

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**NÃO-PREFERÊNCIA PARA OVIPOSIÇÃO, ALIMENTAÇÃO E
ANTIBIOSE DE *Plutella xylostella* (L., 1758) (LEPIDOPTERA:
PLUTELLIDAE) POR GENÓTIPOS DE COUVE (*Brassica
oleracea* L. var. *acephala* D.C.)**

Sonia Regina Alves Tagliari

Orientador: Prof. Dr. Arlindo Leal Boiça Júnior

Co-orientadora: Profa Dra Leila Trevizan Braz

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas).

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

Dezembro – 2007

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

SONIA REGINA ALVES TAGLIARI – Filha de Velisbaldo Abá Tagliari e Ema Alves Abá, nascida aos 22 de março de 1962, na cidade de São Paulo, SP. Formada em Ciências Físicas e Biológicas pela Faculdade de Ciências e Letras – UNESP – Campus de Assis, SP, onde foi bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) no período de março de 1995 a janeiro de 1996. Foi bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) no Instituto de Botânica de São Paulo. Em 1997 assumiu o cargo de professora de Ciências Físicas e Biológicas da rede pública do Estado de São Paulo. No ano de 2005 iniciou o curso de Mestrado em Agronomia, área de Concentração em Genética e Melhoramento de Plantas, pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP – Campus de Jaboticabal, SP.

Aos meus pais, Velisbaldo e Ema, pelo carinho, confiança e exemplo de
dignidade que levarei para toda a vida, e;
Aos meus irmãos Sandra, Sílvio, Soraia e Sander, pelo carinho e
companheirismo desses anos todos.

Dedico

Aos meus queridos filhos Flora Alves Tagliari Rouanet e Henrique Prada Tagliari
Rouanet, por todo o carinho, incentivo e AMOR em todos os momentos dessa
nossa jornada. A vida se faz bela com vocês ao meu lado...SEMPRE

Ofereço

Agradecimento especial

**Ao Prof. Dr. Arlindo Leal Boiça Júnior, pelo apoio ensinamentos dedicação e
paciência na orientação deste trabalho.**

AGRADECIMENTOS

À UNESP Jaboticabal pela oportunidade de concretizar um sonho e por permitir que este trabalho fosse realizado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudos concedida.

Aos professores dos programas de pós-graduação em Produção Vegetal e Entomologia Agrícola pelos conhecimentos que adquiri.

À profa. Dra. Leila Trevizan Braz pela co-orientação na execução deste trabalho.

Ao Prof. Dr. José Carlos Barbosa, do Departamento de Ciências Exatas da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV/UNESP), pela participação na qualificação e orientação na execução das análises estatísticas.

Ao Prof Dr. João Carlos de Oliveira, do Departamento de Genética e Melhoramento de plantas pela participação e sugestões na qualificação.

Ao Dr. Paulo Espíndola Trani, do Instituto Agronômico de Campinas (IAC) pelo fornecimento das mudas de couve para instalação dos experimentos.

Aos funcionários do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV/UNESP), em especial à Márcia Regina Macri Ferreira, Lígia Dias T. Fiorezzi, Lúcia Helena Tarina, Roseli Pessoa e Zulene Antônio Ribeiro, pela colaboração e amizade.

Ao amigo Rafael Major Pitta em especial pela convivência, auxílio imprescindível em diversos momentos de sobriedade ou não.

Aos amigos e companheiros de laboratório: Flávio Gonçalves Jesus, Marina Robles Angelini, Mariana Closs Salvador, Alniele Pianoscki de Campos, Norton Rodrigues Chagas Filho, Thaís Cristina Vendramim, Juliana Nais (tia Ju), Vanessa Vollet Carla Cristina Muzeti, Lina Maria Ramos Molina e Lílian Sílvia Cândido.

Às amigas Adriana Guirado Arthur (Cretina), Milaine Trabuco, Rafaela Josemara Queiroz, Greicy (que não é Kely) Moreno, Natacha Cereser, Viviane Souza, Ludimila Cavalari as companheiras de dias e noites quando compartilhamos preocupações, inseguranças e alegrias e muitas, muitas risadas.

À equipe de apoio do Bar dos Universitários pelas brejas geladas a qualquer hora, depois de horas de trabalho...

Ao companheiro de muitas horas pelo carinho e entusiasmo pelas conquistas recentes e futuras João Roberto Reginato.

A todos os amigos, professores e companheiros dessa incrível jornada e que me dão a medida dos dias.

	Página
SUMÁRIO	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	v
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS	1
1. Introdução.....	1
2. Revisão de Literatura.....	3
2.1. Aspectos gerais e importância econômica da couve.....	3
2.2. Descrição de aspectos biológicos de <i>P. xylostella</i>	4
2.3. Danos e prejuízos causados por <i>P. xylostella</i>	5
2.4. Controle de <i>P. xylostella</i>	6
3. Referências.....	8
CAPÍTULO 2 – Não-preferência para alimentação de <i>Plutella xylostella</i> (L.1758) (Lepidoptera: Plutellidae) por genótipos de couve (<i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>acephala</i> D.C.)	13
Resumo.....	13
Abstract.....	14
1. Introdução.....	14
2. Material e Métodos.....	16
3. Resultados e Discussão.....	17
4. Conclusões.....	30
5. Referências.....	30
CAPÍTULO 3 Não-preferência para oviposição de <i>Plutella xylostella</i> (L.1758) (Lepidoptera: Plutellidae) por genótipos de couve (<i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>acephala</i> D.C.)	33
Resumo.....	33
Abstract.....	34
1. Introdução.....	35
2. Material e Métodos.....	37

2.1. Criação e manutenção de <i>P. xylostella</i>	37
2.2. Genótipos de couve utilizados nos experimentos.....	38
2.3. Teste de não-preferência para oviposição de <i>Plutella xylostella</i> por genótipos de couve.....	38
2.3.1. Teste com chance de escolha.....	38
2.3.2. Teste sem chance de escolha.....	38
3. Resultados e discussão.....	39
3.1. Testes com chance de escolha.....	39
3.2. Teste sem chance de escolha.....	40
4. Conclusões.....	41
5. Referências.....	42
CAPÍTULO 4 – Antibiose em <i>P. xylostella</i> (L.1758) (Lepidoptera: <i>Plutellidae</i>) por genótipos de couve (<i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>acephala</i> D.C.).....	46
Resumo.....	46
Abstract.....	47
1. Introdução.....	48
2. Material e Métodos.....	49
2.1. Criação de manutenção de <i>P. xylostella</i>	50
2.2. Genótipos de couve utilizados nos experimentos.....	50
2.3. Teste de Antibiose.....	51
3. Resultados e Discussão.....	52
3.1. Duração e viabilidade das fases larval, pupal e total.....	52
3.2. Razão sexual e longevidade dos adultos.....	56
3.3. Número de ovos por fêmea.....	59
4. Conclusões.....	60
5. Referências.....	62
CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	65

RESUMO - A couve comum (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC) pertence à família Brassicaceae e de provável origem a região mediterrânea, atualmente têm ampla distribuição nos cinco continentes, desenvolvendo-se bem em temperaturas amenas, entretanto resiste bem ao frio e a geadas leves. No Brasil, a produção está localizada predominantemente em pequenas áreas do centro-sul do Brasil. O consumo das brássicas está associado ao seu alto valor nutricional, como fonte de vitaminas, minerais e fibras, bem como na prevenção de certos tipos de câncer, além de suas folhas apresentarem altos teores de fibras, imprescindíveis para boa digestão. Dentre os fatores que podem comprometer a produção encontram-se o inseto-praga *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae), conhecida no Brasil como traça-das-crucíferas que ataca cultivares de couve, repolho, brócolis, cenoura e aipo. Seus danos são graves ao limbo foliar, chegando a comprometer economicamente a cultura, ocorrendo em todas as regiões produtoras de brássicas do país apresentando maiores populações em períodos quentes e secos. Nesse contexto, o trabalho teve por objetivos identificar genótipos de couve com fonte de resistência a *P. xylostella* determinando-se os tipos não-preferência para oviposição, alimentação e antibiose. Os testes de não-preferência para alimentação foram realizados com os genótipos: Manteiga de Ribeirão Pires I-2620, Roxa I-919, Manteiga I-1811, Manteiga de São Roque I-1912, Gigante I-915, Manteiga I-916, Crespa I-918, Manteiga de Ribeirão Pires I-2446, Crespa de Capão Bonito, Manteiga de Tupi, Manteiga de Jundiaí, Manteiga de Mococa, Manteiga de São José, Manteiga de Monte Alegre, Pires 2 de Campinas, Comum, Couve de Arthur Nogueira 2, Couve de Arthur Nogueira 1. Nestes experimentos realizaram-se testes com e sem chance de escolha, com lagartas de primeiro instar (recém-eclodidas) e quarto instar avaliados por 24 horas. Demonstraram ser menos atrativos e consumidos pelas lagartas de *P. xylostella* os genótipos Couve de Arthur Nogueira 1, Manteiga de Monte Alegre e Roxa I-919, em teste com chance de escolha. Em teste sem chance de escolha os genótipos menos atrativos para as lagartas foram: Comum, Pires 2 de Campinas e Roxa I-919, e o genótipo mais atrativo e consumido por *P. xylostella* destacou Manteiga de Ribeirão Pires I-2620. Os testes de não-preferência para oviposição utilizou-se os genótipos: Manteiga de Ribeirão Pires I-2620, Roxa I-

919, Manteiga de São José, Manteiga de Monte Alegre, Pires 2 de Campinas, Comum, Couve de Arthur Nogueira 2, Couve de Arthur Nogueira 1, liberando-se três casais por genótipo, totalizando 24 casais por gaiola, sendo avaliado o número de ovos, 48 horas após a liberação. Para os testes sem chance foi liberado um casal por genótipo, contando-se o número de ovos, também 48 horas após a liberação. O genótipo Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 apresentou resistência do tipo não-preferência para oviposição, em teste com chance de escolha. Todos os genótipos foram suscetíveis, no teste sem chance de escolha. Para as avaliações de antibiose utilizaram-se os mesmos genótipos dos testes de não-preferência para oviposição. Lagartas recém-eclodidas foram mantidas em discos de folha de cada genótipo de 8 cm de diâmetro e acondicionados em placa de Petri. As pupas foram individualizadas em “poços” de microplacas para teste Elisa. Foram analisados os seguintes parâmetros: a duração e viabilidade das fases larval e pupal e razão sexual. Na primeira geração o genótipo Couve de Arthur Nogueira 2 prolongou a duração da fase pupal das fêmeas e reduziu a viabilidade total de *P. xylostella*; enquanto o genótipo Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 foi o mais suscetível na primeira geração. Na segunda, os genótipos Couve de Arthur Nogueira 1 e 2 prolongaram a duração da fase larval e reduziram a viabilidade larval da traça. O genótipo Manteiga de São José foi o mais suscetível nessa geração. A razão sexual não apresentou diferenças significativas para as duas gerações. O genótipo que propiciou a maior longevidade na primeira geração para machos com alimentação e fêmeas com e sem alimentação foi Couve de Arthur Nogueira 1. Na segunda geração o genótipo Manteiga de São José propiciou maior longevidade de machos e fêmeas sem alimento, enquanto Couve de Arthur Nogueira 1 propiciou insetos menos longevos. O número de ovos por fêmea não foi afetado pelos genótipos testados em ambas as gerações. O número de ovos por fêmea foi maior na segunda geração, independente do genótipo estudado.

Palavras-chave: brássicas, interação inseto-planta, tipos de resistência, traça-das-crucíferas

ABSTRACT - The cabbage (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC) belong to Brassicaceae family and probable origin the Mediterranean region and actually have large distribution in the five continents, developing in moderate temperatures, however it resists good the cold and the low frosts. In Brazil, the production is located predominantly in small areas of the center-south of Brazil. The consumption of the brássicas is associated with its high nutritional value, as vitamin, minerals and staple fibres, and can prevent certain types of cancer, beyond of high fibre value, necessary for good digestion. Amongst the factors that can compromise the production, have the pest *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae), recognized in Brazil how traças-das-crucíferas, attacking borecole, cabbage, broccolis, carrot and celery. Your damages are serious in the leaves, arriving to compromise the culture economically, occurring in all the producing regions of brássicas of the country presenting major population in hot and dry periods. In this context, the aim of this work to identify genotypes with resistance of the type antibiosis and no-preference to *P. xylostella*, and to determine the involved types of resistance. The tests of no-preference for feeding was realized with the genotypes: Manteiga of Ribeirão Pires I-2620, Roxa I-919, Manteiga I-1811, Manteiga of São Roque I-1912, Gigante I-915, Manteiga I-916, Crespa I-918, Manteiga de Ribeirão Pires I-2446, Crespa of Capão Bonito, Manteiga of Tupi, Manteiga de Jundiaí, Manteiga of Mococa, Manteiga of São José, Manteiga of Monte Alegre, Pires 2 of Campinas, Comum, Couve of Arthur Nogueira 2, Couve of Arthur Nogueira 1. Free-choice and no-choice tests possibility had been carried through, with larvae of first and fourth ínstar evaluates for 24 hours. It demonstrated less attractive and to be consumed by the feeding of *P. xylostella* the Couve de Arthur Nogueira 1, Manteiga de Monte Alegre e Roxa I-919 genotypes, in free-choice test possibility. No-choice test possibility the genotypes less attractive for the feeding had been: Comum, Pires 2 de Campinas e Roxa I-919, e the genotype major attractive and consumed by *P. xylostella* was Manteiga of Ribeirão Pires I-2620. The tests of no-preference to oviposition were utilized the genotypes: Manteiga de Ribeirão Pires I-2620, Roxa I-919, Manteiga de São José, Manteiga de Monte Alegre, Pires 2 de Campinas, Comum, Couve de Arthur Nogueira 2, Couve de Arthur Nogueira 1. For the test choice of no-preference to

oviposition were liberate three couples for genotype, totalizing 24 couples for repetition, being evaluated 48 hours after the liberation. For test no choice were utilized the a couple for genotype was set freethan choice test, evaluating after 48 hours of liberation. The genotype Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 showed no-preference for oviposition resistance in no-choice test. All genotypes were susceptible in free choice test. The antibiosis tests were utilized the same genotypes in no-preference oviposition test. Newly-hatched larvae were been kept leaf records of each genotype of 8 cm of diameter and conditioned in plate of Petri. Pupae had been individualized in micro-plates of test Elisa. The parameters evaluates were: duration and viability of the larval phase; duration and viability of the phase, pupae and sexual reason. In the first generation the genotype Couve de Arthur Nogueira 2 longed the duration of the pupae phase of the females and reduced the total viability of *P. xylostella*. The genotype Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 was most susceptible in the first generation. In the second generation the genotypes Couve de Arthur Nogueira 1 e 2 increased the duration of the larval phase and had reduced the larval viability of diamondback moth. The genotype Manteiga de São José was most susceptible in the second generation. The sexual reason did not present significant differences for the two generations. The genotype that propitiated the major survival in the first generation for males with feeding and females with and without feeding was Couve de Arthur Nogueira 1. In the second generation Manteiga de São José propitiated main longevity of males and females no feeding, though Couve de Arthur Nogueira 1 propitiated low longevity for this generation. The number of eggs for female was not affected by the genotypes tested in both generations, and major number of eggs was in the second generation independent of the studied genotype.

Keywords: cruciferae, plant-insect interaction, resistance types, diamondback moth

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. Introdução

As espécies de couve pertencem à família Brassicaceae e, provavelmente originária da região mediterrânea e atualmente têm ampla distribuição nos cinco continentes.

A couve folha ou couve comum (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* D.C.) não forma a "cabeça", característica de outras brássicas, desenvolve-se bem em temperaturas amenas sendo esta ideal para a cultura, entretanto resiste bem ao frio e a geadas leves. A produção no Brasil está localizada predominantemente em pequenas áreas do centro-sul do Brasil (FILGUEIRA, 2000).

O consumo das brássicas está associado ao seu alto valor nutricional (SANTOS, 2000; EMBRAPA, 2007), como fonte de vitaminas, minerais e fibras, bem como na prevenção de certos tipos de câncer (SOCIEDADE DE OLERICULTURA DO BRASIL, 2007). A couve folhas apresenta altos teores de fibras, imprescindíveis para boa digestão (OLIVEIRA et al., 2004).

Dentre os fatores que podem comprometer a produção encontram-se as pragas, destacando-se a traça-das-crucíferas *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae), atacando cultivares de couve, repolho (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.), brócolis (*Brassica oleracea* L. var. *itálica* Plenck), cenoura (*Daucus carota* L.) e aipo (*Apium graveolens* L.) (FILGUEIRA, 2000) e considerada principal praga dessas culturas (MARANHÃO et al., 1998; GALLO et al., 2002).

A traça-das-crucíferas causa danos graves ao limbo foliar, chegando a comprometer economicamente a cultura, ocorrendo em todas as regiões produtoras de brássicas do país apresentando picos populacionais maiores em períodos quentes e secos (CASTELO BRANCO et al., 2001).

Segundo KIMOTO (1993) este micro lepidóptero tem ampla distribuição com centro de origem a região mediterrânea de clima mais ameno, no entanto adaptando-se

bem a temperaturas acima de 20° C. Os primeiros registros de danos da praga no país ocorreram na Bahia (BONDAR, 1928).

O controle químico é o mais empregado, cuja utilização indiscriminada, com pulverizações freqüentes e em excesso (PAULA et al., 1995; MONNERAT, 2004) provoca o surgimento de populações resistentes aos inseticidas sintéticos (FIGUEIRA & LARA, 2004).

A utilização de genótipos de plantas resistentes aos insetos pode representar em associação a outros métodos de controle, alternativas mais efetivas e economicamente satisfatórias, levando com isso à diminuição das quantidades de inseticidas e conseqüentes efeitos indesejáveis ao ambiente e ao homem (LARA, 1991).

MELO et al. (1994) em testes com genótipos de repolho concluíram que estes afetaram a biologia do inseto e que o uso de cultivares resistentes no controle de *P. xylostella* tem diminuído as aplicações de inseticida em até 30 dias antes da colheita.

A resistência é um método de controle que de acordo com LARA (1991), além de reduzir a população das pragas, contribui para a viabilização da produção, uma vez que diminuem os efeitos nocivos que métodos mais agressivos como o químico acarreta para o homem e o ambiente.

Nesse contexto, o trabalho teve por objetivo identificar genótipos de couve com fonte de resistência de *P. xylostella*, bem como determinar os tipos de resistência envolvidos.

2. Revisão de literatura

2.1. Aspectos gerais e importância econômica da couve

As brassicáceas compreendem uma das famílias mais numerosas dentre as dicotiledôneas, de ampla distribuição nas regiões temperadas do hemisfério norte. No Brasil ocorrem sete gêneros e aproximadamente 50 espécies (SOUZA & LORENZI, 2005). Esta família tem grande importância econômica pelo número de plantas

utilizadas na alimentação, ocupando lugar de destaque na olericultura do centro-sul (FILGUEIRA, 2000).

Entre as principais estão: couve flor (*B. oleracea* L. var. *botrytis* L.), repolho (*B. oleracea* var. *capitata*), couve brócolos (*B. oleracea* var. *italica*), couve manteiga (*B. oleracea* var. *acephala*), couve de bruxelas (*Brassica oleracea* L. var. *gemmifera* DC), couve rábano (*Brassica oleracea* L. var. *gongyloides* L.), couve chinesa (*Brassica pekinensis* Lour), rúcula (*Eruca sativa* Mill), rabanete (*Raphanus sativus* L.), Rábano (*Raphanus sativus* L. var. *acanthiformis*), nabo (*Brassica rapa* L. var. *rapa*), e o agrião (*Rorippa nasturtium-aquaticum* L.) (FILGUEIRA, 2000).

A couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*) é considerada em termos genéticos a espécie mais próxima do ancestral silvestre, originando todas as variedades cultivares conhecidas e ainda hoje encontradas no litoral atlântico da Europa Ocidental e nas costas do mar Mediterrâneo.

Segundo FILGUEIRA (2000) no centro-sul do Brasil é uma das mais populares, sendo a produção localizada em pequenas áreas, cinturões-verdes e hortas domésticas, geralmente consumidas cozida, sendo as folhas mais novas servidas em saladas.

O consumo das brássicas está também associado ao seu alto valor nutricional, apresenta segundo EMBRAPA (2007), bons teores de fibra, vitaminas A1, B (tiamina), B2 (niacina), além de cálcio, ferro e fósforo. Apresenta ainda, bioflavonóides, consideradas substâncias preventivas ao câncer, segundo a SOCIEDADE DE OLERICULTURA DO BRASIL (2007).

B. oleracea apresenta grande diversidade, Corrêa (1931) citado por SAWAZAKI et al. (1997) descreveu como manteiga, com 22 tipos existentes no Brasil. A diversidade genética existente nos clones de couve aponta para a possibilidade de se obter plantas com resistência a pragas particularmente a *P. xylostella*. (PAULA et al., 1995).

2.2. Descrição de aspectos biológicos de *P. xylostella*

A traça *P. xylostella* é considerada a praga chave da cultura das brássicas (MARANHÃO et al., 1998; GALLO et al., 2002). Com centro de origem provável na região mediterrânea está atualmente amplamente distribuída, adaptando-se às mais diversas condições climáticas (CASTELO BRANCO & VILLAS BOAS, 1997), favorecendo-se de períodos quentes e secos (VILLAS BOAS, 2007).

Consideram-na praga-chave das brássicas na Ásia e Américas. Os primeiros registros da praga no Brasil ocorreram na Bahia (BONDAR, 1928) no cultivo de repolho.

O adulto tem aproximadamente 10 mm de comprimento, apresentando um desenho característico prismático branco (SILVA JÚNIOR, 1987).

Os ovos de *P. xylostella* são muito pequenos, medindo menos de 1 mm de comprimento de forma oval. As fêmeas podem pôr, em média 160 num ciclo de 15 a 35 dias dispostos preferencialmente na região ventral e próximo à nervura central das folhas (MEDEIROS et al., 2003).

Após três a quatro dias eclodem as lagartas que penetram nas folhas passando a se alimentar da epiderme inferior, medem cerca de 2 mm (MEDEIROS et al., 2003) constroem galerias nesta fase. Em um período de 3 a 4 dias, as lagartas abandonam os esconderijos passando a alimentar de todo o tecido foliar, podendo consumir inicialmente a superfície inferior causando áreas transparentes características do dano da praga, Podem também alimentar-se de pontos de crescimento das folhas impedindo sua formação (RUEDA & SHELTON, 1995).

Atingem o máximo desenvolvimento com 8 a 10 mm de comprimento, após 9 a 10 dias de eclosão dos ovos (CASTELO BRANCO & VILLAS BOAS, 1997; GALLO et al., 2002).

As lagartas apresentam uma coloração verde brilhante quando atingem o máximo desenvolvimento, esta fase apresenta quatro instares, e ao final deste período inicia-se a confecção de um delicado casulo de seda branca, através do qual é possível ver a crisálida (MEDEIROS et al., 2003).

No desenvolvimento do inseto a fase de pré-pupa é curta e inicia-se com mudanças visíveis de encurtamento do corpo e alteração da cor culminando com a formação de um tênue casulo de seda. A pupa que se forma é do tipo obtecta (ROSÁRIO & CRUZ, 1986), este período tem duração média de 7 dias a $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$, em temperaturas mais altas (27°C) a fase pode durar 4 dias em média (SALINAS 1986).

A quantidade de gerações varia de acordo com as condições climáticas favoráveis e oferta de alimento. Existem no mercado genótipos de brássicas adaptadas às diferentes estações permitindo o cultivo ao longo de todo o ano, de maneira que o inseto dispõe alimento suficiente para o seu desenvolvimento (CASTELO BRANCO & VILLAS BOAS, 1997; IMENES et al., 2002).

O adulto é um microlepdóptero de hábito noturno, sendo que a fêmea é mais clara que o macho, podendo-se diferenciar os sexos através do segmento anal, onde os machos exibem uma divisão longitudinal dorsal, característica ausente nas fêmeas (ROSÁRIO & CRUZ, 1986). Os machos apresentam a cabeça, a face dorsal do tórax e as antenas brancas. As asas anteriores formam uma longa mancha, partindo da cabeça até a extremidade posterior (SIQUEIRA, 1981).

2.3. Danos e prejuízos causados por *P. xylostella*

P. xylostella tem ampla distribuição no mundo CASTELO BRANCO & VILLAS BOAS (1997) consideram-na a principal praga das brássicas na Ásia e América. No estado de São Paulo causa danos variáveis, podendo ocasionar até 60% na produção de repolho (IMENES et al., 2002).

Os maiores danos causados pelo inseto ocorrem na fase larval, após a eclosão a pequena lagarta penetra nas folhas, nesta fase o controle é dificultado, protegida alimenta-se do parênquima foliar. Após esse período a lagarta passa a consumir toda a superfície foliar, caules e brotos vegetativos de repolhos, couve e ainda das inflorescências, no caso de couve-flor e couve-brócolis (MEDEIROS, 2004). Em ataques severos podem inviabilizar as áreas de cultivo (MORATÓ, 2000).

2.4. Controle de *P. xylostella*

O método mais utilizado para o controle de *P. xylostella* é o controle químico, e dependendo da região pode chegar a quatro aplicações semanais de acordo com a época de produção da cultura (VILLAS BOAS, 2007).

Devido a esse uso exagerado de agrotóxicos, a traça-das-crucíferas vem apresentando populações resistentes a diversos inseticidas, principalmente nos estados de São Paulo, Ceará, Bahia e Distrito Federal, tornando o controle impreciso, caro e ineficiente (CASTELO BRANCO et al., 2003).

IMENES et al (2002) avaliaram a atratividade do feromônio sexual sintético, Bioplutella, em armadilhas adesivas, em cultivo orgânico de repolho. O feromônio mostrou-se eficiente para captura de machos da traça das crucíferas, podendo ser indicado para o monitoramento.

Também é muito importante preservar os inimigos naturais desses insetos, através do uso de produtos seletivos e reduzindo o número de pulverizações.

A busca por formulações que associadas ao manejo de pragas diminuam os impactos ambientais e não prejudiquem organismos benéficos, formulas a base de produtos naturais, podem ser uma alternativa.

BOIÇA JÚNIOR et al. (2005) avaliaram 18 extratos de espécies vegetais de regiões tropicais contra *P. xylostella*, mostrando que os extratos de *Enterolobium contortisiliquum*, *Nicotiana tabacum*, *Sapindus saponaria* (frutos) e *Trichilia pallida* (ramos) os mais eficientes, causando 100% de mortalidade das larvas. No mesmo experimento, outras espécies foram avaliadas, e em porcentagens variadas de dano nos diferentes estágios do inseto, demonstrando o potencial inseticida das plantas utilizadas.

TORRES et al. (2006) verificaram efeitos tóxicos de extratos aquosos de amêndoas de *Azadirachta indica* (A. Juss.), córtex do lenho de *Aspidosperma pyrifolium* (Mart.) e frutos de *Melia azedarach* (L.) para a oviposição de *P. xylostella*.

Considere-se ainda que as plantas utilizam diversos mecanismos para se defenderem dos ataques dos insetos fitófagos, essas estratégias ou tipos de resistência

podem afetar a biologia de determinado inseto (LARA, 1991). PAINTER (1951) propôs uma divisão onde os mecanismos de resistência são divididos em: não preferência, antibiose e tolerância.

Em relação à não-preferência, LARA et al. (1978) observaram, no estudo de variedades de couve manteiga, que as variedades “Roxas” e “Manteiga de Tupi” apresentou maior grau de resistência, em condições de laboratório, do que as variedades “Manteiga I-1811” e “Manteiga de Ribeirão Pires I-2446”, indicando diferentes graus de resistências nos genótipos de couve.

A antibiose, na qual a planta exerce influência negativa no crescimento e no desenvolvimento do inseto (LARA, 1991). E a tolerância, quando a planta mostra capacidade para crescer e se reproduzir, sem significativa redução na produção (LARA, 1991) apesar de atacada por uma população de insetos aproximadamente igual à que danifica as plantas suscetíveis (HOFMANN-CAMPO et al., 1994).

KOGAN & ORTMAN (1978) propuseram o termo antixenose que corresponde, em parte, ao mecanismo de não-preferência de PAINTER (1951), mas considerando, em sentido mais amplo, tanto a influência dos metabólitos secundários das plantas nas respostas dos insetos na seleção de hospedeiros, como as defesas morfológicas, como quantidade de cera presente na superfície das folhas de couve (FARNHAM & ELSEY, 1995) ou mesmo a cor em couve e couve-de-bruxelas (ELSEY & FARNHAM, 1994).

A resistência de plantas pode ser utilizada em associação a outras estratégias em programas de manejo integrado de pragas (SARFRAZ et al, 2006), associando-se estratégias. VILLAS BOAS et al., (2003) observaram que o controle do nível de dano associado a linhagens de genótipo resistente de repolho reduziu o número de aplicações de inseticidas de quatro para três semanais.

3. Referências

BOIÇA JUNIOR, A.L.; MEDEIROS, C.A.M.; TORRES, A.L.; CHAGAS FILHO, N.R. Efeito de extratos aquosos de plantas no desenvolvimento de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) em couve. **Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo, v.72, n.1, p.45-50, 2005.

BONDAR, G. Aleyrodídeos do Brasil. **Boletim do Laboratório de Patologia**. Bahia, v. 5, n.2, p. 1-37, 1928.

CASTELO BRANCO, M.; VILLAS BOAS, G. L. **Traça-das-crucíferas *Plutella xylostella* – Artrópodes de importância econômica**. Brasília: Embrapa-CNPq, 4p. (EMBRAPA-CNPq, Comunicado Técnico da Embrapa Hortaliças Brasília, 4), 1997.

CASTELO BRANCO, M.; FRANÇA, 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.

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

ELSEY, K.D.; FARNHAM, M.W. Response of *Brassica oleracea* L. to *Bemisia tabaci* (Gennadius). **Hortscience**. Alexandria, v. 29, n. 7, p. 814-817, 1994.

EMBRAPA. **Tabela de composição nutricional de Couve**. Brasília. Disponível em: <<http://cnph.embrapa.br/útil/tabelahortalicas.htm>>. Acesso em 17 out. 2007.

FARNHAM, M.W.; ELSEY, K.D. Recognition of *Brassica oleracea* L. resistance against the silverleaf whitefly. **Hortscience**. Alexandria, v. 30, n. 2, p. 343-347, 1995.

FIGUEIRA, L.K., LARA F.M. Relação predador: presa de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) para controle do pulgão-verde em genótipos de sorgo. **Neotropical Entomology**. Londrina, v. 33 n. 4, p. 447-450, 2004.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000. 402p.

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

HOFMANN-CAMPO, C.B.; MAZZARIN, M. R.; LUSTOSA, P.R. Mecanismos de resistência de genótipos de soja: teste de não preferência para *Anticarsia gemmatalis* Hubner, 1818 (Lepidóptera: Noctuide). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília v. 29, n. 4, p. 513-519, 1994.

IMENES, S.D.L.; Campos, T.B.; Rodrigues Netto S.M.; Bergmann, E.C. Avaliação da atratividade de feromônio sexual sintético da traça-das-crucíferas, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidóptera: Plutellidae), em cultivo orgânico de repolho. **Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo, v. 69, n. 1, p. 81-84, 2002.

KIMOTO, T. Nutrição e adubação de repolho, couve-flor e brócolo. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO DE HORTALIÇAS, 1., 1990. Jaboticabal. **Anais**: Piracicaba: Potafos, 1993, p. 149-177.

KOGAN, M.; ORTMAN, O.O. Antixenosis – a new term proposed to replaced Painter's "Non-preference" modality of resistance. **Bulletin of the Entomological Society of America**. Nova York, v. 24, p. 175-176, 1978.

LARA, F. M.; MAYOR JUNIOR, J.; COELHO, A.; FORNASIER, J.B. Resistência de variedades de couve a *Brevycorine brassicae* (LINNAEUS,1758): preferência em condições de campo e laboratório. **Anais da Sociedade Entomológica Brasileira**. Jaboticabal, v. 7 n. 2, p. 175-178, 1978.

LARA, F.M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. São Paulo: Ícone, 1991. 336p.

MARANHÃO, E.A. DE A.; LIMA, M.P.L. de; MARANHÃO, E.H. DE A.; LYRA FILHO, H.P. Flutuação populacional da traça-das-crucíferas, em couve, na zona da Mata de Pernambuco. **Horticultura brasileira**. Brasília, v.16, n. 1, p. 50-50, 1998.

MARICONI, F. A. M.; ZAMITH, A P. L.; MENEZES, M. "Pulgão das brássicas" *Brevycorine brassicae* (L., 1758): estudo descritivo, biônico e de combate. **Revista de Olericultura**. Campinas, v. 3, p. 195-201, 1963.

MEDEIROS, C. A. M. **Efeito inseticida de extratos vegetais aquosos sobre *Ascis monuste orseis* (Latreille) em couve (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.)**. Jaboticabal, 2004. 83f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

MEDEIROS, P.T.; DIAS, J.M.C.S.; MONNERAT, R.G.; SOUZA, N.R. **Instalação e manutenção de criação massal da traça-das-crucíferas *Plutella xylostella***. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 4p. (EMBRAPA-CENARGEN, Circular Técnica, 29), 2003.

MEDEIROS, P. T.; FERREIRA M. N.; MARTINS, E.S.; GOMES, A.C.M.; FALCÃO R.; DIAS, J. M. C. de S.; MONNERAT, R.G. Seleção e caracterização de estirpes de *Bacillus thuringiensis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 40, n. 11, p.1145-1148, 2005.

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

MONNERAT, R.; BERTIOLI, S.L.; BERTIOLI, D.; BUTT, T.; BORDAT, D. Variabilidade genética de *Diadegma* sp., parasitóide da traça-das-crucíferas, através de RAPD-PCR. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 22, n. 1, p. 90-92, 2004.

MORATÓ, M. G. Plagas y enfermedad en el cultivo de coliflor. Descripción e control. **Vida Rural**. Madrid, v. 8, n. 107, p. 1-5, 2000.

OLIVEIRA, C. D.; CONTI, P. L.; CHARLO, H.C.O.; BRAZ, L. T. ; TRANI, P. E. Acúmulo de proteína bruta, fibra bruta e extrato etéreo em couve. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 22, n. 2, p. 408-408, 2004.

PAINTER, R.H. **Insect resistance in crop plants**. McMilan: New York, 1951. 520p.

PAULA, S.V.; PICANÇO, M.C.; KOGA, F.H.; MORAES, J.C. Resistência de sete clones de couve comum a *Brevicoryne brassicae* (L.) (Homoptera: Aphididae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. Londrina, v. 24, n. 1, p. 99-104, 1995.

ROSÁRIO, C.; CRUZ, C. Life cycle of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae), in Puerto Rico. **The Journal of Agricultura of the University of Puerto Rico**. Rio Piedras, v. 70, n. 4, p. 229-234, 1986

RUEDA, A., A. M. SHELTON. Diamondback moth (DBM). **Global crop pests**. Cornell. 1995. Disponível em: <www.nysaes.cornell.edu/ent/horticrops/english/dbm.html-13k> Acesso em: 10 de out. 2007.

SALINAS, P. J. Ecología de la polilla del repollo, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae). II. Ciclo de vida. **Turrialba**. Costa Rica, v. 36, n. 1, p. 130-134, 1986.

SANTOS, M. A. T. **Caracterização química das folhas de brócolis e couve-flor (*Brassica oleracea* L.) para utilização na alimentação humana**. Lavras, 2000. 96f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras.

SARFRAZ, M., L. M. DOSDALL; KEDDIE; B. A. Diamondback moth host plant interactions: Implications for pest management. **Crop Protection**. Madison, v. 25, n. 7, p. 625-639, 2006.

SAWAZAKI, H.E.; NAGAI, H.; SODEK, L. Caracterização da variabilidade genética em couve manteiga utilizando isoenzima e RAPD. **Bragantia**. Campinas. v, 56, n. 1, p. 9 –19, 1997.

SHELTON, A. M.; NAULT, B. A. Dead-end trap cropping: a technique to improve management of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). **Crop Protection**. Madison, v. 23, n. 6, p. 497-503. 2004.

SIQUEIRA, T. S. **Cultura de Brássicas**. Viçosa: UFV, 1981. 50p.

SILVA JÚNIOR, A. A., **Repolho: Fitologia, Fitotecnia, Tecnologia Alimentar e Mercadologia**. 1 ed. Florianópolis: EMPASC, 1987. 295p.

SOCIEDADE DE OLERICULTURA DO BRASIL. **Couve**. Brasília. Disponível em: <www.horticiencia.com.br/saude/>. Acesso em: 10 de out. 2007.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APGII**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2005.

TORRES, A.L.; BOIÇA JUNIOR, A.L.; MEDEIROS, C.A.M.; BARROS, R. Efeito de extratos aquosos de *Azadirachta indica*, *Melia azedarach* e *Aspidosperma pryrifolium* no desenvolvimento e oviposição de *Plutella xylostella*. **Bragantia**, Campinas, v. 65, n. 3, p. 447-457, 2006.

VILLAS BOAS G.L. Traça no repolho. **Cultivar**. Brasília, Disponível em: <<http://revistacultivar.locaweb.com.br/hf/artigo.asp?no=336>> Acesso em: 20 set. 2007.

VILLAS BOAS, G.L. CASTELO BRANCO, M., FRANÇA, F.H., VELHO D.M.A., SIMPLÍCIO, C. S. Manejo da traça-das-crucíferas utilizando-se genótipos resistentes associados ao nível de dano econômico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 43, 2003, Recife. **Resumos**: Recife: **Horticultura Brasileira**, 2003, p. 338.

CAPÍTULO 2 - NÃO-PREFERÊNCIA PARA ALIMENTAÇÃO DE *Plutella xylostella* (L., 1758) (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE) POR GENÓTIPOS DE COUVE (*Brassica L. oleracea* var. *acephala* D.C.)

Não-preferência para alimentação de *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae) por genótipos de couve (*Brassica oleracea* var. *acephala* D.C.)

RESUMO - Avaliou-se a não-preferência alimentar de lagartas de *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae) pelos genótipos de couve: Manteiga de Ribeirão Pires I-2620, Roxa I-919, Manteiga I-1811, Manteiga de São Roque I-1912, Gigante I-915, Manteiga I-916, Crespa I-918, Manteiga de Ribeirão Pires I-2446, Crespa de Capão Bonito, Manteiga de Tupi, Manteiga de Jundiaí, Manteiga de Mococa, Manteiga de São José, Manteiga de Monte Alegre, Pires 2 de Campinas, Comum, Couve de Arthur Nogueira 2, Couve de Arthur Nogueira 1. Foram realizados testes com e sem chance de escolha, com lagartas de primeiro ínstar (recém-eclodidas) e quarto ínstar avaliados por 24 horas. Demonstraram ser menos atrativos e consumidos pelas lagartas de *P. xylostella* os genótipos Couve de Arthur Nogueira 1, Manteiga de Monte Alegre e Roxa I-919, em teste com chance de escolha. Em teste sem chance de escolha os genótipos menos atrativos para as lagartas foram: Comum, Pires 2 de Campinas e Roxa I-919, e o genótipo mais atrativo e consumido por *P. xylostella* destacou Manteiga de Ribeirão Pires I-2620.

Palavras-chave: traça das crucíferas, brássicas, resistência de plantas, interação inseto-planta.

No feeding preference of fall *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae) for cabbage genotypes (*Brassica oleracea* var. *acephala* D.C.)

ABSTRACT - Were evaluated the feeding no-preference of larvae of *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae) to cabbage genotypes: Manteiga of Ribeirão Pires I-2620, Roxa I-919, Manteiga I-1811, Manteiga of São Roque I-1912, Gigante I-915, Manteiga I-916, Crespa I-918, Manteiga de Ribeirão Pires I-2446, Crespa of Capão Bonito, Manteiga of Tupi, Manteiga de Jundiáí, Manteiga of Mococa, Manteiga of São José, Manteiga of Monte Alegre, Pires 2 of Campinas, Comum, Couve of Arthur Nogueira 2, Couve of Arthur Nogueira 1. Free-choice and no-choice tests possibility had been carried through, with larvae of first and fourth instar to urge evaluated for 24 hours. It demonstrated less attractive and to be consumed by the feeding of *P. xylostella* the Couve de Arthur Nogueira 1, Manteiga de Monte Alegre e Roxa I-919 genotypes, in free-choice test possibility. No-choice test possibility the genotypes less attractive for the feeding had been: Comum, Pires 2 de Campinas e Roxa I-919, e the genotype major attractive and consumed by *P. xylostella* was Manteiga of Ribeirão Pires I-2620.

Key words: diamondback moth, cruciferae, host resistance to insects, plant-insect interaction

1. Introdução

A couve, (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* D.C.) é uma hortaliça arbustiva anual ou bianual, cujo centro de origem é a Europa, tendo atualmente ampla distribuição, abrangendo regiões temperadas a subtropicais (ELLIS & SINGH, 1993) desempenhando papel importante na agricultura do centro-sul do Brasil (FILGUEIRA, 2000). Destacando-se entre as hortícolas por ser um importante alimento na nutrição humana.

As hortaliças apresentam alto valor nutricional como fonte de vitaminas, ácido fólico, cálcio, ferro e presença de bioflavonóides protetores do organismo contra o

câncer (SANTOS, 2000). A couve manteiga apresenta altos teores de fibras, composto bastante útil na digestão (OLIVEIRA et al., 2004).

Entre as pragas que atacam a couve e outras brássicas destaca-se *Plutella xylostella* (Linneaus, 1758) (Lepidoptera: Plutellidae), a traça-das-crucíferas sendo considerada no Brasil uma das pragas-chave dessas culturas (MARANHÃO et al., 1998; GALLO et al., 2002).

Segundo KIMOTO (1993) este microlepidóptero que se encontra distribuído mundialmente, tem como centro de origem a região mediterrânea de clima mais ameno, no entanto desenvolve-se bem em temperaturas acima de 20°C. Sendo encontrado em diversas regiões produtoras podendo ocasionar perdas totais em ataques mais severos, principalmente nos períodos mais secos (CASTELO BRANCO et al., 2003).

No Brasil ocorre em todo o país atacando cultivares de couve, repolho (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*), brócolis (*Brassica oleracea* L. var. *itálica* Plenck), cenoura (*Daucus carota* L.) e aipo (*Apium graveolens* L.) (FILGUEIRA, 2000).

O controle químico desta praga é a principal tática adotada pelos produtores, o que eleva o custo de produção, além de poder ocasionar contaminação do meio ambiente e incompatibilidade entre o intervalo das colheitas e o período de carência dos agrotóxicos (PAULA et al., 1995; MONNERAT et al., 2004). Além do que, por se tratar de hortaliças que são consumidas “in natura”, o emprego sistemático de inseticidas preocupa os consumidores (LARA et al., 1982). Aliado ao fato, há possibilidade do surgimento de populações resistentes a estes inseticidas sintéticos (FIGUEIRA & LARA, 2004). Desta maneira, faz-se necessário o emprego de táticas de controle populacional de pragas que sejam viáveis economicamente e harmônicas ao meio ambiente.

A utilização de cultivares resistente a insetos pode atualmente associar-se a outras técnicas de controle de pragas, tornando-as mais efetivas, e reduzindo os custos de produção.

VILLAS BOAS et al. (2003) utilizando plantas de repolho resistentes a *P. xylostella* conseguiram obter reduções na necessidade de aplicações de inseticidas nesta cultura. Assim, diminuindo o custo de produção e amenizando os impactos ambientais causados pelo controle químico. Portanto, objetivou-se com este estudo,

identificar genótipos de couve com fonte de resistência do tipo não-preferência para alimentação à traça-das-crucíferas.

2. Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos do Departamento de Fitossanidade na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) – Campus de Jaboticabal.

Para manutenção da criação seguiu-se metodologia de TORRES (2004) em condições controladas (temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas), as mesmas utilizadas para a condução dos testes, com e sem chance de escolha, no período de outubro de 2005 a janeiro de 2007.

As folhas dos genótipos de couve foram obtidas de mudas com 40 dias do transplante, cultivados em vasos com capacidade de 5 kg de solo, constituído de: 3/5 latossolo vermelho, 1/5 de areia fina e 1/5 de esterco; mantidos em casa de vegetação.

Para a condução dos experimentos os genótipos foram distribuídos em grupos: **Grupo 1** - Manteiga de Ribeirão Pires I-2620, Roxa I-919, Manteiga I-1811, Manteiga de São Roque I-1912, Gigante I-915, Manteiga I-916; **Grupo 2** - Manteiga de Ribeirão Pires I-2620, Crespa I-918, Roxa I-919, Manteiga de Ribeirão Pires I-2446, Crespa de Capão Bonito, Manteiga de Tupi; **Grupo 3** - Manteiga de Ribeirão Pires I-2620, Roxa I-919, Manteiga de Ribeirão Pires I-2446, Crespa de Capão Bonito, Manteiga de Jundiá, Manteiga de Mococa, Manteiga de São José, Manteiga de Monte Alegre; **Grupo 4** - Manteiga de Ribeirão Pires I-2620, Roxa I-919, Manteiga de São José, Manteiga de Monte Alegre, Pires 2 de Campinas, Comum, Couve de Arthur Nogueira 2, Couve de Arthur Nogueira 1.

Nos testes de atratividade com chance de escolha utilizaram-se placas de Petri de vidro (150 mm de diâmetro), forradas com papel de filtro umedecido a fim de manter a turgidez das folhas, colocando-se discos foliares dos genótipos, com dez repetições. Para obtenção dos discos utilizou-se um vazador de 32 mm, retirando de cada folha dois discos simetricamente opostos à nervura principal, utilizando um para o teste e o

outro como alíquota, a fim de determinar a massa seca consumida, após desidratadas em estufa a 40 °C durante 48 horas, obtendo-se a diferença entre a alíquota e o disco consumido pelas lagartas.

Foram liberadas por arena, 12 lagartas de 1^o instar (recém-eclodidas) e 2 lagartas de 4^o instar por genótipo, respectivamente, avaliando a atratividade alimentar dos genótipos a 1, 3, 5, 10, 15, 30, 60, 120, 360, 720 e 1440 minutos, ou quando o consumo de algum dos genótipos apresentou 75% de área foliar consumida, sendo este momento retirados os insetos e procedendo a avaliação da massa seca consumida.

Para determinação de genótipos padrões de menor e maior consumo, utilizados nos demais testes montou-se o primeiro bioensaio (grupo 1) obtendo Roxa I-919 e Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 como padrões de resistência e suscetibilidade, respectivamente.

Para o ensaio sem chance de escolha, utilizou-se a metodologia descrita anteriormente, entretanto as placas de Petri apresentavam 8 mm de diâmetro, colocando em cada placa um genótipo, repetidos dez vezes.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e quando observadas diferenças, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

3. Resultados e Discussão

Para o teste com lagartas recém-eclodidas (Grupo 1), verificaram-se diferenças significativas para as avaliações de 10 minutos até 24 horas, sendo os genótipos menos atrativos Roxa I-919, Gigante I-915 e Manteiga I-916, e mais atrativos Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 e Manteiga I-916 (Tabela 1).

Em relação à massa seca consumida, os maiores valores foram observados para Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 e Manteiga I-1811, enquanto os menores verificados foram de Manteiga I-916, que apesar de atrativo, foi menos consumido podendo indicar a presença de substâncias supressoras ou deterrentes. FANCELLI & VENDRAMIM

(1993) também observaram maior atratividade de *Ascia monuste orseis* (Godart) a este genótipo, evidenciando ser o mesmo promissor como fonte de resistência a insetos.

Nas observações do teste para lagartas de quarto ínstar (Tabela 2), constatam-se diferenças significativas para todas as avaliações de atratividade, os genótipos menos atrativos foram Roxa I-919 e mais atrativos foram Manteiga I-916, Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 e Manteiga I-1811.

A massa seca consumida foi semelhante em todos os genótipos testados. FANCELLI & VENDRAMIM (1993) estudando seis dos mesmos genótipos estudados neste trabalho em testes de preferência alimentar de lagartas de 4º instar de *A. monuste orseis* observaram resultados diferenciados, sendo CRESPA de Capão Bonito, Manteiga de Tupi, Crespa 918 e Manteiga 916, não diferiram quanto ao consumo foliar. Desta forma, pode-se observar que a resposta à resistência de cada genótipo é alterada em função da praga em estudo (LARA, 1991).

No grupo 2 manteve-se como padrão o genótipo mais suscetível Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 e mais resistente Roxa I-919. Estes genótipos foram selecionados considerando-se também os testes com lagartas de primeiro ínstar (Tabela 1).

Quanto aos resultados obtidos no Grupo 2 (Tabela 1), verifica-se que as diferenças entre os genótipos ocorreram a partir de 5 minutos com Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 apresentando maior atratividade de modo geral, para lagartas de 1º ínstar, enquanto Manteiga de Ribeirão Pires I-2446 foi menos atrativa. Quanto à massa seca consumida não ocorreram diferenças estatísticas entre os genótipos.

Para as lagartas de quarto ínstar deste grupo, as diferenças ocorreram nas avaliações de 10, 15, 30 minutos e 1 hora, onde no geral a atratividade foi maior em Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 e menor para Manteiga de Ribeirão Pires I-2446 e Crespa de Capão Bonito (Tabela 2). No entanto, DURIGAN et al. (2002) ao avaliarem o desenvolvimento de *Brevicoryne brassicae* (L. 1758) verificaram que Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 foi pouco favorável ao desenvolvimento

do afídeo, entretanto para Manteiga de Ribeirão Pires I-2446 concordam com os resultados obtidos na presente pesquisa.

No grupo 3 consideraram-se a inclusão de dois outros genótipos resistentes do grupo anterior (Manteiga de Ribeirão Pires 2446 e CRESPA de Capão Bonito) e o genótipo mais suscetível Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 e o padrão de resistência, Roxa I-919. Para as lagartas recém-eclodidas as diferenças ocorreram a partir de 5 minutos de iniciado o teste, onde o genótipo Manteiga de Jundiaí foi mais atrativo e o menos consumido foram Manteiga de Monte Alegre e Manteiga de São José, enquanto que Crespa de Capão Bonito obteve maior consumo (713,1 mg) (Tabela 3).

Considerando-se as lagartas de quarto ínstar (Tabela 4), CRESPA de Capão Bonito foi mais atrativa, e, Manteiga de São José e Manteiga de Monte Alegre foram, de modo geral, menos atrativas. Roxa I-919 com 712,3 mg foi a mais consumida, diferindo significativamente de Manteiga de Mococa, Manteiga de São José e Manteiga de Monte Alegre.

O genótipo Roxa I-919 neste grupo, para lagartas de primeiro ínstar, demonstrou ter uma resistência moderada em relação aos outros genótipos, o que pode ser vantajoso, pois a utilização de cultivares altamente resistente pode levar ao surgimento de biótipos devido à pressão de seleção segundo Shepard & Dahlman (1988) citado por BARROS & VENDRAMIM (1999) (Tabela 4).

Nos testes com lagartas de primeiro ínstar do Grupo 4 foram observadas diferenças significativas apenas para 1440 minutos (Tabela 3).

Para lagartas de quarto ínstar as diferenças ocorreram a partir de 5 minutos decorridos do início do experimento, sendo Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 mais atrativa enquanto Couve de Arthur Nogueira 1, Manteiga de Monte Alegre e Roxa I-919 foram menos atrativas. O consumo de massa seca não apresentou diferenças significativas entre os genótipos. DURIGAN et al. (2002), em avaliações do desenvolvimento de *B. brassicae* em genótipos de couve,

observaram que este foi menor em Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 e Manteiga I-916, embora os dados concordem em relação à Manteiga de Ribeirão Pires I-2446 com lagartas de quarto ínstar de *P. xylostella* (Tabela 4).

Tabela 1. Número de lagartas de primeiro ínstar de *Plutella xylostella* atraídas em diferentes tempos avaliados e massa seca consumida de discos foliares de genótipos de couve, em teste com chance de escolha. Temperatura: $25 \pm 2^\circ\text{C}$, U.R.: $70 \pm 10\%$, fotofase: 12 horas. Jaboticabal, SP, 2005/06.

Genótipos	Minutos ¹											Massa seca consumida (mg)	
	3	5	10	15	30	60	120	360	720	1440	1440	1440	
GRUPO 1													
M. R. Pires I-2620	1.60 a	2.62 a	2.83 a	3.54 a	3.75 a	3.85 a	3.73 a	3.89 a	4.04 a	3.83 a	3.83 a	709,1 a	
n Manteiga I - 1811	1.03 a	1.37 a	1.74 bc	2.11 a	2.46 bc	2.68 bc	2.78 bc	2.85bc	3.34abc	3.31 ab	3.31 ab	708,9 a	
Roxa I - 919	0.98 a	1.10 a	1.38 c	1.52 a	2.03 c	2.24 c	2.66 bc	2.60bc	3.02bc	3.02 b	3.02 b	708,6 ab	
M. S. Roque I-1812	1.17 a	1.82 a	2.24abc	2.35bc	2.46 bc	2.88abc	3.45 ab	3.42ab	3.41abc	3.40 ab	3.40 ab	708,3 ab	
Gigante I -915	1.35 a	1.44 a	1.79bc	2.04 c	2.22 bc	2.33 c	2.54 c	2.41 c	2.70 c	3.74 ab	3.74 ab	708,3 ab	
Manteiga I - 916	1.51 a	2.04 a	2.47 a	3.22ab	3.33 ab	3.44 ab	3.52 ab	3.84 a	3.71 ab	3.74 ab	3.74 ab	707,8 b	
F (tratamentos)	1.78 ^{ns}	7.54 ^{ns}	4.70 ^{**}	7.83 ^{**}	5.96 ^{**}	6.05 ^{**}	5.91 ^{**}	8.68 ^{**}	5.09 ^{**}	2.51 [*]	2.51 [*]	3.85 ^{**}	
C.V. (%)	47.07	36.49	37.75	35.19	32.33	27.87	21.37	21.51	19.94	17.98	17.98	0.11	
GRUPO 2													
M. R. Pires I-2620	1.45 a	3.22 a	4.26 a	4.22 a	4.23 a	3.93 a	4.17 a	3.89 a	4.01 a	3.62 ab	3.62 ab	722,9 a	
Crespa I-918	1.28 a	2.22 ab	2.97 b	3.02 ab	2.75 b	2.60 b	2.72 b	2.85 bc	3.38 a	4.30 a	4.30 a	719,7 a	
Roxa I - 919	1.47 a	2.46 ab	2.94 b	2.98 ab	3.00 b	2.94 ab	3.09 ab	2.60 bc	3.32 a	3.30 ab	3.30 ab	726,4 a	
M. R. Pires I-2446	1.16 a	1.79 b	2.52 b	2.83 b	2.60 b	2.58 b	2.79 b	3.42 ab	3.02 a	3.60 ab	3.60 ab	718,3 a	
Crespa C. Bonito	1.67 a	2.41 ab	2.95 b	3.11 ab	3.05 ab	2.87 ab	3.08 ab	2.41 c	3.18 a	2.92 b	2.92 b	719,7 a	
Manteiga de Tupi	1.20 a	2.09 ab	2.76 b	2.96 ab	3.03 ab	3.06 ab	3.06 ab	3.84 a	3.30 a	2.92 b	2.92 b	726,2 a	
F (tratamentos)	0.49 ^{ns}	2.03 [*]	4.28 ^{**}	2.59 [*]	3.88 ^{**}	2.77 [*]	3.09 [*]	8.68 ^{**}	1.89 ^{ns}	4.59 ^{**}	4.59 ^{**}	0.58 ^{ns}	
C.V. (%)	63.46	60.64	30.34	31.62	29.79	31.21	29.79	21.51	23.23	22.29	22.29	2.03	

¹Médias seguidas de mesma letra dentro de cada grupo, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para análise, os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$. Ns = Não significativo, * = significativo a 5% de probabilidade, ** = significativo a 1% de probabilidade.

Tabela 2. Número de lagartas de quarto ínstar de *Plutella xylostella* atraídas em diferentes tempos avaliados e massa seca consumida de discos foliares de genótipos de couve, em teste com chance de escolha. Temperatura: $25 \pm 2^\circ\text{C}$, U.R.: $70 \pm 10\%$, fotofase: 12 horas. Jaboticabal, SP, 2005/06.

Genótipos	Minutos ¹										Massa seca Consumida (mg)		
	1	3	5	10	15	30	60	120	360	720	1440		
GRUPO 1													
M. I-1811	1.15 a	1.49 ab	1.55 ab	1.55 ab	1.57 ab	1.60 ab	1.60 ab	1.60 ab	1.57 ab	1.60 ab	1.57 ab	1.60 ab	709,0 a
Roxa I-919	1.35 ab	1.56 a	1.55 ab	1.58 ab	1.63 ab	1.63 ab	1.59 ab	1.59 ab	1.60 ab	1.59 ab	1.60 ab	1.60 ab	708,4 a
M. S. Roque I-1812	1.25 ab	1.21 b	1.47 ab	1.38 ab	1.19 b	1.28 b	1.28 b	1.24 b	1.33 b	1.24 b	1.24 b	1.24 b	709,1 a
Gigante I-915	1.05 b	1.15 b	1.09 b	1.14 b	1.19 b	1.19 b	1.22 b	1.25 b	1.26 b	1.25 b	1.25 b	1.21 b	708,0 a
M. I-916	0.97 b	1.09 b	1.17 b	1.17 b	1.17 b	1.17 b	1.17 b	1.20 b	1.23 b	1.20 b	1.23 b	1.23 b	708,4 a
	1.63 a	1.91 a	1.86 a	1.91 a	1.99 a	2.03 a	2.03 a	1.98 a	1.98 a	1.98 a	1.98 a	1.98 a	709,1 a
F (tratamentos)	3.02*	4.94**	3.32*	4.55*	5.54**	5.04**	4.66**	3.87**	3.68**	3.87**	4.05**	3.87**	0.91 ^{ns}
C.V. (%)	34.8	31.52	33.46	29.40	30.42	31.60	31.98	32.94	31.22	32.94	32.42	32.94	0.21
GRUPO 2													
M. R. Pires I-2620	0.95 a	1.33 a	1.56 a	1.78 a	1.80 a	1.91 a	1.91 a	1.91 a	1.89 a	1.87 a	1.55 a	1.87 a	713,4 a
Crespa I-918	1.01 a	1.29 a	1.21 a	1.26 ab	1.32 ab	1.32 ab	1.32 ab	1.35 a	1.48 a	1.47 a	1.61 a	1.47 a	711,4 a
Roxa I-919	0.86 a	1.29 a	1.42 a	1.49 a	1.52 ab	1.54 ab	1.54 ab	1.54 a	1.54 a	1.54 a	1.22 a	1.54 a	710,7 a
M. R. Pires I-2446	0.81 a	0.96 a	1.08 a	1.16 b	1.16 b	1.24 b	1.24 b	1.36 a	1.36 a	1.45 a	1.52 a	1.45 a	711,2 a
Crespa C. Bonito	0.87 a	1.00 a	1.17 a	1.28 ab	1.12 b	1.22 b	1.34 ab	1.42 a	1.36 a	1.39 a	1.21 a	1.39 a	710,9 a
M. Tupi	0.87 a	0.89 a	1.07 a	1.21 b	1.32 ab	1.34 ab	1.47 ab	1.53 a	1.48 a	1.52 a	1.52 a	1.52 a	710,6 a
F (tratamentos)	0.39 ^{ns}	1.45 ^{ns}	1.73 ^{ns}	2.99*	3.25*	2.95*	2.28*	1.80 ^{ns}	1.90 ^{ns}	1.32 ^{ns}	1.71 ^{ns}	1.32 ^{ns}	1.45 ^{ns}
C.V. (%)	40.97	42.52	38.17	31.09	32.32	33.50	34.08	32.08	29.25	30.36	29.14	30.36	0.38

¹Médias seguidas de mesma letra dentro de cada grupo, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para análise, os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

Ns = Não significativo, * = significativo a 5% de probabilidade, ** = significativo a 1% de probabilidade.

Tabela 3. Número de lagartas de primeiro instar de *Plutella xylostella* atraídas em diferentes tempos avaliados e massa seca consumida de discos foliares de genótipos de couve, em teste com chance de escolha. Temperatura: $25 \pm 2^\circ\text{C}$, U.R.: $70 \pm 10\%$, fotofase: 12 horas. Jaboticabal, SP, 2005/06.

Genótipos	Minutos ⁻¹											Massa seca	
	1	3	5	10	15	30	60	120	360	720	1440	Consumida (mg)	Consumida (mg)
GRUPO 3													
M. R. Pires I-2620	0,00	0,84 a	1,95 ab	2,87 ab	3,69 b	3,88 a	3,90 ab	3,91 ab	4,18 ab	4,18 ab	3,98 a	3,98 a	709,9 ab
Roxa I – 919	0,00	0,70 a	1,62 b	2,70abc	2,73 bc	2,84 bc	2,79 bc	2,77 bc	2,84 cd	2,91 cd	3,62 bc	3,62 bc	709,2 b
M. Rib. Pires I-2446	0,00	0,81 a	1,45 b	2,36 bc	2,77 bc	2,84 bc	2,87 bc	2,88 bc	3,01bcd	3,03bcd	3,40 bc	3,40 bc	709,1 b
Crespa C. Bonito	0,00	1,21 a	1,88 ab	3,18 ab	3,41 b	3,56 b	3,58 b	3,58 b	3,70 bc	3,66 bc	3,61 bc	3,61 bc	713,1 a
M. Jundiáí	0,00	1,11 a	2,99 a	4,10 a	4,95 a	4,98 a	5,05 a	5,05 a	5,05 a	5,05 a	5,01 a	5,01 a	710,0ab
M. Mococa	0,00	0,70 a	1,73 b	2,34 bc	2,64 bc	2,82 bc	2,82 bc	2,74 bc	2,82 cd	2,85 cd	3,21 bc	3,21 bc	709,1 b
M. São José	0,00	0,81 a	1,50 b	1,68 bc	1,95 c	2,00 c	1,98 c	2,08 c	2,19 d	2,14 d	2,59 c	2,59 c	709,0 b
M. Monte Alegre	0,00	0,70 a	0,84 b	1,28 c	1,61 c	1,68 c	1,75 c	1,84 c	2,01 d	1,98 d	2,64 c	2,64 c	708,6 b
F (tratamentos)	-	1,45 ^{ns}	4,85**	6,31**	13,86**	15,46**	16,02**	15,10**	13,10**	14,20**	7,78**	7,78**	2,68*
C.V. (%)	-	58,88	49,97	43,06	29,97	27,56	27,22	27,25	27,77	26,80	25,01	25,01	0,39
GRUPO 4													
M. R. Pires I-2620	1,24 a	1,86 a	.97 a	2,99 a	3,38 a	3,46 a	3,64 a	3,80 a	3,80 a	3,80 a	3,70 a	3,70 a	709,0 a
Roxa I – 919	1,29 a	2,13 a	2,41 a	2,75 a	2,84 a	2,88 a	3,00 a	3,10 a	3,19 a	3,19 a	2,96 a	2,96 a	708,9 a
M. São José	1,25 a	1,82 a	2,12 a	2,44 a	2,47 a	2,50 a	2,66 a	2,82 a	2,89 a	2,76 a	2,89 a	2,89 a	708,7 a
M. Monte Alegre	1,30 a	1,69 a	2,02 a	2,16 a	2,32 a	2,32 a	2,49 a	2,57 a	2,74 a	3,01 a	2,58 a	2,58 a	708,8 a
Pires 2 Campinas	1,35 a	2,10 a	2,47 a	2,71 a	2,89 a	2,89 a	3,19 a	3,32 a	3,52 a	3,36 a	3,37 a	3,37 a	708,3 a
Comum	1,31 a	2,02 a	2,64 a	3,09 a	3,37 a	3,41 a	3,67 a	3,80 a	3,98 a	3,98 a	4,08 a	4,08 a	708,3 a
C. A Nogueira 2	1,14 a	2,07 a	2,77 a	3,07 a	3,15 a	3,20 a	3,38 a	3,40 a	3,45 a	3,45 a	3,74 a	3,74 a	708,9 a
C. A Nogueira 1	1,17 a	1,76 a	2,20 a	2,77 a	2,99 a	2,99 a	3,16 a	3,26 a	3,26 a	3,26 a	3,64 a	3,64 a	708,9 a
F (tratamentos)	0,06 ^{ns}	0,30 ^{ns}	0,89 ^{ns}	1,03 ^{ns}	1,47 ^{ns}	1,61 ^{ns}	1,96 ^{ns}	2,07 ^{ns}	2,13 ^{ns}	1,90 ^{ns}	5,62**	5,62**	0,60 ^{ns}
C.V. (%)	73,74	50,12	42,24	36,13	34,37	33,96	30,32	29,10	27,37	27,15	20,05	20,05	0,16

¹Médias seguidas de mesma letra dentro de cada grupo, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para análise, os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

Ns = Não significativo, * = significativo a 5% de probabilidade, ** = significativo a 1% de probabilidade.

Tabela 4. Número de lagartas de quarto instar de *Plutella xylostella* atraídas em diferentes tempos avaliados e massa seca consumida de discos foliares de genótipos de couve, em teste com chance de escolha. Temperatura: $25 \pm 2^\circ\text{C}$, U.R.: $70 \pm 10\%$, fotofase: 12 horas. Jaboticabal, SP, 2005/06.

Genótipos	Minutos ¹											Massa seca Consumida (mg)	
	1	3	5	10	15	30	60	120	360	720	1440		
GRUPO 3													
M. R. Pires I-2620	0.70 a	0.75 a	0.98 bcd	1.15 cde	1.17 bcd	1.17 bc	1.41 cd	1.33bcd	1.33bcd	1.33 cde	1.54 ab	711,0 abc	
Roxa I – 919	0.70 a	1.61 a	1.75 a	1.97 ab	1.95 a	2.06 a	2.11 a	2.14 a	2.14 a	2.14 a	1.87 a	712,3 ab	
M.R. Pires I-2446	0.70 a	0.89 a	1.35 abc	1.41 bcd	1.48 abc	1.52 ab	1.52bcd	1.49 bc	1.49 bc	1.49bcd	1.69 ab	709,9 abc	
Crespa C. Bonito	0.75 a	1.51 a	1.88 a	2.08 a	2.05 a	1.94 a	2.16 a	2.19 a	2.15 a	2.09 ab	1.67 ab	711,6 ab	
M. Jundiáí	0.75 a	1.26 a	1.40 ab	1.58 abc	1.62 ab	1.30 bc	1.67 abc	1.64 a	1.64 ab	1.64 abc	0.89 c	710,3abc	
Mant. Mococa	0.70 a	0.75 a	0.84 cd	0.89 de	0.94 cd	0.89 bc	0.89 de	0.94 cd	0.94 cd	0.94 de	0.91 c	708,1 c	
Mant. São José	0.70 a	0.70 a	0.75 d	0.86 de	0.75 d	0.75 c	0.75 e	0.81 d	0.81 d	0.70 e	1.10 bc	708,5 bc	
Mant. M. Alegre	0.70 a	0.70 a	0.70 d	0.79 e	0.82 d	0.70 c	0.91 de	0.93 cd	0.93 cd	0.93 de	0.70 c	709,2 bc	
F (tratamentos)	0.86 ^{ns}	3.27**	13.61**	13.02**	11.76**	13.03**	14.57**	13.83**	13.29**	13.83**	10.63**	4.49**	
C.V. (%)	11.37	64.34	32.21	32.80	34.29	34.86	31.61	31.48	31.98	32.28	33.22	0.31	
GRUPO 4													
M. R. Pires I-2620	1.05 a	1.47 a	1.84 a	1.89 a	1.89 a	1.97 a	1.76 a	2.04 a	2.12 a	2.11 a	2.08 a	711,5 a	
Roxa I – 919	0.89 a	1.03 a	1.15 b	1.15 b	0.96 b	1.20 b	1.20 ab	1.20 b	1.24 b	1.24 b	1.30 b	708,9 a	
M. São José	0.81 a	1.01 a	1.01 b	1.10 b	1.00 b	1.19 b	1.24 ab	1.40 ab	1.46 b	1.43 b	1.38 b	709,9 a	
M. Monte Alegre	0.75 a	0.91 a	1.08 b	1.17 b	1.08 b	1.14 b	1.14 b	1.22 b	1.19 b	1.22 b	1.25 b	709,5 a	
P. 2 Campinas	0.91 a	1.14 a	1.33 a	1.33 ab	1.33 ab	1.24 b	1.44 ab	1.44 ab	1.44 b	1.44 b	1.43 b	709,2 a	
Comum	1.03 a	1.36 a	1.51 ab	1.51 ab	1.51 ab	1.54 ab	1.54 ab	1.53 ab	1.51 ab	1.48 ab	1.57 ab	708,9 a	
C. A. Nogueira 2	1.00 a	1.14 a	1.52 ab	1.29 ab	1.29 ab	1.40 ab	1.40 ab	1.42 ab	1.46 b	1.42 b	1.51 ab	709,2 a	
C. A. Nogueira 1	0.98 a	1.03 a	1.03 b	1.03 b	1.03 b	1.10 b	1.10 b	1.16 b	1.35 b	1.33 b	1.24 b	709,4 a	
F (tratamentos)	1.23 ^{ns}	3.02**	4.65**	3.60**	5.29**	3.93**	2.80*	3.63**	3.86**	3.59**	3.58**	1.58 ^{ns}	
C.V. (%)	32.60	30.00	33.02	35.37	34.50	34.31	31.14	32.52	31.18	31.91	31.06	0.30	

¹Médias seguidas de mesma letra dentro de cada grupo, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para análise, os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

Ns = Não significativo, * = significativo a 5% de probabilidade, ** = significativo a 1% de probabilidade.

Nos testes sem chance de escolha para lagartas de 1º instar (Grupo 1) o genótipo mais atrativo após 10 minutos foi Manteiga I-916 (2,46 lagartas), enquanto Manteiga I-1811 foi menos atrativo (1,26 lagartas) (Tabela 5).

Observou-se neste Grupo que as diferenças foram significativas até 30 minutos de observações. Todos os genótipos foram igualmente preferidos e consumidos por *P. xylostella*, não sendo observada diferença significativa entre os genótipos nas demais avaliações.

No Grupo 2, não se observou a presença das lagartas de primeiro instar nos primeiros 3 minutos, porém aos 5 minutos Crespa I-918 atraiu 0,89 lagartas. O genótipo Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 foi o que mais atraiu o inseto há 5 minutos, indicando suscetibilidade, como observado nos testes com chance de escolha (Tabela 5).

Nos testes com lagartas de quarto instar, com 1 minuto de iniciado o teste foi possível já observar no Grupo 1 a presença das lagartas nos genótipos, e as diferenças ocorreram apenas entre 3 e 5 minutos de observações. A massa seca consumida também não apresentou diferença significativa entre os materiais testados (Tabela 6).

Entre os genótipos do Grupo 2, ocorreram diferenças apenas para Manteiga de Ribeirão Pires I-2446 entre 120 e 1440 minutos de observação. Quanto à massa seca consumida, Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 apresentou menor consumo (709,4) mg e Manteiga de Tupi maior consumo (713,0) mg, FANCELLI & VENDRAMIM (1993) também obtiveram os menores valores de consumo para esse genótipo em teste com lagartas de 5º instar de *A. monuste orseis*.

Para lagartas recém-eclodidas do Grupo 3 (Tabela 7), Manteiga de Ribeirão Pires I-2446 atraiu 2,86 lagartas, enquanto Crespa de Capão Bonito recebeu 1,58 lagartas, a partir de três minutos de iniciado o teste. As diferenças ocorreram entre três e 120 minutos de observação.

Quanto à massa seca consumida pelas lagartas, houve diferença significativa entre os genótipos, com maiores valores para Manteiga de Jundiá e Manteiga de São José (711,3 mg) menor para Manteiga de Ribeirão Pires I-2446 (708,3 mg) (Tabela 7).

No Grupo 4, o genótipo que atraiu maior número de lagartas de primeiro instar de *P. xylostella* de modo geral, ao longo dos tempos de observação foi Manteiga de

São José, e a de maior consumo foi Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 com 710,1 mg. Os genótipos que atraíram menor número de lagartas foram: Comum, Pires 2 de Campinas, Roxa I-919, sendo que estas foram menos consumidas pelas lagartas com índice de 708,2 mg; 709,1 e 708,5 mg, respectivamente (Tabela 7).

Considerando os genótipos do Grupo 3 com lagartas de quarto ínstar, não ocorreram diferenças entre os genótipos nos diferentes tempos observados e na massa seca consumida (Tabela 8).

Nas observações do Grupo 4 as diferenças ocorreram a partir de 10 minutos de iniciadas as observações, com Manteiga de Ribeirão Pires I-2620, Manteiga de São José, Couve de Arthur Nogueira 2 e Roxa I-919 atraindo o maior número médio de lagartas e menor destacou-se Pires 2 de Campinas. Quanto ao consumo de massa de folhas embora não tenha apresentado diferenças significativas, Manteiga de São José apresentou maior consumo 710,4 mg e Roxa I-919 foram menos consumidos com 708,9 mg (Tabela 8).

Considerando as seleções efetuadas a partir dos genótipos 1, 2 e 3 para lagartas de primeiro e quarto instares (Tabelas 1 a 8) e pelas observações dos dados obtidos no Grupo 4 (tabelas 3, 4, 7 e 8) que o genótipo mais atraído e consumido foi Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 nos testes com e sem chance de escolha. Os genótipos menos atraídos e consumidos foram Couve de Arthur Nogueira 1, Manteiga de Monte Alegre e Roxa I-919, no teste com chance de escolha, e, menos atraídos no teste sem chance de escolha destacaram Comum, Pires de Campinas e Roxa I-919.

Tabela 5. Número de lagartas recém-eclodidas de *Plutella xylostella* atraídas em diferentes tempos avaliados e massa seca consumida de discos foliares de genótipos de couve, em teste sem chance de escolha. Temperatura: $25 \pm 2^\circ\text{C}$, U.R.: $70 \pm 10\%$, fotofase: 12 horas. Jaboticabal, SP, 2005/06.

Genótipos	Minutos ⁻¹											M. seca Consumida (mg)	
	1	3	5	10	15	30	60	120	360	720	1440		
GRUPO 1													
M. R. Pires I-2620	0.00	0.00	0.79 a	2.08 ab	2.73 a	3.17 a	3.40 a	3.38 a	3.35 a	3.31 a	3.28 a	708,6 a	
Manteiga I – 1811	0.00	0.00	0.70 a	1.26 b	1.96 b	2.61 ab	3.01 a	3.01 a	3.01 a	3.01 a	3.02 a	708,1 a	
Roxa I – 919	0.00	0.00	1.15 a	1.78 ab	2.31 ab	2.92 ab	3.03 a	3.03 a	3.03 a	3.03 a	3.03 a	707,8 a	
M. S. Roque I-1812	0.00	0.00	0.96 a	1.78 ab	2.73 a	3.11 ab	3.26 a	3.26 a	3.19 a	3.17 a	3.19 a	708,6 a	
Gigante I -915	0.00	0.00	1.29 a	1.94 ab	2.41 ab	2.53 b	3.07 a	3.05 a	3.05 a	3.02 a	3.05 a	708,4 a	
Manteiga I – 916	0.00	0.00	1.35 a	2.46 a	2.49 ab	3.06 ab	3.12 a	3.12 a	3.12 a	3.07 a	2.84 a	707,5 a	
F (tratamentos)	-	-	2.31 ^{NS}	2.82*	2.86*	3.64*	2.12 ^{NS}	2.05 ^{NS}	1.57 ^{NS}	1.38 ^{NS}	1.47 ^{NS}	1.46 ^{NS}	
C.V. (%)	-	-	53.15	39.20	22.19	15.33	10.44	10.46	10.40	10.10	12.94	0.16	
GRUPO 2													
M. R. Pires I-2620	0.00	0.00	0.70 b	1.44 bc	2.06 ab	2.81 a	3.03 a	3.13 a	3.25 a	2.29 a	3.34 a	711,1 a	
Crespa I-918	0.00	0.00	0.89 a	1.64 abc	1.73 b	2.75 a	2.74 a	2.90 a	3.05 a	3.13 a	3.13 a	709,1 c	
Roxa I – 919	0.00	0.00	0.70 b	1.03 c	2.68 a	2.68 a	3.06 a	3.16 a	3.30 a	3.33 a	3.33 a	710,2 abc	
M. R. Pires I-2446	0.00	0.00	0.70 b	2.38 a	2.70 a	2.98 a	3.10 a	3.10 a	3.21 a	3.21 a	3.20 a	709,4 bc	
Crespa C. Bonito	0.00	0.00	0.70 b	2.01 ab	2.04 ab	2.55 a	2.80 a	2.76 a	3.00 a	3.07 a	3.08 a	709,6 bc	
Manteiga de Tupi	0.00	0.00	0.70 b	2.40 a	2.40 ab	2.94 a	2.92 a	3.05 a	3.20 a	3.20 a	3.21 a	710,6 ab	
F (tratamentos)	-	-	3.51**	8.48**	4.64**	1.41 ^{NS}	1.03 ^{NS}	1.93 ^{NS}	1.35 ^{NS}	1.25 ^{NS}	1.39 ^{NS}	4.88**	
C.V. (%)	-	-	17.81	32.35	25.28	15.47	15.55	11.82	10.12	8.72	8.72	0.15	

*Médias seguidas de mesma letra dentro de cada grupo, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para análise, os dados foram transformados em $(x + 0.5)^{1/2}$.

Tabela 6. Número de lagartas de quarto ínstar de *Plutella xylostella* atraídas em diferentes tempos avaliados e massa seca consumida de discos foliares de genótipos de couve, em teste sem chance de escolha. Temperatura: $25 \pm 2^\circ\text{C}$, U.R.: $70 \pm 10\%$, fotofase: 12 horas. Jaboticabal, SP, 2005/06.

Genótipos	Minutos ⁻¹											M. seca Consumida (mg)				
	1	3	5	10	15	30	60	120	360	720	1440					
GRUPO 1																
M. R. Pires I-2620	1.27 a	1.35 a	1.42 a	1.42 a	1.50 a	1.50 a	1.50 a	1.54 a	1.54 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	714,5 a
Manteiga I-1811	1.05 a	1.05abc	1.26 ab	1.31 a	1.38 a	1.45 a	1.45 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	713,5 a
Roxa I-919	0.81 a	1.00 bc	1.00 b	1.33 a	1.43 a	1.50 a	1.50 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	713,1 a
M. S. Roque I-1812	1.22 a	1.33 ab	1.42 a	1.50 a	1.47 a	1.54 a	1.54 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	712,9 a
Gigante I-915	0.94 a	0.98 c	1.14 ab	1.15 a	1.31 a	1.73 a	1.50 a	1.50 a	1.50 a	1.50 a	1.50 a	1.50 a	1.50 a	1.50 a	1.50 a	712,8 a
Manteiga I-916	1.29 a	1.29abc	1.29 ab	1.68 a	1.54 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	716,5 a
F (tratamentos)	5.22**	4.44**	3.09*	1.43 NS	1.62 NS	0.49 NS	0.98 NS	0.71 NS	0.21 NS	2.05 NS	0.97 NS	2.05 NS	0.89 NS	0.89 NS	0.89 NS	0.89 NS
C.V. (%)	24.83	22.29	23.51	33.98	14.44	27.95	9.98	6.48	8.25	8.80	13.37	8.80	8.80	8.80	8.80	0.67
GRUPO 2																
M. R. Pires I-2620	0.96 a	0.96 a	1.12 a	1.24 a	1.33 a	1.50 a	1.50 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	709,4 c
Crespa I-918	0.86 a	1.00 a	1.12 a	1.19 a	1.42 a	1.47 a	1.50 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	709,7 c
Roxa I-919	1.00 a	1.19 a	1.24 a	1.40 a	1.36 a	1.36 a	1.43 a	1.50 a	1.50 a	1.50 a	1.50 a	1.50 a	1.50 a	1.50 a	1.50 a	711,8 ab
M. R. Pires I-2446	0.91 a	1.10 a	1.19 a	1.15 a	1.15 a	1.19 a	1.19 a	1.24 b	1.24 b	1.24 b	1.24 b	1.24 b	1.24 b	1.24 b	1.24 b	711,1 abc
Crespa C. Bonito	0.75 a	0.91 a	0.91 a	1.05 a	1.36 a	1.54 a	1.54 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	710,4 bc
Manteiga de Tupi	1.10 a	1.22 a	1.26 a	1.43 a	1.43 a	1.47 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	713,0 a
F (tratamentos)	1.60 NS	1.52 NS	1.53 NS	2.24 NS	1.59 NS	4.68**	5.75**	7.93**	7.93**	7.93**	7.93**	7.93**	7.93**	7.93**	7.93**	8.09**
C.V. (%)	31.90	30.41	28.34	25.02	18.82	13.26	12.25	9.39	9.39	9.39	9.39	9.39	9.39	9.39	9.39	0.21

¹Médias seguidas de mesma letra dentro de cada grupo, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para análise, os dados foram transformados em $(x + 0.5)^{1/2}$.

Ns = Não significativo, * = significativo a 5% de probabilidade, ** = significativo a 1% de probabilidade

Tabela 7. Número de lagartas de primeiro instar de *Plutella xylostella* atraídas em diferentes tempos avaliados e massa seca consumida de discos foliares de genótipos de couve, em teste sem chance de escolha. Temperatura: $25 \pm 2^\circ\text{C}$, U.R.: $70 \pm 10\%$, fotofase: 12 horas. Jaboticabal, SP, 2005/06.

Genótipos	Minutos ⁻¹										Massa seca Consumida (mg)	
	1	3	5	10	15	30	60	120	360	720	1440	
GRUPO 3												
M. R. Pires I-2620	0.00	2.55 ab	3.05 a	3.19 a	3.27 a	3.38 abc	3.40 ab	3.40 ab	3.53 a	3.53 a	3.30 a	708,7 ab
Roxa I – 919	0.00	1.96 ab	2.21 bc	2.31 a	2.68 a	3.08 c	3.30 ab	3.30 ab	3.53 a	3.53 a	3.42 a	708,7 ab
M. R. Pires I-2446	0.00	2.86 a	3.02 a	3.11 a	3.23 a	3.41 ab	3.50 a	3.50 a	3.53 a	3.53 a	3.50 a	708,3 b
Crespa C. Bonito	0.00	1.58 b	2.06 c	2.46 b	2.91 a	3.18 bc	3.18 b	3.18 b	3.53 a	3.53 a	3.49 a	709,5 ab
Mant. De Jundiáí	0.00	2.58 ab	2.70 abc	3.28 a	3.29 a	3.35 abc	3.49 a	3.49 a	3.49 a	3.49 a	3.46 a	709,5 ab
Mant. De Mococa 1	0.00	2.33 ab	2.88 ab	3.12 a	3.21 a	3.44 ab	3.49 a	3.49 a	3.53 a	3.53 a	3.46 a	709,2 ab
Mant. De São José	0.00	2.31 ab	3.18 a	3.18 a	3.41 a	3.52 a	3.53 a	3.53 a	3.53 a	3.53 a	3.52 a	711,3 a
Mant. Monte Alegre	0.00	2.32 ab	3.25 a	3.34 a	3.40 a	3.49 ab	3.53 a	3.53 a	3.52 a	3.52 a	3.47 a	708,8 ab
F (tratamentos)	-	2.79*	6.57**	8.74**	4.65**	4.08**	4.94**	4.94**	1.64 ^{ns}	1.64 ^{ns}	1.65 ^{ns}	2.36*
C.V. (%)	-	32.25	19.51	13.86	11.63	7.14	5.30	5.30	1.09	1.09	4.85	0.27
GRUPO 4												
M. R. Pires I-2620	0.00	1.83 a	2.98 a	3.12 a	3.18 a	3.22 ab	3.25 a	3.25 ab	3.26 a	3.22 a	3.03 a	710,1 a
Roxa I – 919	0.00	0.93 b	2.47 abc	2.79 ab	2.95 ab	3.10 ab	3.15 ab	3.15 c	3.04 abc	2.93 ab	2.79 a	708,5 ab
Mant. São José	0.00	2.18 a	2.32 bc	2.95 ab	3.26 a	3.24 a	3.26 a	3.26 a	3.24 ab	3.09 ab	3.00 a	709,0 ab
Mant. Monte Alegre	0.00	1.61 ab	2.11 c	2.91 ab	2.91 ab	2.92 ab	2.92 ab	2.90 bc	2.79 c	2.73 b	2.68 a	708,9 ab
Pires 2 Campinas	0.00	2.19 a	2.29 bc	2.59 b	2.74 b	2.89 b	2.88 b	2.88 c	2.81 c	2.79 b	2.76 a	709,1 ab
Comum	0.00	2.15 a	2.65 abc	2.94 ab	2.94 ab	2.89 b	2.89 b	2.89 c	2.87 bc	2.78 b	2.76 a	708,2 b
C. Arthur Nogueira 2	0.00	2.16 a	2.79 ab	2.98 ab	3.05 ab	3.03 ab	2.96 ab	2.95 abc	2.89 abc	2.81 ab	2.81 a	709,2 ab
C. Arthur Nogueira 1	0.00	2.08 a	2.45 abc	2.72 ab	2.94 ab	2.97 ab	2.97 ab	2.95 abc	2.92abc	2.85 ab	2.82 a	709,0 ab
F (tratamentos)	-	7. **	4.77**	2.92**	3.49**	3.51**	4.11**	4.21**	4.66**	3.29**	1.66 ^{ns}	1.96 ^{ns}
C.V. (%)	-	27.56	16.41	10.74	9.21	7.81	8.14	8.28	9.08	10.26	10.47	0.17

¹Médias seguidas de mesma letra dentro de cada grupo, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para análise, os dados foram transformados em $(x + 0.5)^{1/2}$.
Ns = Não significativo, * = significativo a 5% de probabilidade, ** = significativo a 1% de probabilidade

Tabela 8. Número de lagartas de quarto ínstar de *Plutella xylostella* atraídas em diferentes tempos avaliados e massa seca consumida de discos foliares de genótipos de couve, em teste sem chance de escolha. Temperatura: 25 ± 2 °C, U.R.: 70 ± 10%, fotofase: 12 horas. Jaboticabal, SP, 2005/06.

Genótipos	Minutos ¹										Massa seca Consumida (mg)	
	1	3	5	10	15	30	60	120	360	720	1440	
GRUPO 3												
M. R. Pires I-2620	1.14 a	1.36 a	1.36 a	1.40 b	1.38 b	1.54 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	710,2 a
Roxa I – 919	1.08 a	1.35 a	1.40 a	1.50 ab	1.54 ab	1.54 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	710,0 a
M. R. Pires I-2446	1.14 a	1.19 a	1.50 a	1.50 ab	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	709,4 a
CRESPA C. Bonito	1.03 a	1.35 a	1.50 a	1.54 ab	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	709,2 a
M. de Jundiáí	1.04 a	1.47 a	1.54 a	1.58 a	1.58 a	1.49 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	709,0 a
M. de Mococa	0.86 a	1.40 a	1.54 a	1.58 a	1.58 a	1.54 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.54 a	709,8 a
M. deSão José	1.20 a	1.35 a	1.50 a	1.50 ab	1.54 ab	1.54 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	710,3 a
M. Monte Alegre	1.15 a	1.47 a	1.54 a	1.54 ab	1.54 ab	1.54 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	1.54 a	709,4 a
F (tratamentos)	1.30 ^{NS}	1.37 ^{NS}	2.16*	2.02 ^{NS}	2.80*	0.55 ^{NS}	0.86 ^{NS}	0.86 ^{NS}	0.86 ^{NS}	0.86 ^{NS}	0.71 ^{NS}	0.79 ^{NS}
C.V. %	27.93	17.55	9.91	8.32	8.05	8.12	3.58	3.58	3.58	3.58	4.40	0.23
GRUPO 4												
M. R. Pires I-2620	0.70 a	1.07 a	1.35 a	1.54 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	709,6 a
Roxa I – 919	0.98 a	1.26 a	1.47 a	1.54 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	708,9 a
M. São José	0.86 a	1.08 a	1.45 a	1.50 ab	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	710,4 a
M. Monte Alegre	0.79 a	0.98 a	1.16 a	1.33 ab	1.50 ab	1.50 ab	1.50 ab	1.50 ab	1.50 ab	1.50 ab	1.50 ab	709,0 a
Pires 2 de Campinas	0.81 a	0.84 a	1.24 a	1.36 ab	1.40 b	1.43 b	1.43 b	1.43 b	1.43 b	1.43 b	1.43 b	709,5 a
Comum	0.91 a	1.00 a	1.35 a	1.50 ab	1.54 ab	1.54 ab	1.54 ab	1.54 ab	1.54 ab	1.54 ab	1.54 ab	709,3 a
Couve Arthur nogueira 2	1.05 a	1.35 a	1.35 a	1.50 ab	1.54 ab	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	1.58 a	710,2 a
Couve Arthur nogueira 1	0.91 a	1.15 a	1.26 a	1.24 b	1.54 ab	1.54 ab	1.54 ab	1.54 ab	1.54 ab	1.54 ab	1.54 ab	710,2 a
F (tratamentos)	1.71 ^{NS}	1.73 ^{NS}	1.51 ^{NS}	2.98**	2.95**	2.48*	2.48*	2.48*	2.48*	2.48*	2.48*	1.60 ^{NS}
C.V. %	30.41	30.54	20.58	14.43	7.13	6.54	6.54	6.54	6.54	6.54	6.54	0.20

¹Médias seguidas de mesma letra dentro de cada grupo, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para análise, os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

Ns = Não significativo, * = significativo a 5% de probabilidade, ** = significativo a 1% de probabilidade.

4. Conclusões

- Os genótipos menos atrativos e consumidos pelas lagartas de *P. xylostella* foram Couve de Arthur Nogueira 1, Manteiga de Monte Alegre e Roxa I-919, em teste com chance de escolha;

- No teste sem chance de escolha os genótipos menos atrativos para as lagartas foram Comum, Pires 2 de Campinas e Roxa I-919.

5. Referências

BARROS R.; VENDRAMIM J.D. Efeito de cultivares de repolho, utilizadas para criação de *Protela xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae), no desenvolvimento de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. Londrina, v. 28, n. 3, p. 469-4761, 1999.

CASTELO BRANCO, M.; FRANÇA, F.H.; PONTES, L.A.; AMARAL, P.S.T. Avaliação da suscetibilidade a inseticidas em populações da traça-das-crucíferas de algumas áreas do Brasil. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 2, n. 3, p. 549-552, 2003.

DURIGAN, A.C.; NOVO J.P.S., STEIN C.P., TEIXEIRA E.P., PILLI L.H., TRANI P.E. Resistência de variedades de couve ao pulgão *Brevicoryne brassicae* (L., 1758) (HEMIPTERA: APHIDIDAE). **Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo, v. 69, (supl.), p. 265-267, 2002.

ELLIS, P.R.; SINGH, R. A review of the host plant of the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (L.) (Homoptera: Aphididae). International Organisation for Biological and Integrated Control/ West Palaearctic Regional Section (IOBC/WPRS) **Bulletin**. v.16, p. 192-201, 1993.

FANCELLI, M.; VENDRAMIN, J.D. Não-preferência para alimentação e oviposição de *Ascia monuste orseis* (Godart) (Lepidoptera: Pieridae) em cultivares de couve. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. Londrina, v. 22, n. 2, p. 232-237, 1993.

FIGUEIRA, L.K.; LARA F. R. Relação predador: presa de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Crysopidae) para controle de pulgão-verde em genótipos de sorgo. **Neotropical Entomology**. Londrina, v. 33, n. 4, p. 447-450, 2004.

FILGUEIRA, F. A.R. **Novo Manual de Olericultura**. 3 ed. Viçosa: UFV, 2000. 402p.

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

KIMOTO, T. Nutrição e adubação de repolho, couve-flor e brócolos. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO DE HORTALIÇAS, 1., 1990. Jaboticabal. **Anais**: Piracicaba: Potafos, 1993, p. 149-177.

LARA, F.M.; DAL'ACQUA FILHO, A.; BARBOSA, J.C. Integração de variedade resistente de couve (*Brassica oleracea* var *acephala*), com casca de arroz, no controle de *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. Londrina, v. 11, n. 2, p. 209-219, 1982.

LARA, F.M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. São Paulo: Ícone, 1991. 336p.

MARANHÃO, E.A. de A.; LIMA, M.P.L. DE; MARANHÃO, E.H. DE A.; LYRA FILHO, H.P. Flutuação populacional da traça-das-crucíferas, em couve, na zona da Mata de Pernambuco. **Horticultura brasileira**. Brasília, v.16, n. 1, p. 50-50, 1998.

MONNERAT, R.; BERTIOLI, S.L.; BERTIOLI, D.; BUTT, T.; BORDAT, D. Variabilidade genética de *Diadegma* sp., parasitóide da traça-das-crucíferas através de RAPD-PCR. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 22, n. 1, p. 90-92, 2004.

OLIVEIRA, C. D.; CONTI, P. L.; CHARLO, H. C. O.; BRAZ, L. T.; TRANI, P. E. Acúmulo de proteína bruta, fibra bruta e extrato etéreo em couve. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 22, n. 2, p. 408-408, 2004.

PAULA, S.V.; PICANÇO, M.C.; KOGA, F.H.; MORAES, J.C. Resistência de sete clones de couve comum a *Brevicoryne brassicae* (L.) (Homoptera: Aphididae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. Londrina, v. 24, n. 1, p. 99-104, 1995.

SANTOS, M. A. T. **Caracterização química das folhas de brócolis e couve-flor (*Brassica oleracea* L.) para utilização na alimentação humana**. Lavras, 2000. 96f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras.

TORRES, A.L. **Efeito de cultivares de repolho e extratos aquosos vegetais na biologia de *Plutella xylostella* (L.) e no parasitóide *Oommyzus sokolowskii* (Kudjumov)**. Jaboticabal, 2004. 109f. (Tese doutorado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

VILLAS BOAS, G.L. CASTELO BRANCO, M., FRANÇA, F.H., VELHO D.M.A., SIMPLÍCIO, C. S. Manejo da traça-das-crucíferas utilizando-se genótipos resistentes associados ao nível de dano econômico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 43, 2003, Recife. **Resumos**: Recife: **Horticultura Brasileira**, 2003, p. 338.

CAPÍTULO 3 - NÃO-PREFERÊNCIA PARA OVIPOSIÇÃO DE *Plutella xylostella* (L., 1758) (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE) POR GENÓTIPOS DE COUVE (*Brassica L. oleracea* var. *acephala* D.C.)

Não-preferência para oviposição de *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae) por genótipos de couve (*Brassica oleracea* var. *acephala* D.C.)

RESUMO - Objetivou-se com esse trabalho determinar possíveis diferenças na não-preferência para oviposição de *P. xylostella* por genótipos de couve, em teste com e sem chance de escolha. Os genótipos testados foram: Manteiga de Ribeirão Pires I-2620, Roxa I-919, Manteiga de São José, Manteiga de Monte Alegre, Pires 2 de Campinas, Comum, Couve de Arthur Nogueira 2, Couve de Arthur Nogueira 1, cultivados em vasos e protegidos em casa de vegetação. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), comparando as médias pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Para o teste de não-preferência para oviposição com chance de escolha foram utilizadas placas de Petri com 8 cm de diâmetro contendo uma folha de cada genótipo, distribuídas aleatoriamente em gaiola com as dimensões 145cm x 60cm x 60cm vedada com tela anti-afídeo. Foram liberados três casais por genótipo, totalizando 24 casais por gaiola, sendo avaliado o número de ovos 48 horas após a liberação. Para os testes sem chance de escolha foram utilizadas gaiolas plásticas transparentes circulares com coberturas retangulares laterais, vedadas com malha fina de “nylon”, colocando discos de folhas dos genótipos com 8 cm de diâmetro sobre um copo plástico contendo papel filtro umedecido com água destilada, contando-se o número de ovos 48 horas após a liberação. O genótipo Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 apresentou resistência do tipo não-preferência para oviposição, em teste com chance de escolha. Todos os genótipos foram suscetíveis, no teste sem chance de escolha.

Palavras-Chave: Traça-das-crucíferas, *brassicaceae*, tipos de resistência.

No oviposition preference of *Plutella xylostella* (L. 1758) (Lepidoptera: Plutellidae) for genotypes of cabbage (*Brassica oleracea* var. *acephala* D.C.).

ABSTRACT - The aim of this work was determine possible differences in the preference to oviposition of *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) for genotypes in test choice and no-choice. The genotypes evaluated were: Manteiga de Ribeirão Pires I-2620, Roxa I-919, Manteiga de São José, Manteiga de Monte Alegre, Pires 2 de Campinas, Comum, Couve de Arthur Nogueira 2, Couve de Arthur Nogueira 1, cultivated in pots and protected in greenhouse. The data had been submitted to the variance analysis (ANOVA), comparing the averages for Tukey test 5% of probability. For the test choice of no-preference for oviposition had been used Petri dishes with 8 cm of diameter contend a leaf of each genotype, distributed disordered in cages with the dimensions 145 cm x 60 cm x 60 cm involved with ant aphids screen, liberating three couples for genotype, totalizing 24 couples for repetition, being evaluated 48 hours after the liberation. For the test no choice were utilized circular cages transparent plastic river steamers with lateral rectangular coverings had been used, involved with fine mesh of nylon, placing leaf records of the genotypes with distilled water for realized the oviposition, evaluated after 48 hours of liberation. The genotype Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 showed no-preference for oviposition resistance in no-choice test. All genotypes were susceptible in free choice test.

Key words: diamondback moth, *brassicae*, resistance types

1. Introdução

A couve, *Brassica oleracea* L. var *acephala*, cultivada mundialmente, é originária da região norte mediterrânea e Ásia Menor. Os vegetais da família das crucíferas apresentam propriedades nutricionais importantes para a alimentação humana, por serem ricas em ferro, cálcio, vitaminas A, B e C, fibras e minerais (SANTOS, 2000; EMBRAPA, 2007), e conforme a SOCIEDADE DE OLERICULTURA DO BRASIL (2004) apresenta bioflavonóides que possuem ação preventiva ao câncer. No Brasil cultiva-se com maior frequência couves de folhas mais lisas, produzidas em pequenas áreas e cinturões verdes das grandes cidades sendo bastante utilizada no centro-sul do país (FILGUEIRA, 2003).

A produção brasileira de olerícolas encontra-se em pleno crescimento, estimulada pela mudança no hábito alimentar do consumidor, que passou a consumir hortaliças *in natura* ou pré-processadas com maior frequência, exigindo produtos de melhor qualidade (MARTINELLI et al., 2003).

No estado de São Paulo há maior procura por couves de folhas grandes verdes escuras e com nervuras roxas. Em Minas Gerais, apreciam-se aquelas de folhas verde-claras (FILGUEIRA, 1982).

No entanto, a produção dessa hortaliça é prejudicada pelo freqüente ataque de pragas, destacando-se, a traça-das-crucíferas, *Plutella xylostella* (Linneaus, 1758) (Lepidoptera: Plutellidae), inseto originário provavelmente da região Mediterrânea, encontra-se atualmente distribuído nos cinco continentes (MONNERAT, et al., 2004). No Brasil sua ocorrência abrange todas as áreas produtoras de crucíferas (CASTELO BRANCO et al., 1996; MARANHÃO et al., 1998).

Os danos causados por *P. xylostella* ocorrem durante a fase larval do inseto, perfurando e danificando as folhas, reduzindo a área foliar e impedindo o desenvolvimento da planta (CASTELO BRANCO, 1999), alimentando-se da parte externa e interna das folhas (GALLO et al., 2002).

Após a eclosão, as lagartas penetram nas folhas alimentando-se do parênquima, neste estágio as pequenas lagartas mantêm-se protegidas até atingir maior desenvolvimento, após esse período passam a alimentar-se das folhas, provocando áreas transparentes características do dano da traça. Em couve e repolho consomem caules e brotos vegetativos e ainda, as inflorescências no caso de couve-flor e couve-brócolis (MEDEIROS, 2004), levando à perda do valor comercial do produto. Em casos de ataques severos, podem provocar perdas significativas na produção, podendo até mesmo inutilizar as áreas de cultivo (MORATÓ, 2000).

Para o controle de *P. xylostella* têm-se utilizado diversos inseticidas químicos visando seu controle, entretanto o uso indiscriminado desses compostos associados às características da praga tem levado à seletividade de populações resistentes a numerosos agentes químicos, em diversos locais do mundo (CASTELO BRANCO & GATEHOUSE, 1997). Sendo inclusive um dos primeiros grupos relatados quanto à resistência ao DDT, em 1953 na Indonésia (SARFRAZ et al., 2006). Sendo desta forma um inseto-praga preocupante, principalmente por apresentar um alto potencial biótico, podendo chegar a 20 gerações por ano nos trópicos (MOHAN & GUJAR, 2003a).

Além dos compostos sintéticos, existem atualmente inclusive relatos de resistência ao microrganismo mais amplamente utilizado em controle biológico, o *Bacillus thuriangiensis* (KIRSCH & SCHMUTTERER, 1988; TABASHNIK et al., 1990; MOHAN & GUJAR, 2003b).

No âmbito da procura de soluções menos onerosas e não prejudiciais ao meio ambiente, métodos alternativos ao controle químico têm sido estudados e desenvolvidos. Cabe mencionar que a incorporação ao Manejo Integrado de Pragas (MIP) o uso de variedades resistentes, pode representar uma alternativa de controle de populações da praga pode viabilizar a produção, por possibilitar diminuição da quantidade de aplicações de inseticidas, conseqüentemente os efeitos indesejáveis ao homem e ao ambiente (LARA, 1991).

O comportamento de oviposição de *P. xylostella* é orientado por fatores químicos e físicos presentes nas brássicas (SHELTON & NAULT, 2004). Podendo estes

estímulos ser variáveis entre os genótipos proporcionando maior ou menor preferência para oviposição pelo inseto.

Assim, objetivou-se com esse trabalho determinar possíveis diferenças na preferência para oviposição de *P. xylostella* por genótipos de couve, em testes com e sem chance de escolha.

2. Material e Métodos

O experimento foi instalado e conduzido no período de março a abril 2007 no laboratório de resistência de Plantas a insetos do Departamento de Fitossanidade da FCAV/UNESP - Campus Jaboticabal, na temperatura de 25 ± 2 °C, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas.

2.1. Criação e manutenção de *P. xylostella*

Foram realizadas coletas de lagartas e pupas de *P. xylostella* em culturas de crucíferas atacadas pela praga na região de Jaboticabal, SP, e os mesmos mantidos e multiplicados neste laboratório para posteriormente serem realizados os testes.

Os adultos coletados foram confinados em gaiolas plásticas transparentes circulares com coberturas retangulares laterais, vedadas com malha fina de “nylon” que possibilitasse a circulação de ar. Uma abertura na face superior da gaiola permitiu a alimentação por meio de uma esponja com solução de mel a 10%, sendo vedada com uma rolha de tecido fino e algodão. Discos de folhas de couve, genótipo Geórgia, medindo oito cm de diâmetro, foram colocados sobre um copo plástico contendo papel filtro umedecido com água destilada, onde realizaram as oviposições. Diariamente os discos foram substituídos e acondicionados em recipientes plásticos, com dimensões 15 cm x 10 cm x 5 cm, para a eclosão das lagartas. A seguir foram alimentadas com folhas de couve, genótipo Geórgia, previamente lavado com hipoclorito de sódio a 0,5% e enxaguadas em água destilada. As folhas foram trocadas diariamente até que todos os insetos atingissem a fase pupal.

Neste estágio, as pupas foram coletadas e acondicionadas em tubos de vidro de fundo chato medindo um cm de diâmetro, fechado com filme plástico transparente de “PVC” com pequenos orifícios para as trocas gasosas, até a emergência dos adultos, segundo metodologia descrita por TORRES (2004).

2.2. Genótipos de couve utilizados nos experimentos

Para o ensaio de oviposição foram utilizadas folhas dos genótipos de couve: Manteiga de Ribeirão Pires I-2620, Roxa I-919, Manteiga de São José, Manteiga de Monte Alegre, Pires 2 de Campinas, Comum, Couve de Arthur Nogueira 2, Couve de Arthur Nogueira 1, selecionados por TAGLIARI *et al.* (2006) como padrões de resistência e suscetibilidade a *P. xylostella*, sendo transplantados em outubro de 2006 e cultivados em vasos com capacidade de 5 kg de solo e protegidos em casa de vegetação.

2.3. Teste de não-preferência para oviposição de *P. xylostella* por genótipos de couve

2.3.1. Teste com chance de escolha. Para o teste de não-preferência para oviposição com chance de escolha de *P. xylostella* por genótipos de couve, foram utilizadas placas de Petri de 8 cm de diâmetro contendo uma folha de cada genótipo, distribuídas aleatoriamente em gaiola com as dimensões 145 cm x 60 cm x 60 cm, vedada com tela anti-afídeo, onde foram liberados três casais por genótipo, num total de 24 casais por gaiola. Cada gaiola representou uma repetição, num total de dez delas, utilizando o delineamento experimental de blocos ao acaso. A avaliação foi realizada após 48 horas de liberação dos insetos, procedendo-se à contagem do número de ovos por material.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (teste F), e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

2.3.2. Teste sem chance de escolha. Para os testes sem chance de escolha foram utilizadas gaiolas plásticas, como as utilizadas para a criação dos insetos, bem como o procedimento de desinfecção dos discos foliares. Esses discos mediram 8 cm de diâmetro e foram colocados sobre um copo plástico contendo papel filtro umedecido com água destilada, onde realizaram-se as oviposições, efetuando-se a contagem do número de ovos, 48 horas após a liberação dos adultos de *P. xylostella*.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, constando de 10 repetições. A análise estatística foi semelhante à descrita no teste anterior.

3. Resultados e Discussão

3.1. Teste com chance de escolha

O número de ovos por disco de folha de *P. xylostella* (Figura 1) diferiu entre os genótipos de couve, sendo que Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 apresentou menor número de ovos no período avaliado com 14,50 ovos, enquanto em Manteiga de São José foram observados 44,0 ovos em 48 horas após a liberação dos adultos, e que, os demais genótipos não apresentaram diferenças significativas entre si, apresentando valores intermediários variando de 22,20 a 36,50 ovos por disco de folha para Crespa de Capão Bonito e Roxa I-919, respectivamente.

SARFRAZ et al. (2007) em testes de livre escolha de oviposição em várias espécies de brássicas obteve os menores valores em relação à *B. oleracea*, com média de 25 ovos por disco no período de 48 horas à temperatura de 22°C. Por outro lado as espécies *Sinapis alba* (L.) e *Brassica alba* (L.) apresentaram 300 e 350 ovos por fêmea, respectivamente, e, portanto esses foram mais preferidos para oviposição.

ULMER et al. (2002), avaliaram em teste de livre escolha em condições de laboratório (Temperatura de $23 \pm 2^\circ \text{C}$) com *P. xylostella*, dois genótipos de canola, obtendo 210 e 240 ovos por fêmea, respectivamente, em quatro dias de oviposição.

FANCELLI & VENDRAMIM (1993) ao estudar *A. monuste orseis* em seis genótipos de couve (Crespa 918, Manteiga 916, Verde escura, Roxa de Monte Alegre, Manteiga de Tupi e Crespa de Capão Bonito) não encontraram diferenças significativas para os testes com livre escolha para oviposição.

As diferenças no comportamento de muitos lepidópteros podem ser atribuídas às propriedades morfológicas e químicas da espécie. *P. xylostella* apresentou oviposição semelhante em folhas de mostarda e repolho. *S. alba* que tem uma superfície brilhante é preferida por *P. xylostella* em contraste com outras menos brilhantes. Além disso, plantas de *S. alba* contêm concentrações mais elevadas de glucosinolates aromáticas, predominante nas brassicaceae, neste mesmo estudo a menor oviposição foi de *B. oleraceae* (L.) (EIGENBRODE et al., 1991; JUSTUS et al., 2000).

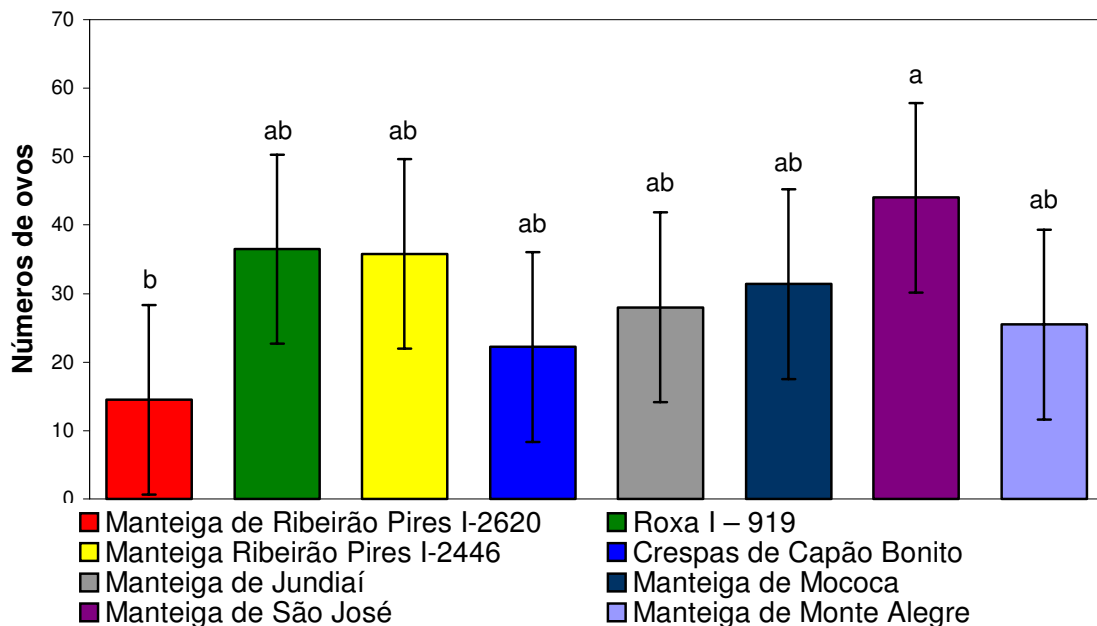


Figura 1. Número médio de ovos de *Plutella xylostella* por disco foliar de genótipos de couve em teste com chance de escolha. Jaboticabal, SP, 2007.

3.2. Teste sem chance de escolha.

Os dados relativos ao teste sem chance de escolha da não-preferência para oviposição de adultos de *P. xylostella* (Figura 2) revelam que o número de ovos observados nos genótipos não apresenta resistência quando mantidos isolados.

Como o teste com chance de escolha é possível discriminar graus de resistência, quanto a não-preferência para a oviposição e que nos testes sem chance de escolha essa resistência é quebrada, sugere-se em futuros ensaios com vista ao MIP, a utilização de linhas de genótipos suscetíveis, como Manteiga de São José (Figura 1), e maior número de plantas das menos atacadas como, Manteiga de Ribeirão Pires I-2620. Possibilitando efetuar o controle nas linhas suscetíveis onde é de se esperar maiores oviposições de *P. xylostella*.

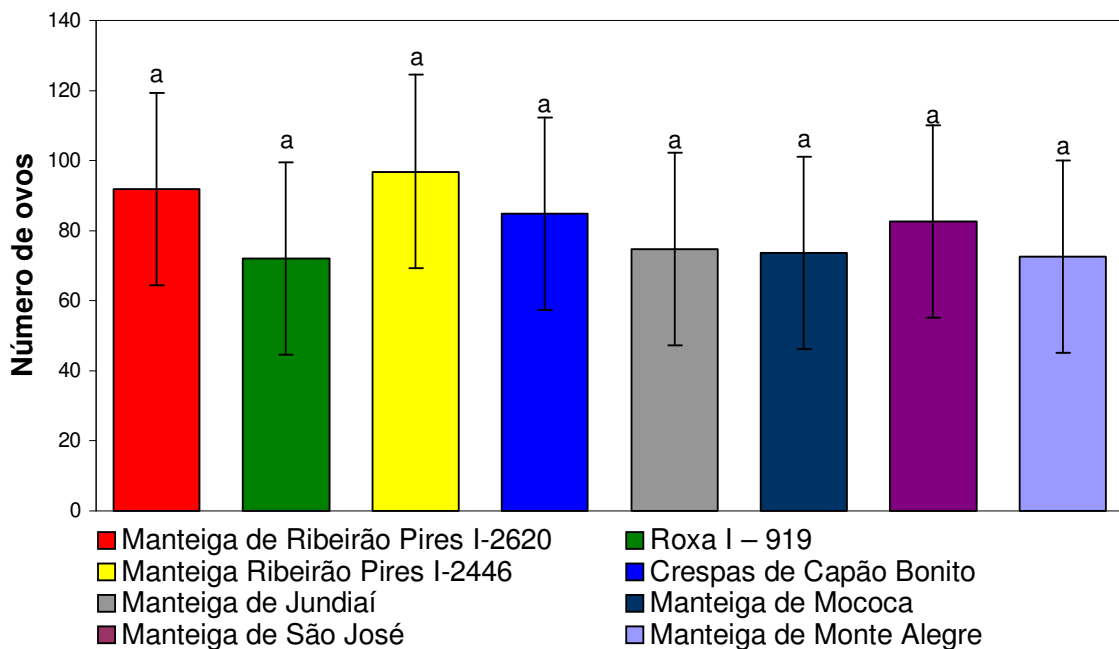


Figura 2. Número médio de ovos de *Plutella xylostella* por disco foliar de genótipos de couve, em teste sem chance de escolha. Jaboticabal, SP, 2007.

4. Conclusões

O genótipo Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 apresentou resistência do tipo não-preferência para oviposição, em teste com chance de escolha; e, Todos os genótipos foram suscetíveis, no teste sem chance de escolha.

5. Referências

- CASTELO BRANCO, M.; VILLAS BOAS, G.L.; FRANÇA, F.H. Nível de dano de traça das crucíferas em repolho. **Horticultura brasileira**. Brasília, v. 14, n. 2, p. 154-157, 1996.
- CASTELO BRANCO, M.; GATEHOUSE, A.G. Insecticide resistance in *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae) in the Federal District, Brazil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. Londrina, v. 26, n. 2, p. 154-157, 1997.
- CASTELO BRANCO, M. Associação de armadilhas de feromônio e número de machos coletados para redução do uso de inseticidas no controle da traça das crucíferas. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v.17, n.3, p.280, 1999.
- EIGENBRODE, S.D.; STONER, K.A.; SHELTON, A.M.; KAIN, W.C. Characteristics of glossy leaf waxes associated with resistance to diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) in *Brassica oleracea*. **Journal of Economic Entomology**. Lanhan, v. 84, p.1609-1618, 1991.
- EMBRAPA. **Tabela de composição nutricional de Couve**. Brasília, Disponível em: <<http://cnph.embrapa.br/útil/tabelahortalicas.htm>>. Acesso em 17 out. 2007.
- FANCELLI, M.; VENDRAMIM, J. D. Não preferência para alimentação e oviposição de *Ascia monuste orseis* (Godart) (Lepidoptera: Pieridae) em cultivares de couve. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. Londrina, v. 22, n. 2, p. 232-237, 1993.

FILGUEIRA, F. A. R. 1982. **Manual de olericultura: cultura e comercialização de Hortaliças**. 2 ed., São Paulo: Agronômica Ceres, 1982. v. 2, 357p.

FILGUEIRA F.A.R. **Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2003. 412p.

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

JUSTUS, K.A., DOSDALL, L.M., MITCHELL, B.K. Oviposition by *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) and effects of phylloplane waxiness. **Journal of Economic Entomology**, Lanhan, v. 93, n. 4, p. 1152–1159, 2000.

KIRSCH, K.; SCHMUTTERER, H. Low efficacy of *Bacillus thuringiensis* (Berl.) formulation in controlling the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) in the Philippines, **Journal Applied Entomology**. v. 105, p. 249–255. 1988.

LARA, F.M. (ed.) **Princípios de resistência de plantas a insetos**. Ícone: São Paulo, 1991. 336p.

MARANHÃO, E.A. de A.; LIMA, M.P.L. DE; MARANHÃO, E.H. DE A.; LYRA FILHO, H.P. Flutuação populacional da traça-das-crucíferas, em couve, na zona da Mata de Pernambuco. **Horticultura brasileira**. Brasília, v.16, n. 1, p. 50-50, 1998.

MARTINELLI, S.; MONTAGNA, M.A.; PICINATO, N.C.; SILVA, F.M.A.; FERNANDES, O.A. Eficácia do indoxacarb para o controle de pragas em hortaliças. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 21, n. 3, p. 501-505, 2003.

MEDEIROS, C. A. M. **Efeito inseticida de extratos vegetais aquosos sobre *Ascis monuste orseis* (Latreille) em couve (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.)**.

Jaboticabal, 2004. 83f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

MOHAN, M., GUJAR, G.T., Characterization and comparison of midgut proteases of *Bacillus thuringiensis* susceptible and resistant diamondback moth (Plutellidae: Lepidoptera). **Journal Invertebrate Pathology**. California, v. 83, n. 1, p. 1-11, 2003a.

MOHAN, M., GUJAR, G.T. Local variation in susceptibility of the diamondbackmoth, *Plutella xylostella* (Linnaeus) to insecticides and role of detoxification enzymes. **Crop Protection**. Madison, v. 22, n. 2, p. 495-504, 2003b.

MONNERAT, R.; BERTIOLI, S.L.; BERTIOLI, D.; BUTT, T.; BORDAT, D. Variabilidade genética de *Diadegma* sp., parasitóide da traça-das-crucíferas, através de RAPD-PCR. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 22, n. 1, p.90-92, 2004.

MORATÓ, M. G. Plagas y enfermedad en el cultivo de coliflor. Descripción e control. **Vida Rural**. Madrid, v. 8, n. 107, p. 1-5, 2000.

SANTOS, M. A. T. **Caracterização química das folhas de brócolis e couve-flor (Brassica oleracea L.) para utilização na alimentação humana**. Lavras, 2000. 96f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras.

SARFRAZ, M.; DOSDALL, L. M.; KEDDIE, B.A. Diamondback moth-host plant interactions: Implications for pest management. **Crop Protection**. Madison, v. 25, n. 7, p. 625 - 639, 2006.

SARFRAZ, M.; DOSDALL, L.M.; KEDDIE, B.A. Resistance of Some Cultivated Brassicaceae to Infestations by *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). **Journal of Economic Entomology**, Lanhan, v. 100, n. 1, p. 215-224, 2007

SHELTON, A.M.; NAULT, B.A. Dead-end trap cropping: a technique to improve management of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). **Crop Protection**. Madison, v. 23, n. 6, p. 497–503, 2004.

SOCIEDADE DE OLERICULTURA DO BRASIL. **Couve**. Brasília. Disponível em: <www.horticiencia.com.br/saude/>. Acesso em: 10 de out. 2007.

TABASHNIK, B.E., CUSHING, N.L., FINSON, N., JOHNSON, M.W. Field development of resistance to *Bacillus thuringiensis* in diamondback moth (Lepidoptera, Plutellidae). **Journal of Economic Entomology**. Lanhan, v. 83, 1671-1676, 1990.

TAGLIARI, S.R.A.; BOIÇA JÚNIOR A.L.; BRAZ L. T.; ANGELINI M. R.; CHAGAS FILHO, N. R. Não-preferência alimentar de *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae) por genótipos de *Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC., em teste com chance de escolha. **Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo, v. 68, (supl. 2), p. 295-299, 2006.

TORRES, A.L. **Efeito de cultivares de repolho e extratos aquosos vegetais na biologia de *Plutella xylostella* (L.) e no parasitóide *Oommyzus sokolowskii* (Kudjumov)**. Jaboticabal, 2004. 109f. (Tese doutorado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

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

CAPÍTULO 4 - ANTIBIOSE EM *Plutella xylostella* (L., 1758) (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE) POR GENÓTIPOS DE COUVE (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* D.C.)

Antibiose em *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae) por genótipos de couve (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* D.C.)

RESUMO – Objetivou-se com esse trabalho identificar genótipos de couve que apresentem resistência do tipo antibiose a *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae). Os genótipos avaliados foram: Manteiga de Ribeirão Pires I-2620, Roxa I-919, Manteiga de São José, Manteiga de Monte Alegre, Pires 2 de Campinas, Comum, Couve de Arthur Nogueira 2, Couve de Arthur Nogueira 1. Lagartas recém-eclodidas foram mantidas em discos de folha de cada genótipo de 8 cm de diâmetro e acondicionados em placa de Petri. As pupas foram individualizadas em “poços” de microplacas para teste de Elisa. Foram analisados os seguintes parâmetros: a duração e viabilidade das fases larvais e pupal e razão sexual. Na primeira geração o genótipo Couve de Arthur Nogueira 2 prolongou a duração da fase pupal das fêmeas e reduziu a viabilidade total de *P. xylostella*; O genótipo Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 foi o mais suscetível na primeira geração. Na segunda geração os genótipos Couve de Arthur Nogueira 1 e 2 prolongaram a duração da fase larval e reduziram a viabilidade larval da traça. O genótipo Manteiga de São José foi o mais suscetível na segunda geração. A razão sexual não apresentou diferenças significativas para as duas gerações. O genótipo que propiciou a maior sobrevivência na primeira geração para machos com alimentação e fêmeas com e sem alimentação foi Couve de Arthur Nogueira 1. Na segunda geração Manteiga de São José propiciou maior longevidade de machos e fêmeas sem alimento, enquanto Couve de Arthur Nogueira 1 propiciou menor longevidade para essa geração. O número de ovos por fêmea não foi afetado pelos genótipos testados em ambas as gerações. O número de ovos por fêmea foi maior na segunda geração independente do genótipo estudado.

Palavras-chave: Traça-das-crucíferas, *brassicaceae*, tipos de resistência

Antibiosis in *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae) for cabbage genotypes (*Brassica oleracea* var. *acephala* D.C.)

ABSTRACT - The aim of work was to identify cabbage genotypes that contend resistance antibiosis type to *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). The genotypes evaluates were: Manteiga de Ribeirão Pires I-2620, Roxa I-919, Manteiga de São José, Manteiga de Monte Alegre, Pires 2 de Campinas, Comum, Couve de Arthur Nogueira 2, Couve de Arthur Nogueira 1. Newly-hatched larvae were been kept leaf records of each genotype of 8 cm of diameter and conditioned in plate of Petri. Pupae had been individualized in micro-plates of test Elisa. The parameters evaluates were: duration and viability of the larval phase; duration and viability of the phase, pupae and sexual reason. In the first generation the genotype Couve de Arthur Nogueira 2 longed the duration of the pupae phase of the females and reduced the total viability of *P. xylostella*. The genotype Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 was most susceptible in the first generation. In the second generation the genotypes Couve de Arthur Nogueira 1 e 2 increased the duration of the larval phase and had reduced the larval viability of diamondback. The genotype Manteiga de São José was most susceptible in the second generation. The sexual reason did not present significant differences for the two generations. The genotype that propitiated the major survival in the first generation for males with feeding and females with and without feeding was Couve de Arthur Nogueira 1. In the second generation Manteiga de São José propitiated main longevity of males and females no feeding, though Couve de Arthur Nogueira 1 propitiated low longevity for this generation. The number of eggs for female was not affected by the genotypes tested in mutually generations, and major number of eggs was in the second generation independent of the studied genotype.

Key words: diamondback moth, *brassicaceae*, resistance types

1. Introdução

A traça-das-crucíferas *Plutella xylostella* (Linneaus, 1758) (Lepidoptera: Plutellidae) é um microlepidóptero cosmopolita com ampla distribuição em regiões produtoras de brássicas no mundo (MARANHÃO et al., 1998; GALLO et al., 2002, SARFRAZ, 2006).

Adaptando-se bem a condições de temperaturas mais elevadas (KIMOTO, 1993) no Brasil é considerada como a praga-chave das brássicas (MARANHÃO et al., 1998; GALLO et al., 2002), podendo provocar perdas severas principalmente em períodos quentes e secos (CASTELO BRANCO et al., 2003).

No Brasil ocorre em todo o país atacando principalmente cultivares de couve flor (*Brassicaceae oleracea* L. var. *botrytis* L.), repolho (*Brassicaceae oleracea* L. var. *capitata* L.), couve brócolos (*Brassica oleracea* var. *itálica* Plenck.), couve manteiga (*Brassicaceae oleracea* var. *acephala* D.C.), couve de bruxelas (*Brassica oleracea* L. var. *gemmifera* DC), couve rábano (*Brassica oleracea* L. var. *gongyloides* L.), couve chinesa (*Brassica pekinensis* Lour), rúcula (*Eruca sativa* Mill), rabanete (*Raphanus sativus* L.), Rábano (*Raphanus sativus* L. var. *acanthiformis*), nabo (*Brassica rapa* L. var. *rapa*), e o agrião (*Rorippa nasturtium-aquaticum* L.) (FILGUEIRA, 2003). Alimentando-se da parte externas ou internas das folhas, inutilizando-as para o consumo (GALLO et al., 2002).

As dificuldades observadas no controle desta praga se devem à coexistência de áreas de cultivo durante o ano todo com plantas em diferentes estágios de desenvolvimento, proporcionando à praga quantidade abundante e contínua de alimento; além disso, devido ao seu hábito alimentar, a fase larval encontra-se na maioria das vezes protegida no interior da folha (NOGUEIRA, 1981)

Os danos ocasionados por *P. xylostella* têm-se intensificando, levando a uma situação preocupante, em que mais produtos e em maior número de inseticidas e em maior quantidade são empregados pelos produtores (FERNANDEZ & ALVAREZ, 1988). Diante da pressão de seleção os insetos desenvolvem elevados níveis de resistência, aliado a este fato, *P. xylostella* apresenta gerações curtas podendo gerar até 20 gerações em um ano (SARFRAZ, 2006).

Selecionar genótipos de plantas resistentes a insetos pode ser uma alternativa, que associada a outras técnicas de controle, possibilite a diminuição de aplicações de defensivos na cultura (VILLAS BOAS et al., 2003).

Conhecer aspectos relacionados à biologia do inseto é importante para se tomar decisões que levem ao controle da praga. Devido à importância que a traça-das-crucíferas representa para a cultura da couve, causando perdas significativas aliadas às limitações das medidas de controle convencionais (LARA, 1991), há necessidade de serem estudados métodos alternativos de controle em acordo com o manejo integrado de pragas.

Em relação à não-preferência, LARA et al. (1978) observaram, no estudo de genótipos de couve manteiga, que as “Roxas” e “Manteiga de Tupi” apresentaram maior grau de resistência, em condições de laboratório, do que os genótipos “Manteiga I-1811” e “Manteiga de Ribeirão Pires I-2446”, indicando diferentes graus de resistências nos genótipos de couve.

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de genótipos de couve (*B. oleracea*, var *acephala*) no desenvolvimento de *P. xylostella* em condições de laboratório.

2. Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos do Departamento de Fitossanidade na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) – Campus de Jaboticabal. No período de fevereiro a junho de 2007 à temperatura de $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas.

Foram realizadas coletas de lagartas e pupas de *P. xylostella* em culturas de crucíferas atacadas pela praga na região de Jaboticabal, SP., e os mesmos mantidos e multiplicados em laboratório.

2.1. Criação e manutenção de *P. xylostella*

Os adultos coletados foram confinados em gaiolas plásticas transparentes circulares com coberturas retangulares laterais, vedadas com malha fina de “nylon” que possibilitasse a circulação de ar. Uma abertura na face superior da gaiola permitiu a alimentação por meio de uma esponja com solução de mel a 10%, sendo vedada com uma rolha de tecido fino e algodão. Discos de folhas de couve, genótipo Geórgia, medindo oito cm de diâmetro, foram colocados sobre um copo plástico contendo papel filtro umedecido com água destilada, onde realizaram as posturas. Diariamente foram substituídas e realizadas as contagens até a eclosão das lagartas.

As lagartas recém-eclodidas foram confinadas em recipientes plásticos com dimensões 15cm x 10 cm x 5 cm, alimentadas com folhas de couve, genótipo Geórgia, previamente lavado com hipoclorito de sódio a 0,5% e enxaguadas em água destilada. As folhas foram trocadas diariamente até que todos os insetos atingissem a fase pupal.

Neste estágio, as pupas foram coletadas e acondicionadas em tubos de vidro de fundo chato medindo 1 cm de diâmetro, fechado com filme plástico transparente de “PVC”, no qual foram feitos pequenos orifícios que possibilitaram para a as trocas gasosas de ar, até a emergência dos adultos, metodologia segundo TORRES (2004).

2. 2. Genótipos de couve utilizados nos experimentos

Para a condução do experimento foram utilizadas folhas dos genótipos de couve: Manteiga de Ribeirão Pires I-2620, Roxa I-919, Manteiga de São José, Manteiga de Monte Alegre, Pires 2 de Campinas, Comum, Couve de Arthur Nogueira 2, Couve de Arthur Nogueira 1. Sendo estes genótipos selecionados em testes de não-preferência para alimentação (TAGLIARI et al., 2006) e transplantados em outubro de 2006, cultivados em vasos com capacidade de 5 kg de solo.

2. 3. Teste de Antibiose

Para a condução dos experimentos foram confeccionados discos de 8 cm de diâmetro de cada genótipo de couve, acondicionados em placas de Petri forrada com papel filtro de igual diâmetro umedecido com água destilada de modo a conservar a umidade dos discos. Foram confinadas 12 lagartas de *P. xylostella* recém-eclodidas. Para cada um dos genótipos utilizou-se 10 placas equivalentes a uma repetição cada.

Os discos foram trocados a partir do quarto dia de confinamento devido ao hábito minador das lagartas (GALLO et al., 2002), após esse período foram feitas trocas diárias dos discos foliares dos genótipos de cada placa, realizadas até que as lagartas atingissem a fase de pupa. Este procedimento repetiu-se para a segunda geração.

Quando do surgimento das pupas, estas foram individualizadas em placas “Elisa” vedadas com filme plástico de “PVC” os quais foram perfurados para permitir a passagem de ar.

Para a avaliação de longevidade dos adultos, foram separados 20 machos e 20 fêmeas de cada tratamento e posteriormente confinados nas placas “Elisa”, e cada inseto correspondeu a uma repetição, num total de 20 delas de cada sexo.

Para a avaliação do número de ovos por fêmea, outros 10 casais de cada tratamento foram separados, num total de 10 casais por repetições por genótipo, contando-se diariamente, o número de ovos e em seguida colocados em placa de Petri até a eclosão das lagartas.

Foram avaliados os seguintes parâmetros para as duas gerações: duração e viabilidade das fases larval e pupal (macho e fêmea), peso de pupa com 24 horas de idade, duração e viabilidade do período da eclosão da lagarta à emergência do adulto (total), razão sexual, número total de ovos por fêmea, número de ovos diários por fêmea e longevidade dos adultos.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e quando observadas diferenças, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de

probabilidade. As viabilidades larval e pupal foram transformadas em arcsen $((x + 0,5)/100)^{1/2}$ e o número de ovos por fêmea em $(x+0,5)^{1/2}$.

3. Resultados e Discussão

3.1. Duração e viabilidade das fases larval, pupal e total

Considerando-se os parâmetros para a primeira geração de *P. xylostella*, entre os oito genótipos avaliados não ocorreram diferenças em relação à duração da fase larval, que variou de 7,81 dias para o genótipo Pires 2 de Campinas a 8,43 dias para Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 (Tabela 1).

A viabilidade da fase larval variou de 75,11 a 94,11%, observando-se diferenças significativas em função dos genótipos avaliados, com Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 apresentando o maior valor, sendo o mais favorável para o desenvolvimento das lagartas, enquanto o genótipo Comum obteve o menor valor e, portanto, menos adequado ao desenvolvimento das lagartas dessa geração.

Na duração fase pupal (Tabela 1), nota-se para as fêmeas diferenças significativas, onde a maior duração ocorreu no genótipo Couve de Arthur Nogueira 2 e menor para Manteiga de Ribeirão Pires I-2620. Para os machos não verificou diferenças, sendo que o período variou de 3,90 a 4,40 dias.

Quanto à viabilidade dessa fase, não ocorreram diferenças significativas, observando-se que Couve de Arthur Nogueira 2 apresentou o menor valor (54,32 %) e Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 o maior (86,33%).

Quanto à duração de ovo a adulto, os dados variaram de 16,00 dias (Pires 2 de Campinas) há 16,79 dias (Couve de Arthur Nogueira 2). Verificou diferenças significativas neste período, para viabilidade, onde o menor valor foi observado em Couve de Arthur Nogueira 2 (29,15%), sugerindo afetar o desenvolvimento do inseto, e maior para Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 (56,16%).

Quanto ao peso de pupas com vinte e quatro horas de idade, não observou-se diferenças significativas entre os genótipos avaliados.

Tabela 1. Duração média, peso médio e viabilidade das fases larval, pupal e total da primeira geração de *Plutella xylostella*, alimentadas com folhas de genótipos de couve. Temperatura $25 \pm 2^\circ\text{C}$, U.R. $70 \pm 10\%$, fotofase: 12 horas Jaboticabal/SP – 2007.

Genótipos	Fase larval			Fase pupal			Total		
	Duração (dias)	Viabilidade (%) ²	Duração (dias)	Viabilidade (%) ²	Duração (dias)	Viabilidade (%) ²	Duração (Dias)	Viabilidade (%) ²	Peso de pupa (mg)
Manteiga de Rib. Pires I-2620	8,43 a ¹	94,11 a	3,90 a ¹	3,78 b	16,07 a	86,33 a	56,16 a	5,6 a	
Roxa I-919	7,86 a	83,44 ab	4,40 a	4,00 ab	16,11 a	84,45 a	54,82 ab	5,5 a	
Manteiga de São José	8,03 a	82,77 ab	4,07 a	4,04 ab	16,07 a	68,32 a	47,26 ab	5,2 a	
Manteiga de Monte Alegre	7,99 a	91,44 ab	4,40 a	4,21 ab	16,58 a	78,95 a	54,77 ab	5,1 a	
Pires 2 de Campinas	7,81 a	81,22 ab	4,12 a	3,91 ab	16,00 a	78,96 a	50,73 ab	5,2 a	
Comum	8,22 a	75,11 b	4,21 a	4,13 ab	16,43 a	61,31 a	38,76 ab	5,4 a	
Couve de Arthur Nogueira 2	8,24 a	77,88 ab	4,14 a	4,40 a	16,79 a	54,32 a	29,15 b	5,1 a	
Couve de Arthur Nogueira 1	8,20 a	82,77 ab	4,35 a	3,94 ab	16,09 a	80,92 a	47,26 ab	5,3 a	
F	1,02 ^{ns}	2,92*	1,25 ^{ns}	2,22*	0,58 ^{ns}	1,80 ^{ns}	2,55*	0,68 ^{ns}	
CV (%)	8,16	15,57	9,92	8,52	7,40	35,73	38,84	14,24	

¹ - Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

² - Para A análise, os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

BOIÇA JÚNIOR (2005) ao avaliar os efeitos de extratos aquosos de discos de folhas de couve encontrou resultado semelhante quanto ao peso de pupa e a duração deste período.

Quanto aos parâmetros avaliados para a segunda geração (Tabela 2) ocorreram diferenças significativas para o período larval, onde com os maiores valores destacaram Manteiga de Monte Alegre, Manteiga de Arthur Nogueira 1 e Manteiga de Arthur Nogueira 2, com 8,92; 8,97 e 9,15 dias respectivamente, sugerindo existir produtos antibióticos nestes genótipos.

Os genótipos também influenciaram a viabilidade dessa fase sendo que Manteiga de São José apresentou a maior porcentagem (88,90%) enquanto Couve de Arthur Nogueira 1 foi o menos propício ao desenvolvimento das lagartas, com 49,98%. Como para este genótipo o período larval também foi comparativamente um dos mais longos é possível este fato esteja relacionado à menor ingestão devido à presença de substâncias deterrentes ou por ocorrer desequilíbrio nutricional (HERNANDEZ & VENDRAMIM, 1997) ou pela presença de substâncias secundárias indesejáveis.

Como ocorreu na primeira geração (Tabela 1) Couve de Arthur Nogueira 1 também influenciou negativamente o desenvolvimento das lagartas na segunda geração (Tabela 2).

TORRES et al. (2001) verificaram o alongamento dessa fase ao tratar folhas de couve "Portuguesa" com extratos vegetais de amêndoas de *Azadirachta indica* A. Juss. casca de *Aspidosperma pyrifolium* Mart., raiz de *Cissampelos* aff. *glaberrima* St. Hil. e folhas de *Laurus nobillis* L.. Os autores condicionaram o alongamento da fase larval à mortalidade das larvas quando tratadas com esses extratos vegetais como prática importante para aplicação em campo, pois aumenta a exposição da praga aos inimigos naturais e aumento do tempo de cada geração, acarretando diminuição populacional do inseto.

O período pupal não apresentou diferenças significativas para machos e fêmeas com valores em torno de 6 dias para ambos (Tabela 2). A viabilidade dessa fase não foi afetada significativamente, variando de 73,64 a 92,11 % para o genótipo Comum e Roxa I-919 respectivamente.

Tabela 2. Duração média, peso médio e viabilidade das fases larval, pupal e total da segunda geração de *Plutella xylostella*, alimentadas com folhas de genótipos de couve. Temperatura 25 ± 2°C, U.R. 70 ± 10%, fotofase: 12 horas Jaboticabal /SP – 2007.

Genótipos	Fase larval			Fase pupal			Total		
	Duração (dias)	Viabilidade (%) ²	Peso pupa (mg)	Duração (dias)	Viabilidade (%) ²	Peso pupa (mg)	Duração (Dias)	Viabilidade (%) ²	Peso pupa (mg)
				Macho	Fêmea				
Manteiga de Rib Pires I-2620	8,53 ab	83,33 ab	5,8 ab	6,12 a	6,23 a	59,53 ab	17,00 ab	59,53 ab	5,8 ab
Roxa I-919	8,31 ab	70,37 abc	5,7 ab	6,77 a	6,79 a	53,29 ab	17,25 ab	53,29 ab	5,7 ab
Manteiga de São José	7,89 b	88,90 a	5,7 ab	6,13 a	5,97 a	63,70 a	15,61 b	63,70 a	5,7 ab
Manteiga de Monte Alegre	8,92 a	73,54 ab	5,5 b	6,05 a	6,65 a	56,57 ab	17,37 a	56,57 ab	5,5 b
Pires 2 de Campinas	8,24 ab	77,77 ab	6,1 a	5,97 a	5,94 a	53,60 ab	16,05 ab	53,60 ab	6,1 a
Comum	8,57 ab	75,00 ab	5,7 ab	6,47 a	6,27 a	44,42 ab	16,36 ab	44,42 ab	5,7 ab
Couve de Arthur Nogueira 2	9,15 a	66,39 bc	6,0 a	6,79 a	5,98 a	45,25 ab	16,98 ab	45,25 ab	6,0 a
Couve de Arthur Nogueira 1	8,97 a	49,98 c	5,9 ab	6,48 a	6,27 a	42,53 b	16,96 ab	42,53 b	5,9 ab
F	3,49**	5,69**	2,05 ^{ns}	1,22 ^{ns}	1,31 ^{ns}	2,72*	2,48 *	2,72*	2,05 ^{ns}
C.V. (%)	8,32	20,20	7,53	14,64	13,90	28,01	7,48	28,01	7,53

¹ - Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

² - Para análise, os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

A duração do período da eclosão da larva à emergência do adulto, diferiu significativamente, onde Manteiga de Monte Alegre prolongou esta fase para 17,37 dias, enquanto Manteiga de São José a duração foi de 15,61 dias.

A viabilidade deste parâmetro variou de 42,53 a 63,70 % para Couve de Arthur Nogueira 1 e Manteiga de São José, respectivamente.

Quanto ao peso das pupas, Pires 2 de Campinas e Couve de Arthur Nogueira 2 apresentaram os maiores médias para este parâmetro 6,1 e 6,0 respectivamente, enquanto em Manteiga de Monte Alegre observou-se o menor média 5,5.

3.2. Razão sexual e longevidade dos adultos

Quanto à razão sexual na primeira geração não ocorreram diferenças significativas entre os genótipos (Tabela 3).

Com relação à longevidade dos adultos com alimento nesta geração (Tabela 3), verificou-se que o genótipo Couve de Arthur Nogueira 1 propiciou fêmeas mais longevas, com 11,80 dias, enquanto em couve Comum a longevidade foi de 7,60 dias. Os machos também foram mais longevos neste genótipo 7,70 dias, enquanto em Manteiga de São José e Comum este período foi de 5,5 dias, comparativamente, os machos oriundos desses materiais apresentaram menor longevidade.

Os adultos que não receberam alimento (Tabela 3) apresentaram diferenças significativas para as fêmeas, sendo que em Manteiga de São José a média do período foi de 7,25 dias e a menor foi de 5,60 dias para Couve de Arthur Nogueira 1. Para os machos mantidos sem alimentação ocorreram diferenças significativas, sendo menos longevos os indivíduos oriundos das lagartas criadas no genótipo Arthur Nogueira 2 com média 2,35 dias, enquanto os adultos oriundos de Roxa I-919 mantiveram-se vivos por 4,40 dias em média.

Tabela 3. Médias da razão sexual e longevidade de adultos (fêmeas e machos) de *Plutella xylostella* na primeira geração, oriundos de lagartas alimentadas ou não com folhas de couve. Temperatura $25 \pm 2^\circ\text{C}$, U.R. $70 \pm 10\%$, fotofase: 12 horas Jaboticabal/SP – 2007.

GENÓTIPOS	Razão sexual	Longevidade (dias)			
		Fêmea		Macho	
		Com alimento	Sem alimento	Com alimento	Sem alimento
Manteiga de Rib. Pires I-2620	0,47 a	10,8 ab	6,60 abc	5,90 bc	4,00 a
Roxa I-919	0,58 a	9,10 ab	6,85 ab	6,00bc	4,40 a
Manteiga de São José	050 a	7,70 b	7,25 a	5,50 c	3,30 abc
Manteiga de Monte Alegre	0,60 a	10,10 ab	5,75 c	7,20 ab	3,70 ab
Pires 2 de Campinas	0,41 a	8,20 b	6,15 bc	6,10 abc	4,05 a
Comum	0,32 a	7,60 b	6,50 abc	5,50 c	4,30 a
Couve de Arthur Nogueira 2	0,44 a	11,10 ab	5,75 c	7,50 ab	2,35 c
Couve de Arthur Nogueira 1	0,52 a	11,80 a	5,60 c	7,70 a	2,60 b
F	1,13 ^{ns}	4,17**	5,70**	5,88**	7,53**
CV (%)	56,21	26,41	17,59	18,25	35,00

¹- Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Na segunda geração (Tabela 4) não constatou-se diferenças quanto à razão sexual. A longevidade de machos com alimento não foi afetada pelos genótipos avaliados, enquanto para as fêmeas as diferenças foram significativas com 13,90 dias para Comum, enquanto a menor longevidade foi observada em Arthur Nogueira 1.

Os machos que não receberam alimento apresentaram diferenças significativas, com as menores médias para Arthur Nogueira 1, com 4,45 dias em média e o maior período observado em Roxa I-919 com 7,0 dias em média, não ocorreram diferenças nas mesmas condições para as fêmeas.

THULER et al. (2007) observaram para genótipos de couve “Geórgia” e cultivares comerciais de repolho, médias de longevidade semelhantes, as quais variaram de 6,6 a 7,4 dias, embora não tenham diferido significativamente entre si. Enquanto HERNANDEZ & ALVAREZ (1988) trabalhando com *P. xylostella* em repolho observaram que a longevidade de machos e fêmeas de *P. xylostella* foi de 21,81 e

23,85 dias, respectivamente, resultados bastante diferentes dos encontrados neste experimento, possivelmente devido às condições ambientais e alimentares.

Tabela 4. Médias da razão sexual e longevidade de adultos (fêmeas e machos) de *Plutella xylostella* na segunda geração, oriundos de lagartas alimentadas ou não com folhas de couve. Temperatura $25 \pm 2^\circ\text{C}$, U.R. $70 \pm 10\%$, fotofase: 12 horas Jaboticabal/SP – 2007.

GENÓTIPOS	Razão sexual	Longevidade (dias)			
		Fêmea		Macho	
		Com alimento	Sem alimento	Com Alimento	Sem alimento
Manteiga de Rib. Pires I-2620	0,55 a	13,40 ab	7,80 a	7,80 a	4,90 b
Roxa I-919	0,56 a	11,40 ab	7,00 a	7,00 a	7,00 a
Manteiga de São José	0,49 a	11,10 ab	8,60 a	8,60 a	5,80 ab
Manteiga de Monte Alegre	0,66 a	10,80 ab	8,90 a	8,90 a	6,00 ab
Pires 2 de Campinas	0,60 a	10,70 ab	7,30 a	7,30 a	5,80 ab
Comum	0,52 a	13,90 a	7,30 a	7,30 a	5,70 b
Couve de Arthur Nogueira 2	0,46 a	12,30 ab	8,90 a	8,90 a	5,40 b
Couve de Arthur Nogueira 1	0,64 a	10,10 b	8,90 a	8,90 a	5,45 b
F	1,12 ^{ns}	2,78*	1,30 ^{ns}	1,30 ^{ns}	4,32**
CV (%)	36,88	21,98	27,43	27,43	22,64

[†] Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

3.3. Número de ovos por fêmea

Quanto ao número médio de ovos por fêmea, nota-se que não ocorreram diferenças significativas ao longo das observações para a primeira e segundas gerações (Tabelas 5 e 6). No entanto, é possível observar que no geral, as médias totais foram maiores na segunda geração, as quais variaram de 151,90 a 234,50 ovos por fêmea.

As médias das duas gerações foram superiores às observadas por TORRES et al. (2006) com fêmeas alimentadas com cultivar “Portuguesa”, porém observou também que os parâmetros biológicos foram mais favoráveis ao desenvolvimento de *P. xylostella* na segunda geração. Estes autores comentam que a praga pode estar se adaptando ao material vegetal do qual se alimenta, o que conseqüentemente pode vir a quebrar a resistência observada na primeira geração.

As características das plantas podem influenciar a oviposição de *P. xylostella*, as quais preferem as superfícies brilhantes das folhas em comparação com as opacas (SHELTON & NAULT, 2004). Todos esses os genótipos estudados apresentam bem visível essa característica, o que pode ter favorecido entre eles de maneira semelhante, adaptando-se ao material vegetal do qual se alimenta, o que conseqüentemente pode vir a quebrar a resistência observada na primeira geração.

Tabela 5. Número médio de ovos de fêmeas de *P. xylostella* na 1ª geração criadas em genótipos de couve. Temperatura $25 \pm 2^\circ\text{C}$, U.R. $70 \pm 10\%$, fotofase: 12 horas, Jaboticabal, SP, 2007.

Genótipos	Dias				Total ^{1,2}
	1 ^{1,2}	2 ^{1,2}	3 ^{1,2}	4 ^{1,2}	
Manteiga de Ribeirão Pires I-2620	58,60 a	33,20 a	19,40 a	17,50 a	155,60 a
Roxa I-919	50,40 a	21,60 a	17,04 a	13,80 a	137,40 a
Manteiga de São José	67,80 a	29,10 a	24,40 a	13,50 a	155,70 a
Manteiga de Monte Alegre	55,70 a	29,00 a	30,30 a	20,50 a	172,50 a
Pires 2 de Campinas	46,80 a	28,00 a	26,50 a	16,50 a	140,40 a
Comum	47,10 a	26,50 a	17,80 a	17,60 a	126,90 a
Couve de Arthur Nogueira 2	52,80 a	29,80 a	32,60 a	20,50 a	186,20 a
Couve de Arthur Nogueira 1	44,50 a	28,00 a	30,10 a	18,00 a	165,70 a
F	0,61 ^{ns}	0,40 ^{ns}	1,46 ^{ns}	0,71 ^{ns}	0,68 ^{ns}
C.V. (%)	38,42	36,43	42,04	49,45	29,90

¹ Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

² Para análise, os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

Tabela 6. Número médio de ovos das fêmeas na segunda geração de *Plutella xylostella*, criadas em genótipos de couve. Temperatura $25 \pm 2^\circ\text{C}$, U.R. $70 \pm 10\%$, fotofase: 12 horas, Jaboticabal, SP, 2007.

Genótipos	Dias				Total ^{1,2}
	1 ^{1,2}	2 ^{1,2}	3 ^{1,2}	4 ^{1,2}	
Manteiga de Ribeirão Pires I-2620	45,90 a	38,10 a	18,80 a	17,00 a	170,30 a
Roxa I-919	54,00 a	40,10 a	27,30 a	23,90 a	209,30 a
Manteiga de São José	60,90 a	24,00 a	19,50 a	17,60 a	167,00 a
Manteiga de Monte Alegre	66,30 a	41,30 a	24,10 a	15,90 a	184,40 a
Pires 2 de Campinas	54,30 a	31,90 a	26,20 a	22,60 a	198,40 a
Comum	38,40 a	37,50 a	22,90 a	23,80 a	193,80 a
Couve de Arthur Nogueira 2	58,60 a	37,90 a	29,00 a	25,50 a	234,50 a
Couve de Arthur Nogueira 1	48,70 a	32,70 a	17,60 a	17,10 a	151,90 a
F	0,90 ^{ns}	0,72 ^{ns}	1,08 ^{ns}	1,09 ^{ns}	1,34 ^{ns}
CV (%)	40,43	33,49	32,78	34,62	21,44

¹ - Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

² - Para análise, os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

As características das plantas podem influenciar a oviposição de *P. xylostella*, as quais preferem as superfícies brilhantes das folhas em comparação com as opacas (SHELTON & NAULT, 2004). Todos esses os genótipos estudados apresentam bem visível essa característica, o que pode ter favorecido entre eles de maneira semelhante.

4. Conclusões

Pelos resultados obtidos podem-se estabelecer as seguintes conclusões:

- Na primeira geração o genótipo Couve de Arthur Nogueira 2 prolongou a duração da fase pupal das fêmeas e reduziu a viabilidade total de *P. xylostella*;
- O genótipo Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 foi o mais suscetível na primeira geração;

- Na segunda geração os genótipos Couve de Arthur Nogueira 1 e 2 prolongaram a duração da fase larval e reduziram a viabilidade larval da traça;

- O genótipo Manteiga de São José foi o mais suscetível na segunda geração;

- A razão sexual não apresentou diferenças significativas para as duas gerações;

- O genótipo que propiciou adultos mais na primeira geração para machos com alimentação e fêmeas com e sem alimentação foi Couve de Arthur Nogueira 1.

- Na segunda geração Manteiga de São José propiciou maior longevidade de machos e fêmeas sem alimento, enquanto Couve de Arthur Nogueira 1 propiciou menor longevidade para essa geração.

- O número de ovos por fêmea não foi afetado pelos genótipos testados em ambas as gerações; e,

- O número de ovos por fêmea foi maior na segunda geração em todos os genótipos.

5. Referências

BOIÇA JUNIOR, A.L; MEDEIROS, C.A.M.; TORRES, A.L.; CHAGAS FILHO, N.R. Efeito de extratos aquosos de plantas no desenvolvimento de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) em couve. **Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo, v. 72, n. 1, p. 45-50, 2005.

CASTELO BRANCO, M.; PONTES, L.A.; AMARAL, P.S.T.; MESQUITA, M.V. Inseticidas para o controle da traça-do-tomateiro e broca grande e impacto dos produtos sobre *Trichogramma pretiosum*. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 21, n. 4, p. 652-654, 2003.

FERNANDEZ, S. A. & ALVAREZ, C.; Biologia de *Plutella xylostella* (L.) (LEPIDOPTERA:YPONOMEUTIDAE) Polilla del repolho (*Brassica oleraceae* L.) em condições de laboratório. **Agronomia Tropical**. Barquimisetos. v. 38, n. 4-6, p. 17-28, 1988.

FILGUEIRA, A. R. F. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2003. 412p.

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

HERNANDEZ, C.R. & VENDRAMIM, J.D. Avaliação da bioatividade de extratos aquosos de Meliaceae sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). **Revista Agricultura**. Piracicaba, v. 72, n. 3, p. 305-318, 1997.

KIMOTO, T. Nutrição e adubação de repolho, couve-flor e brócolos. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO DE HORTALIÇAS, 1., 1990. Jaboticabal. **Anais**: Piracicaba: Potafos, 1993, p. 149-177.

LARA, F.M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. São Paulo: Ícone, 1991. 336p.

LARA, F. M.; MAYOR JUNIOR, J.; COELHO, A.; FORNASIER, J.B. Resistência de variedades de couve a *Brevycorine brassicae* (LINNAEUS,1758): preferência em condições de campo e laboratório. **Anais da Sociedade Entomológica Brasileira**. Jaboticabal, v. 7 n. 2, p. 175-178, 1978.

MARANHÃO, E.A. DE A.; LIMA, M.P.L. de; MARANHÃO, E.H. DE A.; LYRA FILHO, H.P. Flutuação populacional da traça-das-crucíferas, em couve, na zona da Mata de Pernambuco. **Horticultura brasileira**. Brasília, v.16, n. 1, p. 50-50, 1998.

NOGUEIRA, S. B. Pragas de brássicas. In: SIQUEIRA, T. S. **Cultura de Brássicas**. Viçosa: U.F.V, p. 34-39, 1981.

SARFRAZ, M., L. M. DOSDALL; KEDDIE; B. A. Diamondback moth-host plant interactions: Implications for pest management. **Crop Protection**. Madison, v. 25, n. 7, p. 625-639, 2006.

SHELTON, A. M., and NAULT, B. A..Dead-end trap cropping: a technique to improve management of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). **Crop Protection**. Madison, v. 23, n. 6, p. 497-503. 2004

TAGLIARI, S.R.A. BOIÇA JÚNIOR, A.L.; BRAZ, L. T.; ANGELINI M. R.; CHAGAS FILHO; N. R. Não-preferência alimentar de *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae) por genótipos de *Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC., em teste com chance de escolha. **Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo. v. 68, supl. 2, p. 295-299, 2006.

TORRES, A.L.; BOIÇA JÚNIOR, A. L. MEDEIROS, C.A.M.; BARROS, R. 2006. Efeito de extratos aquosos de *Azadiracht indica*, *Melia azedarach* e *Aspidosperma spidosperma pyrifolium* no desenvolvimento e oviposição de *Plutella xylostella*. **Bragantia**.Campinas, v. 65, n. 3, p. 447-457, 2006

TORRES, A.L. **Efeito de cultivares de repolho e extratos aquosos vegetais na biologia de *Plutella xylostella* (L.) e no parasitóide *Oommyzus sokolowskii* (Kudjumov)**. Jaboticabal, 2004. 109f. (Tese doutorado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

TORRES, A.L.; BARROS, R.; OLIVEIRA, J. V. Efeito de extratos aquosos de plantas no desenvolvimento de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae). **Neotropical Entomology**. Londrina, v. 30, n. 1, p.151-156, 2001.

THULER, R.T.; BORTOLI S.A.; HOFFMANN-CAMPO, C.B. Classificação de cultivares de brássicas com relação à resistência à traça-das-crucíferas e à presença de glucosinolatos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 42, n. 4, p. 467-474, 2007.

VILLAS BOAS, G.L. CASTELO BRANCO, M., FRANÇA, F.H., VELHO D.M.A., SIMPLÍCIO, C. S. Manejo da traça-das-crucíferas utilizando-se genótipos resistentes associados ao nível de dano econômico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 43, 2003, Recife. **Resumos**: Recife: Horticultura Brasileira, 2003, p. 338.

CAPÍTULO 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelos resultados obtidos verifica-se que o genótipo Couve de Arthur Nogueira 1 apresentou resistência dos tipos não-preferência para alimentação e antibiose, principalmente pelos testes de atratividade e consumo de lagartas de *P. xylostella* em teste com chance de escolha, e, pela maior duração da fase larval e menor viabilidade desta fase, na segunda geração da praga.

O genótipo Roxa I-919 comportou-se como resistente do tipo não preferência para alimentação, pois as lagartas de primeiro ínstar (recém-eclodidas) e quarto ínstar avaliados por 24 horas foram menos atraídas e consumidas nos testes com e sem chance de escolha.

Analisando o genótipo Manteiga de Ribeirão Pires I-2620, verifica-se que apresentou resistência do tipo não-preferência para oviposição no teste com chance de escolha, porém mostrou-se suscetível no teste de preferência alimentar e no desenvolvimento do inseto (antibiose).

Dentre os genótipos testados Couve de Arthur Nogueira 2, mostrou-se resistência do tipo antibiose, sendo que na primeira geração prolongou a duração da fase pupal das fêmeas de *P. xylostella* e reduziu a viabilidade larval da traça.

Outro fato observado no teste de antibiose foi que o número de ovos por fêmea foi maior, no geral, na segunda geração do que na primeira.