

Avaliação da Presença de Lagartas de
***Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae)**
em *Burrknots* de Macieira no Inverno



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Uva e Vinho
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 16

Avaliação da Presença de Lagartas de *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) em *Burrknots* de Macieira no Inverno

Régis Sivori Silva dos Santos
Lucieli Santini Leolato

Embrapa Uva e Vinho
Bento Gonçalves, RS
2011

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Uva e Vinho

Rua Livramento, 515
95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil
Caixa Postal 130
Fone: (0xx)54 3455-8000
Fax: (0xx)54 3451-2792
<http://www.cnpuv.embrapa.br>
sac@cnpuv.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Mauro Celso Zanus*

Secretária-Executiva: *Sandra de Souza Sebben*

Membros: *Alexandre Hoffmann, César Luís Girardi, Flávio Bello Fialho, Henrique Pessoa dos Santos, Kátia Midori Hiwatashi e Viviane Zanella Bello Fialho*

Normalização bibliográfica: *Kátia Midori Hiwatashi*

Formatação: *Alessandra Russi*

Foto da capa: *Régis Sivori Silva dos Santos*

1ª edição

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Uva e Vinho

Santos, Régis Sivori Silva dos

Avaliação da presença de lagartas de *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) em *Burrknots* de macieira no inverno / por Régis Sivori Silva dos Santos e Lucieli Santini Leolato -- Bento Gonçalves : Embrapa Uva e Vinho, 2011.

20 p. : il., color. -- (Boletim de Pesquisa & Desenvolvimento / Embrapa Uva e Vinho, ISSN 1981-1004 ; 16).

1. Maçã. 2. Praga de planta. 3. Lagarta. 4. *Grapholita molesta*. 5. Diapausa. 6. *Burrknot*. I. Leolato, Lucieli Santini. II. Série.

CDD 634.8 (21. Ed.)

©Embrapa 2011

Sumário

Resumo.....	7
Abstract.....	9
Introdução.....	11
Material e Métodos.....	13
Resultados e Discussão.....	13
Conclusões.....	17
Agradecimentos.....	17
Referências.....	19

Avaliação da Presença de Lagartas de *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) em *Burrknots* de Macieira no Inverno

Régis Sivori Silva dos Santos¹
Lucieli Santini Leolato²

Resumo

Grapholita molesta utiliza a estratégia da diapausa nas estações mais frias do ano, no sul do Brasil. Em hipótese, *burrknots* de macieira servem como refúgio durante a hibernação. O estudo teve por objetivo avaliar a ocorrência de lagartas de *G. molesta* em *burrknots* de macieira das cultivares Fuji e Gala. O trabalho foi realizado em agosto de 2008 e em agosto e outubro de 2009, em pomares de macieira localizados no município de Vacaria, RS. De um total de 616 unidades de *burrknots* extraídos e analisados no inverno, apenas 0,65% apresentaram lagartas em seu interior e 13,31% vestígios pupais do inseto, o que indica não ser este o sítio preferencial de hibernação da espécie.

Palavras-chave: *Grapholita molesta*, diapausa, *burrknot*.

¹Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador da Embrapa Uva e Vinho. BR 285, Caixa Postal 1513, CEP 95200-000, Vacaria, RS. *E-mail:* regis@cnpuv.embrapa.br.

²Graduanda da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS. Rua Antônio Ribeiro Branco, 1060, CEP 95200-000, Vacaria, RS. Estagiária da Embrapa Uva e Vinho. Bolsista CNPq. *E-mail:* lucieli.leolato@gmail.com.

Evaluation of the Occurrence of *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) in *Burrknots* of Apple Tree in Winter

Régis Sivori Silva dos Santos¹

Lucieli Santini Leolato²

Abstract

Grapholita molesta uses the strategy of diapause in the colder seasons of the year in the south of Brazil. In some assumptions, it's said that apple *burrknots* provide an hibernation refuge during the winter. The study aimed to evaluate the occurrence of larvae of *G. molesta* in *burrknots* apple of cultivars Fuji and Gala. The study was realized in August 2008 and in August and October 2009, in apple's orchards located in Vacaria city, RS. From the 616 *burrknots* units extracted and analyzed during the winter, only 0.65% had larvae inside, and 13.31% pupal insect remains, what indicates that this is not the mainly place for hibernation of the pest.

Keywords: *Grapholita molesta*, diapause, *burrknot*.

Introdução

A exploração econômica da macieira tem sofrido prejuízos devido ao ataque de inúmeros insetos, entre os quais o da mariposa oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae). A praga, nativa do continente asiático, foi introduzida no Brasil e detectada pela primeira vez no Estado do Rio Grande do Sul, em 1929 (SILVA et al., 1968; HICKEL; DUCROQUET, 1998). Atualmente, a mariposa-oriental é uma das mais importantes pragas da fruticultura de clima temperado do sul do Brasil, incidindo, além da macieira (KOVALESKI; SANTOS, 2008), em outras espécies de rosáceas, como o pessegueiro (BOTTON et al., 2001), a ameixeira (HICKEL et al., 2003), a pereira (NORA; SUGIURA, 2001) e o marmeleiro (NORA; HICKEL, 2006). Kovaleski e Ribeiro (2002) relatam que as perdas geradas pela mariposa-oriental em macieira vêm aumentando nas últimas safras, chegando a 5% em algumas situações. Os danos são ocasionados, exclusivamente, pelas lagartas, que abrem galerias nos frutos, deixando-os imprestáveis para o consumo. Além dos danos aos frutos, o ataque em ponteiros impede a formação de gemas terminais, prejudicando a arquitetura e o crescimento de plantas jovens (NORA; HICKEL, 2006).

Em épocas desfavoráveis à ontogênese, como o outono e o inverno do sul do Brasil, a mariposa-oriental paralisa seu desenvolvimento e permanece em diapausa (ORTH et al., 1986; HICKEL et al., 2003). A diapausa se constitui no sistema mais evoluído de dormência de Insecta, que permite maximizar os níveis de sobrevivência e as chances de flutuações populacionais drásticas durante períodos adversos (TAUBER et al., 1986; BEGON et al., 1990). Insetos em diapausa apresentam baixa atividade metabólica associada a alterações morfológicas, fisiológicas e comportamentais, geneticamente determinadas (NECHOLS et al., 1999).

Conforme Leather et al. (1993), fatores bióticos e abióticos são utilizados pelos insetos tanto na indução quanto na manutenção e término da diapausa. Entre esses fatores, o fotoperíodo é o estímulo indutor mais comum, embora a temperatura, umidade e fatores bióticos também possam ser utilizados (NECHOLS et al., 1999). Para *G. molesta*, Dickson (1949) aponta o fotoperíodo como o principal fator responsável pela indução da diapausa, havendo, entretanto, forte interação desse fator com a temperatura. A diapausa pode ocorrer em qualquer fase da ontogênese; entretanto, o estágio no qual se manifesta é característico para cada espécie de inseto. Segundo Sausen (2010), a indução da diapausa em *G. molesta* ocorre quando ovos e larvas com até doze horas são expostos a fotoperíodos entre dez e quatorze horas (com 25°C de temperatura) e sua expressão ocorre no estágio de pré-pupa.

As principais mudanças comportamentais associadas à diapausa são o decréscimo da resposta aos estímulos de alimentação, a fototaxia negativa e o deslocamento para refúgios (TAUBER et al., 1986).

A adequabilidade do refúgio ou sítio de hibernação é fundamental para a sobrevivência do organismo durante a diapausa. Segundo Leather et al. (1993), fora do refúgio de hibernação, as condições ambientais são críticas para um organismo diapausante. Nos sítios de hibernação, há baixo valor de evaporação, velocidade dos ventos e luminosidade, o que influencia o movimento vertical do ar, promovendo uma menor oscilação da temperatura e tornando-a própria para o inseto atravessar períodos críticos (HOLMQUIST, 1931; LEATHER et al., 1993). Para alguns insetos-praga, existem registros de sítios preferenciais de hibernação, como as touceiras de gramíneas para os heterópteros *Nezara viridula* (KIRITANI, 1963), *Oebalus pugnax* (NILAKHE, 1976) e *Tibraca limbativentris* (ANER, 1991); a serapilheira de *Cajanus cajan* para *Euschistus heros* (PANIZZI; NIVA, 1994) e de bambuzais para *Oebalus poecilus* (SANTOS et al., 2006) e também para o coleóptero *Oryzophagus oryzae* (MIELITZ et al., 1996). Para a mariposa-oriental, ainda não há informação precisa sobre o local que o inseto utiliza para atravessar períodos adversos, apenas sugestões de possíveis sítios de hibernação. Para Kovaleski e Ribeiro (2002), lagartas de último instar de *G. molesta* permanecem em diapausa

sob cascas e *burrknots* de macieiras. Nora e Hickel (2006) acrescentam folhas aderidas a ramos, frutos mumificados ou serapilheira.

Burrknots são aglomerados de raízes aéreas que se desenvolvem em troncos e ramos de macieira, estimulados por alta umidade, sombreamento e interação copa/porta-enxerto (DENARDI, 2006) (Figura 1). Neste estudo, teve-se por objetivo investigar se *burrknots* atuam como refúgio de hibernação de *G. molesta* em pomares de macieira.



Figura 1. Planta de macieira com *burrknots* no tronco e ramos. Vacaria, RS, 2008.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em pomares de macieira prestes a serem erradicados, nos anos de 2008 e 2009, no município de Vacaria, RS. Na primeira fase (2008), as avaliações foram realizadas em agosto, em um pomar de macieira da cultivar Fuji, com dezoito anos de idade e 252 plantas (espaçamento de 4 m x 2 m), localizado na Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado (EFCT) da Embrapa Uva e Vinho (S 28° 30' 55" e W 050° 52' 59"). No pomar, foram identificadas, ao acaso, 108 plantas (12 plantas/linha) com *burrknots* em ramos e troncos. De cada planta, foi retirada uma amostra de *burrknot* de ramo e tronco, totalizando 216 unidades amostrais.

Na segunda fase do experimento (2009), os procedimentos foram divididos por etapas: 1ª) pomar comercial da cultivar Fuji com vinte anos de idade e 7.000 plantas (espaçamento 4 m x 2 m), sob disruptura sexual de *G. molesta* há pelo menos três anos, localizado no Refugiado, 5º Distrito de Vacaria, RS (S 28° 35' 01" e W 050° 54' 39") no mês de junho. No pomar, foram selecionadas, ao acaso, 200 plantas (10 plantas/linha), de forma a amostrar toda a área do pomar, sendo removido um *burrknot* por planta, apenas dos ramos, em função dos resultados da primeira fase e da facilidade na extração; 2ª) pomar experimental da cultivar Gala, com dezoito anos de idade e 392 plantas (espaçamento 4 m x 2 m), localizado na EECT, no mês de agosto. Nesse pomar, foram selecionadas, ao acaso, 200 plantas (25 plantas/linha), sendo retirado um *burrknot* de ramo por planta; 3ª) repetição dos procedimentos no mesmo pomar de cultivar Gala, porém, com retirada dos *burrknots* no mês de outubro. Entre a 2ª e 3ª etapas, não houve intervenção de controle para *G. molesta* no pomar.

As unidades de *burrknots* foram retiradas com o auxílio de um machado e de um serrote, acondicionadas em sacos plásticos identificados e levadas ao Laboratório de Entomologia da EECT para triagem: verificação da presença de lagartas e/ou de vestígios de exúvias de pupas de *G. molesta*. Nas unidades extraídas na primeira fase do estudo, foram realizadas as medidas, em centímetros, do comprimento e da largura dos *burrknots*, com auxílio de um paquímetro digital.

Os dados de exúvias pupais foram distribuídos em classes de frequência por tamanho de *burrknot*. As médias de vestígios encontrados em ramos e troncos foram submetidas à análise de variância e ao teste F a 5% de probabilidade, com o auxílio do aplicativo SASM – Agri (CANTERI et al., 2001). A flutuação populacional da mariposa-oriental nos pomares foi avaliada, semanalmente, por meio de duas armadilhas delta com piso colante e feromônio sexual.

Resultados e Discussão

Na primeira fase do estudo (agosto/08), do total de *burrknots* analisados, apenas quatro (1,85%) apresentaram lagartas diapausantes de *G. molesta* em seu interior. Entretanto, evidências da presença do inseto, em momentos anteriores, foram diagnosticadas pela ocorrência de exúvias de pupas em oitenta e duas amostras (37,89%). Na segunda fase do estudo (1ª etapa, junho/09), não foram encontradas lagartas nem vestígios da mariposa-oriental. O pomar estudado havia sido protegido com feromônio sexual em tecnologia de disruptura de acasalamento de *G. molesta*. Nessa área, as armadilhas de monitoramento não registraram a presença da praga no pomar, o que explica a não ocorrência do inseto nos *burrknots*.

Na 2ª etapa (agosto/09), ao contrário do ocorrido no ano anterior em macieiras 'Fuji', não houve registro de lagartas ou de vestígios da praga nos *burrknots* de macieira 'Gala'. É presumível que frutos de macieira 'Fuji', por terem ponto de colheita posterior ao da 'Gala', sejam o último recurso alimentar antes da diapausa do inseto. Além disso, estudos apontam para uma melhor performance biológica de *G. molesta* em frutos de macieira 'Fuji' (SILVA, 2009). Assim, é plausível supor que,

seria justamente nos *burrknots* de macieira 'Fuji' que o inseto pudesse estar em maior número, como fora diagnosticado na primeira fase deste estudo. Na 3ª etapa (outubro/09), foram diagnosticadas duas lagartas (1,0%) e dois vestígios de exúvias de pupas (1,0%) da mariposa-oriental nas amostras analisadas. Esse resultado indica que o inseto habita *burrknots* de macieira, porém, não na estação hiberna, uma vez que somente após o pico populacional da praga no pomar é que foram observados lagartas e vestígios de *G. molesta* nos *burrknots* (Figura 2). De fato, Arioli (2007) relata a presença de lagartas da mariposa-oriental alimentando-se de *burrknots*, presumindo que esses sejam a única fonte alimentar do inseto nos pomares de macieira durante a primeira geração pós-diapausa.

Observou-se, pelos resultados do estudo, que de um total de 616 unidades de *burrknots* analisadas no inverno, apenas 0,65% apresentaram lagartas de *G. molesta* em seu interior e 13,31% continham

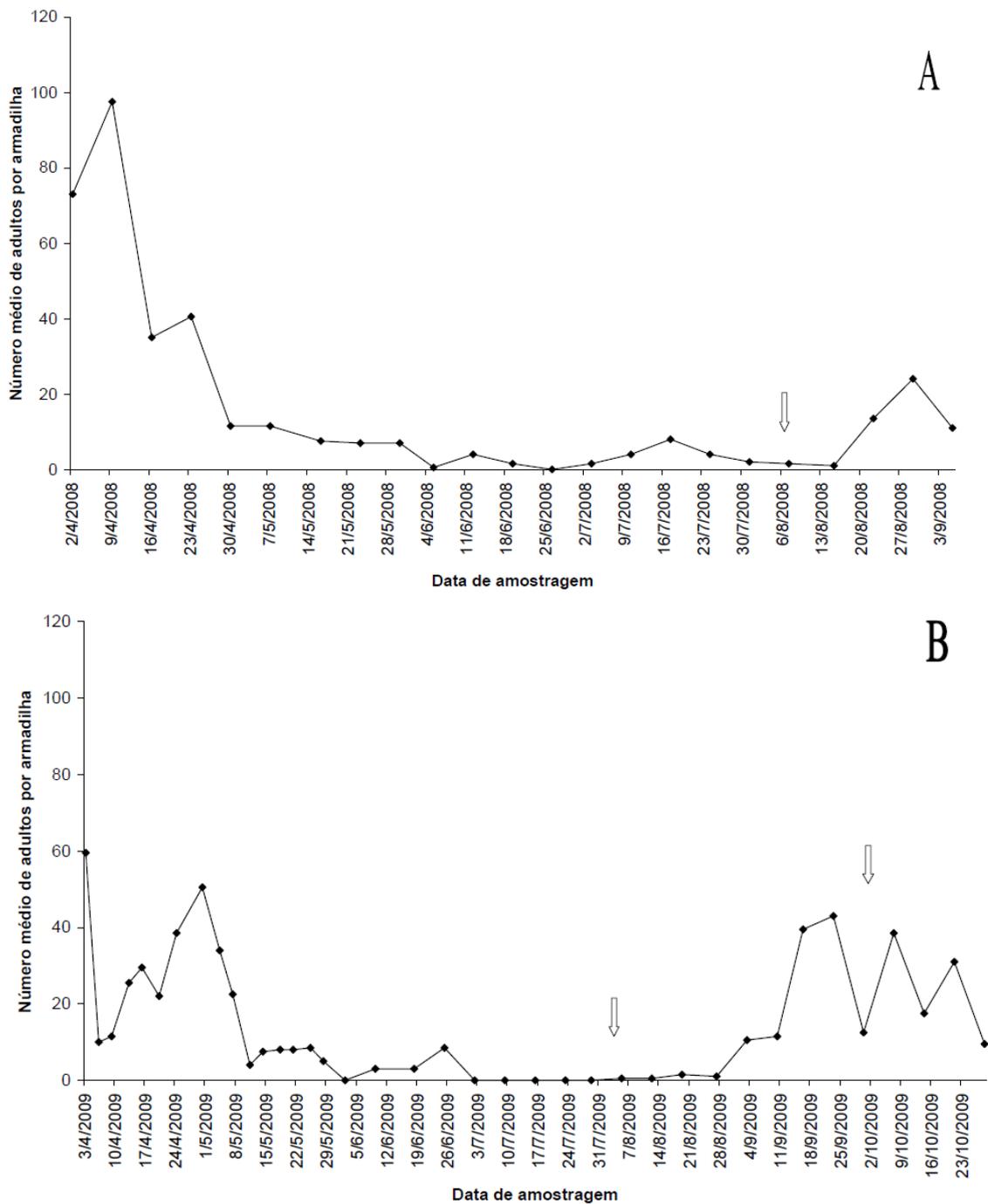


Figura 2. Flutuação populacional de adultos de *Grapholita molesta* nas áreas experimentais em 2008 (A) e 2009 (B). Vacaria, RS. As setas indicam o momento da retirada dos *burrknots*.

vestígios pupais (Tabela 1). Em sítios de hibernação, são frequentemente relatadas altas densidades populacionais de insetos diapausantes (KIRITANI, 1963; NILAKE, 1976; ANER 1991; MIELITZ et al., 1996 e SANTOS et al., 2006). Assim, a baixa ocorrência de lagartas diapausantes de *G. molesta* em *burrknots* no inverno (0,65%) indica que esse local não é, preferencialmente, utilizado pela espécie como sítio de hibernação.

Com relação à preferência por tamanho de *burrknot*, constatou-se que a maior frequência de exúvias pupais (31,7%) foi diagnosticada em amostras de tamanho pequeno, com área entre 15,24 e 26,37 cm², e que 78,04% dos vestígios encontrados estavam em *burrknots* com até 48,62 cm² de área (Tabela 2). Quanto ao local (ramo ou tronco), as evidências amostrais não foram suficientes para diagnosticar diferenças, estatisticamente significativas, entre média de exúvias pupais encontradas em *burrknots* de troncos (0,39 exúvias/*burrknot*) e de ramos (0,36 exúvias/*burrknot*).

Tabela 1. Número de *burrknots* avaliados, número e percentual de lagartas e de exúvias pupais de *Grapholita molesta* em *burrknots* de macieira. Vacaria, RS, 2008/2009.

Pomar	Nº de <i>burrknots</i>		Nº de lagartas (%)		Nº de exúvias pupais (%)	
	Tronco	Ramo	Tronco	Ramo	Tronco	Ramo
Macieira 'Fuji' (fase 1)	108	108	3(2,77)	1(0,92)	43(39,81)	39(36,11)
Macieira 'Fuji' (fase 2, etapa 1)	-	200	-	0	-	0
Macieira 'Gala' (fase 2, etapa 2)	-	200	-	0	-	0
Macieira 'Gala' (fase 2, etapa 3)	-	200	-	2(1)	-	2(1)
Total analisado no inverno	616		4(0,65)		82(13,31)	
Total analisado na primavera	200		2(1)		2(1)	
Total geral	816		6(0,73)		84(10,29)	

Tabela 2. Distribuição de frequência de exúvias pupais de *Grapholita molesta* encontradas por tamanho de *burrknots* de macieira, Vacaria, RS, 2008/2009.

Classe de Frequência (cm)			Frequência absoluta	Frequência relativa (%)	Frequência relativa acumulada (%)
4,11	-	15,24	4	4,88	4,88
15,24	-	26,37	26	31,70	36,58
26,37	-	37,50	15	18,29	54,87
37,50	-	48,63	19	23,17	78,04
48,63	-	59,76	6	7,32	85,36
59,76	-	70,89	5	6,10	91,46
70,89	-	82,02	1	1,22	92,68
82,02	-	93,15	2	2,44	95,12
93,15	-	104,28	0	0,00	95,12
104,28	-	115,41	0	0,00	95,12
115,41	-	126,54	0	0,00	95,12
126,54	-	137,67	0	0,00	95,12
137,67	-	148,80	0	0,00	95,12
148,80	-	159,93	1	1,22	96,34
159,93	-	171,04	3	3,66	100,00
Total			82	100	-

Conclusões

- *Burrknots* de macieira são pouco utilizados por *G.molesta* como refúgio de hibernação, porém, a praga pode servir-se deles, durante o período vegetativo e/ou reprodutivo da planta, para completar seu desenvolvimento e/ou refugiar-se para atravessar o período de pupa;
- Há necessidade de condução de novos experimentos, a fim de se identificar o sítio preferencial de hibernação da mariposa-oriental na região produtora de maçã do sul do Brasil.

Agradecimentos

À Cláudio de Andrade Barros, Assistente de Pesquisa da Embrapa Uva e Vinho, pelo auxílio na condução do experimento.

Referências

- ANER, U. **Pentatomídeos em hibernação em touceiras de gramíneas no município de Eldorado do Sul, RS (Insecta: Heteroptera: Pentatomidae)**. 1991. 116 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- ARIOLI, C. J. **Técnica de criação e controle de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura da macieira**. Pelotas, 2007. 100 f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWNSEND, C. R. **Ecology: individuals, populations and communities**. 2nd. ed. Oxford: Blackwell, 1990. 945 p.
- BOTTON, M.; ARIOLI, C. J.; COLLETA, V. D. **Monitoramento da mariposa-oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916) na cultura do pessegueiro**. Embrapa Uva e Vinho, 2001. 4 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 38).
- CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM – Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott – Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v. 1, n. 2, p. 18-24, 2001.
- DENARDI, F. Porta-enxertos. In: A CULTURA da macieira. Florianópolis: Epagri, 2006. p. 169-227.
- DICKSON, R. C. Factors governing the induction of diapause in the oriental fruit moth. **Annals of the Entomological Society of America**, California, v. 42, p. 511-537, 1949.
- HICKEL, E. R.; DUCROQUET, J. P. H. J. Monitoramento e controle da grafolita ou mariposa-oriental no Alto Vale do Rio do Peixe. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 8-11, 1998.
- HICKEL, E. R.; HICKEL, G. R.; SOUZA, O. F. F.; VILELA, E. F.; MIRAMONTES, O. Dinâmica populacional da mariposa oriental em pomares de pessegueiro e ameixeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 3, p. 325-337, 2003.
- HOLMQUIST, A. M. Studies in arthropod hibernation. III – temperatures in forest hibernacula. **Ecology**, Durham, v. 12, p. 387-400, 1931.
- KIRITANI, K. The change in reproductive system of the southern green stink bug, *Nezara viridula*, and its application to forecasting of the seasonal history. Japanese **Journal Applied Entomology and Zoology**, Tokyo, v. 7, n. 4, p. 327-337, 1963.
- KOVALESKI, A; RIBEIRO, L. G. **Manejo de pragas na produção integrada da maçã**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. 8 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 34).

KOVALESKI, A.; SANTOS, R. S. S. Manual de identificação e controle de pragas da macieira. In: VALDEBENITO SANHUEZA, R. M.; NACHTIGALL, G. R.; KOVALESKI, A.; SANTOS, R. S. S. dos; SPOLTI, P. (Org.). **Manual de identificação e controle de doenças, pragas e desequilíbrio nutricional da macieira**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008. p.32-42.

LEATHER, S. R.; WALTERS, K. F. A.; BALE, J. S. **The ecology of insect overwintering**. Great Britain: Cambridge, 1993. 255 p.

MIELITZ, L. R.; BECKER, M.; ROMANOWSKI, H. P. Hibernation dynamics of *Oryzophagus oryzae* and its implications for management. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v. 78, n. 2, p. 159-166, 1996.

NECHOLS, J. R.; TAUBER, M. J.; TAUBER, C. A.; MASAKI, S. Adaptations to hazardous seasonal conditions: Dormancy, Migration, and Polyphenism. In: HUFFAKER, C. B.; GUTIERREZ, A. P. (Ed.). **Ecological Entomology**. 2nd ed. New York: Wiley & Sons, 1999. p. 159-200.

NILAKHE, S. S. Overwintering, survival, fecundity, and mating behavior of the rice stink bug. **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, v. 69, n. 4, p. 717-720, 1976.

NORA, I.; HICKEL, E. R. Pragas da macieira. In: A CULTURA da macieira. Florianópolis: Epagri, 2006. p. 463-498.

NORA, I.; SUGIURA, T. Pragas da pereira. In: NASHI, a pêra japonesa. Florianópolis: Epagri, 2001. p. 261-321.

ORTH, A. I.; RIBEIRO, L. G.; REIS FILHO, W. Manejo de pragas. In: MANUAL da cultura da macieira. Florianópolis: Empasc, 1986. p. 341-379.

PANIZZI, A. R.; NIVA, C. C. Overwintering strategy of the brown stink bug in northern Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 3, p. 509-511, 1994.

SANTOS, R. S. S.; REDAELLI, L. R.; DIEFENBACH, L. M. G.; ROMANOWSKI, H. P.; PRANDO, H. F.; ANTOCHEVIS, R. C. Seasonal abundance and mortality of *Oebalus poecilus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae) in a hibernation refuge. **Brazilian Journal of Biology**, v. 66, n. 2, p. 447-453, 2006.

SAUSEN, C. D. **Influência do fotoperíodo na indução de diapausa em *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae)**. 2010. 46 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SILVA, A. G. A.; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVES, A. J. L.; GOMES, J.; SILVA, M. N.; SIMONI, L. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil: seus parasitos e predadores**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Laboratório Central de Patologia Vegetal, 1968. 622 p.

SILVA, O. A. B. N. **Efeito de dietas, diapausa e inseticidas reguladores de crescimento sobre o desempenho reprodutivo de *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) em laboratório**. 2009. 91 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Fitossanidade, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

TAUBER, M. J.; TAUBER, C. A.; MASAKI, S. **Seasonal adaptations of insects**. New York: Oxford University Press, 1986. 411 p.



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa Uva e Vinho
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

*Rua Livramento, 515 95700-000 Bento Gonçalves, RS
Telefone (54) 3455-8000 Fax (54) 3451-2792
<http://www.cnpuv.embrapa.br> . sac@cnpuv.embrapa.br*

CGPE 9541



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

