

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL

ASPECTOS BIOLÓGICOS E TAXA DE CONSUMO DE *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) PREDANDO *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae)"

Juliana Pires Brito
Engenheira Agrônoma

JABOTICABAL - SÃO PAULO - BRASIL
ABRIL - 2009

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**ASPECTOS BIOLÓGICOS E TAXA DE CONSUMO DE *Orius
insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) PREDANDO
Plutella xylostella (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae)”**

Juliana Pires Brito

Orientador: Prof. Dr. Sergio Antonio De Bortoli

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia (Entomologia Agrícola).

**JABOTICABAL - SÃO PAULO – BRASIL
ABRIL - 2009**

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

JULIANA PIRES BRITO - nascida em Piracicaba, SP, em 21 de outubro de 1980. Engenheira Agrônoma, formada em 2005 pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) - UNESP, em Jaboticabal. As atividades de pesquisa em Controle Biológico iniciaram-se com o estágio no Laboratório de Biologia e Criação de Insetos da FCAV - UNESP - Jaboticabal, em 2004, onde desenvolveu, como principal atividade, trabalhos junto às criações de *Zabrotes subfasciatus* (Boh., 1833) e *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Bruchidae). Neste período recebeu o prêmio de melhor trabalho de graduação do Departamento de Fitossanidade da FCAV - UNESP - Jaboticabal. Foi bolsista do CNPq no curso de mestrado (área de Entomologia Agrícola), iniciado em 2006, pela FCAV - UNESP - Jaboticabal.

Aos meus pais, que eu amo tanto, Adelina e José Otávio, por todo amor, apoio e confiança

AGRADEÇO.

Ao meu querido irmão, Thiago, por todo o carinho e incentivo

OFEREÇO.

Ao meu melhor amigo, Mario Cesar, pela compreensão e força para concluir esta fase tão difícil de minha vida

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal e ao Departamento de Fitossanidade, pela oportunidade de realização do curso de Mestrado;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsa de estudos;

Ao Prof. Dr. Sergio Antonio De Bortoli, pela paciência e orientação;

À minha família, por acreditar em mim;

Aos meus amigos, Marina Funichello, Almir Roman, Camila Funichello, Daniele Carregari, Rafaela Churata, Bruna Berchieri, Gislaine Rettondim, Elaine Bortolato, Fabrício Zanini, Adriano Jabur, Juliana Walder, Polyane Santos, Ana Lucia Trindade e a todos os seus queridos familiares, pela preciosa e eterna amizade;

Ao amigo Dr. José Eudes de Moraes Oliveira, da Embrapa - Semiárido, pelo inestimável auxílio nas análises estatísticas;

À equipe do Laboratório de Biologia e Criação de Insetos, especialmente, à Alessandra Karina Otuka, Alessandra Marieli Vacari, Elizabeth Do Carmo Pedroso e ao Prof. Dr. Robson Thomaz Thuler, pela amizade, ajuda e apoio numa das fases mais difíceis da conclusão do curso;

Aos amigos do Departamento de Fitossanidade, que conquistei durante o curso de Mestrado, em especial à Roseli Pessoa, ao Daniell Rodrigo Rodrigues Fernandes e Francisco José Sosa Duque, pela verdadeira amizade, apoio e sugestões;

Aos professores do Curso de Pós-Graduação em Agronomia (Entomologia Agrícola), pelos ensinamentos;

Às funcionárias do Departamento de Fitossanidade, Lígia D. T. Fiorezzi, Márcia R. M. Ferreira e Lúcia H. Pavanelli, pela ajuda em todas as vezes que me foi necessário;

Aos funcionários do Departamento de Fitossanidade e da Biblioteca da FCAV - UNESP - Jaboticabal, pelo apoio sempre que precisei e pela revisão das referências citadas;

E a todos aqueles, que, direta ou indiretamente, colaboraram para que esse trabalho fosse realizado.

Muito obrigada!

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	ix
SUMMARY	x
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS	1
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Aspectos morfológicos e biológicos de <i>Orius insidiosus</i>	4
2.1.1. Fase de ovo	4
2.1.2. Fase ninfal	5
2.1.3. Fase adulta	6
2.2. Importância do predador <i>Orius insidiosus</i> no controle biológico de pragas	6
2.3. Aspectos morfológicos e biológicos de <i>Plutella xylostella</i>	9
2.4. Aspectos econômicos de <i>Plutella xylostella</i>	9
3. REFERÊNCIAS	10
CAPÍTULO 2 - ASPECTOS BIOLÓGICOS DE <i>Orius insidiosus</i> (SAY, 1832) (HEM.: ANTHOCORIDAE) PREDANDO OVOS E LAGARTAS DE SEGUNDO ÍNSTAR DE <i>Plutella xylostella</i> (L., 1758) (LEP.: PLUTELLIDAE) E OVOS DE <i>Anagasta kuehniella</i> (ZELLER, 1879) (LEP.: PYRALIDAE)	18
RESUMO	18
SUMMARY	19
1. INTRODUÇÃO	20

2. MATERIAL E MÉTODOS	21
2.1. Criação do predador <i>Orius insidiosus</i>	22
2.2. Criação de <i>Plutella xylostella</i>	23
2.3. Condução do experimento	23
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4. CONCLUSÃO	34
5. REFERÊNCIAS	34
CAPÍTULO 3 - RESPOSTA FUNCIONAL E NUMÉRICA DE <i>Orius insidiosus</i> (SAY, 1832) (HEM.: ANTHOCORIDAE) COM OVOS E LAGARTAS DE SEGUNDO ÍNSTAR DE <i>Plutella xylostella</i> (L., 1758) (LEP.: PLUTELLIDAE)	39
RESUMO	39
SUMMARY	40
1. INTRODUÇÃO	41
2. MATERIAL E MÉTODOS	43
2.1. Criação do predador <i>Orius insidiosus</i>	43
2.2. Criação de <i>Plutella xylostella</i>	43
2.3. Condução do experimento	43
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
4. CONCLUSÃO	48
5. REFERÊNCIAS	48
CONSIDERAÇÕES FINAIS - IMPLICAÇÕES	52

ASPECTOS BIOLÓGICOS E TAXA DE CONSUMO DE *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) PREDANDO *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae)

RESUMO - O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Biologia e Criação de Insetos (LBCI) da FCAV - UNESP - Jaboticabal, para avaliar os aspectos biológicos e a taxa de consumo do predador *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae), alimentando-se de ovos e lagartas de segundo ínstar de *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae) e em ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae) (considerado tratamento testemunha). Para as espécies estudadas, *O. insidiosus* apresentou um período ninfal maior quando alimentado com lagartas de *P. xylostella*. O consumo total, durante a fase ninfal, foi maior quando alimentados com ovos de *A. kuehniella*, ovos e lagartas de *P. xylostella*, respectivamente. Na fase adulta, o período de pré-oviposição foi menor para os insetos alimentados com lagartas de *P. xylostella*, o que resultou em um encurtamento nessa fase biológica do predador. Os ovos de *P. xylostella* foram nutricionalmente mais adequados ao desenvolvimento de *O. insidiosus*. Para os ovos de *P. xylostella*, *O. insidiosus* apresentou curva de resposta funcional tipo II e mostrou uma tendência de estabilização nas densidades mais altas. A taxa de ataque (a) foi de 0,0127 ovos/hora e 0,00233 lagartas/hora e o tempo de manipulação (T_h) foi de 1,4037 horas e de 2,7903 horas, para ovos e lagartas de *P. xylostella*, respectivamente.

Palavras-Chave: brássicas, capacidade predatória, controle biológico, percevejo predador, traça-das-crucíferas

BIOLOGICAL ASPECTS AND CONSUMPTION RATE OF *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) PREYING *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae)

SUMMARY - This study was done at the Laboratório de Biologia e Criação de Insetos (LBCI) at FCAV - UNESP - Jaboticabal, to assess the biological aspects and the rate of consumption of the predator *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae), feeding on eggs and second instar larvae of *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae) and on eggs of *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae) (considered to be check treatment). For the species studied, *O. insidiosus* presented a longer nymph period when fed with *P. xylostella* caterpillars. Total consumption, during the nymph stage, was greater for *A. kuehniella* eggs, *P. xylostella* eggs and caterpillars, respectively. In the adult phase, the preoviposition period was shorter for the insects fed on *P. xylostella* caterpillars, demonstrating a shortening of this biological phase in the predator. The eggs of *P. xylostella* were nutritionally better suited to the development of *O. insidiosus*. For the eggs of *P. xylostella*, *O. insidiosus* presented a type II functional response curve, showing a tendency to stabilize in higher densities. The searching rate (a) was 0.0127 eggs/hour and 0.00233 caterpillars/hour and the handling time (H_t) was 1.4037 hours and 2.7903 hours, for *P. xylostella* eggs and caterpillars, respectively.

Key words: brassica, predatory capacity, biological control, stink bug predator, diamondback moth.

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. INTRODUÇÃO

O principal fator redutor da produção de brássicas nos plantios comerciais em praticamente todas as regiões de cultivo do mundo é a ocorrência da traça-das-crucíferas, *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae) (DICKSON et al., 1990; ULMER et al., 2002). No Brasil, a presença desta praga em cultivos de repolho foi constatada quase que durante todo o ano (CASTELO BRANCO & GUIMARÃES, 1990; BARROS et al., 1993; MELO et al., 1994; LOGES, 1996) e, por isso, tornou-se alvo de pesquisas em todas as regiões produtoras, visando medidas de controle tecnicamente mais adequadas, economicamente satisfatórias e ecologicamente corretas.

O controle de pragas, em geral, é caracterizado pelo abandono gradual da dependência exclusiva de produtos químicos, devido aos efeitos colaterais indesejáveis por ele provocados. Para tanto, se faz necessário a condução de estudos visando gerar informações sobre outros métodos de controle, métodos esses baseados em práticas biológicas, que sejam econômica, social e ecologicamente vantajosas. Para o uso racional do agroecossistema das brássicas é importante que o produtor utilize todos os métodos disponíveis para o controle das pragas e dê preferência à utilização e preservação de agentes de controle biológico no agroecossistema.

Dentre os inimigos naturais presentes no agroecossistema das brássicas, os percevejos predadores do gênero *Orius* foram constatados em diferentes áreas de cultivo, o que favorece a possibilidade de sua utilização como agente de controle biológico de várias espécies de artrópodes-praga nessas culturas (GUEDES, 2006). Neste contexto, a utilização de *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae), como tentativa de controlar a traça-das-crucíferas, *P. xylostella*, poderá ser, uma alternativa econômica e ecologicamente correta para a redução das populações desta praga.

Espécies do gênero *Orius* são percevejos predadores generalistas que se alimentam de ampla gama de presas, como tripes, ácaros, afídeos, ovos de lepidópteros e algumas lagartas pequenas (BUENO, 2000; ARGOLLO et al., 2002).

Possuem alta capacidade de busca e predação, além da habilidade de sobrevivência, mesmo em situações de ausência ou escassez de presas, podendo, para tanto, consumir fontes alimentares alternativas, como o pólen, por exemplo.

O tipo de alimento pode interferir em vários parâmetros biológicos desse predador, como sobrevivência, longevidade, fecundidade e viabilidade dos ovos, podendo, inclusive, levá-lo a sequer completar o desenvolvimento (RICHARDS & SCHMIDT, 1996; BUENO, 2000).

As fêmeas de *O. insidiosus* ovipositam endofiticamente em grande variedade de substratos naturais, como vagens de leguminosas, caules de feijão, brotos de batata, inflorescências de picão-preto, pecíolos de folhas de algodoeiro, folhas de gerânio, pepino, batateira, entre outros (BUENO, 2000). Possuem um eficiente comportamento de busca, são capazes de agregar-se em áreas de grande densidade de presas, condição essa mais freqüente para as ninfas do que para os adultos. São predadores efetivos, mesmo em condições de escassez de presas (BUENO, 2000).

A predação, de modo geral, é um processo complexo, afetado por fatores básicos, como densidades da presa e do predador, e por fatores secundários, envolvendo as características do ambiente, da presa e do predador (HOLLING, 1961). A presença de predadores em um determinado ambiente e o seu efeito sobre a dinâmica populacional da presa depende da habilidade do predador em encontrá-la, da sua densidade e qualidade (COHEN, 1998), ou seja, se houver presa em maior número e de melhor qualidade, certamente o predador mostrará boa resposta.

Desse modo, o sucesso do desenvolvimento desses percevejos predadores pode ser influenciado por diversos fatores que poderão interferir na sua capacidade predatória. O tipo de presa que consome tem grande influência sobre diversos aspectos de seu ciclo biológico (BUENO, 2000).

Baseado no exposto, é desejável a geração de conhecimentos sobre o controle de *P. xylostella* através de predadores, visando-se obter uma tecnologia econômica e ecologicamente aceitável para agroecossistemas de brássicas. A utilização de percevejos predadores do gênero *Orius* poderá ser uma alternativa para o controle da traça-das-crucíferas.

O objetivo deste trabalho foi obter informações sobre aspectos biológicos do predador *O. insidiosus* alimentado com a traça-das-crucíferas, *P. xylostella*, avaliar sua taxa de consumo e resposta funcional ao ter diferentes fases de desenvolvimento da traça-das-crucíferas como presas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Dentre os hemípteros entomófagos, o gênero *Orius*, pertencente à família Anthocoridae, inclui espécies predadoras comuns à várias culturas de exploração econômica onde atuam como eficientes agentes supressores de artrópodos-praga. Entre os vários gêneros que compõem essa família, *Orius* possui um número estimado de 75 espécies de ampla distribuição mundial em diversas culturas; são predadores de pequenos artrópodes como tripes, ácaros, mosca-branca, pulgões, ovos de lepidópteros e lagartas pequenas (LATTIN, 2000; MENDES & BUENO, 2001; LUDWIG & OETTING, 2001; STUDEBAKER & KRING, 2003). Devido a sua alta eficiência de busca, habilidade para aumentar a população, agregar-se rapidamente quando há presas em abundância e de sobreviver em baixa densidade de presas, esses percevejos possuem características que os tornam promissores agentes de controle biológico (BUSH et al., 1993).

2.1. Aspectos morfológicos e biológicos de *Orius insidiosus*

2.1.1. Fase de ovo

Os ovos de *O. insidiosus* são alongados, cilíndricos, levemente curvos, de coloração branca opaca quando recém depositados, tornando-se rosa pálido à medida que ocorre o desenvolvimento embrionário; próximos à eclosão, tornam-se amarelados. O período embrionário dos ovos desse predador alimentado com *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) e *Frankliniella insularis* (Trybom, 1920) (Thysanoptera: Thripidae) e em condições controladas de $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ de temperatura, $60\pm 10\%$ de umidade relativa e fotofase de 15h foi de no mínimo 2 e no máximo 6 dias. (REZENDE, 1990).

As fêmeas de *O. insidiosus* ovipositam endofiticamente em grande variedade de substratos naturais, como vagens de leguminosas, caules de feijão, brotos de batata, inflorescência de picão-preto, pecíolos de folhas de algodoeiro, folhas de gerânio, pepino, batateira, entre outros (BUENO, 2000). De acordo com MARSHALL (1930) e

DICKE & JARVIS (1962), os ovos de *O. insidiosus* são, geralmente, inseridos individualmente dentro do tecido da planta e existe a tendência do inseto ovipositar nas partes mais tenras.

Vários autores observaram os locais preferenciais de oviposição para este hemíptero. BARBER (1936) verificou que *O. insidiosus* prefere ovipositar em plantas de milho (*Zea mays* L.) úmidas e macias e, em condições de laboratório, podem fazê-lo também em galhos de trevo (*Trifolium* spp.). De acordo com IGLINSKY JUNIOR & RAINWATER (1950), *O. insidiosus* prefere as nervuras largas ou a base de pecíolos de plantas de algodão (*Gossypium* spp.) para oviposição; entretanto, alguns ovos também são depositados no tecido da folha.

2.1.2. Fase ninfal

As ninfas de *Orius*, em geral, são amareladas e possuem olhos vermelhos em todos os estádios de desenvolvimento. O quinto estádio se assemelha bastante ao quarto, diferenciando-se, basicamente, pelo tamanho maior, presença de tecas alares e coloração mais escura (REZENDE, 1990). Autores como MARSHALL (1930), HERRING (1966), McCAFREY & HORSBURGH (1986) relataram a presença de cinco estádios ninfais para o predador.

DICKE & JARVIS (1962), em trabalho de campo com *O. insidiosus* associado a presas em cultura de milho, concluíram que o pólen é o principal alimento das ninfas e que ocorreu um sincronismo entre os mais altos picos da população do predador e a época de polinização; nessa época, grande número de ninfas foi encontrado nos estames das espigas do milho.

O tempo médio de desenvolvimento total das ninfas de *O. insidiosus* alimentadas com ovos de *Heliothis zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae) mais pólen, a 25°C de temperatura, foi de 13,5 dias. (KIMAN & YEARGAN, 1985).

As ninfas são muito ativas em todos os estádios e caminham rapidamente a procura de alimento. Quando criadas em grupos com baixa disponibilidade ou ausência de presa, assumem um comportamento canibal (REZENDE, 1990).

2.1.3. Fase adulta

O macho mede de 1,75 a 1,96 mm de comprimento e 0,70 a 0,84 mm de largura. A fêmea 1,82 a 2,17 mm de comprimento e 0,77 a 0,98 mm de largura, é semelhante ao macho, embora seja mais robusta. Os adultos são bons voadores e possuem coloração branca e preta; as manchas brancas na parte dorsal formam o desenho de uma “caveira”, sendo esse o motivo do nome comum “percevejo pirata”, dado a *O. insidiosus* (REZENDE, 1990).

KIMAN & YERGAN (1985) estudaram a biologia de *O. insidiosus* em 13 tipos de dietas e verificaram que a fecundidade das fêmeas foi maior quando alimentadas com ovos de *H. virescens* (Fabr., 1781) (Lepidoptera: Noctuidae), a 25°C de temperatura. Fêmeas acasaladas de *O. insidiosus*, quando alimentadas com *F. insularis*, colocaram, em média, 80,7 ovos durante a sua vida, com média diária de 4,9 ovos/fêmea. Para as fêmeas alimentadas com ovos de *S. frugiperda*, o número de ovos depositados foi de 25,8, com média diária de 1,6 (REZENDE, 1990).

2.2. Importância do predador *Orius insidiosus* no controle biológico de pragas

A busca por métodos de controle que minimizassem a competição por alimento com as pragas agrícolas e que se adequassem às necessidades de preservação ambiental fez surgir o manejo integrado. Esse processo envolve todo o conhecimento das pragas e de seu controle, analisando o impacto dos efeitos negativos que são causados, principalmente pelos inseticidas. Dentro deste contexto, o estudo de inimigos naturais é fundamental, uma vez que eles possuem o potencial de manter as pragas em níveis populacionais abaixo daqueles que causariam dano econômico (REZENDE, 1990).

Segundo DEBACK (1964), mais da metade das espécies da Classe Insecta é constituída por insetos entomófagos, predadores e parasitóides, e é mais freqüente a predação de inseto por inseto do que o parasitismo. Embora a maior parte das pesquisas tenha sido direcionada para os parasitóides, há hoje uma conscientização do efeito dos insetos predadores.

O. insidiosus é considerado um predador generalista, que se alimenta de diferentes presas, o que o torna apto à exploração do ecossistema e a sobreviver naturalmente. No Brasil, existem alguns relatos sobre a atuação do predador *O. insidiosus* em ecossistemas agrícolas. FYE & CARRANZA (1972), ISENHOUR & YEARGAN (1981), PRASIFKA et al. (1999), CIVIDANES & BARBOSA (2001) e AL-DEEB et al. (2001) relataram a ocorrência de *O. insidiosus* e sua importância em cultivos de milho. ISENHOUR et al. (1989) estudaram a eficiência de predação de *O. insidiosus* sobre *S. frugiperda* em milho. LIU & SEGONCA (2002) e GUEDES (2006) relataram a importância do gênero *Orius* como predador de *P. xylostella*. BELORTE et al. (2004) citaram que predadores do gênero *Orius* estão presentes na cultura da soja, desde o florescimento até a maturação. BUENO (2000) e MENDES et al. (2003) encontraram este predador na cultura do algodoeiro. SILVEIRA et al. (2003) também registraram *O. insidiosus* em diversas culturas como milho, milheto, sorgo, feijão, girassol, alfafa, soja, crisântemo, tango e cartamus, bem como nas plantas invasoras picão-preto, caruru, losna branca e apaga-fogo. DE BORTOLI & OLIVEIRA (2006) estudaram o comportamento de predação de *O. insidiosus* em cultivos de algodão e milho e observaram que em plantas de algodão o percevejo predou *Aphis gossypii* (Glover, 1877) e *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera: Aphididae), ovos e lagartas de primeiro estágio de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae) e, em milho, *M. persicae*, ovos e lagartas de primeiro estágio de *S. frugiperda* e *Helicoverpa zea* (Bod., 1850) (Lepidoptera: Noctuidae), além de ter se alimentado de pólen da planta.

Apesar de todas as constatações desse predador em ecossistemas naturais e agrícolas, os estudos existentes ainda se mostram superficiais frente a sua possível utilização no controle biológico.

O tipo e a quantidade de alimento podem interferir em vários parâmetros biológicos desse predador, como sobrevivência, longevidade, fecundidade e viabilidade dos ovos, podendo inclusive levá-lo a não completar o desenvolvimento (RICHARDS & SCHMIDT, 1996; BUENO, 2000; MENDES et al., 2003). A fecundidade de *O. insidiosus* é diretamente afetada pelo alimento e esse fator influencia diretamente o aumento

rápido de sua população (KIMAN & YEARGAN, 1985; RICHARDS & SCHMIDT, 1996; MENDES et al., 2003).

A predação é um processo complexo, afetado por fatores básicos como densidades da presa e do predador, e por fatores secundários, que envolve as características do ambiente, da presa e do predador (HOLLING, 1961). A presença de predadores em um determinado ambiente e o seu efeito sobre a dinâmica da presa depende da habilidade do predador em encontrá-la, de sua densidade e qualidade (COHEN, 1998).

OLIVEIRA et al. (2006) estudaram a resposta funcional de *O. insidiosus* em diferentes densidades de *A. gossypii* e mostraram que com o aumento da densidade da presa, esta era mais facilmente localizada pelo predador.

Outro fator também importante é o local onde a presa se desenvolve. OLIVEIRA et al. (2008) verificaram diferenças na taxa de predação diária e oviposição de *O. insidiosus* alimentado com *A. gossypii* em diferentes cultivares de algodoeiro. DE BORTOLI et al. (2008) também relataram, por meio de dados de tabela de vida, a influência do local de alimentação da presa no desenvolvimento do predador.

Assim, o sucesso do desenvolvimento desses percevejos predadores pode ser influenciado por diversos fatores que poderão interferir direta ou decisivamente na sua capacidade predatória (BUENO, 2000).

2.3. Aspectos morfológicos e biológicos de *Plutella xylostella*

A mariposa de *P. xylostella* é um microlepidóptero de coloração parda. Nos machos, a margem posterior das asas anteriores é branca e na posição de repouso forma uma mancha alongada característica sobre a face dorsal. A fêmea, de forma geral, inicia a oviposição logo após a emergência e deposita os ovos na página inferior das folhas, isolados ou em grupos de dois ou três. O número de ovos por fêmea pode chegar a 600; eles são arredondados, muito pequenos e de coloração amarelada. Após três ou quatro dias eclodem as lagartas, que penetram no interior da folha e passam a alimentar-se do parênquima, durante dois ou três dias. Em seguida abandonam a

galeria e passam a alimentar-se da epiderme da página inferior da folha. São quatro os estádios larvais. As lagartas atingem o máximo desenvolvimento com oito a dez mm de comprimento, após nove ou dez dias da eclosão; são de coloração verde-clara com a cabeça de cor parda e, sobre o corpo, notam-se pequenas cerdas escuras e esparsas. Para transformarem-se em pupas, que medem cerca de dez mm de comprimento, tecem pequeno casulo, facilmente reconhecido por ser constituído de pequenas malhas, na face inferior das folhas. As pupas têm coloração marrom próximo a emergência do adulto, que ocorre cerca de quatro dias depois da formação das mesmas (GALLO et al., 2002). Quando alimentada com couve, *P. xylostella* tem longevidade de 11,17 dias para fêmeas e 7,68 dias para machos. O período de oviposição é de 11 dias (POELKING, 1992; WAKISAKA et al., 1992).

2.4. Aspectos econômicos de *Plutella xylostella*

P. xylostella é considerada a principal praga das crucíferas (YANG et al., 1994; CASTELO BRANCO & GATEHOUSE, 2001). Segundo MARSH (1917) e MINER (1947), essa praga causa prejuízos consideráveis em culturas de couve, couve-flor e repolho, onde penetram na epiderme da folha e podem ocasionar destruição de até 100% da cultura. As lagartas, quando novas, raspam a face inferior das folhas, e nos estádios mais avançados perfuram as folhas, tornando-as impróprias para o consumo (CASTELO BRANCO & MEDEIROS, 2001). Segundo BARROS et al. (1993), existe relação direta entre o desenvolvimento fenológico da cultura e o aumento dos danos ocasionados pela praga, os quais, por serem irreversíveis, impõem que as medidas de controle, se necessárias, devem ser adotadas ainda no início da formação da cultura.

CASTELO BRANCO & AMARAL (2002) citaram que, devido às formas inadequadas de controle da traça-das-crucíferas, o cultivo das brássicas durante todo o ano não se constitui em boa prática agrícola, isto porque a disponibilidade contínua de alimentos faz com que esta praga se multiplique indefinidamente, aumentando a probabilidade da ocorrência de perdas. Nas condições tropicais, o inseto pode ocorrer durante todo o ano e apresentar até 15 gerações anuais (POELKING, 1992) e pode causar até 100% de redução na produtividade de brássicas.

3. REFERÊNCIAS

AL-DEEB, M. A.; WILDE, G. E.; ZHU, K. Y. Effect of insecticides used in corn, sorghum, and alfalfa on the predator *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae). **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 94, n. 4, p. 1353-1360, 2001.

ARGOLO, V. M.; BUENO, V. H. P.; SILVEIRA, L. C. P. Influência do fotoperíodo na reprodução e longevidade de *Orius insidiosus* (Say) (Heteroptera: Anthocoridae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 257-261, 2002.

BARBER, G. W. *Orius insidiosus* (Say), an important natural enemy of the corn earworm. **USDA Technical Bulletin**, Washigton, p. 1-24, 1936.

BARROS, R.; ALBERT JÚNIOR, I. B.; OLIVEIRA, A. J.; SOUZA, A. C. F.; LOGES, V. Controle químico da traça-das-crucíferas, *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) em repolho. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 22, n. 1, p. 463-469, 1993.

BELORTE, L. C. C.; RAMIRO, Z. A.; FARIA, A. M. Ocorrência de predadores em cinco cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill, 1917] no município de Araçatuba, SP. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 71, n. 1, p. 45-49, 2004.

BUENO, V. H. P. Desenvolvimento e multiplicação de percevejos predadores do gênero *Orius* Wolff. In: BUENO, V. H. P. (Ed.). **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade**. Lavras: UFLA, 2000. p. 69-90.

BUSH, L.; KRING, T. J.; RUBSERSON, J. R. Suitability of greenbugs, cotton aphids, and *Heliothis virescens* eggs for the development and reproduction of *Orius insidiosus*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v. 67, n. 2, p. 217-222, 1993.

CASTELO BRANCO, M.; AMARAL, P. S. T. Inseticidas para controle da traça-das-crucíferas: como os agricultores os utilizam no Distrito Federal? **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 3, p. 410-415, 2002.

CASTELO BRANCO, M.; GATEHOUSE, A. Survey of insecticide susceptibility in *P. xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae) in the Federal District, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 3, p. 327-332, 2001.

CASTELO BRANCO, M.; GUIMARÃES, A. L. Controle da traça-das-crucíferas em repolho. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 10, n. 1, p. 24-25, 1990.

CASTELO BRANCO, M.; MEDEIROS, M. A. Impacto de inseticidas sobre parasitóides da traça-das-crucíferas em repolho, no Distrito Federal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 1, p. 7-13, 2001.

CIVIDANES, F. J.; BARBOSA, J. C. Efeitos do plantio direto e da consorciação soja-milho sobre inimigos naturais e pragas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 2, p. 235-241, 2001.

COHEN, A. C. Biochemical and morphological dynamics and predatory feeding habitats in terrestrial heteroptera. In: COLL, M.; RUBERSON, J. R. (Eds.). **Predatory Heteroptera: their ecology and use in biological control**. Lanham: Thomas Say, 1998. p. 21-32.

DEBACK, P. **Biological control by natural enemies**. Cambridge: University Press, 1964. 322 p.

DE BORTOLI, S. A.; OLIVEIRA, J. E. M. Densidade populacional e comportamento de predação de *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) em agroecossistemas de algodoeiro e milho. **Boletín de Sanidad Vegetal – Plagas**, Madrid, v. 32, p. 465-471, 2006.

DE BORTOLI, S. A.; OLIVEIRA, J. E. M.; SANTOS, R. F.; SILVEIRA, L. C. P. Tabelas de vida de *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) predando *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae) em diferentes cultivares de algodoeiro. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 75, n. 2, p. 203-210, 2008.

DICKE, F. F.; JARVIS, J. L. The habits and seasonal abundance of *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Heteroptera: Anthocoridae) on corn. **Journal of the Kansas Entomological Society**, Manhattan, v. 35, p. 337-344, 1962.

DICKSON, M. H.; SHELTON, A. M.; EIGENBRODE, S. D.; VAMOSY, M. L.; MORA, M. Selection for resistance to diamondback moth (*Plutella xylostella*) in cabbage. **Hortscience**, Alexandria, v. 25, n. 12, p. 1643-1646, 1990.

FYE, R. E.; CARRANZA, R. L. Movement of insect predators from grain sorghum to cotton. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 1, n. 2, p. 790-791, 1972.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C. DE.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GUEDES, I. V. **Resposta funcional e numérica do predador *Orius insidiosus* (Say., 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) com diferentes presas**. 2006. 69 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia Agrícola), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2006.

HOLLING, C. S. Principles of insect predation. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 6, p. 163-182, 1961.

HERRING, J. L. The genus *Orius* of the western hemisphere (Hemiptera: Anthocoridae). **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, v. 59, n. 2, p. 1093-1109, 1966.

IGLINSKY JUNIOR, W.; RAINWATER, C. F. Observations and life history notes on *Orius insidiosus* (Say) an important natural enemy of the red spider mite, *Spoganychus* spp., on cotton in Texas. **Journal of Economic Entomology**, Geneva, v. 43, n. 4, p. 567-568, 1950.

ISENHOOR, D. J.; WISEMAN, B. R.; LAYTON, R. C. Enhanced predation by *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) on larvae of *Heliothis zea* and *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) caused by prey feeding on resistant corn genotypes. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 18, n. 2, p. 418-422, 1989.

ISENHOOR, D. J.; YEARGAN, K. V. Effect of crop phenology on *Orius insidiosus* populations on strip-cropped soybean and corn. **Journal of Georgia Entomological Society**, Gainesville, v. 16, n. 3, p. 310-322, 1981.

KIMAN, Z. B.; YEARGAN, K. V. Development and reproduction of the predator *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) reared on diets of selected plant material and arthropod prey. **Annals of the Entomological Society of America**, Lanham, v. 78, n. 4, p. 464-467, 1985.

LATTIN, J. D. Economic importance of minute pirate bugs (Anthocoridae). In: SCHOEFER, C. W. S.; PANIZZI, A. R. (Eds.). **Heteroptera of economic importance**. Boca Raton: CRC Press, 2000. p. 607-637.

LIU, B. B.; SEGONCA, C. Investigations on side-effects of the mixed biocide GCSC-BtA on different predators of *Plutella xylostella* (L.) (Lep., Plutellidae) in southeastern China. **Journal of Pest Science**, Sussex, v. 75, n. 3, p. 57-61, 2002.

LOGES, V. **Danos causados pela traça-das-crucíferas *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) em cultivares de repolho *Brassica oleracea* var. *capitata* (L.) e efeito sobre populações da praga e do parasitóide *Oomyzus sokolowskii* (Kurdjumov, 1912), em condições de campo.** 1996. 98 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia-Entomologia), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1996.

LUDWIG, S.; OETTING, R. Effect of spinosad on *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) when used for *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) control on greenhouse pot chrysanthemums. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 84, n. 2, p. 311-313, 2001.

MARSH, H. O. Life history of *Plutella maculipennis*, the diamond-back moth. **Journal of Agricultural Research**, Washington, v. 10, n. 1, p. 1-12, 1917.

MARSHALL, G. E. Some observations on *Orius* (Triphelps) *insidiosus* (Say). **Kansas Entomological Society**, Manhattan, v. 3, n. 2, p. 29-31, 1930.

McCAFREY, J. P.; HORSBURGH, R. L. Biology of *Orius insidiosus* (Heteroptera: Anthocoridae): a predator in Virginia Apple orchards. **Environmental Entomology**, Maryland, v. 15, n. 4, p. 984-988, 1986.

MELO, P. E.; CASTELO BRANCO, M.; MADEIRA, N. R. Avaliação de genótipos de repolho para a resistência à traça das crucíferas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 12, n. 1, p. 19-24, 1994.

MENDES, S. M.; BUENO, V. H. P.; CARVALHO, L. M.; SILVEIRA, L. C. P. Efeito da densidade de ninfas de *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera, Aphididae) no consumo alimentar e aspectos biológicos de *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera, Anthocoridae). **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 47, n. 1, p. 19-24, 2003.

MENDES, S. M.; BUENO, V. H. P. Biologia de *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae) alimentado com *Caliothrips phaseoli* (Hood) (Thysanoptera: Thripidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 3, p. 423-428, 2001.

MINER, F. D. Life history of the diamond-back moth. **Journal of Economic Entomology**, Geneva, v. 40, n. 4, p. 581-583, 1947.

OLIVEIRA, J. E. M.; DE BORTOLI, S. A.; GUEDES, I. V. Resposta funcional de *Orius insidiosus* (Say, 1832) a diferentes densidades de *Aphis gossypii*, 1877. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 6, n. 1, p. 63-72, 2006.

OLIVEIRA, J. E. M.; DE BORTOLI, S. A.; SANTOS, R. F.; SILVEIRA, L. C. P. Efeito de cultivares de algodoeiro sobre a biologia e capacidade predatória de *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera, Anthocoridae) predando *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera, Aphididae). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 75, n. 1, p. 45-52, 2008.

POELKING, A. Diamondback moth in the Philippines and its control with *Diadegma semiclausum*. In: TALEKAR, N. S. (Ed.). **Diamondback moth and other crucifer pests**. Braunschweig: AVRDC, 1992. p. 271-278.

PRASIFKA, J. R.; KRAUTER, P. C.; HEINZ, K. M.; SANSONE, C. G.; MINZENMAYER, R. R. Predator conservation in cotton: using grain sorghum as a source for insect predators. **Biological Control**, San Diego, v. 16, n. 2, p. 223-229, 1999.

REZENDE, M. F. O. **Biologia e consumo alimentar de *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) sobre duas presas diferentes**. 1990. 73 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia-Entomologia), Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1990.

RICHARDS, P. C.; SCHMIDT, J. The effect of select dietary supplements on survival and reproduction of *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae). **The Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 128, n. 1, p. 171-176, 1996.

SILVEIRA, L. C. P.; BUENO, V. H. P.; PIERRE, L. S. R.; MENDES, S. M. Plantas cultivadas e invasoras como habitat para predadores do gênero *Orius* (Wolff) (Heteroptera: Anthocoridae). **Bragantia**, Campinas, v. 62, n. 2, p. 261-265, 2003.

STUDEBAKER, G. E.; KRING, T. J. Effects of insecticides on *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae), measured by field, greenhouse and petri dish bioassays. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 86, n. 2, p. 178-185, 2003.

ULMER, B. C.; GILLOT, C.; WOODS, D.; ERLANDSON, M. Diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.), feeding and oviposition preferences on glossy and waxy *Brassica rapa* (L.) lines. **Crop Protection**, Guildford, v. 21, n. 4, p. 327-331, 2002.

WAKISAKA, S.; RITSUKO, T.; NAKASUKI, F. Effects of natural enemies, rainfall, temperature and host plants on survival and reproduction of the diamondback moth. In: TALEKAR, N. S. (Ed.). **Diamondback moth and other crucifer pests**. Tainan: AVRDC, 1992. p. 15-26.

YANG, J. C.; CHU, Y.; TALEKAR, N. S. Studies on the characteristics of *Plutella xylostella* (Lep.: Plutellidae) by a larval parasite *Diadegma semiclausum* (Hym.: Ichneumonidae). **Entomophaga**, Paris, v. 39, n. 2, p. 397-406, 1994.

CAPÍTULO 2 - ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Orius insidiosus* (SAY, 1832) (HEM.: ANTHOCORIDAE) PREDANDO OVOS E LAGARTAS DE SEGUNDO ÍNSTAR DE *Plutella xylostella* (L., 1758) (LEP.: PLUTELLIDAE) E OVOS DE *Anagasta kuehniella* (ZELLER, 1879) (LEP.: PYRALIDAE)

RESUMO - O objetivo desse trabalho foi avaliar a biologia de *Orius insidiosus* (Say, 1832) alimentado com ovos e lagartas de segundo ínstar de *Plutella xylostella* (L., 1758) e ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879). Os insetos foram provenientes da criação estoque do Laboratório de Biologia e Criação de Insetos do Departamento de Fitossanidade da FCAV/UNESP. As condições ambientais foram controladas, com $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ de temperatura, $70\pm 10\%$ de umidade relativa e fotofase de 12h. O experimento foi conduzido com ninfas de *O. insidiosus*, com idade entre 12-24h, uma por placa, num total de 50 ninfas (50 repetições) por tratamento. Em cada placa foram colocados, diariamente, ovos ou lagartas de *P. xylostella* ou ovos de *A. kuehniella* e um chumaço de algodão umedecido com água destilada. As avaliações foram realizadas diariamente. Os insetos que chegaram à fase adulta foram separados em casais e colocados em placas de Petri. Foram avaliados os aspectos biológicos: duração, viabilidade e consumo dos estádios ninfais e da fase ninfal; longevidade de machos e fêmeas; consumo diário e total da fase adulta; ovos por dia; fecundidade das fêmeas; fertilidade dos ovos; período embrionário; períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição. Além disso, também foram avaliados os parâmetros da tabela de vida de fertilidade. As características biológicas do predador *O. insidiosus*, quando alimentado com as três presas, não apresentaram diferenças significativas, porém melhores parâmetros de tabela de vida de fertilidade foram observados quando o predador foi alimentado com ovos de *P. xylostella*, o que sugere a sua possibilidade de utilização em criação massal desse inseto.

Palavras-Chave: controle biológico, percevejo pirata, tabela de vida, traça-das-crucíferas

BIOLOGICAL ASPECTS OF *Orius insidiosus* (SAY, 1832) (HEM.: ANTHOCORIDAE) PREYING EGGS AND SECOND INSTAR LARVAE OF *Plutella xylostella* (L., 1758) (LEP.: PLUTELLIDAE) AND EGGS OF *Anagasta kuehniella* (ZELLER, 1879) (LEP.: PYRALIDAE)

SUMMARY - The objective of this work was to evaluate the biology of *Orius insidiosus* (Say, 1832) fed on eggs and second instar larvae of *Plutella xylostella* (L., 1758) and *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) eggs. The insects used were coming from the Laboratório de Biologia e Criação de Insetos of the Departamento de Fitossanidade of FCAV/UNESP. The experiment was led with nymphs of the *O. insidiosus*, 12-24 hours old, one per Petri dish, in a total of 50 nymphs (50 replications) per treatment ($25\pm 1^{\circ}\text{C}$; $\text{RH}=70\pm 10\%$; photophase 12h). In each Petri dish was placed, daily, *P. xylostella* eggs or caterpillars or *A. kuehniella* eggs and a small cotton padding humidified with distilled water. Evaluations were made every day. The insects which reached the adult phase were separated in couples, being placed in Petri dishes. It was appraised the biological aspects: duration, viability and consumption of the nymphs instar and of the nymphal period; longevity of males and females; daily and total consumption in the adult phase; eggs per day; fecundity of females; viability of eggs; embryonic period; preoviposition period, oviposition period, post oviposition period. Besides, they were also appraised the parameters of the fertility life table. The predator *O. insidiosus* presents no significant differences in its biological characteristics when feeding on the three preys, however presents better parameters of the fertility life table when fed on *P. xylostella* eggs, suggesting the possibility of use of those eggs in mass rearing of that insect.

Keywords: diamondback moth, insect biology, life table, pirate stinkbug

1. INTRODUÇÃO

A produção de brássicas por meio de plantios sucessivos e a não eliminação dos restos culturais, principalmente para o repolho, juntamente com os fatores ambientais favorecem o rápido crescimento das populações de traça-das-crucíferas, *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Plutellidae), aumentam o potencial de dano e a multiplicação contínua da praga (BARRANTES & RODRIGUES, 1996; CASTELO BRANCO et al., 2003).

A opção dos produtores de brássicas para o controle da traça-das-crucíferas é a aplicação intensiva de inseticidas, o que tem ocasionado a seleção de populações resistentes dessa praga a um grande número de inseticidas, além da constatação de que três aplicações semanais, não são suficientes para reduzir as populações da praga (CASTELO BRANCO et al., 2001).

Apesar da utilização rotineira de inseticidas nas culturas das brássicas, muitos inimigos naturais são encontrados em meio a esses cultivos. Quase que em sua totalidade, os entomófagos constatados ou utilizados em experimentos e liberações massais são parasitóides de vários gêneros como *Trichogramma*, *Oomyzus*, *Diadegma* e *Cotesia*, principalmente (CORDERO & CAVE, 1992; FERREIRA et al., 2003; THULER et al., 2007; GOULART et al., 2008). No entanto, pouco se sabe sobre a utilização de predadores para o controle da traça, à exceção de algumas respostas obtidas para o gênero *Chrysoperla* (Neuroptera: Chrysopidae) e *Nabis kinbergii* (Hemiptera: Nabidae) (REDDY et al., 2004; MA et al., 2005).

Dentre os predadores presentes no agroecossistema das brássicas, os percevejos do gênero *Orius* são freqüentemente constatados, em observações de campo, porém, pouco se sabe sobre sua utilização, seja em testes laboratoriais ou em campo. O emprego de *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) para controlar a traça-das-crucíferas pode ser uma alternativa ecologicamente correta e uma saída econômica para a redução das populações desta praga, procurando-se, desta forma, minimizar os problemas ocasionados pelo uso indiscriminado de inseticidas.

Espécies de *Orius* são percevejos predadores generalistas que se alimentam de ampla faixa de presas, como tripes, ácaros, afídeos, ovos de lepidópteros e algumas

lagartas pequenas (BUENO, 2000; ARGOLO et al., 2002). MENDES & BUENO (2001) observaram que *Caliothrips phaseoli* (Hood, 1912) (Thysanoptera: Thripidae) é presa adequada ao desenvolvimento e reprodução de *O. insidiosus*, enquanto que OLIVEIRA et al. (2006) verificaram que a qualidade da presa tem alta relação com o alimento oferecido à mesma, quando avaliaram a predação de *Aphis gossipii* (Glove, 1877) (Hemiptera: Aphididae) alimentados com diferentes cultivares de algodão.

O alimento é um componente importante do meio, que influi diretamente na distribuição e abundância do inseto e afeta processos biológicos como fecundidade, longevidade, velocidade de desenvolvimento e comportamento (ZANUNCIO et al., 1991).

O. insidiosus possui alta capacidade de busca e predação, além da habilidade de sobrevivência, mesmo em situações de ausência ou escassez de presas e podem consumir fontes alimentares alternativas (BURGIO et al., 2004), o que pode facilitar sua permanência no campo nos períodos entre a colheita e a implantação de novos plantios de brássicas. Tendo em vista a ampla possibilidade de utilização desse predador, esse trabalho teve como objetivo avaliar a biologia de *O. insidiosus* alimentado com ovos e lagartas de secundo ínstar de *P. xylostella* e ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera.: Pyralidae), durante seu período de vida e verificar a adequação do alimento do predador através da tabela de vida de fertilidade.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Biologia e Criação de Insetos (LBCI) do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista (FCAV/UNESP), Jaboticabal, São Paulo. As condições ambientais foram controladas, com $25\pm 1^\circ\text{C}$ de temperatura, $70\pm 10\%$ de umidade relativa e fotofase de 12h, em sala climatizada.

2.1. Criação do predador *Orius insidiosus*

A criação do predador foi iniciada a partir de adultos coletados em agroecossistemas de milho no Campus da FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP. A criação foi mantida adotando-se a metodologia adaptada de ISENHOUR & YERGAN (1981), SCHMIDT et al. (1995), BUENO (2000) e SILVEIRA & BUENO (2003), que usaram picão-preto, *Bidens pilosa* L. (Asteraceae, Compositae), como substrato para oviposição.

No laboratório, os adultos de *O. insidiosus* foram colocados em placas de Petri (14cm de diâmetro x dois cm de altura) contendo inflorescências de *B. pilosa*, ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae) e chumaços de algodão umedecidos com água destilada para evitar a mortalidade dos embriões e das ninfas por dessecação, além do fornecimento de umidade para os predadores. As inflorescências utilizadas como substrato de oviposição foram tratadas em solução de hipoclorito a 2% por dois minutos. Os ovos de *A. kuehniella* foram adquiridos da biofábrica BUG (Piracicaba-SP) e serviram de fonte de alimento em todas as fases da vida dos predadores.

Os recipientes de criação foram vedados com filme plástico PVC com pequenos furos, feitos com auxílio de um estilete, para promover aeração no interior das placas. Para evitar condensação de água no ambiente de criação dos insetos, foram colocadas apenas 15 inflorescências de picão-preto em cada recipiente, além de pedaços de papel toalha (dois cm de largura x 12cm de comprimento), que serviram como abrigo para os predadores.

A cada dois dias os recipientes de criação eram observados para adição de água e alimento, além da remoção das inflorescências contendo ovos do predador, transferindo-as para novas placas de Petri. Um dia antes do previsto para eclosão das ninfas, ovos inviabilizados de *A. kuehniella* e um chumaço de algodão umedecido com água destilada eram colocados como fontes de alimento e de umidade. As ninfas do predador foram mantidas no interior das placas durante o período ninfal.

2.2. Criação de *Plutella xylostella*

As gaiolas utilizadas para criação dos adultos de *P. xylostella* foram feitas com “potes plásticos” transparentes. Em cada “pote” foi feita uma abertura (dois cm de altura x dez cm de comprimento) lateral, retangular, que foi coberta com filme plástico PVC, por onde eram inseridos os discos de couve manteiga para oviposição; no fundo do pote foi feita uma abertura circular de 2,3 cm de diâmetro, por onde eram inseridos os adultos, diretamente dos tubos de ensaio onde ocorria a emergência do adulto, e oferecido o alimento através de uma pequena fita de espuma sintética, embebida em solução aquosa de mel a 10%. Esses potes foram colocados com o fundo para cima e sobre a tampa, que ficou para baixo, foi colocado um copo plástico transparente de cabeça para baixo, que serviu de suporte para o círculo de papel filtro umedecido e um disco de folha de couve com oito cm de diâmetro, sendo o mesmo trocado diariamente. Os círculos de folhas de couve e papel filtro, retirados das gaiolas dos adultos, foram colocados em placa de Petri (nove cm de diâmetro x um e meio cm de altura), onde foram mantidos até a eclosão das lagartas. As placas com ovos foram fechadas com filme plástico para evitar a fuga dos insetos e manter a umidade. Os círculos de folha de couve com as larvas recém-eclodidas foram transferidos para recipientes plásticos com tampa retangular (25 cm de comprimento x 15 cm de altura). As lagartas foram mantidas nesses recipientes até a formação de pupas. As pupas obtidas foram retiradas com o auxílio de um pincel e transferidas para tubos de ensaio com fundo chato (oito cm x dois e meio cm), colocando-se cerca de 15 pupas por tubo. Estes tubos foram fechados com filme plástico PVC e, após o fechamento, foram feitos furos com estilete

para proporcionar uma boa aeração. As pupas foram assim mantidas até a emergência dos adultos, reiniciando o ciclo (BARROS, 1998, adaptada para o Laboratório de Biologia e Criação de Insetos).

2.3. Condução do experimento

O experimento foi conduzido com uma ninfa de *O. insidiosus*, com idade entre 12-24h, por placa de Petri (seis cm x dois cm), oriundas da criação estoque mantida no laboratório. Foram realizados três tratamentos. O primeiro, considerado testemunha, foi composto por ninfas alimentadas diariamente com ovos inviabilizados de *A. kuehniella*, o segundo por ninfas alimentadas todos os dias com ovos de *P. xylostella* (oriundos da criação) e o terceiro por ninfas alimentadas diariamente com lagartas de segundo ínstar de *P. xylostella*, obtidas da criação estoque do laboratório. As presas foram oferecidas “*ad libitum*” às ninfas. Ao total foram utilizadas 50 ninfas por tratamento que formaram 50 repetições. Todas as placas continham um chumaço de algodão (um cm²) umedecido com água destilada, e foram posteriormente vedadas, com filme plástico, para a manutenção da umidade e evitar a fuga do inseto. Nos ensaios com as lagartas de *P. xylostella* foi colocado também um círculo de couve manteiga de dois cm de diâmetro, para evitar a morte das lagartas por inanição.

As avaliações das características biológicas (mudança de ínstar) e do comportamento (ovos predados) de *O. insidiosus* foram realizadas diariamente, com auxílio de um estereoscópio. Os insetos que chegaram à fase adulta foram sexados através da observação das genitálias. Posteriormente, foram formados casais e colocados em placas de Petri (seis cm x dois cm). Em ambos os tratamentos, foram colocadas hastes de picão-preto (*B. pilosa*) de cinco cm, para oviposição, uma por placa, diariamente, até a morte dos adultos. Juntamente, colocou-se algodão umedecido com água destilada e as presas correspondentes a cada tratamento. O número de posturas foi avaliado após 24h e, posteriormente, as hastes foram colocadas em placas até a eclosão das ninfas.

Os parâmetros avaliados foram: período, viabilidade e consumo diário de cada estágio ninfal e total, longevidade, número de ovos/dia, fecundidade, fertilidade, período de incubação, pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição.

A partir dos dados biológicos obtidos foram determinados os parâmetros necessários para a construção da tabela de vida de fertilidade, segundo BIRCH (1948), SILVEIRA NETO et al. (1976), SOUTHWOOD (1978) e PRICE (1984), onde: x = ponto médio de cada idade das fêmeas parentais, idade esta considerada desde a fase de ovo; lx = expectativa de vida até a idade x , expressa como uma fração de uma fêmea; m_x = fertilidade específica ou número de descendentes por fêmea produzidos na idade x e que originarão fêmeas; $lx.m_x$ = número total de fêmeas nascidas na idade x . Os parâmetros de crescimento resultantes da tabela de vida foram calculados de acordo com aqueles autores, sendo R_0 = taxa líquida de reprodução, ou seja, a taxa de aumento populacional, considerando fêmeas de uma geração para outra, ou ainda, o número de fêmeas geradas por fêmea parental por geração; T = tempo médio de geração ou duração média de uma geração; r_m = capacidade inata de aumentar em número ou taxa intrínseca de aumento; λ = razão finita de aumento, definida como o número de vezes que a população multiplica em uma unidade de tempo. Além desses parâmetros, foi também determinado o TD = tempo necessário para a população duplicar em número, segundo KREBS (1994).

Os parâmetros de crescimento (R_0 , T , r_m , λ e TD) foram calculados pelas seguintes equações:

$$R_0 = \sum (m_x.l_x)$$

$$T = (\sum m_x.l_x.x) / (\sum m_x.l_x)$$

$$r_m = \log R_0 / T. 0,4343$$

$$\lambda = \text{anti log } (r_m. 0,4343)$$

$$TD = \text{Ln}(2)/r_m$$

Os dados foram submetidos à análise de variância, com comparação das médias dos tratamentos pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento ninfal de *O. insidiosus* durante os quatro primeiros ínstaes foi semelhante para os tratamentos com ovos de *A. kuehniella* e de *P. xylostella*, sendo de 2,0; 2,6; 2,6 e 3,2 dias e de 2,0; 2,6; 2,3 e 2,3 dias, respectivamente. O mesmo foi maior para o tratamento com lagartas de *P. xylostella*, sendo de 2,5; 3,0; 4,5 e 3,7 dias, para o primeiro, segundo, terceiro e quarto ínstaes, respectivamente. No quinto estágio ninfal houve uma inversão nesses resultados e as ninfas que se alimentaram de ovos de *P. xylostella* tiveram tempo de desenvolvimento maior (5,9 dias) que sob alimentação com ovos de *A. kuehniella* (4,9 dias) e lagartas de *P. xylostella* (1,9 dias). Apesar dessa diferença de valores observada no quinto ínstar, quando da análise conjunta da duração de todos os estádios, nota-se uma redução estatística significativa no período ninfal total, quando o alimento foi ovos de *P. xylostella* (Tabela 1).

Os dados obtidos refletem o relatado por MENDES et al. (2005), que mostraram que o tipo de alimento é um dos principais fatores que influencia o desenvolvimento ninfal de *O. insidiosus* e pode alterar seu comportamento em condições de campo. Esses autores verificaram que o período ninfal de *O. insidiosus* alimentado com ovos de *A. kuehniella*, *Aphis gossypii* (Glove, 1877) (Hemiptera: Aphididae) e *Caliothrips phaseoli* (Hood, 1912) (Thysanoptera: Thripidae) foi de 13,1; 11,2 e 10,2 dias, respectivamente. Observaram ainda que a alimentação com ovos de *A. kuehniella* causou uma diferenciação significativa no período de desenvolvimento das ninfas que originaram fêmeas (12,1 dias), em relação àquelas que originaram machos (12,4 dias).

As viabilidades nos primeiros quatro ínstaes das ninfas variaram entre 91 e 100%, sem diferenciação significativa. Observou-se diferença numérica apenas no quinto estágio, com uma maior viabilidade para ninfas que predaram ovos de *A. kuehniella* (95%). No entanto, a viabilidade ninfal total não sofreu grande influência com as pequenas alterações entre os ínstaes. A diferença numérica de 12%, entre os tratamentos, não foi significativa (Tabela 1). Em pesquisa semelhante, MENDES et al. (2005) obtiveram viabilidades que variaram entre 83 e 96%, nos cinco ínstaes de ninfas alimentadas com ovos de *A. kuehniella*.

O consumo de ovos e lagartas de *P. xylostella* e ovos de *A. kuehniella* aumentou à medida que as ninfas mudaram de estágio. Durante a fase ninfal foram consumidos 1,6; 3,3; 4,7; 8,1; 8,0 e 25,7 ovos de *A. kuehniella*, 1,4; 3,2; 3,7; 6,4; 8,6 e 23,3 ovos de *P. xylostella* e 2,2; 3,1; 4,0; 3,4; 4,0 e 16,7 lagartas de *P. xylostella* para o primeiro, segundo, terceiro, quarto, quinto e período ninfal total, respectivamente; as diferenças significativas no consumo, à exceção do primeiro e quinto instares indicaram sempre um maior consumo de ovos de *A. kuehniella* (Tabela 1). Outros valores foram observados por CARVALHO et al. (2005) que verificaram consumo de 2,5; 3,8; 7,2; 10,6 e 15,3 ovos de *A. kuehniella* para o primeiro, segundo, terceiro, quarto e quinto estádios de ninfas de *Orius thyestes* (Herring, 1966) (Hemiptera, Anthocoridae), respectivamente.

Tabela 1. Período (dias), viabilidade (%) e consumo diário (número de ovos e lagartas) de cada estágio ninfal e total, de *Orius insidiosus* alimentado com *Plutella xylostella* e *Anagasta kuehniella* (25±1°C de temperatura, 70±10% de umidade relativa e fotofase de 12h).

Presas	Durações					Período ninjal (dias)						
	n	1ª	n	2ª	n		3ª	n	4ª	n	5ª	n
Ovos - A. <i>kuehniella</i>	50	2,0±0,05 ¹ b	46	2,6±0,17a	44	2,6±0,14b	44	3,2±0,13ab	34	4,9±0,12b	50	15,5±0,13ab
Ovos - P. <i>xylostella</i>	50	2,0±0,03b	46	2,6±0,09a	43	2,3±0,14b	42	2,3±0,13b	40	5,9±0,18a	50	14,9±0,72b
Lagartas - P. <i>xylostella</i>	50	2,5±0,12a	47	3,0±0,09a	43	4,5±0,18a	42	3,7±0,17a	36	1,9±0,11c	50	15,6±0,10a
DMS (5%)		0,36		0,79		1,06		0,91		0,93		0,64
CV (%)		9,89		17,03		20,10		17,53		13,01		2,46
Viabilidades												
Ovos - A. <i>kuehniella</i>	50	100,0±0,00 ¹ a	46	92,0±0,58a	44	93,0±0,50a	44	97,5±0,47a	34	95,1±0,52a	50	80,0±0,80a
Ovos - P. <i>xylostella</i>	50	100,0±0,00a	46	92,0±0,42a	43	94,0±0,60a	42	100,0±0,00a	40	79,4±0,62a	50	68,0±0,72a
Lagartas - P. <i>xylostella</i>	50	96,0±0,60a	47	97,5±0,47a	43	91,1±0,59a	42	97,5±0,47a	36	87,8±0,72a	50	72,0±0,58a
DMS (5%)		8,71		10,72		13,71		7,69		17,05		21,55
CV (%)		5,23		6,78		8,77		4,64		11,56		17,43
Consumo												
Ovos - A. <i>kuehniella</i>	50	1,6±0,09 ¹ b	46	3,3±0,08a	44	4,7±0,13a	44	8,1±0,14a	34	8,0±0,13a	50	25,7±0,3a
Ovos - P. <i>xylostella</i>	50	1,4±0,10b	46	3,2±0,09a	43	3,7±0,14b	42	6,4±0,19b	40	8,6±0,12a	50	23,3±0,3b
Lagartas - P. <i>xylostella</i>	50	2,2±0,08a	47	3,1±0,12a	43	4,0±0,10b	43	3,4±0,10c	40	4,0±0,10b	50	16,7±0,16c
DMS (5%)		0,38		0,42		0,67		1,06		0,61		3,78
CV (%)		12,85		7,75		9,44		10,58		5,25		3,38

¹Médiasterro padrão, seguidas pela mesma letra na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade; n=número de indivíduos avaliados

Não foram observadas diferenças significativas para a longevidade de fêmeas de *O. insidiosus* que se alimentaram das três presas. Porém, a longevidade de machos foi maior para os adultos que se alimentaram de ovos de *P. xylostella* (7,0 dias) (Tabela 2).

O consumo diário de ovos de *P. xylostella* (5,9) e de *A. kuehniella* (5,9) por adultos de *O. insidiosus* foi igual e diferiu significativamente de lagartas de *P. xylostella* que foi menor (3,9). O consumo total durante a fase adulta foi maior para o tratamento com ovos de *P. xylostella* (35,9) (Tabela 2). Esses resultados foram semelhantes aos observados por GUEDES (2006) que verificou que fêmeas de *O. insidiosus* predando ovos e lagartas de *P. xylostella* consumiram 6,4 ovos e 2,3 lagartas de primeiro ínstar, diariamente.

Tabela 2. Longevidade de machos e fêmeas, consumo diário e total médio de adultos (número de ovos e lagartas) de *Orius insidiosus*, alimentado com *Anagasta kuehniella* e *Plutella xylostella* (25±1°C de temperatura, 70±10% de umidade relativa e fotofase de 12h).

Tratamentos	Long. Machos (dias)		Long. Fêmeas (dias)		Consumo diário	n	Consumo total
	n	Machos (dias)	N	Fêmeas (dias)			
Ovos - <i>A. kuehniella</i>	15	6,3±0,26 ¹ ab	16	6,0±0,29	5,9±0,18a	16	24,2±0,76ab
Ovos - <i>P. xylostella</i>	16	7,0±0,16a	14	6,8±0,29	5,9±0,11a	14	35,9±0,54a
Lagartas - <i>P. xylostella</i>	14	4,9±0,16b	14	5,3±0,17	3,9±0,11b	14	16,7±0,35b
DMS (5%)		1,89		2,89	0,91		15,98
CV (%)		18,49		28,37	10,39		37,03
F		4,66*		1,01 ^{ns}	22,88**		5,24*

¹Médias±erro padrão, seguidas pela mesma letra na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade; n=número de indivíduos avaliados

As fêmeas alimentadas com ovos de *P. xylostella* e de *A. kuehniella* tiveram desempenho reprodutivo semelhante. Não foi observada diferença significativa entre os números de ovos por dia para os predadores alimentados com *P. xylostella* (3,9) e *A. kuehniella* (3,5). No tratamento com lagartas de *P. xylostella*, o número de ovos por dia foi menor (2,1). Para a fecundidade (ovos por fêmea) também não houve diferença significativa entre os tratamentos, embora, numericamente, esse parâmetro tenha sido menor para fêmeas alimentadas com lagartas de *P. xylostella* (7,5 ovos/fêmea). Para a fertilidade (viabilidade dos ovos) o melhor resultado foi obtido pelas fêmeas alimentadas com lagartas de *P. xylostella* (87,6%). O período de incubação foi maior para os tratamentos com ovos de *A. kuehniella* (5,7 dias), intermediário com ovos de *P. xylostella* (5,1 dias) e menor com lagartas de *P. xylostella* (4,1 dias) (Tabela 3). Em comparação, fêmeas da espécie *O. thyestes* alimentadas com ovos de *A. kuehniella* tiveram maiores números de ovos por dia (5,9) e ovos por fêmea (52,8) (CARVALHO et al., 2006).

ARGOLO et al. (2002) também verificaram maior valor de fecundidade (195,2 ovos/fêmea) para fêmeas de *O. insidiosus* alimentadas com ovos de *A. kuehniella*. Porém, o número de ovos por dia foi semelhante, 3,4 ovos. Esses mesmos autores encontraram maior número de ovos por fêmea provavelmente porque a longevidade constatada pelos mesmos foi de 50 dias, maior do que a observada na presente pesquisa.

O período de pré-oviposição não foi significativamente diferente para as fêmeas de *O. insidiosus* que predaram ovos de *A. kuehniella* (4,9 dias) e de *P. xylostella* (3,6 dias); numericamente, houve um encurtamento de 1,3 dias nessa fase biológica, entre os tratamentos com essas duas presas. O menor valor para esse parâmetro foi observado para predadores alimentados com lagartas de *P. xylostella* (1,8 dias) (Tabela 3).

Os períodos de oviposição e pós-oviposição não foram influenciados pelo tipo de presa consumido pelas fêmeas; numericamente, o período de oviposição foi maior para fêmeas alimentadas com ovos de *P. xylostella* (4,1 dias) (Tabela 3). ARGOLO et al. (2002) obtiveram respostas semelhantes. Verificaram que fêmeas de *O. insidiosus* alimentadas com ovos de *A. kuehniella* têm período de pré-oviposição de 3,3 dias, enquanto que o período de oviposição foi maior, 44,4 dias. Para *O. thyestes*, o período de pré-oviposição e oviposição foi de 1,4 e 9,1 dias, respectivamente (CARVALHO et al., 2006).

Tabela 3. Número de ovos por dia, fecundidade das fêmeas, fertilidade dos ovos e período de incubação, de pré-oviposição, de pós-oviposição e pós-oviposição de *Orius insidiosus*, alimentado com ovos e lagartas de *Plutella xylostella* e ovos de *Anagasta kuehniella* ($25 \pm 1^\circ\text{C}$ de temperatura, $70 \pm 10\%$ de umidade relativa e fotofase de 12h).

Presas	n	Ovos/dia	n	Fecundidade	n	Fertilidade	n	Período incubação	n	Pré- oviposição	n	Oviposição	n	Pós- oviposição
Ovos - <i>A. kuehniella</i>	16	$3,9 \pm 0,17^1$	16	$10,0 \pm 0,40$	16	$79,4 \pm 0,72$	16	$5,7 \pm 0,12$	16	$4,9 \pm 0,21$	16	$2,3 \pm 0,22$	16	$0,5 \pm 0,19$
Ovos - <i>P. xylostella</i>	14	$3,5 \pm 0,21$	14	$14,9 \pm 0,59$	14	$64,8 \pm 0,51$	14	$5,1 \pm 0,09$	14	$3,6 \pm 0,13$	14	$4,1 \pm 0,24$	14	$0,6 \pm 0,15$
Lagartas - <i>P. xylostella</i>	14	$2,1 \pm 0,20$	14	$7,5 \pm 0,38$	14	$87,6 \pm 0,58^a$	14	$4,1 \pm 0,06$	14	$1,8 \pm 0,22$	14	$2,6 \pm 0,22$	14	$0,6 \pm 0,15$
DMS (5%)		1,57		9,91		16,36		0,39		1,63		2,18		1,18
CV (%)		29,40		54,46		12,56		4,64		28,40		43,11		25,81

¹Médias-erro padrão, seguidas pela mesma letra na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade; n=número de indivíduos avaliados

A tabela de vida de fertilidade é um valioso recurso na avaliação do desempenho biológico de um inseto, bem como na comparação do desenvolvimento frente a diferentes fatores bióticos e abióticos, particularmente quando são estudados substratos alimentares (MACEDA et al., 1994; PRATISSOLI & PARRA, 2000; VACARI et al., 2007). Alguns parâmetros biológicos da tabela de vida de fertilidade de *O. insidiosus* foram afetados pela alimentação do predador (Tabela 4). A taxa líquida de reprodução (R_0) foi maior e significativa para o tratamento com ovos de *P. xylostella* (6,6). Para os tratamentos com ovos de *A. kuehniella* e lagartas de *P. xylostella*, essa taxa foi estatisticamente semelhante (2,4 e 2,0, respectivamente). Para o tempo médio de duração da geração (T) os tratamentos com ovos e larvas de *P. xylostella* foram semelhantes e para ovos de *A. kuehniella* foi maior e significativo (27,2 dias). A taxa intrínseca de crescimento populacional (r_m) e a razão finita de crescimento populacional (λ) foram significativamente maiores para o tratamento com ovos de *P. xylostella*, enquanto o tempo necessário para a população duplicar em número (TD) foi numericamente menor (3,4 dias) (Tabela 4).

Tabela 4. Resultado da tabela de vida de fertilidade de *Orius insidiosus*, alimentado com ovos e lagartas de *Plutella xylostella* e ovos de *Anagasta kuehniella* ($25\pm 1^\circ\text{C}$ de temperatura, $70\pm 10\%$ de umidade relativa e fotofase de 12h).

Tratamentos	R_0	T	r_m	λ	TD
Ovos - <i>A. kuehniella</i>	2,40 \pm 0,21 ¹ b	27,26 \pm 0,21a	0,0288 \pm 0,0273b	1,0293 \pm 0,0276b	6,42 \pm 1,58
Ovos - <i>P. xylostella</i>	6,61 \pm 0,40a	24,96 \pm 0,14b	0,0679 \pm 0,0336a	1,0706 \pm 0,0347a	3,42 \pm 0,50
Lagartas - <i>P. xylostella</i>	2,05 \pm 0,14b	23,99 \pm 0,26b	0,0290 \pm 0,0197b	1,0294 \pm 0,0197b	5,03 \pm 0,54
DMS (5%)	4,10	2,00	0,0341	0,0359	3,83
CV (%)	15,87	4,68	18,34	2,04	45,77
F	5,44*	9,99**	6,18*	6,23*	2,19 ^{ns}

¹Médias \pm erro padrão, seguidas pela mesma letra na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

R_0 = Taxa líquida de reprodução (fêmea/fêmea)

T = Tempo médio de geração (dias)

r_m = Taxa intrínseca de crescimento populacional

λ = Taxa finita de crescimento populacional (fêmeas/dia)

TD = Tempo necessário para a população duplicar em número

4. CONCLUSÃO

Os parâmetros da tabela de vida de fertilidade evidenciam que os ovos de *P. xylostella* são os mais adequados à biologia de *O. insidiosus*. Indicam também a utilização do predador no controle da traça-das-crucíferas, com perspectivas de resultados viáveis, bem como a utilização de ovos dessa praga como fonte alimentar em criação massal do percevejo predador, quando a obtenção da presa alternativa for mais difícil ou onerosa.

5. REFERÊNCIAS

ARGOLO, V. M.; BUENO, V. H. P.; SILVEIRA, L. C. P. Influência do fotoperíodo na reprodução e longevidade de *Orius insidiosus* (Say) (Heteroptera: Anthocoridae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 257-261, 2002.

BARRANTES, A. J. A.; RODRIGUEZ, V. C. L. Abundancia estacional y dano de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) y el cultivo de repollo, durante la epoca seca en Alfaro Ruiz, Alajuela, Costa Rica. **Manejo Integrado de Plagas**, Turrialba, v. 39, p. 17-24, 1996.

BARROS, R. **Efeito de cultivares de repolho *Brassica oleracea* var. *capitata* (L.) na biologia da traça-das-crucíferas, *Plutella xylostella* (L.) e do parasitóide *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879.** 1998. 98 f. Tese (Doutorado em Agronomia), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.

BIRCH, L. C. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. **Journal Animal Ecology**, Oxford, v.17, p. 15-26, 1948.

BUENO, V. H. P. Desenvolvimento e multiplicação de percevejos predadores do gênero *Orius* Wolff. In: BUENO, V. H. P. (Ed.). **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade.** Lavras: UFLA, 2000. p. 69-90.

BURGIO, G.; TOMMASINI, M. G.; VAN LENTEREN, J. C. Population dynamics of *Orius laevigatus* and *Frankliniella occidentalis*: a mathematical modeling approach. **Bulletin of Insectology**, Bolonha, v. 57, n. 2, p. 131-135, 2004.

CARVALHO, A. R.; BUENO, V. H. P.; PEDROSO, E. C.; KON, L. I.; DINIZ, A. J. F.; SILVA, R. J. Influence of photoperiod on *Orius thyestes* Herring (Hemiptera: Anthocoridae) reproduction and longevity. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 35, n. 4, p. 489-492, 2006.

CARVALHO, L. M.; BUENO, V. H. P.; MENDES, S. M. Desenvolvimento, consumo ninfal e exigências térmicas de *Orius thyestes* Herring (Hemiptera: Anthocoridae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 4, p. 607-612, 2005.

CASTELO BRANCO, M.; FRANÇA, F. H.; PONTES, L. A.; AMARAL, P. S. T. Avaliação da suscetibilidade a inseticidas em populações de traça-das-crucíferas de algumas áreas do Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 3, p. 549-552, 2003.

CASTELO BRANCO, M.; FRAÇA, F. H.; MEDEIROS, M. A.; LEAL, J. G. T. Uso de inseticidas para o controle da traça-do-tomateiro e traça-das-crucíferas: um estudo de caso. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 1, p. 60-63, 2001.

CORDERO, J.; CAVE, R. D. Natural enemies of *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) on crucifers in Honduras. **Entomophaga**, Paris, v. 37, n. 3, p. 397-407, 1992.

FERREIRA, S. W. J.; BARROS, R.; TORRES, J. B. Exigências térmicas e estimativa do número de gerações de *Oomyzus sokolowskii* (Kurdjumov) (Hymenoptera: Eulophidae), para regiões produtoras de crucíferas em Pernambuco. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 32, n. 3, p. 407-411, 2003.

GOULART, R. M.; DE BORTOLI, S. A.; THULER, R. T.; PRATISSOLI, D.; VIANA, C. L. T. P.; VOLPE, H. X. L. Avaliação da seletividade de inseticidas a *Trichogramma* ssp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em diferentes hospedeiros. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 75, n. 1, p. 69-77, 2008.

GUEDES, I. V. **Resposta funcional e numérica do predador *Orius insidiosus* (Say., 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) com diferentes presas.** 2006. 69 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia Agrícola), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2006.

ISENHOUR, D. J.; YEARGAN, K. V. Effect of crop phenology on *Orius insidiosus* populations on strip-cropped soybean and corn. **Journal of Georgia Entomological Society**, Gainesville, v. 16, n. 3, p. 310-322, 1981.

KREBS, C. J. **Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance**. New York: Harper & Row, 1994. 801 p.

MA, J.; LI, Y. Z.; KELLER, M.; REN, S. X. Functional response and predation of *Nabis kinbergii* (Hemiptera: Nabidae) to *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). **Insect Science**, v. 12, p. 281-286, 2005.

MACEDA, A.; HOHMANN, C. L.; SANTOS, H. R. Comparative life table for *Trichogramma pretiosum* Riley and *Trichogramma annulata* De Santis (Hym.: Trichogrammatidae). **Revista do Setor de Ciências Agrárias**, Curitiba, v. 13, p. 279-281, 1994.

MENDES, S. M.; BUENO, V. H. P.; CARVALHO, L. M. Desenvolvimento e exigências térmicas de *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae). **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 49, n.4, p. 575-597, 2005.

MENDES, S. M.; BUENO, V. H. P. Biologia de *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae) alimentado com *Caliothrips phaseoli* (Hood) (Thysanoptera: Thripidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 3, p. 423-428, 2001.

OLIVEIRA, J. E. M.; DE BORTOLI, S. A.; GUEDES, I. V. Resposta funcional de *Orius insidiosus* (Say, 1832) a diferentes densidade de *Aphis gossypii* (Glover, 1877). **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, Campina Grande, v. 6, n. 1, p. 63-72, 2006.

PRATISSOLI, D.; PARRA, J. R. P. Fertility and life table of *Trichogramma pretiosum* (Hym.: Trichogrammatidae) in eggs of *Tuta absoluta* and *Phthorimaea operculella* (Lep.: Gelechiidae) at different temperatures. **Journal of Applied Entomology**, Hamburg, v. 124, n. 9, p. 330-342, 2000.

PRICE, P. W. **Insect ecology**. New York: John Willey, 1984. 607 p.

REDDY, G. V. P.; TABONE, E.; SMITH, M. T. Mediation of host selection and oviposition behavior in the diamondback moth *Plutella xylostella* and its predator *Chrysoperla carnea* by chemical cues from cole crops. **Biological control**, v. 29, n. 2, p. 270-277, 2004.

SCHMIDT, J. M.; RICHARDS, P. C.; NADEL, H.; FERGUNSON, G. A. A rearing method for the production of large numbers of the insidiosus flower bug, *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae). **The Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 127, n. 3, p. 445-447, 1995.

SILVEIRA, L. C. P.; BUENO, V. H. P. *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Heteroptera: Anthocoridae): sensibilidade ao fotoperíodo e diapausa reprodutiva? **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 47, n. 4, p. 631-635, 2003.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BALDIN, D.; VILLANOVA, N. A. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 419 p.

SOUTHWOOD, T. R. E. **Ecological methods**. London: Chapman and Hall, 1978. 524 p.

THULER, R. T.; VOLPE, H. X. L.; DE BORTOLI, S. A.; GOULART, R. M.; VIANA, C. L. T. P. Metodologia para avaliação da preferência hospedeira de parasitóides do gênero *Trichogramma* Westwood. **Boletín de Sanidad Vegetal - Plagas**, Madrid, v. 33, n. 3, p. 333-340, 2007.

VACARI, A. M.; OTUKA, A. K.; DE BORTOLI, S. A. Desenvolvimento de *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado com lagartas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 74, p. 259-265, 2007.

ZANUNCIO, T. V.; BATALHA, V. C.; ZANUNCIO, J. C.; SANTOS, G. P. Parâmetros biológicos de *Podisus connexivus* (Hemiptera: Pentatomidae) em alimentação

alternada com lagartas de *Bombyx mori* e larvas de *Musca domestica*. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 15, n. 3, p. 308-315, 1991.

CAPÍTULO 3 - RESPOSTA FUNCIONAL E NUMÉRICA DE *Orius insidiosus* (SAY, 1832) (HEM.: ANTHOCORIDAE) COM OVOS E LAGARTAS DE SEGUNDO ÍNSTAR DE *Plutella xylostella* (L., 1758) (LEP.: PLUTELLIDAE)

RESUMO - Este trabalho teve como objetivo avaliar a capacidade predatória e estabelecer a curva de resposta funcional de *Orius insidiosus* (Say, 1832) predando ovos e lagartas de segundo ínstar de *Plutella xylostella* (L., 1758). Os insetos foram provenientes da criação estoque do Laboratório de Biologia e Criação de Insetos do Departamento de Fitossanidade da FCAV/UNESP. O experimento foi conduzido com fêmeas de *O. insidiosus* com idade entre 12-24h, uma por placa de Petri, num total de 10 fêmeas (10 repetições) por tratamento. Em cada placa foram colocadas densidades de 5, 10, 15, 20 e 25 ovos ou lagartas de *P. xylostella* e um chumaço de algodão umedecido com água destilada. As avaliações dos ovos e lagartas predados foram realizadas em microscópio de uma em uma hora até 12 horas, e a última avaliação com 24 horas. Para ovos de *P. xylostella* o predador *O. insidiosus* apresentou curva de resposta funcional tipo II e mostrou tendência de estabilização nas densidades mais altas. A taxa de ataque (a) foi de 0,0127 ovos/hora e 0,00233 lagartas/hora, e o tempo de manipulação (Th) de 1,4037 horas e de 2,7903 horas, para ovos e lagartas de *P. xylostella*, respectivamente.

Palavras-Chave: percevejo pirata, predação de insetos, resposta funcional, traças-crucíferas

FUNCTIONAL AND NUMERICAL RESPONSE BY *Orius insidiosus* (SAY, 1832) (HEM.: ANTHOCORIDAE) WITH *Plutella xylostella* (L., 1758) (LEP.: PLUTELLIDAE) EGGS AND SECOND INSTAR LARVAE

SUMMARY - This study evaluated the predatory capacity and established the functional response curve for *Orius insidiosus* (Say, 1832) preying *Plutella xylostella* (L., 1758) eggs and second instar larvae. The insects were from the Laboratório de Biologia e Criação de Insetos at the Departamento de Fitossanidade at FCAV/UNESP. The experiment was carried out with *O. insidiosus* females aged between 12 and 24 hours, one per Petri dish, in a total of 10 females (10 replications) per treatment. In each dish were placed *P. xylostella* eggs in densities of 5, 10, 15, 20 and 25 eggs or *P. xylostella* caterpillars in the same densities, and a small cotton padding humidified with distilled water. The evaluations of eggs and caterpillars preyed were carried out under a microscope every hour for 12 hours, and the last one was done after 24 hours. For the *P. xylostella* eggs the predator *O. insidiosus* presented a type II functional response curve, showing a tendency towards stability in the higher densities. The searching rate (a) was 0.0127 eggs/hour and 0.00233 caterpillars/hour, and the handling time (H_t) was 1.4037 hours and 2.7903 hours, for the *P. xylostella* eggs and caterpillars, respectively.

Keywords: diamondback moth, functional response, insect predation, pirate bug

1. INTRODUÇÃO

A traça-das-crucíferas, *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Plutellidae), é o principal fator limitante do cultivo de crucíferas em áreas tropicais no mundo (DICKSON et al., 1990), devido, principalmente, a seu ciclo curto e alto potencial reprodutivo, o que determina grande número anual de gerações (ULMER et al., 2002). No Brasil, sua ocorrência é constatada praticamente durante todo o ano em cultivos de repolho (CASTELO BRANCO & GUIMARÃES, 1990; BARROS et al., 1993; MELO et al., 1994; LOGES, 1996).

Além do alto potencial biótico, o aparecimento de populações da traça-das-crucíferas resistentes aos inseticidas dificulta o manejo dessa praga. O uso indiscriminado de inseticidas pode causar impactos negativos, como a destruição de insetos não-alvo (predadores, parasitóides e polinizadores), contaminação do ambiente, problemas à saúde humana e a ocorrência de ressurgência de pragas. Esses impactos estimulam o uso de agentes de controle biológico como parte do manejo de *P. xylostella* (JUSSELINO FILHO et al., 2003). Os inimigos naturais desempenham um papel importante em programas de Manejo Integrado de Pragas, que tem como meta o equilíbrio populacional de insetos-praga (MOLINA-RUGAMA et al., 1997).

A família Anthocoridae (Hemiptera: Heteroptera) destaca-se com um grande número de percevejos predadores, inclui cerca de 600 espécies amplamente distribuídas em diversas regiões e ecossistemas naturais e agrícolas (LATTIN, 1999). As espécies do gênero *Orius* são percevejos predadores generalistas, que se alimentam de várias presas, como tripes, ácaros, afídeos, ovos de lepidópteros e lagartas pequenas (BUENO, 2000; ARGOLO et al., 2002). DEBACH (1951) mencionou que percevejos predadores generalistas, como os da espécie *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae), são agentes que atuam no complexo balanço de inimigos naturais de uma praga, alimentando-se de qualquer inseto que esteja em abundância. Esse predador possui alta capacidade de busca e predação, além da habilidade de sobrevivência mesmo em situações de ausência ou escassez de presas, podendo consumir fontes alimentares alternativas (BURGIO et al., 2004). Com todas essas constatações, os estudos sobre este predador ainda se mostram superficiais frente a sua possível utilização no controle biológico.

Devido à gama de presas utilizadas por *O. insidiosus* e sua mobilidade, é difícil quantificar a participação desses predadores na mortalidade da praga alvo em um agroecossistema.

A dinâmica predador-presa é diretamente influenciada pela relação entre a densidade de presas e o número de presas atacadas, um dos fatores determinantes na atuação de predadores em controle biológico (O'NEIL, 1990). Assim, um aumento na disponibilidade de presas pode levar o predador a um aumento de consumo, uma vez que as oportunidades de encontro e ataque são maiores no tempo, até que o inseto seja saciado.

Um agente de controle biológico deve apresentar resposta eficiente da densidade dependente, pois tal comportamento será capaz de regular a população da presa (MURDOCH & OATEN, 1975).

Dependendo do predador, da presa e das condições climáticas, a taxa de predação em relação à densidade de presas pode originar três tipos básicos de curvas de resposta. Segundo HOLLING (1959), a resposta funcional do tipo I ocorre quando o número de presas consumidas por predador aumenta de forma linear com o número de presas disponíveis; o tipo II quando o aumento no número de presas consumidas é função de uma maior disponibilidade de presas até uma determinada densidade a partir da qual, a intensidade do ataque diminui, tendendo à estabilização; e o tipo III ocorre quando o consumo de presas aumenta em função do aumento da disponibilidade de presas.

O consumo alimentar de *O. insidiosus* foi avaliado por ISENHOUR & YEARGAN (1981). Esses autores observaram que o consumo cresce com o aumento da densidade de *Sericothrips variabilis* (Beach, 1896) (Thysanoptera: Thripidae) e atinge seu máximo em uma densidade de 60 presas, quando acondicionados em arenas de três e meio cm de diâmetro; concluíram ainda que o consumo alimentar aumenta dentro dos sucessivos ínstaes ninfais.

A resposta funcional é empregada para avaliar o potencial do inimigo natural em diversas situações. Está fundamentada em dois parâmetros básicos: o tempo de manipulação da presa (T_h), que envolve o encontro, morte e ingestão da presa e a taxa de ataque (a), que representa a eficiência de procura da presa. Este modelo avalia o aspecto comportamental do predador, que pode ser influenciado pela sua idade, tipo e idade da presa, planta hospedeira da presa e condições climáticas (SOUTHWOOD, 1978; COLL & RIDGWAY, 1995).

SANCEDO-GONZALES & REYES (1987) determinaram a resposta funcional de *O. insidiosus* para diferentes densidades de *Caliothrips phaseoli* (Hood, 1912) (Thysanoptera: Thripidae). Para ambos os sexos, a predação máxima foi observada em uma densidade de presas igual a 30, quando os predadores foram acondicionados em tubos de ensaio.

A resposta funcional é suprimida quando os predadores estão saciados ou quando, por limitação de tempo, são impedidos de atacar mais presas. Todavia, pode-se identificar a densidade na qual a praga pode ser controlada (TOSTOWARYK, 1972).

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a capacidade predatória, aspectos comportamentais e estabelecer a curva de resposta funcional do predador *O. insidiosus* predando ovos e lagartas de segundo ínstar de *P. xylostella*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Biologia e Criação de Insetos (LBCI) do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista (FCAV/UNESP), Jaboticabal, São Paulo. As condições foram controladas, com $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ de temperatura, $70\pm 10\%$ de umidade relativa e fotofase de 12h, em sala climatizada.

2.1. Criação do predador *Orius insidiosus*

Descrita no item 2.1. do Capítulo 2.

2.2. Criação de *Plutella xylostella*

Descrita no item 2.2. do Capítulo 2.

2.3. Condução do experimento

O experimento foi conduzido com uma fêmea de *O. insidiosus*, com idade entre 12-24 h, por placa de Petri (seis cm x dois cm), oriunda da criação estoque mantida no laboratório. Foram realizados dois tratamentos. Os exemplares de *O. insidiosus* foram individualizados em placas de Petri (seis cm x dois cm) e deixados sem alimentação por 12 horas. Em pré-testes, observou-se 65% de mortalidade de fêmeas adultas do predador sem alimentação por um período de 24 horas. Assim, foi estabelecido um período de 12 horas sem alimentação, quando então foram introduzidos os ovos ou as lagartas de segundo ínstar de *P. xylostella*, oriundos da criação estoque mantida no laboratório, nas densidades de 5, 10, 15, 20 e 25 indivíduos por placa. Ovos e lagartas foram colocados diretamente nas placas com o auxílio de pincel; além de um chumaço de algodão umedecido, como fonte de umidade para os insetos. Foram 10 repetições por densidade, um total de 100 repetições para os dois tratamentos. Nos ensaios com lagartas de *P. xylostella* foram colocados discos de couve manteiga de dois cm de diâmetro para que as lagartas não morressem por inanição. As características do comportamento de predação (ovos ou lagartas predados) foram avaliadas em intervalos de uma hora,

durante as 12 primeiras horas, e uma avaliação final após 24 horas. Os ovos ou lagartas predados foram repostos, durante as observações.

Para a análise dos dados adotou-se o modelo de ROGERS (1972), específico para predadores; a taxa de ataque “a” (presas/h) e o tempo de manipulação “Th” (medido em horas) foram estimados através do procedimento Nlin do SAS, usando o método de Marquardt.

Os dados de predação, transformados em raiz ($x + 0,5$), foram submetidos à análise de variância e confrontados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Também a partir desses dados foram plotados os gráficos da resposta funcional, ajustando-se uma curva polinomial que representa o tipo de resposta obtida no trabalho.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo médio de ovos de *P. xylostella* por fêmea de *O. insidiosus* nas diferentes densidades mostrou tendência de estabilização nas densidades mais altas. Foram 3,3; 7,1; 12,6; 14,1 e 14,5 ovos predados, nas densidades de 5, 10, 15, 20 e 25 ovos, respectivamente (Tabela 1). GUEDES (2006) também estudou a capacidade predatória de *O. insidiosus* com *P. xylostella*. Nas densidades de 1, 5, 10, 15 e 20 ovos da traça o consumo médio de ovos pelas fêmeas do percevejo foi de 0,3; 2,5; 5,6; 6,8 e 6,4, respectivamente, tendendo à estabilização. As variações no consumo médio de ovos, nas mesmas densidades, entre as duas pesquisas, podem ter sido causadas pela forma com que os ovos foram oferecidos para as fêmeas de *O. insidiosus*. GUEDES (2006) utilizou massas de ovos fixadas em cartelas com goma arábica diluída a 2%, diferente da metodologia utilizada no presente trabalho.

Para o consumo médio de lagartas de segundo ínstar de *P. xylostella* por fêmeas de *O. insidiosus*, não ocorreu uma tendência à estabilização. Essa estabilização poderia ter ocorrido se densidades mais altas de lagartas de segundo ínstar da traça-das-crucíferas tivessem sido testadas. Para as densidades de 5, 10, 15, 20 e 25 lagartas o consumo médio foi de 1,7; 4,2; 3,4; 5,1 e 7,7 lagartas (Tabela 1). Em ensaios com lagartas de primeiro ínstar de *P. xylostella*, GUEDES (2006) obteve consumo médio de 0,1; 0,6; 1,5; 1,6 e 2,3 lagartas por fêmea de *O. insidiosus*, nas densidades de 1, 5, 10, 15 e 20 lagartas. A baixa taxa de predação de *P. xylostella* talvez tenha acontecido devido à localização desta praga no primeiro estágio larval de desenvolvimento ser em galerias feitas no interior do disco foliar, o que aumenta a dificuldade de sua localização pelo predador (GUEDES, 2006).

O consumo médio de ovos foi sempre maior que o consumo médio de lagartas de segundo ínstar, por fêmea do predador, nas diferentes densidades (Tabela 1).

Tabela 1. Consumo médio de ovos e lagartas de *Plutella xylostella* por fêmeas de *Orius insidiosus*, em função das diferentes densidades de presas ($25\pm 1^\circ\text{C}$ de temperatura, $70\pm 10\%$ de umidade relativa e fotofase de 12h).

Densidades	n	Ovos	n	Lagartas	DMS (5%)	CV (%)
5	10	$3,3\pm 0,13^1$ cA	10	$1,7\pm 0,08$ cB	1,29	55,14
10	10	$7,1\pm 0,10$ bA	10	$4,2\pm 0,08$ bB	0,78	14,75
15	10	$12,6\pm 0,11$ aA	10	$3,4\pm 0,14$ bcB	1,51	20,16
20	10	$14,1\pm 0,11$ aA	10	$5,1\pm 0,14$ bB	1,59	17,67
25	10	$14,5\pm 0,16$ aA	10	$7,7\pm 0,08$ aB	2,66	25,53
DMS (5%)		2,06	2,48			
CV (%)		15,74	44,12			

n = número de repetições

¹Média \pm erro padrão

Média seguidas de mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

LIU & SEGONGA (2002) relataram a presença de espécies do gênero *Orius* predando *P. xylostella*. EIGENBRODE et al. (1995) e EIGENBRODE et al. (1996) observaram que *O. insidiosus* e *Chrysoperla carnea* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) se mostraram eficazes na redução da população larval de *P. xylostella*. Estes resultados diferiram dos encontrados no presente estudo, talvez devido ao fato de os estudos realizados por aqueles autores serem feitos em condições de campo, onde é possível que a população da praga tenha sido superior às densidades oferecidas aos predadores em laboratório.

Para ovos de *P. xylostella*, *O. insidiosus* apresentou curva de resposta funcional tipo II. A taxa de ataque (a) foi de 0,0127 ovos/hora e 0,00233 lagartas/hora e tempo de manipulação estimado (Th) de 1,4037 horas e de 2,7903 horas, para ovos e lagartas, respectivamente (Figuras 1 e 2).

Fêmeas de *O. insidiosus* apresentaram curva de resposta funcional tipo II para *S. variabilis*, ninfas de *Aphis gossypii* (Glove, 1877) (Hemiptera: Aphididae), *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), *Anticarsia gemmatalis* (Hueb., 1818) (Lepidoptera: Noctuidae) e *P. xylostella* (ISENHOUR & YEARGAN, 1981; MENDES, 2000; GUEDES, 2006).

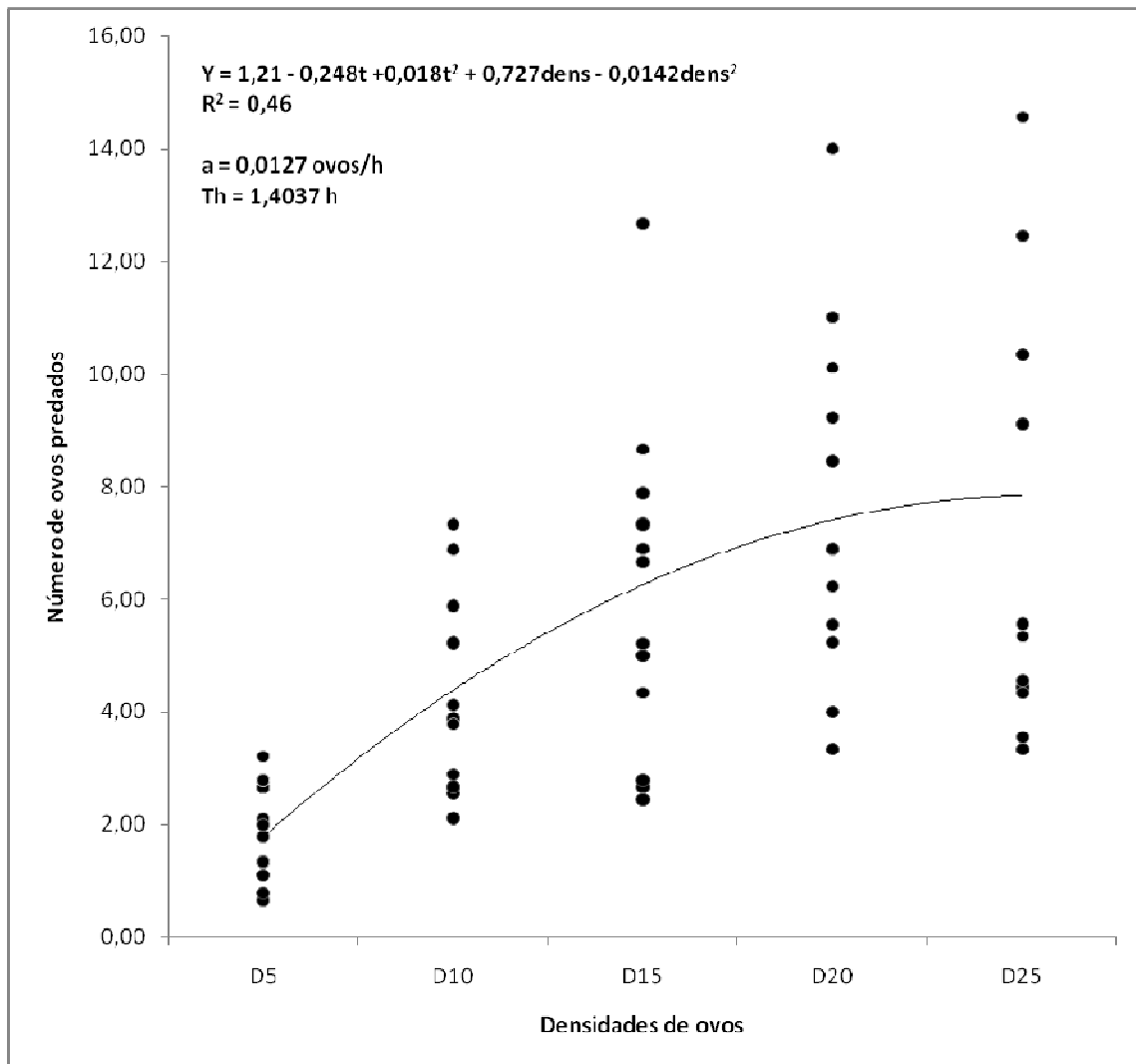


Figura 1. Resposta funcional de fêmeas de *Orius insidiosus* em diferentes densidades de ovos de *Putella xylostella*.

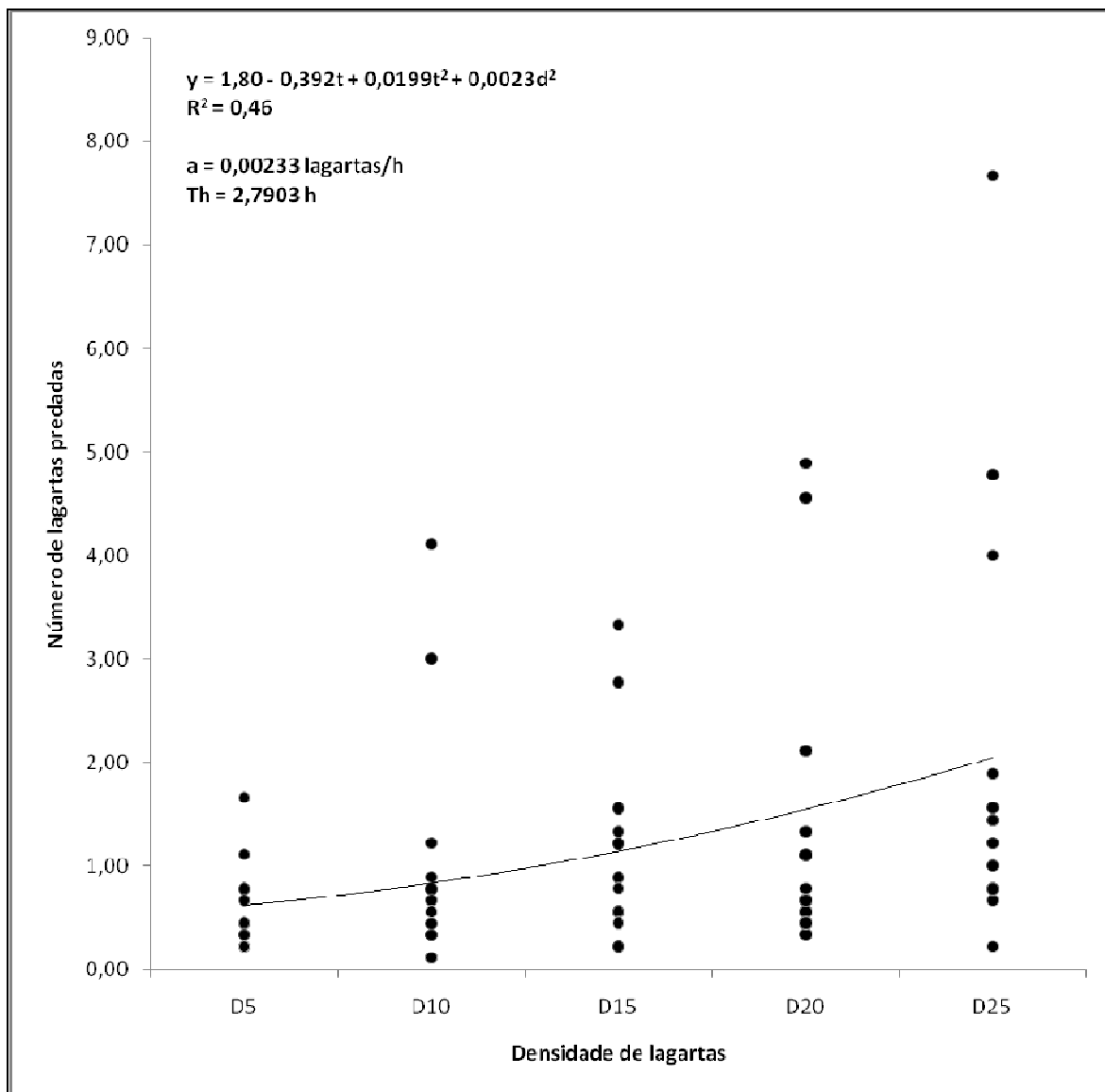


Figura 2. Resposta funcional de fêmeas de *Orius insidiosus* em diferentes densidades de lagartas de segundo ínstar de *Plutella xylostella*.

HASSEL (1978) afirmou que a resposta funcional tipo II encontrada para *O. insidiosus* predando diferentes substratos alimentares é a mais comum entre os predadores invertebrados, pois o número de presas atacadas aumenta rapidamente e tende à uma estabilização.

O comportamento de predação das fêmeas de *O. insidiosus*, ao detectarem a presa é movimentar as antenas e caminhar em sua direção, sempre com o rostro estendido. Após a predação, realizam a limpeza dos estiletes e antenas. Este comportamento também foi observado por BUENO (2000). A predação dos ovos de *P. xylostella* ocorre de forma progressiva até a saciação. Os primeiros ovos predados foram aqueles que se encontravam mais próximos uns dos outros, diminuindo o gasto de energia para localização.

No presente estudo, as fêmeas de *O. insidiosus* consumiram todo o conteúdo dos ovos de *P. xylostella*, restou apenas o córion; os ovos foram facilmente predados, sem esforço do predador. As lagartas de *P. xylostella* também foram predadas totalmente e com facilidade. O predador utilizou-se do primeiro par de pernas e dos estiletes para conseguir segurá-las.

4. CONCLUSÃO

O consumo de ovos de *Plutella xylostella* foi maior que o consumo de lagartas de segundo ínstar.

5. REFERÊNCIAS

ARGOLO, V. M.; BUENO, V. H. P.; SILVEIRA, L. C. P. Influência do fotoperíodo na reprodução e longevidade de *Orius insidiosus* (Say) (Heteroptera: Anthocoridae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 257-261, 2002.

BARROS, R.; ALBERT JR., I. B.; OLIVEIRA, A. J.; SOUZA, A. C. F.; LOGES, V. Controle químico da traça-das-crucíferas, *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) em repolho. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 22, n. 1, p. 463-469, 1993.

BUENO, V. H. P. Desenvolvimento e multiplicação de percevejos predadores do gênero *Orius* Wolff. In: BUENO, V. H. P. (Ed.). **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade**. Lavras: UFLA, 2000. p. 69-90.

BURGIO, G.; TOMMASINI, M. G.; VAN LENTEREN, J. C.. Population dynamics of *Orius laevigatus* and *Frankliniella occidentalis*: a mathematical modeling approach. **Bulletin of Insectology**, Bolonha, v. 57, n. 2, p. 131-135, 2004.

CASTELO BRANCO, M.; GUIMARÃES, A. L. Controle da traça-das-crucíferas em repolho. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 10, n. 1, p 24-25, 1990.

COLL, M.; RIDGWAY, R. L. Functional and numerical responses of *Orius insidiosus* (Heteroptera: Anthocoridae) to its prey in different vegetable crops. **Annals of the Entomology Society of America**, Lanham, v. 88, n. 4, p. 732-738, 1995.

DEBACK, P. The necessity for an ecological approach to pest control on citrus in California. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 44, n. 3, p. 433-447, 1951.

DICKSON, M. H.; SHELTON, A. M.; EIGENBRODE, S. D.; VAMOSY, M. L.; MORA, M. Selection for resistance to diamondback moth (*Plutella xylostella*) in cabbage. **Hortscience**, Alexandria, v. 25, n. 12, p. 1643-1646, 1990.

EIGENBRODE, S. D.; CASTAGNOLA, T.; ROUX, M. B.; STELJES, L. Mobility of three generalist predators is greater on cabbage with glossy leaf wax than on cabbage with a wax bloom. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v. 81, n. 4, p. 335-343, 1996.

EIGENBRODE, S. D.; MOODIE, S.; CASTAGNOLA, T. Predators mediate host plant resistance to a phytophagous pest in cabbage with glossy leaf wax. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v.77, n. 4, p. 335-342, 1995.

GUEDES, I. V. **Resposta funcional e numérica do predador *Orius insidiosus* (Say., 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) com diferentes presas.** 2006. 69 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia Agrícola), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2006.

HASSEL, M. P. **The dynamics of arthropod predator-prey systems.** Princeton: Princeton University, 1978. 131 p.

HOLLING, C. S. The components of predation as revealed by a study of small mammal predation of the European pine sawfly. **The Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 91, n. 3, p. 293-320, 1959.

INSENHOUR, D. J.; YEARGAN, K. V. Predation by *Orius insidiosus* on the soybean Thrips, *Sericothrips variabilis*. Effect of prey stage and density. **Annals of the Entomological Society of America**, Columbus, v. 10, n. 4, p. 496-500, 1981.

JUSSELINO FILHO, P.; JANUNCIO, J. C.; FRAGOSO, D. B.; SERRÃO, J. E.; LACERDA, M. E. Biology of *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) fed with *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) larvae. **Brazilian Journal of Biology**, São Paulo, v. 63, n. 3, p. 463-468, 2003.

LATTIN, J. D. Bionomics of the Anthocoridae. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 44, p. 207-231, 1999.

LIU, B. B.; SEGONCA, C. Investigations on side-effects of the mixed biocide GCSC-BtA on different predators of *Plutella xylostella* (L.) (Lep., Plutellidae) in sotheastern China. **Journal of Pest Science**, Sussex, v. 75, n. 3, p. 57-61, 2002.

LOGES, V. **Danos causados pela traça-das-crucíferas *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) em cultivares de repolho *Brassica oleracea* var. *capitata* (L.) e efeito sobre populações da praga e do parasitóide *Oomyzus sokolowskii* (Kurdjumov, 1912), em condições de campo.** 1996. 98 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia-Entomologia), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1996.

MELO, P. E.; CASTELO BRANCO, M.; MADEIRA, N. R. Avaliação de genótipos de repolho para a resistência à traça das crucíferas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 12, n. 1, p. 19-24, 1994.

MENDES, S. M. **Desenvolvimento de *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) alimentados com *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae) e *Caliothrips phaseoli* (Hood, 1912) (Thysanoptera: Thripidae).** 2000. 79 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.

MOLINA-RUGAMA, A. J.; ZANUNCIO, J. C.; TORRES, J. B.; ZANUNCIO, T. V. Longevidad y fecundidad de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado con *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) y frijol. **Revista de Biologia Tropical**, San Jose, v. 45, n. 3, p. 1125-1130, 1997.

MURDOCH, W. W.; OATEN, A. Predation and population stability. **Advances in Ecological Research**, Amsterdam, v. 9, n. 1, p. 1-131, 1975.

O'NEIL, R. J. Functional response of arthropod predators and its roles in the biological control of insects pests in agricultural systems. In: O'NEIL, R. J. (Ed.). **New direction in biological control: alternatives for suppressing agricultural pests in diseases.** New York: Academic, 1990. p. 83-86.

ROGERS, D. Random search and insect population models. **Journal of Animal Ecology**, New York, v. 41, n. 2, p. 369-383, 1972.

SANCEDO-GONZALES, J.; REYES, F. V. N. Functional response of *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) to *Caliothrips phaseoli* (Thysanoptera: Thripidae). **Folia Entomologica Mexicana**, Monterrey, v. 71, p. 27-36, 1987.

SOUTHWOOD, T. R. E. **Ecological methods**. London: Chapman and Hall, 1978. 524 p.

TOSTOWARYK, W. The effect of prey defense on the functional response of *Podisus modestus* (Hemiptera: Pentatomidae) to densities of the sawflies *Neodiprion swainei* and *N. branksianae* (Hymenoptera: Neodiprionidae). **The Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 104, n. 1, p. 9-18, 1972.

ULMER, B. C.; GILLOT, C.; WOODS, D.; ERLANDSON, M. Diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.), feeding and oviposition preferences on glossy and waxy *Brassica rapa* (L.) lines. **Crop Protection**, Guildford, v. 21, n. 4, p. 327-331, 2002.

CONSIDERAÇÕES FINAIS - IMPLICAÇÕES

Percevejos predadores generalistas podem atuar no complexo balanço biótico responsável pelo equilíbrio de algumas pragas. Mesmo em situações em que não são capazes de exercer o controle natural, devido aos baixos níveis populacionais, os predadores lentamente reduzem o crescimento populacional da presa, quando muitos inimigos naturais não são eficientes (DEBACH, 1951).

A utilização do percevejo predador *Orius insidiosus* como tentativa de controlar algumas pragas de ecossistemas agrícolas pode ser, além de uma alternativa ecologicamente correta, uma saída econômica para a redução das populações de pragas, minimizando os problemas ocasionados pelo uso indiscriminado de inseticidas. Este trabalho demonstrou o controle eficiente de ovos da traça-das-crucíferas, *Plutella xylostella* por *O. insidiosus*. Os resultados da tabela de vida de fertilidade do mesmo mostrou que a utilização de ovos de *P. xylostella*, pode ser uma alternativa viável para a criação massal deste inimigo natural.

A presente pesquisa induz a novos estudos, uma vez que é necessária a realização de trabalhos em campo para observar a eficiência do predador *O. insidiosus* em condições naturais para a praga estudada em laboratório. É evidente que o comportamento de inimigos naturais, em condições de campo, pode ter grandes mudanças quando comparado a experimentos realizados em laboratório, onde os fatores climáticos são controlados.

Outros trabalhos podem ser realizados buscando a eficiência do inimigo natural *O. insidiosus* no controle de pragas de diversas culturas em que o mesmo é encontrado, tentando proporcionar mais uma forma de controle para pragas como diferentes espécies de tripes e de ácaros; ovos e pequenas lagartas de lepidópteros. Enfim, como o percevejo predador *O. insidiosus* se alimenta de uma ampla gama de insetos-praga (BUENO, 2000; ARGOLO et al., 2002), estudos utilizando este predador podem trazer benefícios econômicos e ecológicos para muitas culturas de valor econômico no Brasil e no mundo.

REFERÊNCIAS

ARGOLO, V. M.; BUENO, V. H. P.; SILVEIRA, L. C. P. Influência do fotoperíodo na reprodução e longevidade de *Orius insidiosus* (Say) (Heteroptera: Anthocoridae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 257-261, 2002.

BUENO, V. H. P. Desenvolvimento e multiplicação de percevejos predadores do gênero *Orius* Wolff. In: BUENO, V. H. P. (Ed.). **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade**. Lavras: UFLA, 2000. p. 69-90.

DEBACK, P. The necessity for an ecological approach to pest control on citrus in California. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 44, n. 3, p. 433-447, 1951.