

Local de oviposição e tempo de penetração da mariposa-oriental *Grapholita molesta* em macieira e pessegueiro

Oviposition site and penetration time of oriental-fruit-moth *Grapholita molesta* in apple and peach trees

Cindy Corrêa Chaves^{1*}, Cléber Antonio Baronio¹, Marcos Botton² y Mauro Silveira Garcia¹

¹ Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Departamento de Fitossanidade, Caixa Postal 354, CEP 96010-900 Pelotas, RS.

² Laboratório de Entomologia, Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, CEP 95700-000 Bento Gonçalves, RS.

* Autor para correspondencia (cindycchaves@yahoo.com.br)

Recibido: 08/01/2014; Aceptado: 19/05/2014.

RESUMO

A mariposa-oriental *Grapholita molesta* é uma das principais pragas da macieira (*Malus domestica*) e do pessegueiro (*Prunus persica*). Neste trabalho, foi avaliado a preferência de oviposição de *G. molesta* nos diferentes estádios fenológicos de desenvolvimento de plantas de macieira e de pessegueiro, utilizando 15 gaiolas tipo “voile” contendo cinco casais cada, realizando-se posterior contagem das posturas feitas em ramos, folhas, flores e frutos. O tempo de penetração das lagartas em diferentes estruturas vegetativas (frutos e ponteiros) foi determinado inoculando-se duas lagartas recém-eclodidas em cada estrutura vegetal, avaliando a penetração a cada trinta minutos nas primeiras duas horas e a cada sessenta minutos após este período, até que todas as lagartas penetrassem. As folhas de macieira e pessegueiro foram o local preferido para a oviposição de *G. molesta*. No entanto, 7,7% das posturas ocorreram em frutos maduros de macieira, enquanto que em pessegueiro, nesta fase, a oviposição foi de apenas 0,4%. O tempo médio para que 90% das lagartas recém-eclodidas penetrassem nas estruturas vegetais (TM₉₀) foi menor em ponteiros (3,25±0,51 horas) de pessegueiro do que em frutos (6,7±0,95 horas), diferindo da macieira, a qual apresentou maior TM₉₀ em ponteiros (5,23±1,29 horas), quando comparado com frutos (2,67±0,6 horas). *G. molesta* prefere ovipositar nas folhas, independente do estágio fenológico, sendo que as lagartas penetram mais rapidamente em frutos de macieira e ponteiros de pessegueiro.

Palavras chave: *Grapholita molesta*, comportamento, praga, *Malus domestica*, *Prunus persica*.

ABSTRACT

Oriental-fruit-moth *Grapholita molesta* is one of the most important pest of apple (*Malus domestica*) and peach (*Prunus persica*). In this work, we evaluated the oviposition preference of *G. molesta* on different development stages of apple and peach plants, using 15 cages type “voile”, each one containing five couples, performing subsequent counting of oviposition in branches, leaves, flowers and fruits. The penetration time of the larvae in different vegetative structures (fruits and shoots) was determined inoculating two newly hatched larvae in each plant structure, evaluating the penetration every thirty minutes for the first two hours and every sixty minutes after this period, until all larvae have penetrate. The apple and peach leaves were preferred site for oviposition of *G. molesta* adults. However, 7.7% of eggs occurred on apple fruits while on peach fruits, the oviposition was just 0.4%. The average time for 90% of newly hatched larvae penetrate the plant structures (TM₉₀) was lower on shoots (3.25±0.51 hours) than in the peach fruits (6.7±0.95 hours) differing from the apple, in which TM₉₀ was higher on shoots (5.23±1.29 hours) than in fruits (2.67±0.6 hours). *G. molesta* prefers lay eggs on leaves, regardless of the plant growth stage, while larvae penetrate faster in apples fruits and peach shoots.

Key words: *Grapholita molesta*, Behaviour, pest, *Malus domestica*, *Prunus persica*.

INTRODUÇÃO

A mariposa-oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) é uma das principais pragas das Rosáceas (Myers et al. 2006b). Desde que foi introduzida no Brasil, vem causando prejuízos econômicos, principalmente às culturas do pessegueiro *Prunus persica* (L.) Batsch e da macieira *Malus domestica* Bork (Kovaleski y Ribeiro 2003, Salles 2003, Monteiro y Hickel 2004, Poltronieri et al. 2008, Botton et al. 2011).

O dano ocasionado pela penetração das lagartas recém-eclodidas nos ponteiros e frutos é de difícil percepção, podendo ser observado apenas quando ocorre o murchamento dos ponteiros ou a presença de excrementos ou goma exsudada na superfície (Nora y Hickel 2006). Quando o ataque é feito por lagartas maiores (4^o e 5^o instares), observa-se um orifício de entrada relativamente grande e, geralmente, folhas ficam aderidas ao fruto (Nuñez y Paullier 1995, Botton et al. 2011). Além dos danos diretos, a perfuração da epiderme dos frutos favorece a entrada de doenças, como a podridão parda do pessegueiro, causada pelo fungo *Monilinia fructicola* (G. Wint.) Honey (Botton et al. 2001).

O conhecimento da bioecologia e do comportamento de uma espécie fitófaga é fundamental para a implementação de um programa de Manejo Integrado de Pragas (MIP). Diversos fatores influenciam na seleção do local de oviposição (Hausmann et al. 2004, Calatayud et al. 2008, Piñero y Dorn, 2009), sendo a qualidade nutricional da planta hospedeira um dos fatores mais importantes (Scheirs et al. 2004). O desenvolvimento das populações de *G. molesta* é afetado pelo tipo de hospedeiro em que as lagartas se alimentam (Myers et al. 2006ab, Neto e Silva et al. 2010), apresentando uma preferência diferencial entre macieira e pessegueiro, que são dependentes do estágio fenológico e da presença de frutos (Myers et al. 2006b). *G. molesta* oviposita na face inferior das folhas novas, brotações, ramos e frutos (Nora y Hickel 2006). Segundo Nuñez y Paullier (1995), as fêmeas nunca ovipositam diretamente sobre os frutos do pessegueiro, embora Gonzalez (1993) afirma que pode ocorrer oviposição nesta parte da planta.

De modo geral, faltam informações sobre a preferência de oviposição da mariposa-oriental nos diferentes estádios fenológicos da macieira e do pessegueiro quando encontram-se disponíveis diferentes estruturas vegetais (flores, folhas, ramos e frutos). Adicionalmente, o conhecimento sobre o comportamento alimentar das

lagartas recém-eclodidas poderia auxiliar no entendimento da suscetibilidade destas frutíferas ao longo do ciclo fenológico de desenvolvimento.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de conhecer o comportamento de oviposição e o tempo de penetração de lagartas recém-eclodidas de *G. molesta* em diferentes estruturas vegetais nas culturas da macieira e do pessegueiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de comportamento de penetração das lagartas foi conduzido no Laboratório de Entomologia da Embrapa Uva e Vinho, localizado no município de Bento Gonçalves, RS, à temperatura de 25±1°C, UR de 70±10 e fotofase de 16 horas. O ensaio de preferência de oviposição foi realizado em pomares comerciais localizados nos municípios de Pinto Bandeira e Farroupilha, Rio Grande do Sul, Brasil. Os insetos utilizados nos experimentos foram obtidos através da criação mantida em laboratório conforme metodologia descrita por Arioli et al. (2007).

Preferência de oviposição de *Grapholita molesta*

A preferência de oviposição de *G. molesta* foi avaliada ao longo dos estádios fenológicos do pessegueiro cv. Chimarrita e da macieira cv. Gala utilizando pomares comerciais com dez anos de idade, localizados nos municípios de Pinto Bandeira, Rio Grande do Sul, Brasil (29°04'37.99"S/ 51°27'23"W) e Farroupilha, Rio Grande do Sul, Brasil (29°04'66"S/51°27'48"W), respectivamente. Gaiolas confeccionadas com tecido do tipo "voile" (45cm de altura x 23cm de largura) contendo cinco casais de *G. molesta* com três a sete dias de idade foram fixadas nos ramos das plantas de pessegueiro e macieira.

As infestações foram realizadas nos estádios de floração (25/08/2010 e 28/09/2011); frutificação efetiva (21/10/2010 e 20/10/2011); frutos verdes (04/11/2010 e 07/11/2011); frutos maduros (02/12/2010 e 05/02/2012) em pessegueiro e macieira, respectivamente, conforme definição de Simão (1971) e Iuchi (2006). Após 24 horas, as gaiolas foram retiradas das plantas e levadas ao laboratório, onde foi realizada a contagem do número de ovos presentes nos ramos, folhas, flores e frutos. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 15 repetições (gaiolas) para cada frutífera e data de infestação.

Comportamento de penetração de lagartas recém-eclodidas de *Grapholita molesta*

Frutos maduros e ponteiros de pessegueiro cv. Chimarrita e de macieira cv. Gala foram colhidos em pomar comercial 20 dias após a última aplicação de inseticidas e levados ao laboratório. Os frutos foram individualizados em recipientes plásticos de 500 mL (7 cm de altura x 8,5 cm de diâmetro), posicionados lateralmente sobre uma tampa de garrafa PET e os ponteiros em recipientes de 300 mL (11 cm de altura x 5 cm de diâmetro) contendo 30 mL de ágar/água a 1,5%, para sustentar o ramo em posição vertical. Posteriormente, duas lagartas recém-eclodidas de *G. molesta* (0 a 20 minutos de idade), foram inoculadas em cada estrutura vegetal e monitoradas em intervalos de 30 minutos nas primeiras duas horas e a cada 60 minutos após esse período, até que todas as lagartas penetrassem na estrutura vegetal.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 10 repetições (uma estrutura vegetal contendo duas lagartas por repetição), totalizando 20 lagartas por tempo de avaliação.

Análise estatística

Os dados de local de oviposição nos frutos foram submetidos à análise de variância com as médias dos

tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Os dados de penetração das lagartas recém-eclodidas foram submetidos à análise de regressão modelo log-log complementar utilizando o programa SAS (SAS Institute 2000). A partir da curva de tempo-resposta, foi estimado o tempo médio de penetração de 90% dos indivíduos (TM_{90} , em horas), respectivos intervalos de confiança (IC 95%) e valores de coeficiente angular.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Preferência de Oviposição

Em todos os estádios fenológicos do pessegueiro, *G. molesta* ovipositou preferencialmente nas folhas, seguido dos ramos e flores. Nesta cultura, foi observado a oviposição em frutos na fase de maturação, porém apenas 0,4% do total de posturas foram depositados nesta estrutura vegetal (Figura 1). Estes dados corroboram com os observados por Nuñez y Paullier (1995). Neste sentido, a presença de ovos nos frutos, mencionado por Gonzalez (1993) e Botton et al. (2011) nesta cultura é considerada rara. Esta informação é de fundamental importância no manejo da espécie devido ao inseto ter preferência em ovipositar nos ponteiros na pré-colheita, o que implica em um tempo maior para a realização do controle da espécie, antes que as lagartas danifiquem os frutos.

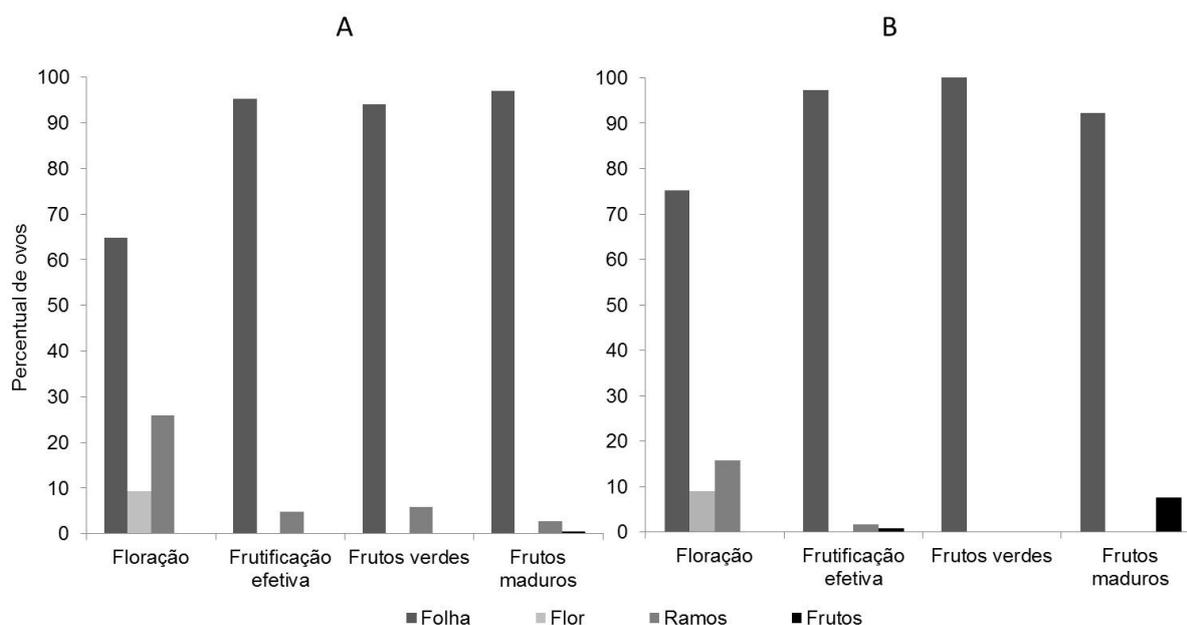


Figura 1. Percentual de ovos depositados por *Grapholita molesta* em diferentes estruturas e estádios fenológicos do pessegueiro (A) e da macieira (B).

O mesmo comportamento foi observado na cultura da macieira, onde o maior percentual de ovos foi depositado nas folhas, independentemente do estágio fenológico. Porém, nos frutos, foi observado oviposição de 0,9 e 7,7% nas fases de frutificação efetiva e maturação, respectivamente. Estes dados corroboram com os observados por Myers et al. (2006b), os quais demonstraram que, em frutos de macieira da cultivar York Imperial, o número de ovos depositados aumenta com a maturação.

O aumento da oviposição de *G. molesta* em frutos de macieira no período de maturação pode estar relacionado à quantidade de voláteis liberados que aumentam neste período. Fêmeas de *G. molesta* são atraídas pelos voláteis liberados pelas brotações, tanto de plantas de macieira quanto de pessegueiro. Entretanto, quando estão disponíveis frutos maduros e folhas, os frutos são mais atrativos às fêmeas (Piñero y Dorn 2009). A preferência de *G. molesta* em ovipositar diretamente nos frutos maduros de macieira ressalta a importância do manejo da praga próximo à colheita, visto que o tempo para realizar o controle antes que as lagartas recém-eclodidas penetrem nos frutos causando prejuízos é menor, quando comparado ao pessegueiro (Chaves, 2013).

A oviposição das fêmeas em frutos maduros de macieira ocorreu tanto na região lateral quanto no cálice e pedúnculo, não havendo diferença significativa entre as mesmas (Figura 2), fato também registrado por Myers et al. (2006a) nas cultivares “Delicious”, “Fuji”, “Golden Delicious”, “Rome Beauty” e “York Imperial”.

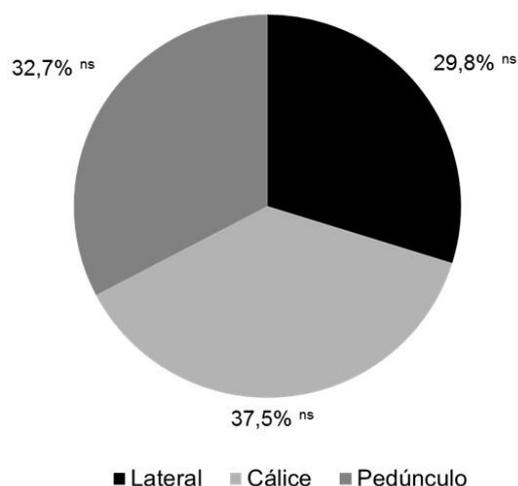


Figura 2. Porcentagem de oviposição de *Grapholita molesta* em diferentes regiões de frutos de macieira cv. Gala. ^{ns}: não significativo pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

O presente trabalho demonstra que, em condições de campo, *G. molesta* raramente oviposita diretamente sobre frutos de pessegueiro, ao contrário do que ocorre em macieira. Neste sentido, a menor preferência de oviposição em pessegueiro está associada à presença de tricomas na epiderme dos frutos, os quais não ocorrem em frutos de macieira. A textura da superfície sobre a qual os ovos são depositados é muito importante na seleção do local de oviposição da espécie, que apresenta preferência por superfícies lisas. Quando os adultos de *G. molesta* são confinados em recipientes de vidro com superfície lisa, contendo em seu interior folhas de pessegueiro *P. persica*, macieira *M. domestica* ou pereira *Pyrus communis*, ocorre maior deposição dos ovos na superfície dos recipientes (Peterson y Haeussler 1930).

Entretanto, quando os adultos são confinados em gaiolas de tela e tecido contendo ramos no seu interior, os ovos são colocados principalmente nos ramos (Peterson y Haeussler 1930). Esta hipótese é reforçada pelas observações de Myers et al. (2006b), os quais demonstraram que na fase de frutos maduros, *G. molesta* não realiza postura diretamente sobre os frutos de *P. persica* (cv. Autumn Glo), mas nas folhas adjacentes aos mesmos, fato também observado neste trabalho. Além disso, em *M. domestica*, *Cydonia oblonga*, *P. persica* var. *nucipersica*, *P. domestica* e *P. communis*, cuja epiderme dos frutos é desprovida de tricomas, a oviposição ocorre diretamente sobre os frutos (Peterson y Haeussler 1930, Gonzalez 2003).

Comportamento de penetração de lagartas recém-eclodidas de *G. molesta*

Em pessegueiro, o tempo médio gasto para que 90% (TM_{90}) das lagartas de *G. molesta* penetrassem nos ponteiros ($3,25 \pm 0,51$ horas) foi significativamente menor, quando comparado aos frutos ($6,70 \pm 0,95$ horas). Já em macieira, o TM_{90} foi maior em ponteiros ($5,23 \pm 1,29$ horas), quando comparado com frutos ($2,67 \pm 0,60$ horas) (Tabela 1). Estes dados aproximam-se dos observados por Myers et al. (2006a), que verificaram ser necessário apenas 4 horas para que as lagartas recém-eclodidas de *G. molesta* penetrem em frutos de macieira da cultivar Golden Delicious. O reduzido tempo necessário para que as lagartas penetrem nos frutos de macieira reforça a dificuldade de se obter um controle químico eficaz deste inseto no período de pré-colheita. Neste sentido, doses e cobertura de pulverizações são fundamentais para o efetivo controle de *G. molesta*.

Nos frutos de macieira, houve maior penetração das lagartas na região do pedúnculo (65%) em comparação com o cálice (35%), não ocorrendo penetração na região lateral (Figura 3A). O fato das lagartas penetrarem mais rapidamente nos frutos de macieira está relacionado à presença do cálice e do pedúnculo, facilitando sua entrada no interior dos frutos. Em frutos de macieira das cultivares “Delicious”, “Fuji”, “Golden Delicious”,

“Rome Beauty” e “York Imperial”, lagartas recém-eclodidas de *G. molesta* também penetram principalmente na região do cálice e do pedúnculo, independente do local de inoculação (Myers et al. 2006a). Em frutos de pessegueiro, as lagartas penetraram preferencialmente na região lateral (62%), com menor penetração na região do pedúnculo (38%). No entanto, não houve diferença significativa entre os locais de penetração (Figura 3B).

Tabela 1. Tempo médio (TM₉₀, em horas) para a penetração de lagartas recém-eclodidas de *Grapholita molesta* em diferentes estruturas vegetais de pessegueiro cv. Chimarrita e macieira cv. Gala (T: 25±1°C, UR de 70±10 e fotofase de 16 horas).

Hospedeiro ¹		Modelo de regressão Log-log complementar			
		TM ₉₀ (IC 95%) ²	Coefficiente Angular (±EPM) ³	χ^2 (g.l.) ⁴	H ⁵
Pessegueiro	Fruto	6,70 (4,99-10,13)	3,13 (±0,95)	0,81 (3)	0,27
	Ponteiro	3,25 (2,57-4,25)	3,04 (±0,51)	7,64 (6)	1,27
Macieira	Fruto	2,67 (1,34-4,30)	2,13 (±0,60)	1,91 (5)	0,38
	Ponteiro	5,23 (4,33-7,12)	4,47 (±1,29)	7,94 (5)	1,58

¹Foram avaliados 140 insetos por estrutura vegetal; ²Tempo médio 90 (em horas) e intervalo de confiança a 95%; ³ Erro padrão da média; ⁴ valor do chi-quadrado calculado e grau de liberdade (g.l.); ⁵Heterogeneidade.

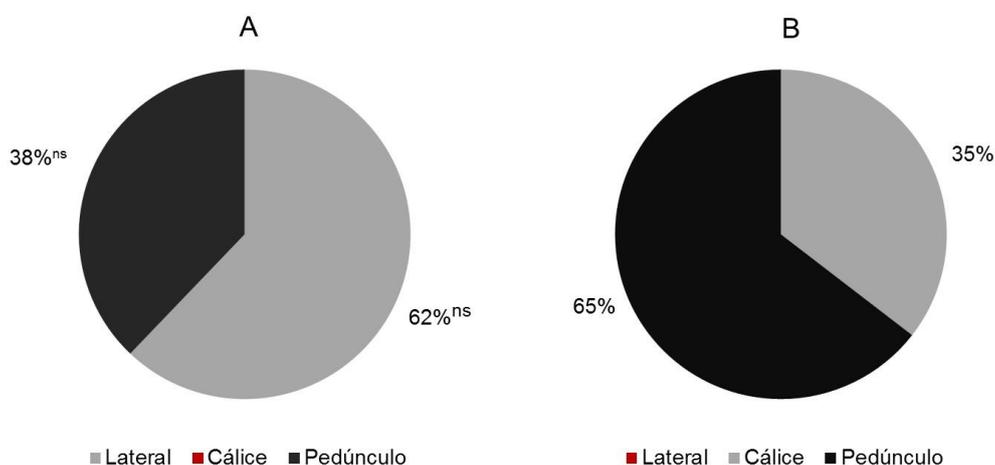


Figura 3. Local de penetração (%) de lagartas recém-eclodidas de *Grapholita molesta* em frutos de macieira cv. Gala (A) e em frutos de pessegueiro cv. Chimarrita (B). ^{ns}: não significativo pelo teste de Tukey (p<0,05).

Em ponteiros de macieira, as lagartas alimentam-se das folhas antes de penetrarem, diferentemente do que ocorre em ponteiros de pessegueiro. Esta observação explica a diferença no tempo gasto para as lagartas penetrarem os ponteiros de macieira, o qual é maior que o tempo para penetrar os ponteiros de pessegueiro, fato este relacionado ao comportamento alimentar do inseto.

O fato da *G. molesta* ovipositar nos frutos de macieira na fase de maturação e as lagartas recém-eclodidas penetrar em menos de 3 horas após a eclosão, aliado ao maior período de exposição desta cultura no campo, explicam as dificuldades enfrentadas para o controle do inseto nesta cultura quando comparado ao pessegueiro. Associados a estes fatores, a melhor qualidade nutricional dos frutos de

macieira (Neto e Silva et al. 2010), o aumento no nível de infestação de *G. molesta* em pomares com manejo deficiente da sarna (Neto e Silva et al. 2011), reduzido controle biológico natural nos pomares pela baixa presença de parasitoides (Chaves 2013) e presença de “burrknots” (raízes aéreas) como fonte de alimento e/ou abrigo alternativo para *G. molesta* durante a entressafra (Arioli et al. 2007, Bisognin et al. 2012) contribuem para o incremento populacional da praga em pomares de macieira.

Este trabalho mostra a diferença comportamental de *G. molesta* para ovipositar e se alimentar nas culturas da macieira e do pessegueiro, permitindo compreender e adequar o manejo do inseto de acordo com a espécie em que a praga ocorre.

CONCLUSÕES

Em macieira e pessegueiro, *Grapholita molesta* prefere ovipositar nas folhas, ovipositando também em frutos maduros de macieira e raramente em frutos de pessegueiro.

Lagartas recém-eclodidas de *G. molesta* penetram mais rapidamente nos frutos de macieira e nos ponteiros de pessegueiro.

AGRADECIMENTO

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão das bolsas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arioli, CJ; Molinari, F; Botton, M; Garcia, MS. 2007. Técnica de criação de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) em laboratório utilizando dieta artificial para produção de insetos visando estudos de comportamento e controle. Bento Gonçalves, Embrapa Uva e Vinho, 13:14 (Boletim de pesquisa e desenvolvimento).
- Bisognin, M; Zanardi, OZ; Nava, DE; Arioli, CJ; Botton, M; Garcia, MS; Cabezas, MF. 2012. Burrknots as food source for larval development of *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) on apple trees. *Environmental Entomology* 41(4):849-854.
- Botton, M; Arioli, CJ; Colletta, VD. 2001. Monitoramento da mariposa-oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916) na cultura do pessegueiro. Bento Gonçalves, Embrapa Uva e Vinho 38:4 (Comunicado Técnico).
- Botton, M; Nava, DE; Arioli, CJ; Grutzmacher, AD; Garcia, MS. 2011. Bioecologia, monitoramento e controle da mariposa-oriental na cultura do pessegueiro no Rio Grande do Sul. Bento Gonçalves, Embrapa Uva e Vinho 86:11 (Circular Técnica).
- Calatayud, PA; Ahuya, PO; Wanjoya, A; Le Ru, B; Silvains, JF; Frérot, B. 2008. Importance of plant physical cues in host acceptance for oviposition by *Busseola fusca*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 126(3):233-243.
- Chaves, CC. 2013. Local de oviposição, tempo de penetração, efeito de inseticidas e parasitoides larvais associados à *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) em macieira e pessegueiro. Tesis M. Sc. Pelotas, Brasil, Universidade Federal de Pelotas. 76 p.
- Gonzalez, RH. 1993. Sistemas de monitoreo y manejo de las polillas da fruta (*Cydia molesta* y *C. pomonella*). Santiago, Universidad de Chile. 60 p.
- Gonzalez, RH. 2003. Las polillas de la fruta em Chile. Santiago, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. 184 p. (Serie Ciencias Agronómicas, n. 9).
- Hausmann, C; Samietz, J; Dorn, S. 2004. Visual orientation of overwintered *Anthonomus pomorum* (Coleoptera: Curculionidae). *Environmental Entomology* 33(5):1410-1415.
- Iuchi, VL. 2006. Botânica e fisiologia. In Iuchi, VL. A cultura da Macieira. Florianópolis, Epagri. p. 58-102.
- Kovaleski, A; Ribeiro, LG. 2003. Manejo de Pragas na Produção Integrada de Maçã. In Protas, JFS; Sanhueza, VRM. Produção Integrada de Frutas: o caso da maçã no Brasil. Bento Gonçalves, Embrapa Uva e Vinho. p. 61-68.
- Monteiro, LB; Hickel, E. 2004. Pragas de importância econômica em fruteiras de caroço. In Monteiro, LB; Mio, LLM de; Serrat, BM; Motta, ACV; Cuquel, FL.

- Fruteiras de caroço: Uma Visão Ecológica. Curitiba, Universidade Federal do Paran. p. 223-264.
- Myers, CT; Hull, LA; Krawczyk, G. 2006a. Early-season host plant fruit impacts on reproductive parameters of the Oriental fruit moth (Lepidoptera: Tortricidae). *Journal of Entomological Science* 41(1):65-74.
- Myers, CT; Hull, LA; Krawczyk, G. 2006b. Effects of orchard host plants on the oviposition preference of the oriental fruit moth (Lepidoptera: Tortricidae). *Journal of Economic Entomology* 99(4):1176-1183.
- Neto e Silva, OAB; Botton, M; Garcia, MS; Silva, A da; Nava, DE. 2010. Desenvolvimento e reprodução da mariposa-oriental em macieira e pessegueiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 45(10):1082-1088.
- Neto e Silva, OAB; Botton, M; Garcia, MS; Bisognin, M. 2011. Interação das lesões causadas pela sarna-da-macieira (*Venturia inaequalis*) na capacidade de infestação dos frutos por lagartas de *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae). *Revista Brasileira de Fruticultura* 33(4):1350-1352.
- Nora, I; Hickel, ED. 2006. Pragas da macieira. In EPAGRI. A cultura da Macieira. Florianópolis, Epagri. p. 463-521.
- Nuñez, S; Paullier, J. 1995. *Cydia molesta* (Busck). In Bentancourt, CM; Scatoni, IB. Lepidopteros de importancia econômica: Reconocimiento, biología y daños de las plagas agrícolas y florestales. Uruguai, Agropecuaria Hemisferio Sur. p. 29-39.
- Peterson, A; Haeussler, G J. 1930. Life history of the oriental peach moth at Riverton, N. J., in relation to temperature. Washington, United States department of agriculture. 38p. (Technical bulletin, 183).
- Piñero, JC; Dorn, S. 2009. Response of female oriental fruit moth to volatiles from apple and peach trees at three phenological stages. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 131(1):67-74.
- Poltronieri, AS; Schuber, JM; Monteiro, LB; Mio, LLM de. 2008. Danos de *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) em seis cultivares de pessegueiro em Araucária, Paraná. *Revista Brasileira de Fruticultura* 30(4):897-901.
- Salles, LAB. 2003. Pragas. In Fortes, JF; Osório, VA. Pêssego Fitossanidade. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica. p. 32-42. (Frutas do Brasil, 50).
- SAS Institute Inc. 2000. SAS/STAT: Statistical Analysis System: getting started with the SAS learning. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Scheirs, J; Zoebisch, TG; Schuster, JD; Bruyn, L. 2004. Optimal foraging shapes host preference of a polyphagous leafminer. *Ecological Entomology* 29(3):375-379.
- Simão, S. 1971. Pessegueiro. In Simão, S. Manual de Fruticultura. São Paulo, Ceres. p. 387- 405.