

ECOLOGIA, COMPORTAMENTO E BIONOMIA**Biologia de *Frankliniella schultzei* (Trybom) (Thysanoptera: Thripidae) em Tomateiro**SILVIA M. J. PINENT¹ E GERVÁSIO S. CARVALHO^{1,2}¹UFRGS, Faculdade de Agronomia, Departamento de Fitossanidade-CPG Agronomia, Caixa postal 776, 90012-970, Porto Alegre, RS.²PUCRS, Instituto de Biociências, Departamento de Biologia, CPG Biociências, Caixa postal 149, 90.619-900, Porto Alegre, RS.

An. Soc. Entomol. Brasil 27(4): 519-524 (1998)Biology of *Frankliniella schultzei* (Trybom) (Thysanoptera: Thripidae) in Tomatoes

ABSTRACT - *Frankliniella schultzei* (Trybom) (Thysanoptera: Thripidae) was found infesting tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in Porto Alegre, RS. The work was carried out in the laboratory where thrips were placed in acetate pots, covered with parafilm and fed daily with tomato leaflets. Observations of its life cycle were made for two consecutive generations (n = 109 individuals). Embryonic period lasted 4.3 d; the 1st instar 2.5 d; the 2nd instar 2.5 d; prepupa 1.2 d; pupa 2.1 d; duration of the immature phase 8.3 d; male longevity lasted 13.1 and female longevity 13.6 d; viability of the instars was 75.5% 1st; 76.3% 2nd; prepupa 91.9%; pupa 80.0%; and cycle duration took 12.6 d. Reproduction was exclusively parthenogenetic.

KEY WORDS: Insecta, thrips, *Lycopersicon esculentum*.

RESUMO - *Frankliniella schultzei* (Trybom) (Thysanoptera: Thripidae) foi encontrado infestando tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) em Porto Alegre, RS. O estudo foi conduzido em laboratório, e os tripes acondicionados em potes de acetato, cobertos com parafilme e alimentados diariamente com folíolos de tomateiro. As observações do ciclo vital foram tomadas por duas gerações consecutivas (n = 109 indivíduos). O período embrionário demorou 4,3 d; o 1º ínstar 2,5 d; o 2º ínstar 2,5 d; a pré-pupa 1,2 d; a pupa 2,1 d; a duração da fase jovem 8,3 d; a longevidade dos machos foi de 13,1 d e das fêmeas de 13,6 d; a viabilidade do 1º ínstar foi 75,5%; a do 2º ínstar 76,3%; a da pré-pupa 91,9%; a da pupa 80,0%; e a duração do ciclo total foi de 12,6 d. A reprodução foi exclusivamente por partenogênese.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, tripes, *Lycopersicon esculentum*.

Tripos (Thysanoptera) são insetos pequenos, fitófagos, micófagos ou predadores, ocupando uma extensa gama de habitats,

especialmente nas regiões tropicais. Ambos os meios de reprodução, sexual e partenogênese, ocorrem em tripes, além de uma

metamorfose intermediária entre a simples e a completa (remetabolía) (Pesson *in* Grassé 1951). No ciclo de vida das espécies de tripes estão envolvidos o ovo, dois ativos ínstares larvais, seguidos por dois (ou três) ínstares de relativa inatividade, precedentes ao adulto, que são pré-pupa e pupa, em que não ocorre alimentação (Stannard 1968, Lewis 1973, Palmer *et al.* 1989).

Atualmente verifica-se com frequência a ocorrência de tripes em tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), cultura de indiscutível importância econômica. Do ponto de vista agrícola, *Frankliniella schultzei* (Trybom) é importante por causar danos diretamente atacando hastes, folhas, flores e frutos e indiretamente transmitindo o vírus do viracabeça-do-tomateiro, podendo reduzir a produção. Tomatais têm sido atacados pela doença, com mais de 50% da produção comprometida (Streck 1994).

Pouco se conhece sobre os aspectos biológicos de *F. schultzei*. Este estudo teve por objetivo observar e caracterizar o ciclo vital de *F. schultzei* na cultura do tomateiro, medindo seus parâmetros biológicos em todas as fases de seu desenvolvimento.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Entomologia, Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, com registro diário da temperatura e U.R., obtidas através de termômetro de máxima e mínima e higrômetro, de outubro de 1995 a fevereiro de 1996. Para iniciar a criação foi realizada uma coleta no mês de outubro, em lavoura de tomate localizada em Porto Alegre, RS. Foram coletadas folhas e flores infestadas com adultos e larvas e conduzidas ao laboratório. Fêmeas adultas e larvas foram individualizadas com auxílio de um pincel, em potes de acetato de (5 cm x 4 cm x 2 cm) cobertos com Parafilme M P7793 4" x 125".

Adultos, obtidos em laboratório, foram utilizados para o cálculo da razão sexual e longevidade. Os insetos foram alimentados

diariamente com parte de folíolo da planta de tomate (4 cm x 3 cm), cv. Santa Clara do tipo Paulista Santa Cruz, que serviu de substrato de postura.

O substrato com as posturas foi substituído diariamente, sendo acondicionado em outro pote contendo o mesmo número de identificação. Como as posturas são endofíticas, aguardou-se de um a dois dias para que o vegetal perdesse parte da turgidez, facilitando assim a visualização dos ovos.

Foi observado o período embrionário de 1261 ovos das posturas de 17 fêmeas nascidas em laboratório. Estes ovos foram postos durante os meses de dezembro de 1995 e janeiro de 1996. Para isto, utilizou-se um transiluminador acoplado ao microscópio estereoscópico. A partir daí, obteve-se informações sobre a duração do período embrionário, número de posturas por fêmea e a percentagem de ovos férteis. As larvas recém-eclodidas foram individualizadas. Sobre cada indivíduo foram feitas observações referentes ao número de ínstares, duração de cada ínstar, mortalidade e comportamento nos ínstares como atividade de locomoção, alimentação e preferência pela superfície do folíolo. Calculou-se a razão sexual e observou-se o número de ovos postos e a viabilidade dos mesmos, através da contagem das larvas eclodidas, bem como o comportamento que envolveu a oviposição. A longevidade foi observada desde a última ecdise pupal até a morte. Dos diversos parâmetros avaliados calculou-se a média, o desvio padrão, o erro da média e o coeficiente de variação.

Resultados e Discussão

A incubação dos ovos teve um tempo mínimo de 2 e um máximo de 6 dias, com média de 4,3 dias e maior frequência de eclosão das larvas aos 4 dias. A temperatura neste período, variou entre 25,2°C e 27,9°C. A média de ovos por fêmea por dia foi de 5,4. A variação no número total de ovos postos foi de no mínimo 18 a no máximo 139, com média de 74,2 ovos por fêmea. Esses ovos

tiveram uma viabilidade média de 70,8 %.

Os ovos de *F. schultzei* são introduzidos isoladamente pela terebra da fêmea, no interior do tecido epidérmico da folha. Para realizar a postura, a fêmea arqueia e aproxima a parte final do abdome e toca a superfície do substrato, primeiramente com as cerdas terminais sensoriais. O ovipositor permanece ainda retraído e a ponta da extremidade toca o vegetal. Após este momento, o ovipositor fica posicionado verticalmente em relação ao substrato e a seguir perpendicular ao eixo do corpo da fêmea. A pressão do abdome empurra o ovipositor obliquamente e com movimento alternante, as lâminas, anterior e posterior, serram o tecido abrindo uma cavidade oca, abaixo da epiderme. Quando o ovipositor está inserido no tecido, as valvas separam-se e o abdome contrai-se vigorosamente para expelir o ovo que é guiado pelas lâminas para dentro do tecido da planta. Os ovos foram introduzidos, no tecido, com o eixo mais longo inclinado, formando com a superfície do folíolo um ângulo que variou entre 30° e 45°. Lewis (1973) observou este mesmo ângulo nas posturas de *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché). Esta espécie costuma cobrir suas posturas com excremento, o que não ocorreu com *F. schultzei*. Provavelmente este ângulo seja responsável pela visualização do ovo, ou de parte dele, também no lado oposto da folha. Completado este processo, a fêmea retira lentamente o ovipositor e afasta-se. As posturas são encontradas na parte superior e inferior da folha, bem como junto às nervuras ou sobre elas. Os ovos são alongados, reniformes, com o cório fino, liso, transparente e sem brilho. A coloração inicialmente é amarelo-pálida, quase branca e turva, tornando-se amarelo-forte e transparente à medida que se aproxima a eclosão da larva. Durante seu desenvolvimento o embrião posiciona-se com a face ventral para o lado côncavo do ovo. Comprimento e largura dos ovos foram medidos, resultando, como média, 253,4 x 132,1 microns, respectivamente.

Por volta do 3º dia pode-se ver os olhos pigmentados de vermelho, indicando que a

eclosão está próxima. A larva empurra as paredes do cório com a cabeça e vai saindo do interior do mesmo através de movimentos do próprio corpo, de vai-e-vem, muito lentos. Permanece um certo tempo em ângulo com o tecido da planta, enquanto os apêndices vão lentamente se desprendendo. Neste período a larva tem a coloração branca e translúcida. A seguir, inclina o corpo para a frente até tocar o substrato, com as pernas anteriores. Pressionando o substrato, e com movimentos oscilantes do corpo, solta-se completamente do cório. Este processo dura de 15 a 30 minutos. A larva sai andando com ativo movimento das antenas e passa a se alimentar. Um maior número de eclosões ocorre nas horas mais quentes do dia e também à noite. As larvas eclodem em ambas as superfícies da folha deixando no ovo um orifício não exatamente circular, dando a impressão de ter sido rasgado.

O desenvolvimento pós-embrionário de *F. schultzei* apresenta dois instares larvais, um estágio de pré-pupa e outro de pupa, antes do estágio adulto. Como nos exopterigotos, nos dois primeiros instares assemelham-se aos adultos na aparência, exceto pela ausência das asas, por apresentarem olhos pigmentados de vermelho e menor número de antenômeros. São caracteristicamente ativas, alimentando-se constantemente. Seguem-se dois períodos em que não ocorre alimentação, como nos insetos endopterigotos. O período de pré-pupa é de inatividade, embora se perturbada seja capaz de andar. As antenas são curtas, posicionadas para a frente da cabeça e as tecas alares aparecem relativamente curtas. O período de pupa caracteriza-se pelas antenas posicionadas atrás da cabeça, para baixo, tecas alares mais alongadas, e pela total inatividade alimentar e de movimento.

Verificou-se uma diminuição na duração média, em dias, dos instares, mais acentuadamente nas fases de pré-pupa e pupa, assim como no tempo total com o aumento da temperatura média, em que também ocorreu uma diminuição na variação das temperaturas (Tabela 1). O maior número de larvas, 66 no 1º instar e 44 no 2º instar,

Tabela 1. Duração média (\pm DP) (dias), dos ínstaras da fase jovem de *Frankliniella schultzei* em dois períodos em Porto Alegre, RS, 1995, (n=109).

Período	6/11 a 26/11	27/11 a 11/12
Temp.(° C)	24,4 \pm 2,34	25,4 \pm 1,45
U.R. (%)	75,0 \pm 6,03	71,0 \pm 5,62
1° ínstar	2,7 \pm 0,65 (56)	2,1 \pm 0,36 (53)
2° ínstar	2,8 \pm 1,11 (56)	2,2 \pm 1,40 (53)
Pré-pupa	1,1 \pm 0,40	1,0 \pm 0,00
Pupa	2,3 \pm 0,74 (56)	1,9 \pm 0,41 (53)
Total	8,9 \pm 1,82 (56)	7,2 \pm 0,57 (53)

sofreram a ecdise aos 2 e 4 dias, respectivamente; 45 das pré-pupas realizaram a muda aos 5 dias e das pupas, 36 o fizeram aos 7 dias.

A duração das fases larval, pré-pupa e pupa de *F. schultzei* foi em média 8,3 dias, com um intervalo de variação de 6 a 12 dias. Para as fêmeas observadas, a duração das mesmas fases variou de 6 a 12 dias, com média de 8,1 dias, e para os machos, a média foi de

isoladamente, as viabilidades verificadas foram as seguintes: 75,5; 76,3; 91,9 e 80,0%, respectivamente nos 1° e 2° ínstaras larvais, pré-pupa e pupa (Tabela 2).

Como pôde ser observado, a maior viabilidade de *F. schultzei* ocorreu na fase de pré-pupa. Atribuiu-se esta viabilidade ao curto período de tempo vivido pelo inseto nesta fase.

A razão sexual para *F. schultzei* foi de

Tabela 2. Sobrevivência de *Frankliniella schultzei* em diferentes fases do desenvolvimento em laboratório alimentando-se em folíolos de tomateiro. Porto Alegre, RS. 1995, (n=151).

Fases	n ¹	sobrevivência (\pm DP) (%) [n ²]	
1° ínstar	[151]	75,5 \pm 7,0	[114]
2° ínstar	[114]	76,3 \pm 8,0	[87]
Pré-pupa	[87]	91,9 \pm 4,9	[80]
Pupa	[80]	80,0 \pm 8,9	[64]

¹Número inicial.

²Sobreviventes.

8,3 dias, variando igualmente de 6 a 12 dias. Morreram durante o 1° ínstar 37 espécimens, 27 no 2° ínstar, 7 na fase de pré-pupa e 16 na fase de pupa. Considerando-se os ínstaras

0,38, evidenciando um número superior de machos. Normalmente, nas populações de campo, a maioria das espécies é bissexual, com o predomínio de fêmeas. Em muitas

espécies os machos são raros ou mesmo desconhecidos e a reprodução é parcial ou totalmente partenogenética (Lewis 1973). É provável que em criação de laboratório este comportamento mude. Entretanto, a razão sexual detectada sugere que, se esta situação se repetir a campo, uma fêmea terá mais chances de ser fecundada.

As fêmeas, no laboratório, reproduziram-se por partenogênese deuterótoca, caracterizada pela produção de machos e de fêmeas, a partir de ovos não fertilizados. Embora não seja comum nos tisanópteros, este fato pode ser comparável à citação de Bournier (1956) in Ananthakrishnan (1979) observando que ovos desenvolvidos partenogeneticamente podem dar origem a ambos os sexos ("amphitoky") ou exclusivamente a machos. Mound (1992) cita uma comunicação pessoal de Strauss, em que fêmeas virgens de *Apterotherips apteris* Daniel podem produzir ambos os sexos, podendo este fato ser verdadeiro para outras espécies. Em continuação, coloca que os mecanismos citológicos envolvidos na determinação do sexo em tais espécies de tripes não são ainda entendidos, como, por exemplo, se está ou não envolvida recombinação genética. Isto demonstrou ser diferente do trabalho de Tommasini & Maini in Loomans *et al.* (1995) com *F. occidentalis* Pergande, onde se diz que fêmeas não fecundadas sempre originam machos, caracterizando partenogênese arrênótoca.

Por outro lado, há a possibilidade da ocorrência de reprodução bissexual, visto que na coleta de campo de *F. schultzei* foi observado grande número de machos junto às fêmeas.

Os resultados obtidos para o período de pré-oviposição variou entre 1 e 2 dias, com média de 1,7 dias. O período de oviposição apresentou uma variação de 2 a 20 dias, com média de 9,8 dias. A média do período pós-oviposição foi de 3,0 dias, variando de 1 a 6 dias (Tabela 3).

Watts (1936), citado por Lewis (1973), observou em *F. tritici* Fitch um período de 6 dias para pré-oviposição, 16 dias para

oviposição e 3 dias para pós-oviposição, enquanto que Robb (1989), citado por Tommasini & Maini in Loomans *et al.* (1995), observou um período médio de pré-oviposição de 1,7 dias para *F. fusca* Hinds.

Comparando-se esses resultados, pode-se evidenciar que as fêmeas de *F. schultzei* levaram um período de tempo de pré-oviposição e oviposição menor que o de *F. tritici*, tendo sido o tempo de pós-oviposição,

Tabela 3. Duração (média \pm DP) (dias) de *Frankliniella schultzei* em laboratório. Porto Alegre, RS. 1995, (n=17).

Período	Duração
Pré-oviposição	1,7 \pm 0,4
Oviposição	9,8 \pm 5,7
Pós-oviposição	3,0 \pm 1,5

em ambas as espécies, semelhantes. O tempo de pré-oviposição foi igual tanto para *F. schultzei* como para *F. fusca*.

A longevidade média dos machos, mantidos separados das fêmeas, foi de 13,1 dias, com um mínimo de 8 e um máximo de 29 dias. Nas fêmeas, a longevidade média foi de 13,6 dias, com um mínimo de 4 e máximo de 26 dias (Tabela 4).

Observou-se que para se alimentar, o tripes, tanto adulto como jovem, aplica o ápice do cone bucal à superfície da planta; com os estiletos punciona-lhe os tecidos e aspira a seiva que extravasa em direção a hipofaringe. No momento em que o inseto pica o tecido vegetal, observou-se que oscila a cabeça algumas vezes, para a frente e para trás. Este comportamento coincide com o descrito por Pesson in Grassé (1951), sendo estes movimentos que provocam a saída do estilete mandibular. Quando as células do vegetal são perfuradas, o inseto aplica a extremidade do labro sobre a perfuração e os estiletos se insinuam dentro do tecido, enquanto que a saliva facilita a lise celular. A aspiração dos líquidos se faz pela goteira labral e pelo cibário transformado em uma bomba bucal.

Tabela 4. Média (\pm DP) da duração (dias) das diferentes fases do ciclo de vida e longevidade de *Frankliniella schultzei*. Porto Alegre, RS. 1995, (n=109).

Período	Duração
Incubação	4,3 \pm 0,56
1° ínstar	2,5 \pm 0,60
2° ínstar	2,5 \pm 0,89
Pré-pupa	1,2 \pm 0,99
Pupa	2,1 \pm 0,62
Longevidade (machos)	13,1 \pm 5,64 (25)
Longevidade (fêmeas)	13,6 \pm 5,78 (15)

Observou-se, ainda, que os insetos movimentavam-se constantemente, por toda a superfície do folíolo, que serviu de substrato, reforçando a observação de Schuster (1991); por isso o dano causado ao vegetal é desproporcional ao tamanho destes insetos.

Em campo os adultos foram encontrados dentro das flores, junto ao pistilo, e também nas folhas, bem como larvas de 1° e 2° ínstar. Contudo, não foram encontradas pré-pupas e pupas, o que pode indicar que as mesmas empupem no solo. Encontraram-se frequentemente adultos, machos e fêmeas, bem como formas jovens, aglomerados nas folhas e nos frutos nas horas mais quentes do dia, especialmente com a temperatura acima dos 25°C.

O ciclo de *F. schultzei* foi, em média, de 12,6 dias (Tabela 4). Observou-se, também, um intervalo de variação para esse ciclo, do mínimo de 9 dias ao máximo de 18 dias. Dentre os diversos fatores que atuam sobre o desenvolvimento do ciclo vital destes insetos, a temperatura influiu na determinação do número de gerações por ano e por estação.

Literatura Citada

- Ananthakrishnan, T. N. 1979.** Biosystematics of Thysanoptera. Annu. Rev. Entomol. 24: 159-183.
- Lewis, T. 1973.** Thrips; their biology, ecology and economic importance. London, Academic Press, 349p.
- Loomans, A. J. M., J. C. Van Lenteren, M. G. Tomasini, S. Maini & J. Riudavets. 1995.** Biological control of thrips pests. Netherlands. Wageningen Agricultural University Papers, 201p.
- Mound, L. 1992.** Patterns of Sexuality in Thysanoptera. In E. A. Cameron, D. A. J. Teulon, L. H. McCormic & T. E. Kolb (eds.), The 1991 Conference on thrips (Thysanoptera): Insect and disease considerations in sugar maple management proceedings. Radnor, PA. U. S. Dep. of Agric. Forest Serv. Northeastern Forest Exp. Sta., General Tech. Rep. NE - 161:2-14.
- Pesson, P. 1951.** Ordre des Thysanoptera. In P. P. Grassé (ed.), Traité de zoologie: Anatomy, systematique, biologie. Paris, Masson, 1869p.
- Palmer, J. M., L. A. Mound, G. J. Heaume. 1989.** Thysanoptera. Wallingford, CAB, 74p.
- Schuster, D. J. 1991.** Compendium of tomato diseases. Florida, APS Press American Phytopathological Society, p. 40-54.
- Stannard, L. J. 1968.** The thrips, or Thysanoptera, of Illinois. Illinois Nat. Hist. Surv. Bull., 29: 215-552.
- Strech, A.A. 1994.** Ocorrência e ação de insetos prejudiciais em diferentes cultivares de hortaliças em Cachoeira do Sul, RS. Fac. Filos. Ciênc. Letras, Cachoeira do Sul, 67p.

Recebido em 05/05/97. Aceito em 20/08/98.