *Zelus socius* e *Orius insidiosus* (hemípteros predadores de adultos); os odonatas *Argia* sp. e *Pantala hymenaea*, ocasionalmente capturando adultos; larvas de neurópteros predando adultos recém-emergidos; *Metepeira labyrinthea*, *Epeira pratensis* e *Dietyma* sp., aranhas, as quais podem capturar até 50 moscas por dia em suas "teias", enquanto outras como, *Phidippus audax*, *P. mystaceus* e outras espécies não identificadas, capturam adultos durante a oviposição. Ácaros que atacam as pupas no inte-

rior das espículas, foram também observados como predadores da mosca do sorgo.

No Brasil, ROSSETTO *et alii* (1967), ao relatarem a ocorrência da mosca do sorgo em Campinas, SP, mencionaram a emergência de alguns parasitos, tais como, *E. popa*, *Tetrastichus* spp. e *Inostema* sp. LARA (1974), observou também a emergência daqueles parasitos naquela localidade, constatando serem as espécies de *Tetrastichus* as de maior ocorrência. Cita ainda que o parasitismo foi de até 17,6% na variedade AF-28, e 8,7% no híbrido R-1090. Entretanto em Jaboticabal, o autor verificou a emergência de duas espécies de *Tetrastichus*, não observando parasitismo da praga na variedade 'AF-28', e apenas aproximadamente 1% no híbrido.

Estudando a duração do ciclo biológico e o período de maior oviposição de *C. sorghicola* no híbrido 'Continental 101', LARA *et alii* (1977) constataram que o ciclo variou de 21 a 30 dias, e que a maior porcentagem de oviposição, ocorreu entre o 4º e o 6º dia após o início de florescimento das panículas.

O presente trabalho teve como objetivos observar alguns aspectos biológicos de *C. sorghicola* e de seus inimigos naturais, sob condições de campo e de laboratório, entre eles, a duração aproximada do ciclo biológico da praga e do complexo de parasitos, assim como observar as espécies e o grau de parasitismo em diferentes genótipos.

MATERIAIS E MÉTODOS

a) Ciclo evolutivo de *C. sorghicola* e de seus parasitos, parasitismo e ocorrência de outros inimigos naturais.

Para esses estudos, semeou-se em fevereiro de 1977, nos campos experimentais da FCAV-UNESP, Campus de Jaboticabal, SP, uma área com o híbrido de sorgo 'Continental 101'. Por ocasião do término de florescimento (02/05/77), coletaram-se ao acaso trinta panículas, as quais foram levadas para o laboratório de Entomologia. Do total, escolheram-se 16 panículas supostamente atacadas pela praga, colocando-as em "latas de emergência", na densidade de duas por unidade. Diariamente foram anotados o número de adultos emergidos, tanto da mosca do sorgo como de seus parasitos. A partir desses dados, calculou-se a duração máxima, mínima e média, do ciclo, evolutivo da praga e do complexo de parasitos, tomando-se como início do ciclo da praga, o 3º dia de florescimento das panículas (24/04/77), fase em que 90% de suas espiguetas estavam em florescimento, e cuja oviposição é máxima neste híbrido, segundo

BUSOLI (1980). Com relação a duração do ciclo evolutivo dos parasitos emergidos, o ponto de partida para o início do cálculo do ciclo de vida médio, foi baseado a partir do período de incubação dos ovos da mosca do sorgo, que é de aproximadamente 4 dias, segundo vários autores, entre eles, WALTER (1941) e HARRIS (1961), visto que, os parasitos emergidos, somente utilizam a praga como hospedeiro no estágio larval. Assim para efeito dos cálculos, considerou-se que as fêmeas dos parasitos iniciam a postura dos ovos, aproximadamente 5 dias após aquele considerado como o de início do ciclo da praga.

Pelo número total de adultos emergidos de *C. sorghicola* e de parasitos, foi possível calcular a porcentagem de parasitismo natural, assim como identificar as espécies, após o envio de exemplares para o Dr. Luis de Santis, pesquisador do Museu de Zoologia e professor titular da Faculdade de Ciências Naturais de La Plata, Argentina.

b) Parasitismo da mosca do sorgo em diferentes genótipos.

Em 1978/79, cultivou-se os seguintes genótipos: Granador INTA (74/75), Granador INTA (74/76), EA 261, EA 75, EA 372, EA 73, EA 361, EA 255, EA 256 e AF-28, os quais foram semeados em 13/11/1978. Após 14 dias do início de florescimento das panículas dos mesmos, coletaram-se ao acaso, 20 panículas/genótipo, as quais foram levadas para o laboratório de Entomologia, e colocadas em caixas de emergência, para obtenção dos adultos da mosca do sorgo, assim como seus parasitos. Após a obtenção destes, calculou-se a porcentagem de parasitismo da mosca do sorgo nos genótipos, bem como o parasitismo geral.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

a) Ciclo evolutivo de *C. sorghicola* e de seus parasitos, espécies de inimigos naturais e percentagens total de parasitismo.

No Quadro 1 são apresentados o número médio de adultos de *C. sorghicola* e de seus parasitos, emergidos diariamente nas latas de emergência. Verifica-se que o número total de moscas emergidas foi 1746, e 865 foram os exemplares de parasitos, atingindo, segundo os cálculos, índice total geral de 33,13 % de parasitismo. Com relação as espécies de parasitos identificados, observou-se as seguintes: *Aprostocetus diplosidis* Crawford, 1907; *Tetrastichus* sp. 1 (espécie nova); *Tetrastichus* sp. 2 e *Tetrastichus* sp. 3; todos pertencentes à família Eulophidae. Do total de indivíduos, a primeira espécie representou aproximadamente 90%, sendo o restante pertencentes a *Te-*

QUADRO 1 - Número médio de adultos da mosca do sorgo e de parasitos, emergidos diariamente nas latas de emergência. Jaboticabal, 1977.

MAIO	Nº de adultos emergidos/Lata de emergência														Nº total emergido por dia			Nº de dias após o início do ciclo				
	R-1		R-2		R-3		R-4		R-5		R-6		R-7		R-8		M	-	P	M	-	P
	M ^{1/}	P ^{2/}	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P						
03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	4		
04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	5		
05	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	11	6	
06	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	15	0	21	0	15	0	0	52	0	12	7	
07	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	16	0	21	0	17	0	0	57	0	13	8	
08	4	0	0	0	6	0	15	0	0	0	44	0	46	0	35	0	0	150	0	14	9	
09	11	0	0	0	17	0	35	0	6	0	82	0	63	0	67	0	0	281	0	15	10	
10	12	0	11	0	42	0	68	0	16	0	58	0	75	0	51	0	0	333	0	16	11	
11	49	0	17	0	51	0	61	0	30	0	50	0	51	0	50	16	0	359	16	17	12	
12	40	0	12	0	48	0	53	0	26	0	35	0	32	5	24	21	0	270	26	18	13	
13	20	0	16	0	28	0	24	0	25	0	18	16	9	7	46	20	0	186	43	19	14	
14	7	0	0	0	14	0	7	8	1	0	8	59	6	41	3	48	0	46	156	20	15	
15	2	6	0	3	6	1	2	16	0	0	0	31	0	44	0	48	0	10	149	21	16	
16	0	14	0	2	0	13	0	34	0	0	0	22	0	61	0	33	0	0	179	-	17	
17	0	5	0	2	0	4	0	13	0	2	0	13	0	41	0	22	0	0	102	-	18	
18	0	6	0	1	0	6	0	15	0	0	0	35	0	24	0	17	0	0	104	-	19	
19	0	3	0	1	0	1	0	11	0	0	0	18	0	6	0	9	0	0	49	-	20	
20	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	8	0	7	0	5	0	0	28	-	21	
21	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	3	0	5	0	2	0	0	14	-	22	
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	

1/ - Mosca do sorgo.

2/ - Parasitos

Nº total de moscas emergidas = 1746

Nº total de parasitos emergidos = 865

Porcentagem total de parasitismo = 33,13%

Ciclo evolutivo da mosca do sorgo = 16,36 ± 0,72 dias

Ciclo evolutivo dos parasitos = 16,84 ± 1,08 dias.

trastichus spp. Ainda com respeito a inimigos naturais da mosca do sorgo, observou-se nas primeiras contagens diárias, a presença de 9 indivíduos do hemíptero predador *Orius* sp., provavelmente *O. insidiosus* Say (Anthocoridae), o qual é citado como predador de adultos por WALTER (1941) e PATEL *et alii* (1975). Verificou-se poucos exemplares de *Orius* sp., por ser um predador que ocorre no período de florescimento das panículas, e provavelmente os exemplares observados acompanharam as panículas até as latas de emergência. Estes dois inimigos naturais, *Orius* sp. e *A. diplosidis*, observados nos experimentos, provavelmente são mencionados pela primeira vez no Brasil, atacando a mosca do sorgo.

Com relação ao ciclo evolutivo completo de *C. sorghicola*, verifica-se pelos indivíduos emergidos diariamente no Quadro 1 e ilustrados na Figura 1, que esta espécie pode completá-lo em 11 a 21 dias, com maior frequência de duração ao redor de $16,36 \pm 0,72$ dias. Estes resultados, são semelhantes aos encontrados por RANDOLPH & DOERING (1961), que relatam ainda, que aquele ciclo pode variar segundo as condições climáticas do período, principalmente umidade relativa do ar, que não deve ser muito baixa, pois parte da população pode entrar em diapausa. Pelo Quadro 1, verifica-se ainda, que aproximadamente 71% do total de adultos, emergiram entre o 15º e 18º dia após a oviposição máxima, ou seja em 24/07/77.

Ainda pelo Quadro e Figura mencionados, nota-se pelo número total de parasitos emergidos diariamente, que o ciclo evolutivo completo do complexo de espécies parasitos, foi semelhante ao da mosca do sorgo, podendo durar 12 a 22 dias, apresentando maior frequência de emergência ao redor de $16,84 \pm 1,08$ dias.

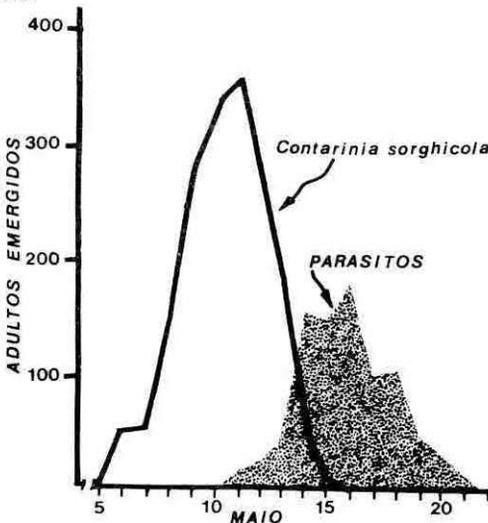


FIG. 1 - Número total de adultos de *Contarinia sorghicola* (Coquillett, 1898) e de parasitos, emergidos diariamente.

b) Parasitismo da mosca do sorgo em diferentes genótipos.

Nota-se pelos resultados baseados na porcentagem média de parasitismo da mosca do sorgo ocorrida em cada genótipo (Quadro 2), que houve variação entre eles. A mais alta porcentagem média de parasitismo, cerca de 29,71%, ocorreu na variedade AF-28, enquanto que na linhagem EA-73 não houve emergência de parasitos. Ressalta-se que tanto a AF-28 como a EA-73, são citadas respectivamente por ROSSETTO *et alii* (1967) e BUSOLI (1980), como resistentes à *C. sorghicola*, e que também pode ser notado no presente trabalho. Com respeito à EA-73, o parasitismo foi nulo e isto talvez se deva a baixa incidência da praga ocorrida nesta cultivar. No entanto nota-se que não há relação entre o número de moscas emergidas, e a porcentagem de parasitismo. Assim, algumas linhagens foram bem infestadas e revelaram ocorrer baixo parasitismo; outras também muito infestadas apresentaram parasitismo mais elevado; da mesma forma, linhagens pouco infestadas apresentaram porcentagens de parasitismo variáveis. Ainda pelos resultados do Quadro 2, e mais ainda pelo fato de que alguns genótipos apresentaram suas respectivas panículas com espículas morfológicamente diferentes na fase de florescimento, sugere-se que estas diferenças morfológicas poderiam estar dificultando a oviposição dos parasitos sobre as larvas de *C. sorghicola* no interior das espículas. Seja como for, os genótipos estão influenciando no parasitismo, independente da intensidade de infestação da praga. Resultados semelhantes foram também encontrados por LARA (1974), mencionando o parasitismo de 17,6% para a variedade AF-28 e apenas 8,7% para o híbrido suscetível à praga, o R-1090.

Com respeito às espécies de parasitos identificados, verificou-se a presença de *A. diplosidis* e três espécies de *Tetrastichus*.

CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos e para as condições dos trabalhos, pode-se concluir o seguinte:

- *C. sorghicola* foi parasitada por três espécies de *Tetrastichus* e por *A. diplosidis* (todas de himenópteros-Eulophidae);

- No híbrido Continental 101, o parasitismo geral da mosca do sorgo foi 33,13%, com *A. diplosidis* responsável por 90% daquele parasitismo;

- Exemplares de *Orius* sp. (Hemiptera, Anthocoridae), predador de adultos da mosca do sorgo, foram observados nas latas de emergência;

QUADRO 2 - Número médio de adultos de *Contarinia sorghicola* (Coquillett, 1898) e de parasitos emergidos/panícula nos diferentes genótipos, número médio de moscas mais parasitos/panículas, e porcentagem média de parasitismo/genótipo. Jaboticabal, 1978/79.

	Nº médio de moscas emergidas / panículas	Nº médio de parasitos emergidos / panículas	Nº médio de moscas + parasitos emergidos/panícula	% média de parasitismo
Granador INTA (74/75)	64,7	4,4	69,1	6,37
Granador INTA (74/76)	33,4	1,2	34,4	3,49
EA-261	27,3	1,0	28,3	3,53
EA-75	155,8	8,2	64,5	5,02
EA-372	88,8	2,2	90,9	2,42
EA-73	4,5	0,0	4,5	0,00
EA-361	87,7	6,5	94,2	6,85
EA-255	95,5	8,9	104,2	8,52
EA-256	117,4	13,8	131,2	10,52
AF-28	23,8	9,9	33,2	29,71
Total geral das 200 panículas	13978	1122	15100	-
Total geral de parasitismo	-	-	-	7,43%
F (parasitismo) = 1,66ns	-	-	-	-

- O ciclo evolutivo completo da m \ddot{u} sca do sorgo variou de 11 a 21 dias, com dura \tilde{c} o m \acute{e} dia de $16,36 \pm 0,72$ dias;

- O ciclo evolutivo completo para *Tetrastichus* spp. e *A. diplosidis* foi semelhante ao da praga, apresentando dura \tilde{c} o m \acute{e} dia de $16,84 \pm 1,08$ dias;

- Os gen \acute{o} t \acute{i} pos de sorgo influenciaram no parasitismo de *C. sorghicola*, independente do grau de infesta \tilde{c} o da praga.

LITERATURA CITADA

- BUSOLI, A.C. *Contarinia sorghicola* (Coq., 1828) (Diptera-Cecidomyiidae) em cultura do sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Per \acute{i} odo de incid \tilde{e} ncia, t \acute{e} cnicas de experimenta \tilde{c} o e resist \tilde{e} ncia de gen \acute{o} t \acute{i} pos. ESALQ-USP, Piracicaba, SP, 1980, 157p. (Tese de Doutorado).
- CHIAROMONTE, A. *Contarinia sorghicola* Coq. nel Venezuela. *Rev. Agric. subtrop. trop.* 43(4/6): 113-123, 1949.
- HARRIS, K.M. The sorghum midge *Contarinia sorghicola* (Coq.) in Nig \acute{e} ria. *Bull. ent. Res.* 52(1): 129-146, 1961.
- HARRIS, K.M. The sorghum midge. *PANS* 16(1): 36-42, 1970.
- LARA, F.M. Influ \tilde{e} ncia de gen \acute{o} t \acute{i} pos de *Sorghum vulgare* Pers., local e \acute{e} poca de plantio, inimigos naturais e inseticidas sobre *Contarinia sorghicola* (Coq., 1898) (Diptera - Cecidomyiidae). F.C.L. Bauru, SP, 1974. 111p. (Tese de Doutorado).
- LARA, F.M.; BUSOLI, A.C.; GRAVENA, S. \acute{E} poca de incid \tilde{e} ncia e ciclo evolutivo de *Contarinia sorghicola* (Coq., 1898) no h \acute{i} brido de sorgo Continental 101. *Cientifica*, 5(1): 55-59, 1977.
- NEWELL, W. & BARBER, T.C. The Argentine ant. Washington, US. Dept. Agric. Bureaus of Entomology. 98p. (Bull.122). Apud *Rev. appl. Entomol.* 1: 325-328, 1913.
- PASSLOW, T. The sorghum midge diapause. *Nature*, 174:656, 1954.
- PATEL, H.K.; PATEL, J.R.; PATEL, S.N. Records of predators and their parasites from Gujarat. *Ent. Newsletter*, 5(8/9): 40, 1975.
- PRIORI, R. & VIGGIANI, G. *C. sorghicola* and its parasites in Italy. *Boll. Lab. Entomol. Agr. Filippo Silvestri*, 23:1965, 36p. Apud *Rev. appl. Entomol.* 54:384, 1966.
- RANDOLPH, N.M. & DOERING, G.W. Control of the sorghum midge on grain sorghum. Washington. Texas Agric. Exp. Sta, 1961. 6p. (Progress Report 2206).

- ROSSETTO, C.J.; NAKANO, O.; BANZATTO, N.V. Ocorrência de *C. sorghicola* (Coq.) (Diptera, Cecidomyiidae) danificando sorgo no Estado de São Paulo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE DEFENSIVOS PARA A LAVOURA E PECUÁRIA, 1a. São Paulo, 1967, p.59-65B, Resumos.
- WALTER, E.V. The biology and control of the sorghum midge. Washington, Dep. Agric. 1941, 26p. (Tech. Bull. 778).
- WOODRUFF, L.C. *Eupelmus popa* Girault, a parasite of the sorghum midge, *Contarinia sorghicola* Coquillett. *J. econ. Ent.* 22: 160-167, 1929.

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivos observar aspectos bioecológicos de *Contarinia sorghicola* (Coquillett, 1898) e de seus inimigos naturais, sob condições de campo e de laboratório na FCAV-UNESP Campus de Jaboticabal, SP. Verificou-se que a mosca do sorgo foi parasitada por três espécies de *Tetrastichus* e por *Aprostocetus diplosidis* Crawford, 1907 (Hymenoptera, Eulophidae). No híbrido Continental 101, a taxa total de parasitismo foi 33,13% e *A. diplosidis* representou 90% do total de indivíduos. Também a presença de alguns exemplares de *Orius* sp. (Hemiptera, Anthocoridae), predador de adultos recém-emergidos, foram observados nas latas de emergência. O ciclo evolutivo completo da mosca do sorgo variou de 11 a 21 dias, com duração média de $16,36 \pm 0,72$ dias, sendo semelhante para os parasitos, cuja duração média foi de $16,84 \pm 1,08$ dias. Também verificou-se que os genótipos afetaram o grau de parasitismo, independente da intensidade de infestação da praça naqueles genótipos.