

INFLUÊNCIA DA AGREGAÇÃO DE LAGARTAS SOBRE A EXPRESSÃO MORFOLÓGICA EM ADULTOS DE *Plutella xylostella*

Bruno Zaché¹, Ronelza Rodrigues da Costa Zaché¹

RESUMO - *Plutella xylostella* é relatada como um inseto migrante, a migração pode estar relacionada com alterações no ambiente. Este trabalho teve como objetivo analisar o impacto da densidade de agregação sobre mudanças morfológicas e fisiológicas que evidenciarão migração. Para o experimento foram utilizados discos foliares de couve com 4,5 cm de diâmetro, acondicionados em placas de petri. Os discos foram submetidos às densidades de 10, 20 e 30 lagartas com no máximo 24h de eclosão, e 15 repetições por tratamento, mantidas em câmaras climatizadas a temperatura de $25 \pm 0,5^\circ\text{C}$, fotoperíodo de 12 horas e umidade relativa de $70 \pm 10\%$. Verificou-se um aumento no tamanho das asas, assim como na duração do ciclo ovo-adulto. Quando a densidade foi de 10 lagartas por disco o tamanho médio das asas dos adultos foi de 0,24 mm, e à medida que a densidade aumenta o comprimento das asas também aumenta. O tamanho do corpo, peso e número de ovos diminuíram com o aumento da densidade. Torna-se claro uma grande influência da agregação de lagartas sobre aspectos morfológicos e fisiológicos de *P. xylostella*.

Palavras chave: *Plutella xylostella*, Migração, Morfologia, Fisiologia, Dispersão.

INFLUENCE OF ADDED TRACK ON THE MORPHOLOGICAL EXPRESSION OF ADULTS IN *Plutella xylostella*

ABSTRACT - Diamondback moth is reported as an insect migrant. Migration can be related to changes in the environment. This study aimed to analyze the impact of aggregation density on morphological and physiological changes that showed displacement. For the experiment we used cabbage leaf discs 4.5 cm in diameter, placed in petri dishes. The disks were exposed to densities of 10, 20 and 30 caterpillars maximum of 24 hours of hatching, and 15 repetitions, maintained in environmental chambers at a temperature of $25 \pm 0.5^\circ\text{C}$, 12 h photoperiod and relative humidity of $70 \pm 10\%$. There was an increase in the size of the wings, as well as the time from egg to adult. When the density was 10 larvae per disc, the average size of the wings of adults was 0.24 mm, and as the density increases the length of the wings also increases. Body size, weight and number of eggs decreased with increasing density. It is clear a great influence on the aggregation of larval morphological and physiological aspects of *P. xylostella*.

Keywords: *Plutella xylostella*, Migration, Morphology, Physiology, Dispersion

¹ Universidade Estadual Paulista Julio Mesquita Filho (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônomicas, Departamento de proteção de plantas, CP 18603-970, Botucatu, SP, Brasil. bzache@fca.unesp.br; ronelza@fca.unesp.br.

1. INTRODUÇÃO

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

Dentre os fatores que podem comprometer a produção encontram-se as pragas, destacando-se a traça-das-crucíferas *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Yponomeutidae), atacando cultivares de couve, repolho (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.), brócolis (*Brassica oleracea* L. var. *itálica* Plenck) (FILGUEIRA, 2000), sendo 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).

Tendo origem na região mediterrânea a traça-das-crucíferas é relatada como um inseto migrante. Essa migração já foi comprovada, sendo observada a migração de insetos provenientes da Holanda para o sul da Inglaterra, este transporte é realizado por correntes aéreas (CHAPMAN et al., 2002). No Canadá, Smith e Sears (1982) observaram anualmente uma invasão de áreas de cultivo de brássicas por *P. xylostella*, concluindo que estes insetos eram transportados por ventos do sul dos EUA.

A migração pode estar relacionada com alterações no ambiente onde se encontram os insetos, as quais tornam insegura a sobrevivência destes indivíduos e de sua prole (SOUTHWOOD, 1997). A competição por alimentos, e a superpopulação pode induzir a ocorrência deste fenômeno (WILSON e GATEHOUSE, 1993). Evidências mostram que a migração é acompanhada por uma série de alterações morfológicas e fisiológicas (GATEHOUSE, 1987).

Para melhor compreender os fatores que podem influenciar a migração, este trabalho teve como objetivo analisar o impacto da agregação e disputa por alimento sobre mudanças morfológicas e fisiológicas de *P. xylostella*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O cultivar utilizado na experimentação (*Brassica oleracea* var. *capitata* cv. Matsukase) foi plantado em vasos de 5L com solo corrigido, segundo a necessidade de plantio, sendo realizada adubação de cobertura, com a fórmula 4-14-8 (NPK) aos 20 dias após o transplante. As plantas foram diariamente irrigadas durante a duração do experimento.

Os insetos utilizados neste experimento foram criados segundo metodologia descrita por Castelo Branco e Gatehouse (1997), acondicionados em placas de petri com discos foliares de couve com 4,5 cm de diâmetro sobre papel filtro levemente umedecido com água destilada, sendo que os discos eram trocados quando aproximadamente 90% da área do disco haviam sido consumidas.

Estes discos foram submetidos a 3 tratamentos com 10, 20 e 30 lagartas com no máximo 24h de eclosão, sendo realizadas 15 repetições por tratamento, mantidas em câmaras climatizadas a temperatura de $25 \pm 0,5^\circ\text{C}$, fotoperíodo de 12 horas e umidade relativa de $70 \pm 10\%$, até o estágio de pupa quando foram retirados e individualizados até a emergência dos adultos, sendo sacrificados em freezer (aproximadamente -15°C) no prazo máximo de 5 horas após a emergência, para medição de tamanho de corpo, peso e tamanho de asas.

Para medição do número de ovos as pupas foram separadas em casais, e após 24 horas da emergência foi oferecido folhas de couve (*Brassica oleracea* var. *capitata* cv. Matsukase) coberto com papel toalha servindo de extrato de oviposição para fêmeas. Os ovos foram recolhidos até o quarto dia após a emergência dos adultos, enquanto para medição de ciclo ovo-adulto os insetos foram individualizados em tubos de vidro fechados com tecido tipo "voil" por onde eram alimentados com solução de mel a 10%, avaliados diariamente até sua morte.

O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade para dados paramétricos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença estatística entre os três tratamentos demonstrando que o aumento da densidade de lagartas sobre o disco foliar refletiu sobre o tamanho das asas dos adultos (Tabela 1). Quando a densidade

foi de 10 lagartas por disco o tamanho médio das asas dos adultos foi de 0,24 mm, e à medida que a densidade aumenta o comprimento das asas também aumenta. Na densidade de 20 lagartas por disco foliar constatou-se que o tamanho das asas foi de 0,34 mm, enquanto para a densidade de 30 lagartas o tamanho foi de 0,41 mm. O aumento no tamanho das asas evidencia uma preparação para o fenômeno migratório.

Uma vez que características morfológicas como o tamanho das asas, são essenciais para o sucesso em se dispersar em novos ambientes, sendo um processo muito importante na estabilização dos processos dinâmicos das populações (REDDINGIUS e DEN BÔER, 1970; ROFF, 1974; DEN BÔER, 1981; KUNO, 1981), influenciando na interação interespecies (DENNO e RODERICK, 1992), e isso acaba afetando a estrutura genética destas populações (TAYLOR et al., 1984; BULL et al., 1987; COYNE e MILSTEAD, 1987).

A capacidade de dispersão através do vôo torna-se uma característica fundamental para o sucesso evolutivo de uma população de insetos. Alguns insetos reduzem suas asas quando o ambiente se mostra favorável e eles não necessitam voar, outros, apresentam diferentes graus de desenvolvimento das asas de acordo com a distância a ser percorrida na dispersão (KISIMOTO, 1976; KUNO, 1979; DENNO, 1994; KISIMOTO e ROSENBERG, 1994).

Com relação ao tamanho do corpo e peso verificou-se uma relação inversamente proporcional ao aumento da densidade de agregação. Na densidade de 10 lagartas/disco foliar, observou-se que o tamanho do corpo e peso dos adultos foram de 0,72mm e 0,0045g respectivamente. Quando sobre o disco estavam 30

lagartas/disco foliar o tamanho do corpo e peso diminuíram com 0,44mm e 0,0031g respectivamente. Para a maior densidade, porém estes dados não são conclusivos, uma vez que podem estar relacionados com o fenômeno da migração ou pela própria competição e indisponibilidade do alimento.

A relação intraspecífica entre o tamanho do corpo, o peso e migração é controversa (RANKIN e BURCHSTED, 1992), mas alguns autores perceberam que quanto menor o tamanho e o peso do indivíduo de *P. xylostella*, mais ativo os migrantes eram (PITTENDRIGH e

PIVNICK, 1993; MUHAMAD et al., 1994; CAMPOS et al., 2004).

Podemos perceber uma diminuição do período de ovo-adulto com média de 25,2 dias para a menor densidade 10 lagartas não havendo diferença estatística entre os tratamentos com 20 e 30 indivíduos, com ciclo ovo-adulto de 26,6 e 27,7 dias respectivamente. Houve uma diminuição na oviposição à medida que a densidade era aumentada (Tabela 2) chegando a 76 ovos na densidade mais baixa (10 lagartas) e 32,6 ovos na densidade mais alta (30 lagartas).

Tabela 1. Tamanho de asas (mm) (\pm EP), do corpo (mm) (\pm EP) e peso (g) (\pm EP) de adultos de *P. xylostella* provenientes de lagartas confinadas em diferentes densidades populacionais.

Densidade	Tamanho das Asas ⁽¹⁾	Tamanho do Corpo ⁽¹⁾	Peso ⁽¹⁾
10	0,24 \pm 0,007 c	0,72 \pm 0,0151 a	0,0045 \pm 0,0003 a
20	0,34 \pm 0,009 b	0,59 \pm 0,0137 b	0,0043 \pm 0,0003 a
30	0,41 \pm 0,008 a	0,44 \pm 0,0094 c	0,0031 \pm 0,0002 b

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Tabela 2. Ciclo ovo-adulto (dias) (\pm EP) e número de ovos de adultos de *P. xylostella* provenientes de lagartas confinadas em diferentes densidades populacionais.

Densidade	Ciclo ovo-adulto ⁽¹⁾	Nº de ovos ⁽¹⁾
10	25,2 \pm 0,49 b	76 \pm 2,17 a
20	26,6 \pm 0,30 a	57 \pm 1,95 b
30	27,7 \pm 0,39 a	32,6 \pm 2,13 c

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Redução da fecundidade, e aumento no ciclo ovo-adulto e no período de pré-oviposição são fenômenos conhecidos que levam à migração em *P. xylostella* (HILLYER e THORSTEINSON, 1971; PIVNICK et al., 1990; CASTELO BRANCO e GATEHOUSE, 1999; CAMPOS et al., 2004).

Quando as fêmeas emergem em ambientes desfavoráveis, estas têm os ovários imaturos e uma forte tendência a serem migrantes. Com a chegada a um ambiente favorável, os ovários amadurecem e a oviposição se inicia em poucos dias (GATEHOUSE, 1987). Por outro lado, quando as fêmeas emergem com os ovários maduros, estes insetos têm uma forte

tendência a não serem migrantes com condições ambientais favoráveis, estes insetos depositam seus ovos na região onde se encontram ou bem próximos dali efetuando o que se chama de movimento dispersivo ou trivial (GATEHOUSE, 1987). Nestes casos a oviposição se inicia em um curto período de tempo (JOHNSON, 1969).

4. CONCLUSÃO

Torna-se claro uma grande influência da agregação de lagartas sobre aspectos morfológicos e fisiológicos de *P. xylostella* que evidenciariam preparação para migração, porém o fenômeno migratório se mostra um evento maior que é regido não por uma causa mais provavelmente por uma reunião de fatores entre eles a qualidade do alimento, temperatura, fotoperíodo, umidade, pressão de inimigos naturais alguns destes fatores necessitando de maiores estudos para possamos elucidar o fenômeno migratório em *P. xylostella*.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a FAPEMIG pela concessão de bolsa de estudos ao primeiro autor e ao professor Wellington Garcia Campos da Universidade Federal de São João del rei, pelas matrizes da criação.

REFERÊNCIAS

BULL, J.J.; THOMPSON, D.N.; MOORE, R. A model for natural selection of genetic migration. *American Naturalist*. v.129, p.143-157, 1987.

CAMPOS, W.G., J.H. SCHOEREDER & C.F. SPERBER. Does the age of the host plant modulate migratory activity of *Plutella xylostella*? *Entomological Science*. v.7, p.323-329, 2004.

CASTELO BRANCO, M.; GATEHOUSE, A.G. Insecticide resistance in *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Yponomeutidae) in the Federal District, Brazil. *Sociedade Entomológica do Brasil*. Brasil, v.26, p.75-79, 1997.

CASTELO BRANCO, M.; GATEHOUSE, A.G. Food availability and larval density affect ovarian development in *Plutella xylostella*. *Anais Sociedade Entomológica do Brasil*, v.28 n.4, p.611-616, 1999.

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.

CHAPMAN, J.W., D.R REYNOLDS, A.D. SMITH, J.R. RILEY, D.E. PEDGLEY & I.P. WOIWOD. High-altitude migration of the diamondback moth *Plutella xylostella* to the U.K.: A study using radar, aerial netting, and ground trapping. *Ecological Entomology*, v.27, p. 641-650, 2002.

COYNE, J.A AND MILSTEAD, B. Long distance migration of *Drosophila* 3. Dispersal of *D. melanogaster* alleles from a Maryland orchard. *American Naturalist*, v.130, p.70-82, 1987.

DEN BÔER, P.J. On the survival of populations in a heterogeneous and variable environment. *Oecologia* (Berlin), v.50, p.39-53, 1981.

DENNO, R.F.; RODERICK.G.K. Density- related dispersal in planthoppers: Effects of interspecific crowding. *Ecology*, v.73, p.1323-1334, 1992.

DENO, R. F. Life history variation planthoppers. Pp163-215. In : Denno, R.F and Perfect, T.J. **Planthoppers: their ecology and management**. Chapman & hall, New York, 1994.

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, 920p, 2002.

GATEHOUSE, A.G. Migration: a behavioural process with ecological consequences? *Antenna*, v.11, p.10-12, 1987.

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.

- HILLYER, R.J.; THORSTEINSON, A.J.. Influence of the host plant or males on programming of oviposition in the diamondback moth (*Plutella maculipennis* (Curt.) Lepidoptera). **Canadian Journal of Zoology**, v.49, p.983-990, 1971.
- JOHNSON, C.G. **Migration and dispersal of insects by flight**. Methuen. London. 763p, 1969.
- KISIMOTO, R. AND ROSENBERG. Long distance migration in delphacid planthoppers, pp302-322. In: DENNO, R.F.; PERFECT, T.J. **Planthoppers: their ecology and management**. Chapman & hall, New York, 1994.
- KISIMOTO, R. Synoptic weather conditions inducing long distance immigration of planthoppers, *Sogatella furcifera* and *Nilaparva lugens*. **Ecological Entomology**, v.1, p.95-109, 1976.
- KUNO, E. **Ecology of the brown planthopper: Threat to rice production in Asia**. International rice Research Institute, Los baños, 1979.
- KUNO, E. Dispersal and the persistence of populations in unstable habitats: A theoretical note. **Oecologia**, v.49, p.123-126, 1981.
- 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.
- MUHAMAD, O.; TSUKUDA, R.; OKI, Y.; FUJISAKI, K; NAKASUJI, F. Influences of wild crucifers on life history traits and flight ability of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Yponomeutidae). **Research in Population Ecology**, v.36, p.53-62, 1994.
- PITTENDRIGH, B.R.; PIVNICK, K.A. Effects of a host plant, *Brassica juncea*, on calling behaviour and egg maturation in the diamondback moth, *Plutella xylostella*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.68, p.117-126, 1993.
- PIVNICK, K.A.; JARVIS, B.J.; GILLOTT, C.; SLATER, G.P. Underhill Daily patterns of reproductive activity and the influence of adult density and exposure to host plants on reproduction in the diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae). **Environmental Entomology**. v.19, p.587-593, 1990.
- RANKIN M.A., BURCHSTED, J.C.A. The cost of migration in insects. **Annual Review of Entomology**, v.37, p.533-59, 1992.
- REDDINGIUS, J.; DEN BOER, P.J. Simulation experiments illustrating stabilization of animal numbers by spreading of risk. **Oecologia**, v.5, p.240-284, 1970.
- ROFF, D.A. Spatial heterogeneity and the persistence of populations. **Oecologia**, v.15, p.245-258, 1974.
- SMITH, D.B.; SEARS, M.K. Evidence for dispersal of diamondback moth, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae), into southern Ontario. **Proceedings of the Entomological Society of Ontario**, v.113, p.21-28, 1982.
- SOUTHWOOD, T.R.E. Habitat, the template for ecological strategies. **Journal of Animal Ecology**, v.46, p.337-365, 1997.
- TAYLOR, C.E.; POWELL, J.R.; KEKIC, V.; ANDJELKOVIC, M.; BURLA, H. Dispersal rates of species of the *Drosophila obscura* group: implications for population structure. **Evolution**, v.38, p.1397-1401, 1984.
- WILSSON, K.; GATEHOUSE, A.G. Seasonal and geographical variation in the migratory potential of outbreak populations of the African armyworm moth, *Spodoptera exempta*. **Journal of Animal Ecology**, v.62, p.169-181, 1993.