

Caracterização das injúrias causadas por *Frankliniella occidentalis* no morangueiro

Injury characterization of *Frankliniella occidentalis* in strawberry

Aline Nondillo^I Luiza Rodrigues Redaelli^I Silvia Marisa Jesien Pinent^I Marcos Botton^{II}

RESUMO

Frankliniella occidentalis tem sido relatada como uma das principais pragas associadas à cultura do morangueiro. No entanto, os sintomas do ataque do inseto não estão caracterizados e, geralmente, atribui-se ao ataque do inseto a presença de frutos deformados. As injúrias causadas por *F. occidentalis* foram caracterizadas na cultura do morangueiro infestando-se com adultos botões florais e frutos. Para cada órgão (flores e frutos) e fase de desenvolvimento, foram utilizados 20 insetos, os quais foram mantidos em gaiolas por cinco dias. Também foi avaliado um tratamento em que foram colocados 20 insetos a cada cinco dias, durante todo o ciclo da cultura. Nas flores, foram constatadas injúrias causadas pela alimentação de *F. occidentalis* nos estames e no receptáculo floral. Em frutos verdes e maduros, foi observado bronzeamento na base dos frutos, sob o cálice, e ao redor dos aquênios. No tratamento no qual os insetos estiveram presentes durante todo o desenvolvimento dos frutos, foram registrados somente 17,6% destes com mais de 40% da superfície com bronzeamento. Não foi encontrada associação entre a infestação por tripes e a deformação de frutos. A alimentação de *F. occidentalis* na cultura do morangueiro causa injúrias nos estames e no receptáculo floral e bronzeamento na superfície dos frutos verdes e maduros, sem provocar deformações.

Palavras-chave: bronzeamento, deformação de frutos, *Fragaria x ananassa*, tripes

ABSTRACT

Frankliniella occidentalis has been reported as one of the major pests associated with strawberry. However, the symptoms of insect attack are not characterized and their presence are related to deformed fruits. The injury caused by *F. occidentalis* in strawberries was studied by infesting flowers, unripe and ripe fruits with 20 adult for five days and during all the ripening period inoculating 20 adults each five days. In

flowers, it was observed that *F. occidentalis* feeding caused damage in the stamens and floral receptacle. In the unripe and ripe fruits it was observed russetting on the fruits basis, under the calyx and around the achenes. In the treatment where the insects were maintained during all the ripening period, only 17.6% of the fruits showed more than 40% of the area with russetting. Insect feeding causes russet in unripe and ripe fruits and fruit deformation are not associated with thrips presence of deformation.

Key words: *Fragaria x ananassa*, fruit deformations, russet, thrips

INTRODUÇÃO

Frankliniella occidentalis Pergande (Thysanoptera: Thripidae) é uma espécie associada à cultura do morangueiro em diversos países produtores da fruta, como Estados Unidos da América (EUA), Bélgica, França, Espanha, Turquia, Suíça, Holanda e Austrália (STEINER & GOODWIN, 2005, NONDILLO et al., 2008). No entanto, as injúrias causadas por *F. occidentalis* na cultura são contestadas principalmente quando se atribui ao inseto a responsabilidade pelas deformações nos frutos (COLL et al., 2007).

Poucas informações estão disponíveis em relação ao tipo de injúria causada por *F. occidentalis* na cultura do morangueiro. Por esse motivo, os produtores, com receio de prejuízos econômicos, aplicam inseticidas de forma indiscriminada em razão da alta frequência com que indivíduos da espécie são

^IDepartamento de Fitossanidade, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil.

^{II}Embrapa Uva e Vinho, Laboratório de Entomologia, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil. E-mail: marcos@cnpuv.embrapa.br. Autor para correspondência.

encontrados nas flores (ANTONIOLLI et al., 2007). Essas aplicações, além do impacto que causam ao ambiente, resultam ainda em desequilíbrios, favorecendo o aparecimento de pragas secundárias, com destaque para os ácaros fitófagos.

Dependendo da cultura em que *F. occidentalis* está associada, diferentes tipos de injúrias são observados. No caso da videira, a oviposição dos tripses, nas bagas em formação, durante o período da floração, causa a mancha areolada (BOTTON et al., 2007). Em morangueiro, a alimentação e a oviposição endofítica dos tripses nas flores provocam bronzeamento, seguido de murchamento prematuro e nos frutos a alimentação do inseto está associada a um acastanhamento no receptáculo, ao redor dos aquênios, sendo essa característica variável conforme a cultivar (GONZALEZ-ZAMORA & GARCIA-MARI, 2003).

O padrão do tipo de injúria em morangueiro também é relatado na Itália (MARULLO & TREMBLAY, 1993) e na Califórnia (UC IPM... 2008). Contudo, para CALVETE et al. (2005) e STEINER & GOODWIN (2005), as injúrias ocasionadas pelos tripses no morangueiro ainda não estão devidamente caracterizadas.

Entretanto, apesar do desacordo a respeito das injúrias causadas por tripses, as infestações desses insetos podem danificar as flores, esterilizando-as e impedindo a formação de frutos (LIMA, 1938). Também foi relatado por COLL et al. (2007) que a presença de *F. occidentalis* no morangueiro pode aumentar a incidência do fungo *Botrytis cinerea*, por dispersar o patógeno nas lavouras, levando à necessidade de pulverizações adicionais com fungicidas (COLL et al., 2007).

A coleta de adultos e imaturos de *F. occidentalis* em morangueiros, na região da Serra Gaúcha, caracterizou a planta como hospedeira da espécie (BORTOLOZZO et al., 2007). Entretanto, a injúria causada não pode ser comprovada, visto que, em muitos casos, as deformações observadas no campo e relatadas pelos produtores são similares às falhas na polinização e à presença de viroses (CALVETE et al., 2005). As dúvidas relacionadas ao tipo de injúria causada por *F. occidentalis* na cultura do morangueiro motivaram este trabalho, cujo objetivo foi caracterizá-las nas diferentes fases de desenvolvimento do fruto, visando a fornecer subsídios para aprimorar o manejo integrado da espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em cultivo de morangueiro (*Fragaria* x *ananassa*) Duchesne (Rosaceae) da cultivar 'Aromas', em Porto Alegre, Rio

Grande do Sul (RS). Os canteiros foram mantidos conforme a recomendação para a cultura (EMBRAPA, 2008).

Os adultos de *F. occidentalis* utilizados nas infestações foram coletados em flores de morangueiro da cultivar 'Aromas' provenientes de um cultivo comercial localizado no município de Caxias do Sul, RS. As flores coletadas foram trazidas em sacos plásticos para o laboratório, sendo retirados os insetos com auxílio de um aspirador entomológico e imediatamente transferidos para as gaiolas dos diferentes tratamentos.

Diariamente, foram selecionados botões florais nos estádios 1 e 2 (MÉIER, 1994; ANTUNES et al., 2006), os quais foram protegidos por gaiolas (Figura 1 A), construídas com base na metodologia de COLL et al. (2007). As gaiolas consistiam de um copo plástico transparente de 250mL (7cm de altura e 8cm de diâmetro), cuja base inferior foi retirada e substituída por tecido do tipo TNT para permitir a ventilação. Na abertura do copo, foi preso um cone (10cm de comprimento) do mesmo tecido e na lateral do copo foi feita uma abertura circular (1cm de diâmetro) protegida com parafilme, permitindo a polinização das flores e inoculação dos tripses. Na base do copo, foi fixada uma estrutura de arame para suportar a gaiola, evitando a quebra do pecíolo das flores. Para a fixação das gaiolas, o pecíolo da flor foi protegido com uma cinta de algodão e sobre esta o cone foi fechado com um arame revestido de plástico.

No momento em que os botões florais alcançavam o estágio fenológico 3 (ANTUNES et al., 2006), foi realizada a polinização com o auxílio de um pincel.

A caracterização da injúria causada por *F. occidentalis* foi registrada em flores e frutos, em diferentes estádios fenológicos, de acordo com a classificação de ANTUNES et al., 2006. Os tratamentos avaliados foram: tratamento flor – infestação no estágio 3; tratamento fruto verde – infestação no estágio 7 e tratamento fruto maduro – infestação no estágio 9.

Conforme descrição de ANTUNES et al. (2006), o estágio 1 consiste do aparecimento do botão floral na base da roseta foliar, apresentando gemas floríferas com aspecto globoso e de coloração esverdeada; o estágio 2 é caracterizado pelo aparecimento das pétalas (estádio de balão); o estágio 3 apresenta flores completamente abertas; no estágio 7, o fruto já tem tamanho aumentado e com sementes perceptíveis no tecido do receptáculo; e o estágio 9 consiste de fruto em início da maturação, apresentando 75% da superfície vermelha.

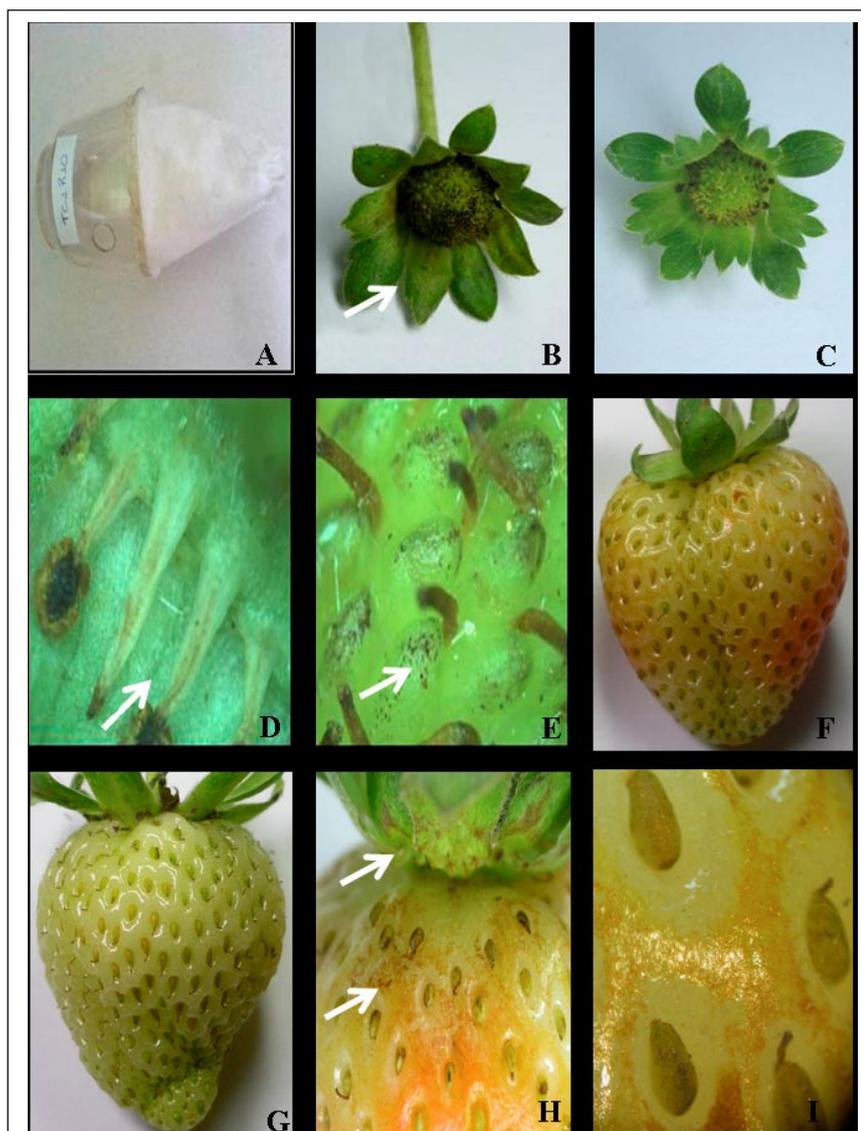


Figura 1 - (A) Gaiola confeccionada com copo plástico transparente (250mL), base fechada e manga acoplada na abertura, ambas com tecido TNT, e com orifício lateral; (B) flor de morangueiro da cultivar 'Aromas' com sinais de alimentação após a infestação com adultos de *Frankliniella occidentalis*, durante cinco dias (seta indica sinais de alimentação); (C) flor de morangueiro da cultivar 'Aromas' testemunha; (D) estame com área amarronzada no filete da antera indicada pela seta; (E) receptáculo floral com pontos pretos na superfície indicados pela seta; (F) fruto verde de morangueiro da cultivar 'Aromas' com danos após a infestação com adultos de *Frankliniella occidentalis*, durante cinco dias; (G) fruto verde de morangueiro da cultivar 'Aromas' testemunha; (H) detalhe dos danos da região do cálice e sépalas indicados pela seta; (I) detalhe da área bronzeada na superfície do fruto.

Em cada tratamento, as flores ou os frutos foram infestados com 20 adultos de *F. occidentalis*, não sexados e de idade desconhecida, permanecendo confinados por cinco dias. O quarto tratamento, referido como desenvolvimento completo, consistiu na infestação das flores a partir do estágio 3 até a maturação, sendo inoculados 20 adultos de *F.*

occidentalis por gaiola, a cada cinco dias, sem a retirada dos sobreviventes da infestação anterior.

Decorrido o período de infestação, as gaiolas foram simultaneamente recolhidas do campo, cortando-se o pecíolo abaixo do ponto onde estavam fixadas. No laboratório, as gaiolas foram abertas e, sob estereomicroscópio, contou-se o número de insetos

remanescentes na gaiola e na estrutura vegetal. Posteriormente, registraram-se, individualmente, as áreas com sinais de alimentação. Nas flores, foram registrados apenas os locais onde os sinais ocorriam. Nos frutos, foram quantificados o número de deformados e o percentual de área com sinais de alimentação. Essa avaliação foi realizada com base na nota individual de três avaliadores, calculando-se um percentual médio de área danificada por fruto. Em todos os tratamentos, foram efetuados registros fotográficos das injúrias causadas pelo inseto.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, sendo utilizadas 20 repetições no tratamento flor, 24 no fruto verde, 14 no fruto maduro e 17 no desenvolvimento completo. Para cada repetição, em cada tratamento, uma gaiola testemunha foi mantida nas mesmas condições e período de tempo, sem a presença de tripes, sendo apenas realizada a polinização manualmente. O número variável de repetições por tratamento foi decorrente da perda de unidades experimentais devido ao deslocamento das gaiolas em razão da chuva e do vento no período experimental.

Os resultados são apresentados com base na descrição das injúrias observadas nas flores e nos frutos, no percentual de área danificada pela alimentação dos tripes (bronzamento sobre a superfície do fruto) e no percentual de frutos danificados. Com relação às áreas danificadas por fruto, o teste de Qui-quadrado ($P < 0,05$) foi empregado para comparar os tratamentos. A diferença na proporção de frutos deformados entre os infestados e não infestados com *F. occidentalis* e a diferença entre frutos que completaram o desenvolvimento e os que não se formaram foi comparada por meio do Teste t ($P = 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No tratamento em que as flores (estádio 3) foram infestadas com os tripes, constatou-se sinais de alimentação de *F. occidentalis* em todas as repetições, caracterizados pelas marcas deixadas nos estames e no receptáculo floral (Figura 1 B, D e E). No tratamento testemunha, para esse mesmo estágio, não foram detectadas injúrias, ocorrendo o desenvolvimento normal das flores (Figura 1 C).

Os sintomas decorrentes da alimentação nas flores caracterizaram-se por áreas de coloração amarronzada (Figura 1 D), acompanhadas por pontos pretos em razão das fezes depositadas pelos tripes (LEWIS, 1973; KIRK, 1997) (Figura 1 E). Durante a alimentação, os tripes succionam o líquido intracelular, e as células, ao serem esvaziadas, são preenchidas com ar, adquirindo inicialmente uma coloração prateada, que, em razão da oxidação dos tecidos, torna-se posteriormente amarronzada (Figura 1 B).

Esses sintomas também foram observados por outros autores, havendo um consenso de que a presença de *F. occidentalis* nas flores é prejudicial ao cultivo (ALLEN & GAEDE, 1963; STEINER & GOODWIN, 2005; COOL et al., 2006). Em situações de elevada infestação (>10 tripes por flor), a presença do inseto pode reduzir o tamanho do receptáculo floral. Evidências de murchamento em estigmas e anteras, conforme relatadas por GONZALEZ-ZAMORA & GARCIA-MARI (2003) e COLL et al. (2007), não foram constatadas, mesmo tendo sido observadas marcas de alimentação nesses órgãos.

No tratamento fruto verde (estádio 7), a maioria dos frutos avaliados (79,2%) apresentaram entre 1 e 20% da área total com bronzamento, diferindo das demais categorias ($\chi^2 = 22,750$, $P = 0,001$) (Figura 1 F) (Tabela 1). No tratamento testemunha, nenhuma injúria foi registrada, podendo-se atribuir o bronzamento nos frutos como decorrente da alimentação de *F. occidentalis* (Figura 1 G). As injúrias consistiram em áreas de tamanho variável com bronzamento na região do cálice (Figura 1 H) e/ou ao redor dos aquênios (Figura 1 I). Dos 24 frutos com sinais de alimentação, em apenas 8,3%, a área com bronzamento foi superior a 40% em relação à superfície total (Tabela 1). A alimentação de *F. occidentalis* em frutos verdes causa bronzamento na superfície da polpa, resultando em um fruto opaco, com curta vida de prateleira após a maturação (STEINER & GOODWIN, 2005).

No tratamento fruto maduro (estádio 9), 14,3% dos frutos avaliados foram registrados com mais do que 40% da área danificada (Tabela 1). Da mesma forma que em frutos verdes, a maioria dos frutos apresentou de 1 a 20% da superfície com bronzamento, diferindo das demais categorias ($\chi^2 = 6,143$, $P = 0,0146$) (Figura 2 A). Na testemunha, não foi observado

Tabela 1 - Frutos de morangueiro da cultivar 'Aromas' com diferentes percentuais de área, com bronzamento após a infestação com adultos de *Frankliniella occidentalis* em dois estádios fenológicos do fruto (verde e maduro) e durante todo o desenvolvimento (n=número de unidades experimentais).

Tratamento (n)	Área danificada em frutos (%)		
	1 a 20	21 a 40	>de 40
	-----Frutos (%)-----		
Fruto verde (24)	79,2*	12,5	8,3
Fruto maduro (14)	64,3**	21,4	14,3
Desenvolvimento completo (17)	64,7***	17,6	17,6

* $\chi^2 = 22,750$, significativo a nível de 5%;

** $\chi^2 = 6,143$, significativo a nível de 5%;

*** $\chi^2 = 7,529$, significativo a nível de 5%.

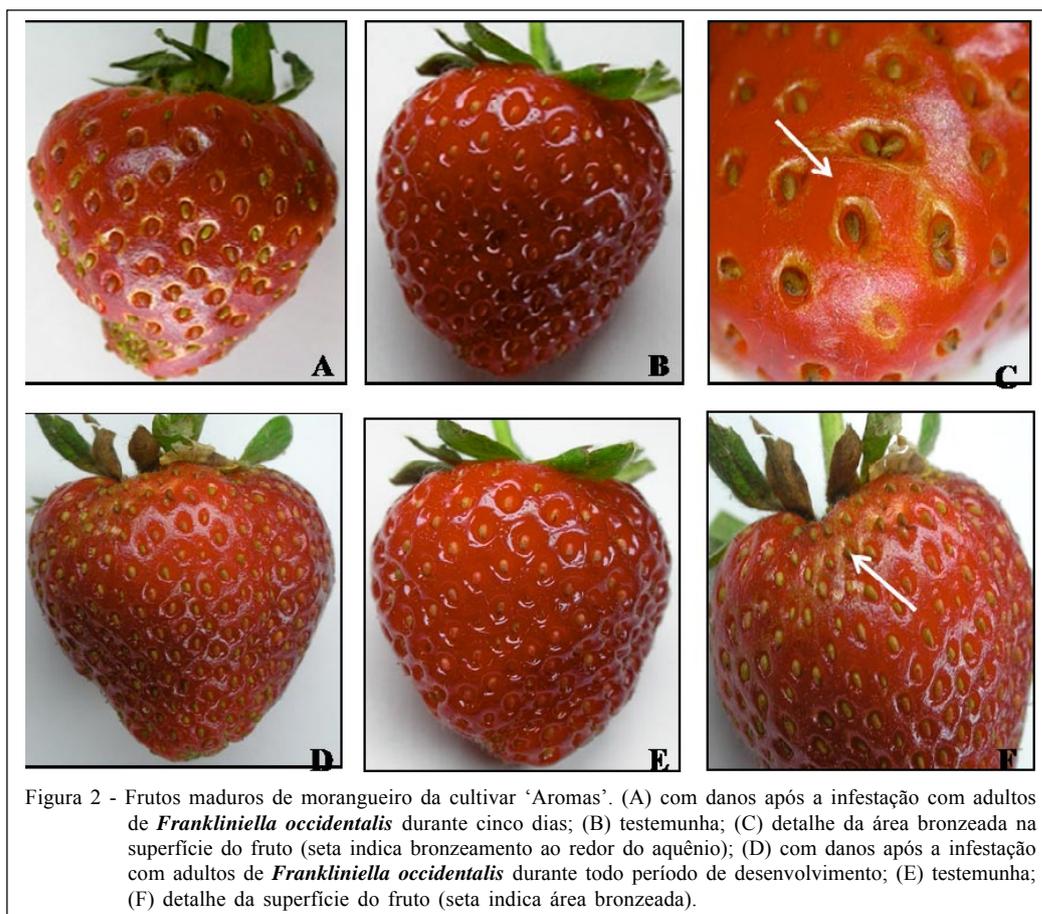


Figura 2 - Frutos maduros de morangueiro da cultivar 'Aromas'. (A) com danos após a infestação com adultos de *Frankliniella occidentalis* durante cinco dias; (B) testemunha; (C) detalhe da área bronzeada na superfície do fruto (seta indica bronzeamento ao redor do aquênio); (D) com danos após a infestação com adultos de *Frankliniella occidentalis* durante todo período de desenvolvimento; (E) testemunha; (F) detalhe da superfície do fruto (seta indica área bronzeada).

bronzeamento (Figura 2 B). Nos frutos com sinais de alimentação, as injúrias ficaram concentradas ao redor dos aquênios (Figuras 2 C), e estes ficaram opacos quando comparados com os não infestados (Figura 2 A e B).

O bronzeamento nos frutos maduros restringe-se à área ao redor das sementes, sendo menos evidente em função da coloração que estes adquirem na maturação (STEINER & GOODWIN, 2005). Além disso, em relação aos frutos maduros, uma infestação superior a 25 tripses/fruto pode torná-los opacos, irregulares e de consistência mole, além de terem a meia-vida de prateleira reduzida, tornando-os inadequados para exportação (COLL et al., 2007).

No tratamento desenvolvimento completo, em que as infestações foram efetuadas a partir da flor (estádio 3), os frutos não se formaram em 15% das flores infestadas, em comparação com o percentual de 7% observado na testemunha; porém, sem haver diferenças estatísticas significativas ($P>0,05$). Em 64,7% dos frutos avaliados, registrou-se o percentual de 1 a 20% da superfície danificada, valor estatisticamente diferente ($\chi^2=7,529$, $P=0,023$) do que os 17,6%

encontrados na categoria acima de 40% da superfície com bronzeamento (Tabela 1) (Figuras 2 D e F). Da mesma forma que nos tratamentos anteriores, as testemunhas não evidenciaram sintomas de alimentação do inseto (Figura 2 E).

Em relação à deformação de frutos, no tratamento em que os insetos permaneceram durante todo o período de desenvolvimento nas estruturas vegetativas a partir da floração, verificou-se que 35% dos frutos estavam deformados quando maduros, enquanto que, no grupo testemunha (sem infestação), esse percentual atingiu 50%, sem haver diferença estatística ($P>0,05$). As deformações registradas foram de leves (desvio da forma característica do fruto, com ápice retorcido) a graves (BRAZANTI, 1989). Quando a infestação foi realizada nos frutos verdes e maduros, foram constatados, respectivamente, 84 e 37% de frutos deformados, não diferindo das testemunhas com 56 ($P>0,05$) e 29,4% ($P>0,05$).

Esses resultados indicam que a presença de *F. occidentalis* na cultura do morangueiro não está associada às deformações nos frutos. Com base nos resultados, atribui-se as deformações observadas como

decorrentes de outros fatores, como deficiência na polinização, micronutrientes no solo e/ou exposição a temperaturas extremas (BRAZANTI, 1989; CALVETE et al., 2005).

Em relação ao número de adultos de *F. occidentalis* recuperados no momento da avaliação, verificou-se que, no tratamento flor, na maioria das repetições (11), o número médio esteve acima de 15 indivíduos. Isso significa que aproximadamente 80% dos insetos introduzidos foram recuperados. Por outro lado, nos demais tratamentos fruto verde, maduro e desenvolvimento completo, foram recuperados respectivamente, 24, 18 e 12% dos indivíduos inoculados. Dentre as hipóteses pelas quais os adultos de *F. occidentalis* não foram recapturados no momento da avaliação, estão a fuga e a morte dos indivíduos. A maior recuperação obtida nas flores deve-se à preferência de *F. occidentalis* por essa estrutura vegetal, onde encontra alimentação e abrigo (KIRK, 1997).

Flores de diferentes espécies vegetais fornecem aos tripses recursos essenciais, como sítios de acasalamento (ROSENHEIM et al., 1990), alimento de alta qualidade na forma de pólen (LUBLINKHOF & FOSTER, 1977; TRICHILO & LEIGH, 1988), além de proteção (LEWIS, 1973; KIRK, 1997). Por outro lado, a baixa recaptura nos frutos ressalta a não preferência por esse micro-habitat. Como na cultura do morangueiro os tripses encontram simultaneamente flores e frutos, considera-se que as injúrias ocasionadas nos frutos sejam reduzidas em razão da preferência do inseto pelas flores.

Os resultados deste trabalho demonstram que a injúria causada por *F. occidentalis* na cultura do morangueiro restringe-se a manchas amarronzadas nas flores e bronzeamento nos frutos verdes e maduros. Embora os níveis de infestação utilizados neste trabalho (20 adultos por flor/fruto) sejam considerados elevados quando comparados às infestações observadas no campo, sugere-se a condução de experimentos de níveis de controle para a espécie na cultura, tendo como base as injúrias relatadas. Nesses experimentos, deve-se também levar em consideração o fato de a espécie ser predadora nas fases imaturas (UC IPM..., 2008), evitando-se a realização de aplicações de inseticidas em situações de infestação reduzida.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo suporte financeiro (Projeto nº 473433/2006-0), à Granja Andreazza, pela área de trabalho cedida, e ao Dr. Carlos Pinet, pela colaboração na análise numérica.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, W.W.; GAEDE, S.E. The relationship of lygus bugs and thrips to fruit deformity in strawberries. **Journal of Economic Entomology**, v.56, n.6, p.823-825, 1963.
- ANTONIOLLI, L.R. et al. **Boas práticas na cultura do morangueiro**. Porto Alegre: SEBRAE, 2007. 36p. (Boletim Técnico).
- ANTUNES, O.T. et al. Floração, frutificação e maturação de frutos de morangueiro cultivados em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v.24, p.426-430, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362006000400006&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 20 nov. 2007. doi: 10.1590/S0102-05362006000400006.
- BOTTON, M. et al. Avaliação de inseticidas para o controle de *Frankliniella rodeos* (Moulton, 1933) (Thysanoptera: Thripidae) em uva de mesa no Brasil. **Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas**, v.33, p.577-582, 2007. Disponível em: <http://www.mapa.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Plagas/BSVP_33_04_575_580.pdf>. Acesso em: 15 de fev. 2007.
- BORTOLOZZO, A.R. et al. **Produção de morangos no sistema semi-hidropônico**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. 24p. (Circular Técnica).
- BRAZANTI, E.C. **La fresca**. Madrid: Mundi-Prensa, 1989. 386p.
- CALVETE, E.O. et al. **Morangueiro polinizado pela abelha jataí em ambiente protegido**. Passo Fundo: UPF, 2005. 52p.
- COLL, M. et al. Decision-making tools for *Frankliniella occidentalis* management in strawberry: consideration of target markets. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.122, p.59-67, 2007. Disponível em: <<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/117984725/PDFSTART>>. Acesso em: 18 de abr. 2007. doi: 10.1111/j.1570-7458.2006.00488.x.
- EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. **Sistema de produção do morango**, 2008. Capturado em 06 jan. 2008. Online. Disponível na Internet: www.cpact.embrapa.br/sistemas/morango/cap05.htm.
- GONZALEZ-ZAMORA, J.E.; GARCIA-MARI, F. The efficiency of several sampling methods for *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) in strawberry flowers. **Journal of Applied Entomology**, v.127, p.516-521, 2003. Disponível em: <<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/118844822/PDFSTART>>. Acesso em: 18 de mar. 2007. doi: 10.1046/j.0931-2048.2003.00783.x.
- KIRK, W.D.J. Feeding. In: LEWIS, T. (Ed.). **Thrips as crop pests**. Wallingford: CABI International, 1997. p.65-173.
- LEWIS, T. **Thrips: their biology, ecology, and economic importance**. London: Academic, 1973. 349p.
- LIMA, A.C. **Insetos do Brasil: ordem Thysanoptera**. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1938. Tomo I. 470p.

- LUBLINKHOF, J.; FOSTER, D.E. Development and reproductive capacity of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) reared at three temperatures. **Journal of the Kansas Entomological Society**, v.50, n.3, p.313-316, 1977.
- MARULLO, R.; TREMBLAY, E. Le specie italiane Del genere *Frankliniella* Karny. Potenza. **Informatore Fitopatologico**, v.11, p.37-44, 1993.
- MÉIER, U. **Codificación BBCH de los estádios fenológicos de desarrollo de la fresa**, 1994. Capturado em 05 nov. 2008. Online. Disponível na Internet: <http://www.bba.de/veroeff/bbchspa.pdf>.
- NONDILLO, A. et al. Exigências térmicas e estimativa do número de gerações anuais de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) em morangueiro. **Neotropical Entomology**, v.37, p.646-650, 2008. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519566X2008000600004&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 18 de ago. 2007. doi: 10.1590/S1519-566X2008000600004.
- ROSENHEIM, J.A. et al. Direct feeding damage on cucumber by mixed species infestations of *Thrips palmi* and *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). **Journal of Economic Entomology**, v.83, p.1519-1525, 1990.
- STEINER, M.Y.; GOODWIN, S. Management of thrips (Thysanoptera: Thripidae) in Australian strawberry crops: within-plant distribution characteristics and action threshold. **Australian Journal of Entomology**, v.44, p.175-185, 2005. Disponível em: <<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/118665992/PDFSTART>>. Acesso em: 25 de nov. 2006. doi: 10.1111/j.1440-6055.2005.00467.x.
- TRICHILO, P.J.; LEIGH, T.F. Influence of resource quality on the reproductive fitness of flower thrips (Thysanoptera:Thripidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v.81, p.64-71, 1988.
- UC IPM: UC **Management for Western Flower Thrips on Strawberry**. [S.l.]: University of California, 2008. Capturado em 28 jan. 2009. Online. Disponível na Internet: <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r734301211.html>.