

PEST MANAGEMENT

Biologia de *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) em Cultivares de Couve-Flor

NORTON R CHAGAS FILHO, ARLINDO L BOIÇA JR, TANIA F ALONSO

FCAV/UNESP, Depto de Fitossanidade, Via de Acesso Prof Paulo Donato Castellane s/n, 14884-900 Jaboticabal, SP, Brasil; nortonrc@fcav.unesp.br; aboicajr@fcav.unesp.br

Edited by André L Lourenção – IAC

Neotropical Entomology 39(2):253-259 (2010)

Biology of *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) Reared on Cauliflower Genotypes

ABSTRACT - This work was conducted to evaluate biological parameters of *Plutella xylostella* L. reared on leaves of several cauliflower genotypes under laboratory conditions. The experiment was set in a randomized block design and arranged in a 6 x 2 factorial (genotypes x generations). Leaf disks of the cultivars Barcelona, Verona, Piracicaba Precoce, Sharon, Silver Streak, and Teresópolis Gigante were placed in Petri dishes with 12 newly-hatched larvae. Leaf disks were initially changed after the fourth day, but daily afterwards until the larvae reached the pupal stage. The same procedure was adopted for the second generation. Twenty adults of each sex were separated from each genotype to evaluate their longevity, and 10 couples from each treatment were used to assess female fecundity. The lowest larval survival was obtained on the 'Silver Streak' (78.9%) and highest on 'Verona' (97.1%). The 'Silver Streak' and 'Teresópolis Gigante' showed the lowest pupal weights (4.83 mg and 5.11 mg, respectively), as well as the lowest fecundity, 119.4 and 123.0 eggs/female, respectively, while 'Piracicaba Precoce' the highest (167.7 eggs/female). Males obtained from larvae reared on 'Teresópolis Gigante' and 'Silver Streak' lived shorter (5.1 days), while the short-lived females were obtained from larvae reared on 'Barcelona' and 'Verona' (4.9 and 5.0 days). Insect development was prolonged in the second generation in all tested genotypes.

KEY WORDS: Insecta, Diamondback Moth, resistance type, crucifer

A traça-das-crucíferas *Plutella xylostella* L. é o principal fator limitante do cultivo de crucíferas em áreas tropicais no mundo, dado o elevado número anual de gerações (Morató 2000, Ulmer *et al* 2002). O controle químico, por sua eficácia e facilidade de utilização, é a principal forma de controle de *P. xylostella* (França *et al* 1985, Villas Boas *et al* 1990). Porém, o uso indiscriminado de inseticidas pode afetar os inimigos naturais da praga, os animais selvagens e o homem, além de proporcionar o desenvolvimento de populações da traça-das-crucíferas resistentes aos inseticidas (Liu *et al* 1981, Castelo Branco & Gatehouse 1997). Ainda, o custo para seu controle pode representar até 50% do custo total da sua produção (Lim 1986).

Na cultura da couve-flor, o manejo da traça-das-crucíferas é dificultado pela facilidade com que a praga desenvolve resistência, sendo identificado como o lepidóptero que se tornou resistente à maior quantidade de princípios ativos diferentes (51 ingredientes ativos) (Vasquez 1995).

Entre os métodos de controle encontram-se a rotação de cultura, armadilhas luminosas, reguladores de crescimento de insetos, inimigos naturais, como parasitóides (Monnerat & Bordat 1998, Castelo Branco & Medeiros 2001, Monnerat *et al* 2002), cultivares resistentes e feromônios (Castelo Branco

1999, Imenes *et al* 2002).

Lin *et al* (1983) afirmaram que a dureza de folhas de plantas de repolho afeta as lagartas de *P. xylostella*, principalmente as de primeiro instar, que apresentam hábito minador. A resistência genética de genótipos aos insetos também tem sido considerada uma alternativa de controle (Dickson & Eckenrode 1980, Eigenbrode *et al* 1990), embora os mecanismos que conferem resistência a *P. xylostella* ainda não estejam perfeitamente definidos (Dickson & Eckenrode 1980).

Como são escassos os trabalhos que relatam a resistência de genótipos de couve-flor a *P. xylostella*, este trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos de cultivares de couve-flor sobre a biologia dessa praga.

Material e Métodos

O trabalho (criação do inseto e condução dos experimentos) foi desenvolvido em laboratório, a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12h.

Criação de manutenção de *P. xylostella*. Foi mantida uma

criação-estoque utilizando-se insetos coletados em culturas de crucíferas na região de Jaboticabal, SP. Os adultos capturados foram confinados em gaiolas plásticas circulares transparentes, com uma abertura retangular lateral, vedada com malha fina de náilon, para circulação de ar. A parte superior da gaiola continha um orifício onde foi colocada uma esponja embebida com solução de mel a 10%, presa com uma rolha de pano fechando o orifício. Foram colocados discos de folhas de couve, *Brassica oleracea* var. *acephala*, cultivar 'Geórgia', medindo 8 cm de diâmetro, sobre um copo plástico contendo papel filtro umedecido em água destilada, onde as fêmeas realizavam a postura. Os discos foram substituídos diariamente e acondicionados em placas de Petri até a eclosão das lagartas. Lagartas recém-eclodidas foram confinadas em recipientes plásticos (15 cm x 10 cm x 5 cm), alimentadas com folhas de plantas de couve Geórgia previamente lavadas em água corrente. As folhas eram trocadas diariamente até que todos os insetos atingissem a fase de pupa. As pupas foram coletadas e acondicionadas em tubos de vidro para obtenção dos adultos. O método de condução da criação-estoque da traça-das-crucíferas foi semelhante ao relatado por Torres *et al* (2006).

Cultivares de couve e couve-flor utilizadas nos experimentos. Couve 'Geórgia' foi utilizada para a criação-estoque de *P. xylostella*, enquanto *B. oleracea* var. *botrytis*, cultivares Barcelona, Verona, Piracicaba Precoce, Sharon, Silver Streak e Teresópolis Gigante, foram utilizadas para a condução dos experimentos. Quando as plantas atingiram 30 dias de idade foram transplantadas para vasos de 5 L de capacidade, contendo três partes de terra, uma de areia, uma de esterco e 1/4 de vermiculita, e mantidas em casa de vegetação. Adotaram-se os tratamentos culturais para a cultura de acordo com Camargo (1992) e, sempre que necessário, foram efetuadas irrigações. Os experimentos foram realizados quando as plantas de couve-flor atingiram 30 dias após o transplante.

Biologia de *P. xylostella* por duas gerações sucessivas, criadas em folhas de cultivares de couve-flor. Para a condução do experimento, foram cortados discos de 8 cm de diâmetro de cada genótipo de couve-flor, com 30 dias após o transplante, os quais foram colocados em placas de Petri sobre disco de papel filtro de igual diâmetro umedecido com água destilada, nos quais foram confinadas 12 lagartas recém-eclodidas de *P. xylostella*. Para cada genótipo foram montadas dez placas que corresponderam ao número de repetições de cada tratamento. Inicialmente, os discos foram trocados a partir do quarto dia de confinamento das lagartas em virtude do hábito minador do inseto, sendo posteriormente trocados diariamente após as avaliações, até que as lagartas atingissem a fase de pupa. Adotou-se procedimento semelhante para a segunda geração.

As pupas foram acondicionadas individualmente em placas "Elisa", sendo realizada a pesagem das mesmas após 24h. As observações foram feitas diariamente, sendo determinado o sexo no momento da emergência.

Na avaliação da longevidade dos adultos, foram separados 20 machos e 20 fêmeas de cada tratamento, os quais foram mantidos individualmente nas placas "Elisa", sendo que,

cada inseto correspondeu a uma repetição, totalizando 20 repetições para cada sexo do inseto. Já para avaliação do número de ovos por fêmeas, foram separados dez casais de cada tratamento e acondicionados individualmente em gaiolas de criação. As posturas foram efetuadas em discos de folhas do mesmo genótipo em que haviam sido criadas. Esses discos foram substituídos diariamente, realizando a contagem dos ovos oriundos da postura do dia anterior e, em seguida, acondicionados em placas de Petri até a eclosão das lagartas.

Na primeira e na segunda geração foram avaliados a duração e sobrevivência das fases larval e pupal, peso de pupa com 24h de idade, número de adultos deformados, duração e sobrevivência do período pós-embrionário, correspondido pelo período entre a eclosão da larva e a emergência do adulto, períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição, razão sexual, número total de ovos por fêmea, número de ovos diário por fêmea e longevidade dos adultos.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, adotando-se um esquema fatorial 6 x 2 (seis cultivares e duas gerações). Todos os parâmetros foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$), sendo os dados de pré-oviposição e pós-oviposição transformados para $(x + 0,5)^{1/2}$ e as sobrevivências larval e pupal, assim como o número de adultos deformados, foram transformados para $\arcsen [(x + 0,5)/100]^{1/2}$.

Resultados e Discussão

Considerando-se as médias das duas gerações sucessivas, as cultivares de couve-flor não influenciaram a duração e sobrevivência da fase larval, duração da fase pupal, duração do período pós-embrionário e a percentagem de insetos deformados (Tabela 1).

Observando as médias das cultivares em cada geração, a duração e a sobrevivência da fase larval aumentaram na segunda geração (Tabela 1). Torres (2004), quando avaliou a resistência de cultivares de repolho ao ataque de *P. xylostella*, observou que na segunda geração as cultivares aumentaram a duração e reduziram a sobrevivência da fase larval.

Na duração da fase de pupa de *P. xylostella* houve efeito da interação genótipo versus geração (Tabela 1). Analisando o desdobramento da interação (Tabela 2), não houve diferença da duração da fase de pupa na primeira geração entre as cultivares; porém, na segunda geração, insetos criados em 'Barcelona', 'Sharon' e 'Piracicaba Precoce' apresentam fase pupal mais curta quando comparada a 'Verona', 'Silver Streak' e 'Teresópolis Gigante'. Na segunda geração a duração da fase de pupa foi menor quando comparada à da primeira geração para todos as cultivares (Tabela 2).

As cultivares influenciaram a sobrevivência pupal (Tabela 1), sendo que os insetos criados em 'Silver Streak' apresentaram a maior mortalidade, enquanto aqueles criados em 'Verona' apresentaram o maior valor absoluto de sobrevivência (98,7%), embora sem diferir dos demais tratamentos. Mesmo existindo diferença entre as cultivares com relação à sobrevivência pupal, todas permitiram alta sobrevivência nessa fase. Considerando as médias

Tabela 1 Duração média e sobrevivência das fases larval, pupal e período pós-embrionário, peso médio de pupa com 24h de idade e porcentagem média de adultos deformados de *Plutella xylostella* criada por duas gerações sucessivas, em cultivares de couve-flor ($25 \pm 1^\circ\text{C}$; $70 \pm 10\%$ UR, fotofase: 12h).

Cultivar (C)	Fase larval		Fase pupal		Período pós-embrionário		Peso de pupa (mg)	Adultos deformados (%) ¹
	Duração (dias)	Sobrevivência (%) ¹	Duração (dias)	Sobrevivência (%) ¹	Duração (dias)	Sobrevivência (%) ²		
Barcelona	6,8 ± 0,08	95,4 ± 2,38	4,7 ± 0,08	93,9 ± 2,52a	11,5 ± 0,14	91,3 ± 3,45 a	5,2 ± 0,13 ab	3,3 ± 1,56
Piracicaba Precoce	6,9 ± 0,12	97,1 ± 1,83	4,7 ± 0,12	96,5 ± 1,89a	11,6 ± 0,16	92,3 ± 2,69 a	5,4 ± 0,11 ab	2,2 ± 2,07
Sharon	6,8 ± 0,07	97,0 ± 1,26	4,7 ± 0,07	92,4 ± 3,56ab	11,5 ± 0,11	89,8 ± 4,15ab	5,2 ± 0,11 ab	2,3 ± 1,87
Silver Streak	7,0 ± 0,06	92,4 ± 3,07	4,7 ± 0,10	84,3 ± 4,93 b	11,7 ± 0,07	78,9 ± 6,44 b	4,8 ± 0,13 c	1,8 ± 1,56
Teresópolis Gigante	6,9 ± 0,06	96,7 ± 1,81	4,9 ± 0,07	93,6 ± 2,32a	11,8 ± 0,07	93,1 ± 2,94 a	5,1 ± 0,07 bc	3,3 ± 0,94
Verona	6,9 ± 0,06	98,4 ± 0,69	4,7 ± 0,07	98,8 ± 0,92a	11,6 ± 0,13	97,1 ± 125 a	5,5 ± 0,10 a	2,1 ± 1,62
Teste F	0,80 ^{ns}	1,59 ^{ns}	1,38 ^{ns}	4,82 ^{**}	1,78 ^{ns}	4,04 ^{**}	7,55 ^{**}	0,23 ^{ns}
DMS (%)	0,43	8,59	0,28	10,27	0,39	11,20	0,33	6,45
Geração (G)								
Primeira	6,7 ± 0,16b	94,2 ± 0,08b	5,2 ± 0,7a	94,5 ± 2,60	11,9 ± 0,14a	90,3 ± 2,27	4,9 ± 0,10b	2,7 ± 5,14
Segunda	7,0 ± 0,09a	98,1 ± 1,08a	4,6 ± 0,11b	92,0 ± 3,13	11,6 ± 0,11b	90,6 ± 3,59	5,5 ± 0,13a	2,3 ± 1,49
Teste F	12,59 ^{**}	11,54 ^{**}	227,40 ^{**}	2,25 ^{ns}	50,25 ^{**}	0,36 ^{ns}	76,00 ^{**}	0,27 ^{ns}
DMS (%)	0,17	3,38	0,11	4,05	0,15	4,63	0,13	2,54
Interação								
Teste F (C x G)	0,32 ^{ns}	0,54 ^{ns}	5,23 ^{**}	0,75 ^{ns}	2,10 ^{ns}	1,30 ^{ns}	2,35*	1,10 ^{ns}

Médias seguidas da mesma letra na colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ^{ns}não significativo.

¹Dados para análise foram transformados em arcsen [(x + 0,5)/100]²

das cultivares em cada geração, a duração do período pós-embrionário foi maior na primeira geração. Quanto à sobrevivência desse período, 'Silver Streak' induziu o menor

Tabela 2 Duração média (± EP) (dias) da fase pupal de *Plutella xylostella* criada por duas gerações sucessivas em cultivares de couve-flor ($25 \pm 1^\circ\text{C}$; $70 \pm 10\%$ UR; fotofase: 12h)

Cultivar	Geração		Teste F
	Primeira	Segunda	
Barcelona	5,3 ± 0,07 A	4,1 ± 0,09 bB	69,96 ^{**}
Piracicaba Precoce	5,2 ± 0,08 A	4,2 ± 0,15 bB	57,60 ^{**}
Sharon	5,3 ± 0,06 A	4,1 ± 0,07 bB	73,68 ^{**}
Silver Streak	5,0 ± 0,12 A	4,5 ± 0,18 abB	11,81 ^{**}
Teresópolis Gigante	5,2 ± 0,05 A	4,6 ± 0,08 aB	16,76 ^{**}
Verona	5,3 ± 0,05 A	4,4 ± 0,08 abB	23,71 ^{**}
Teste F	1,96 ^{ns}	4,64 ^{**}	

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ^{ns}não significativo.

valor (78,9 %), enquanto 'Verona' destacou-se por induzir o maior, 97,1%, apesar de não diferir das demais cultivares.

Com relação ao peso de pupa, constatou-se o efeito da interação cultivar versus geração (Tabela 1). Considerando o efeito de cultivares dentro da geração, o peso médio de pupas oriundas de lagartas criadas em 'Silver Streak', 'Teresópolis Gigante' e 'Barcelona' foram os menores (Tabela 3). Na segunda geração, o menor peso foi obtido em 'Silver Streak' (5,05 mg), diferindo das demais cultivares.

Avaliando o efeito de geração dentro das cultivares, na segunda geração todas as cultivares permitiram o desenvolvimento de pupas mais pesadas, diferindo significativamente do peso da primeira geração, com exceção daquelas obtidas em 'Verona' (Tabela 3). Ao se compararem os valores da duração da fase de pupa (Tabela 2) com o peso de pupa (Tabela 3), as pupas com menor peso foram as que apresentaram maior duração, resultado coincidente com o observado por Torres (2004).

Analisando-se as durações dos períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição, número médio de ovos por fêmea e número de ovos por fêmea por dia (Tabela 4), notam-se diferenças entre as cultivares e gerações apenas para o período de pós-oviposição e número médio de ovos por fêmea. O período pós-oviposição de *P. xylostella* foi maior em 'Sharon' e 'Piracicaba Precoce', enquanto que em 'Barcelona' esse período foi menor (Tabela 4).

Tabela 3 Peso médio (\pm EP) (mg) de pupa com 24h de idade de *Plutella xylostella* criada por duas gerações sucessivas, em cultivares de couve-flor ($25 \pm 1^\circ\text{C}$; $70 \pm 10\%$ UR; fotofase: 12h).

Cultivar	Geração		Teste F
	Primeira	Segunda	
Barcelona	4,8 \pm 0,11 bB	5,6 \pm 0,14 aA	22,42**
Piracicaba Precoce	4,9 \pm 0,07 abB	5,8 \pm 0,14 aA	33,53**
Sharon	5,0 \pm 0,09 abB	5,4 \pm 0,12 aA	6,14*
Silver Streak	4,6 \pm 0,07 bB	5,1 \pm 0,18 bA	7,36**
Teresópolis Gigante	4,8 \pm 0,07 bB	5,4 \pm 0,07 aBA	15,31**
Verona	5,3 \pm 0,07 aA	5,6 \pm 0,12 aA	2,98 ^{ns}
Teste F	7,55**	7,60**	

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O número médio de ovos por fêmea foi maior em 'Piracicaba Precoce' e menor em 'Silver Streak' e 'Teresópolis Gigante' (Tabela 4). O fato de 'Silver Streak' e 'Teresópolis Gigante' terem proporcionado o menor número de ovos por fêmea pode estar relacionado ao menor peso das pupas, pois segundo Salinas (1990), o peso de pupa pode ser utilizado

como indicador de fecundidade de *P. xylostella*. O número total de ovos também foi influenciado pelo fator geração, sendo maior na segunda geração (Tabela 4), onde também foi observado maior peso de pupa em relação à primeira geração. Torres (2004) e Thuler *et al* (2007) observaram alta relação positiva do potencial reprodutivo corrigido com os parâmetros sobrevivência e duração larval, duração e peso de pupa e viabilidade dos ovos.

A longevidade de machos e de fêmeas foi afetada pelos fatores cultivar e geração (Tabela 5). Analisando o desdobramento entre cultivares versus geração (Tabela 6), os insetos criados na segunda geração em folhas de 'Teresópolis Gigante' e 'Silver Streak' apresentaram a menor duração quando comparados àqueles criados em 'Piracicaba Precoce' e 'Sharon' (Tabela 6).

A longevidade média de fêmeas na segunda geração foi menor em todas as cultivares quando comparada à longevidade média da primeira geração, com exceção de 'Teresópolis Gigante' (Tabela 6). Para efeito de geração dentro de cultivares, 'Barcelona', 'Verona' e 'Sharon' proporcionaram insetos menos longevos em ambas as gerações quando comparadas a 'Piracicaba Precoce', 'Teresópolis Gigante' e 'Silver Streak', com os maiores índices (Tabela 6). Silvestre & Alvarez (1988), trabalhando com *P. xylostella* em repolho, observaram longevidade de machos e fêmeas de 21,81 e 23,85 dias, respectivamente, resultado muito superior aos presentemente encontrados, possivelmente devido às diferenças nas condições ambientais e alimentares do experimento.

Tabela 4 Duração média (dias) dos períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição, número médio de ovos por fêmea e número médio de ovos por fêmea por dia de *Plutella xylostella* criada por duas gerações sucessivas em cultivares de couve-flor ($25 \pm 1^\circ\text{C}$; $70 \pm 10\%$ UR; fotofase: 12h).

Cultivar (C)	Duração			Número	
	Pré-oviposição	Oviposição	Pós-oviposição	Ovos/fêmea	Ovos/fêmea/dia
Barcelona	0,1 \pm 0,11 ¹	11,4 \pm 1,18 ¹	0,4 \pm 0,30 b ¹	153,8 \pm 19,24 ab	15,6 \pm 2,37 ¹
Piracicaba Precoce	0,0 \pm 0,00	11,0 \pm 1,36	1,6 \pm 0,51 a	165,7 \pm 10,05 a	17,1 \pm 1,94
Sharon	0,0 \pm 0,00	11,5 \pm 1,21	1,8 \pm 0,54 a	145,1 \pm 13,13 ab	13,9 \pm 1,96
Silver Streak	0,0 \pm 0,00	10,0 \pm 0,194	1,4 \pm 0,35 ab	119,4 \pm 7,61 b	12,9 \pm 1,21
Teresópolis Gigante	0,1 \pm 0,05	11,0 \pm 1,09	1,3 \pm 0,46 ab	123,0 \pm 10,05 b	12,3 \pm 1,54
Verona	0,2 \pm 0,06	10,9 \pm 1,36	0,7 \pm 0,32 ab	139,8 \pm 17,58 ab	14,5 \pm 2,16
Teste F	1,36 ^{ns}	0,38 ^{ns}	3,41**	3,91**	1,50 ^{ns}
DMS (%)	0,11	3,47	0,46	37,00	5,88
Geração (G)					
Primeira	0,1 \pm 0,04	10,9 \pm 1,22	1,4 \pm 0,55	132,5 \pm 13,26 b	13,7 \pm 1,80
Segunda	0,1 \pm 0,04	11,0 \pm 1,10	0,9 \pm 0,26	150,1 \pm 13,48 a	14,9 \pm 1,91
Teste F	0,002 ^{ns}	0,05 ^{ns}	1,82 ^{ns}	5,73**	1,08 ^{ns}
DMS (%)	0,045	1,37	0,18	14,58	2,32
Interação					
Teste F (C x G)	0,97 ^{ns}	0,75 ^{ns}	1,34 ^{ns}	1,88 ^{ns}	2,18 ^{ns}

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ^{ns}não significativo.

¹Dados para análise foram transformados $(x + 0,5)^{1/2}$.

Tabela 5 Longevidade média (dias) de adultos e razão sexual de *Plutella xylostella*, criada por duas gerações sucessivas, em cultivares de couve-flor ($25 \pm 1^\circ\text{C}$; $70 \pm 10\%$ UR; fotofase: 12h).

Cultivar (C)	Longevidade (dias)		Razão sexual
	Macho	Fêmea	
Barcelona	5,4 \pm 0,13 ab	4,9 \pm 0,13 e	0,4 \pm 0,07
Piracicaba Precoce	5,7 \pm 0,12 a	6,1 \pm 0,13 a	0,4 \pm 0,07
Sharon	5,8 \pm 0,19 a	5,4 \pm 0,13 cd	0,5 \pm 0,05
Silver Streak	5,1 \pm 0,19 b	5,5 \pm 0,14 ab	0,4 \pm 0,06
Teresópolis Gigante	5,1 \pm 0,13 b	5,6 \pm 0,13 bc	0,4 \pm 0,07
Verona	5,3 \pm 0,17 ab	5,0 \pm 0,14 de	0,4 \pm 0,05
Teste F	5,87**	20,53**	0,43 ^{ns}
DMS (%)	0,43	0,41	0,15
Geração (G)			
Primeira	5,6 \pm 0,15 a	5,86 \pm 0,13 a	0,4 \pm 0,07
Segunda	5,0 \pm 0,14 b	5,07 \pm 0,16 b	0,5 \pm 0,06
Teste F	51,81**	88,64**	0,82 ^{ns}
DMS (%)	0,17	0,16	0,059
Interação			
Teste F (C x G)	2,85**	2,69**	0,54 ^{ns}

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, ^{ns}não significativo.

No Brasil, foram relatados alguns resultados sobre a resistência de diferentes cultivares e híbridos de repolho e couve à traça-das-crucíferas; no entanto, esses resultados referem-se principalmente a dados biológicos de desenvolvimento da praga (Barros & Vendramim 1999, Torres 2004) e não a características da planta hospedeira.

A resistência de plantas a *P. xylostella* tem sido avaliada com base na cerosidade da superfície foliar, determinada pelo teor de alcanos, e o teor de sinigrina presente nas folhas (Eigenbrode *et al* 1990, Spencer 1996, Spencer *et al* 1999, Ulmer *et al* 2002). Contudo, Thuler *et al* (2007) constataram a ausência de sinigrina em várias cultivares de brássicas,

justificando a mesma pelos excessivos melhoramentos realizados para aumentar a produtividade. Os programas de melhoramento visavam reduzir os teores de glucosinolatos e obter maior produtividade (Bodnaryk 1997).

Spencer (1996) comprovou a ação atrativa de sinigrina para *P. xylostella*, quando observou que essa substância, aliada a compostos cerosos (alcanos), aumentava significativamente a preferência para oviposição.

As respostas observadas para os parâmetros citados podem estar relacionadas a compostos químicos ativos metabolizados pela planta, que tornam-se toxinas fisiológicas e causam a clássica antibiose, ou substâncias deterrentes que

Tabela 6 Longevidade média (\pm EP) (dias) de machos e fêmeas de *Plutella xylostella*, criada por duas gerações sucessivas em cultivares de couve-flor ($25 \pm 1^\circ\text{C}$; $70 \pm 10\%$ UR, fotofase: 12h).

Cultivar	Macho			Fêmea		
	Geração		Teste F	Geração		Teste F
	Primeira	Segunda		Primeira	Segunda	
Barcelona	5,6 \pm 0,13 A	5,2 \pm 0,12 abB	4,48*	5,5 \pm 0,15 bA	4,3 \pm 0,13 cB	31,84**
Piracicaba Precoce	6,0 \pm 0,14 A	5,5 \pm 0,11 aB	5,53*	6,4 \pm 0,15 aA	5,8 \pm 0,12 aB	7,28**
Sharon	5,7 \pm 0,11 A	5,5 \pm 0,15 aA	0,50 ^{ns}	5,7 \pm 0,11 bA	5,2 \pm 0,17 bB	6,02*
Silver Streak	5,6 \pm 0,24 A	4,6 \pm 0,13 bcB	22,10**	6,5 \pm 0,15 Aa	5,3 \pm 0,15 abB	26,54**
Teresópolis Gigante	5,6 \pm 0,11 A	4,5 \pm 0,14 cB	26,75**	5,8 \pm 0,12 abA	5,4 \pm 0,14 abA	3,85*
Verona	5,6 \pm 0,18 A	5,0 \pm 0,16 abcB	6,69*	5,6 \pm 0,11 bA	4,5 \pm 0,23 cB	26,54**
Teste F	0,95 ^{ns}	7,77**		4,63**	15,59**	

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ^{ns}não significativo.

evitam a alimentação do inseto, reduzindo sua sobrevivência, como sugerido por Eigenbrode *et al* (1990). Contudo, no presente trabalho, não foram realizadas análises químicas das cultivares que permitam conclusões sobre esses aspectos.

As cultivares Silver Streak e Teresópolis Gigante foram as que mais afetaram o desenvolvimento da traça-das-crucíferas, resultando em efeitos nocivos ao desenvolvimento imaturo e adulto, sugerindo serem as menos adequadas ao desenvolvimento da praga. 'Barcelona' e 'Piracicaba Precoce' foram aquelas que apresentaram maior suscetibilidade. Outro resultado relevante foi o fato de os insetos demonstrarem certa adaptação às cultivares, dado que seu desenvolvimento biológico sempre foi melhor na segunda geração.

Agradecimentos

À Capes pela concessão de bolsa de mestrado ao primeiro autor. Ao CNPq pela concessão de bolsa de produtividade em pesquisa ao segundo autor.

Referências

- Barros R, Vendramim J D (1999) Efeito de cultivares de repolho, utilizadas para criação de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae), no desenvolvimento de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). An Soc Entomol Brasil 28: 469-476.
- Bodnaryk R P (1997) Will low glucosinolate cultivars of the mustards *Brassica juncea* and *Sinapis alba* be vulnerable to insect pests? Can J Plant Sci 77: 283-287.
- Camargo L S (1992) As hortaliças e seu cultivo. São Paulo, Fundação Cargill, 252p.
- Castelo Branco M (1999) Associação de armadilha de feromônio e número de machos coletados para a redução do uso de inseticidas no controle da traça-das-crucíferas. Horticult Bras 17: 280.
- Castelo Branco M, Gatehouse A G (1997) Insecticide resistance in *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae) in the Federal District, Brasil. An Soc Entomol Brasil 26: 75-79.
- Castelo Branco M, Medeiros M A (2001) Impacto de inseticidas sobre o parasitóide da traça-das-crucíferas em repolho, no Distrito Federal. Pesq Agropec Bras 36: 7-13.
- Castelo Branco M, Villas Boas G L, França F H (1996) Nível de dano da traça-das-crucíferas em repolho. Horticult Bras 14: 154-157.
- Eigenbrode S D, Shelton A M, Dickson M H (1990) Two types of resistance to the diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) in cabbage. Environ Entomol 19: 1086-1090.
- França F H, Cordeiro C M T, Giordano L B, Resende A M (1985) Controle de traça-das-crucíferas em repolho. Horticult Bras 3: 50-51.
- Imenes S D L, Campos T B, Rodrigues Netto S M, Ergmann E C (2002) Avaliação da atratividade de feromônio sexual sintético da traça-das-crucíferas, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) em cultivo orgânico de repolho. Arq Inst Biol 69: 81-84.
- Lara F M (1991) Princípios de resistência de plantas a insetos. 2. ed. São Paulo, Ícone, 336p.
- Lim G S (1986) Biological control of diamondback moth. In Talekar N S Management of diamondback moth and other crucifers pests. Proceedings of the first International Workshop. Asian Veget Res and Dev Cent, p.159-171.
- Lin J, Eckenrode C J, Dickson M H (1983) Variation in *Brassica oleracea* resistance to diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) in cabbage. J Econ Entomol 76: 1423-1427.
- Liu M Y, Tzeng Y J, Sun C N (1981) Diamondback moth resistance to several synthetic pyrethroids. J Econ Entomol 74: 393-396.
- Monnerat R G, Bordat D (1998) Influence of HD1 (*Bacillus thuringiensis* ssp *kurstaki*) on the developmental stages of *Diadegma* sp (Hym., Ichneumonidae) parasitoid of *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae). J Appl Entomol 122: 49-51.
- Monnerat R G, Kirk A A, Bordat D (2002) Biology of *Diadema* sp (Hym., Ichneumonidae) parasitoid of *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae) from Reunion Island Neotrop Entomol 31: 271-274.
- Morató M G (2000) Plagas y enfermedad el cultivo de coliflor. Descripción e control. Vida Rural 8: 1-5.
- Salinas P J (1990) Studies on the ecology and behavior of the lagartae *Plutella xylostella* (Linnaeus) (Lepidoptera: Plutellidae) III. Effects of size and shape of the host plant leaves. Turrialba 40: 40-43.
- Silvestre A F, Alvarez C (1988) Biología de *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) poliilla del repolho (*Brassica oleracea* L.) en condiciones de laboratorio. Agron Trop 38: 17-28.
- Spencer J L (1996) Waxes enhance *Plutella xylostella* oviposition in response to sinigrin and cabbage homogenates Entomol Exp Appl 81: 165-173.
- Spencer J L, Pillai S, Bernay E A (1999) Synergism in the oviposition behavior of *Plutella xylostella*: sinigrin and wax compounds. J Insect Behav 12: 483-500.
- Talekar N S, Shelton A M (1993) Biology, ecology and management of the diamondback moth. Annu Ver Entomol 38: 275-301.
- Torres A L (2004) Efeito de cultivares de repolho e extratos aquosos vegetais na biologia de *Plutella xylostella* (L.) e no parasitóide *Oomyzus sokolowskii* (Kudjumov). Tese de doutorado, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 109p.
- Torres A L, Boiça Jr A L, Medeiros C A M, Barros R (2006) Efeito de extratos aquosos de *Azadirachta indica*, *Melia azedarach* e *Aspidosperma pyrifolium* no desenvolvimento e oviposição de *Plutella xylostella*. Bragantia 65: 447-457.
- Thuler R T, De Bortoli S A, Campo C B H (2007) Classificação de cultivares de brássicas com relação à resistência à traça-das-crucíferas e à presença de glucosinolatos Pesq Agrop Bras 42: 467-474.

- Ulmer B, Gillott C, Woods D, Erlandson M (2002) Diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.), feeding and oviposition preferences on glossy and waxy *Brassica rapa* (L.) lines. *Crop Prot* 21: 327-331.
- Villas Bôas G L, Castelo Branco M, Guimarães A L (1990) Controle químico da traça das crucíferas em repolho do Distrito Federal. *Hortic Bras* 8: 10-11.
- Vasquez B L (1995) Resistance to most insecticides, p.34-36. In Vasquez B L Book of insect records. Gainesville, University of Florida, 102p.

Received 28/IV/07. Accepted 24/VII/08.
