

11789 - Ingá (*Inga subnuda*) consorciado ao café agroecológico aumenta o parasitismo sobre o bicho-mineiro do cafeeiro

Inga (Inga subnuda) associated to coffee agroecosystem increases parasitism on the coffee leaf-miner

REZENDE, Maíra Q.¹; PEREZ, André L.¹; JANSSEN, Arne¹; VENZON, Madelaine².

1 Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Entomologia, Programa de Pós-graduação em Entomologia, mairaqr@hotmail.com, alageperez@gmail.com, arne.janssen@uva.nl; 2 Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), venzon@epamig.ufv.br.

Resumo: Objetivou-se avaliar o efeito dos nectários extraflorais (NEFs) do ingá no aumento do parasitismo sobre *Leucoptera coffeella*, bem como identificar os insetos envolvidos nesse processo. Foram coletados os artrópodes que se alimentavam nos NEFs de vinte e cinco árvores de ingá em sistemas agroflorestais no município de Araponga, MG. As coletas foram realizadas em transectos de 15 metros partindo de cada árvore de ingá, a fim de se avaliar o efeito da distância nessas variáveis. Para estimar o parasitismo nas folhas minadas foram coletadas folhas com minas, que foram individualizadas até que emergissem os insetos. Foram identificadas sete espécies de parasitoides de *L. coffeella* nas folhas de café. A frequência de parasitismo aumentou com a abundância de predadores e formigas nos ingás e não respondeu as demais riquezas e abundâncias. A distância entre as árvores de ingá e as plantas de café não influenciou no parasitismo do bicho-mineiro. O ingá oferece alimento alternativo e influencia nas interações entre os inimigos naturais, aumentando o parasitismo sobre *L. coffeella*. Por isso seu uso pode constituir uma boa estratégia para o controle biológico conservativo.

Palavras - Chave: *Leucoptera coffeella*, sistemas agroflorestais, controle biológico conservativo.

Abstract: *The goals of this study were to assess the effect of extrafloral nectaries (EFNs) on parasitism of the Leucoptera coffeella and to identify the major insect groups involved in this process. This study was conducted in agroforestry systems in the county of Araponga, MG, where twenty five inga trees were sampled. The arthropods that fed on ingas's EFNs were collected. All samples were collected in transects of 15 meters starting from each inga tree, in order to evaluate the effect of the distance from the inga tree on these variables. To estimate the parasitism in mined leaves, we collected mined leaves which were incubated until emergence of insects. Seven species of parasitoid of L. coffeella were collected from the mined leaves. The frequency of parasitism increased with the abundance of predators and ants in inga trees and showed no correlation with the richness and abundance of the other natural enemies. The distance from the inga trees did not influence the parasitism of L. coffeella. The interactions between natural enemies are influenced by the EFNs, increasing the parasitism in L. coffeella. The use of inga tree in coffee agroecosystems may be a good strategy for conservation biological control. Key Words: Leucoptera coffeella, agroforestry systems, conservation biological control.*

Introdução

O bicho-mineiro do café, *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae), é considerado uma das principais pragas do café. Em sistemas orgânicos de produção não é praticado o uso de inseticidas químicos e faltam estratégias que sejam menos custosas e mais sustentáveis para o manejo das pragas. O controle biológico conservativo, que visa manipular o ambiente para aumentar a sobrevivência e o desempenho dos inimigos naturais, resultando na redução populacional dos herbívoros, pode ser uma estratégia para o controle de pragas. A diversificação pode favorecer o controle de pragas, pois dificulta a localização e colonização das plantas hospedeiras pelos herbívoros ou favorece a comunidade de inimigos naturais, uma vez que provê alimentos alternativos, como néctar, pólen e *honeydew*, além de refúgio, microclima e presas alternativas. O néctar é um componente importante para a manutenção das populações de inimigos naturais. Dessa forma, uma das características desejáveis em plantas que componham esses agroecossistemas é a presença de nectários extraflorais (NEFs). Pemberton e Lee sugerem que plantas com NEFs podem reduzir os danos causados pela herbivoria, não só nas espécies que os possuem como também nas plantas vizinhas. Uma das plantas que possuem NEFs e são comumente consorciadas ao café em sistemas agroflorestais (SAFs) é o ingá, *Inga* Miller, 1754 (Leguminosae). A presença do ingá pode beneficiar o parasitismo sobre o bicho-mineiro do cafeeiro, pois o néctar é considerado a fonte de recurso mais comumente explorada pelos parasitoides himenópteros.

Visando ampliar a compreensão sobre os processos ecológicos envolvidos na associação entre café e ingá, este estudo teve como objetivo avaliar o possível efeito dos NEFs do ingá na eficiência do parasitismo sobre *L. coffeella*, bem como identificar os principais grupos de insetos visitantes dos NEFs envolvidos nesse processo. Para avaliar a eficiência da utilização do ingá na composição de agroecossistemas cafeeiros como uma estratégia de controle biológico conservativo foram feitas as seguintes perguntas: 1. Os inimigos naturais que utilizam o néctar produzido pelos NEFs de ingá influenciam o parasitismo em *L. coffeella*? 2. A distância do ingá influencia no parasitismo sobre *L. coffeella*?

Metodologia

O trabalho foi realizado no município de Araponga (42°31'14" W, 20°40'01" S), Zona da Mata de Minas Gerais. Cinco SAFs foram amostrados duas vezes, sendo que em cada um, cinco árvores de ingá foram selecionadas. Em cada SAF foram amostradas trinta folhas por árvore, a cada duas horas, no período de seis às 18 horas. Foram coletados por sucção os artrópodes que, durante a observação, se alimentaram de néctar nos NEFs. Os artrópodes foram discriminados por grupos funcionais: predadores, formigas e parasitoides.

Para avaliar se os inimigos naturais visitantes nos NEFs e a distância do ingá influenciam no parasitismo de *L. coffeella* foram coletadas folhas minadas de café. As coletas foram realizadas num transecto de 10 a 15 metros partindo de cada árvore de ingá amostrada. As folhas minadas foram individualizadas em placas de petri, com o pecíolo embebido em algodão úmido para a manutenção da turgescência da folha e lacradas por 20 dias ou até que emergissem os adultos de *L. coffeella* ou os parasitoides. O parasitismo em *L. coffeella* foi estimado pela frequência de parasitismo nas folhas minadas (parasitoides

emergidos por folha/ total de indivíduos emergidos). Todo o material coletado foi triado e analisado no Laboratório de Entomologia da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) em Viçosa, MG.

Os dados foram analisados ajustando-se modelos lineares generalizados mistos, com a identidade de cada SAF (SAF + árvores) como variável aleatória, a fim de evitar pseudorepetição. Para estabilizar a variância, quando necessário, os dados de contagem foram transformados em raiz quadrada e os dados de proporção foram transformados em arco-seno. A significância das variáveis explicativas foi avaliada pela simplificação dos modelos completos, por retirada de termos não significativos. Os resíduos de todos os modelos ajustados foram analisados para avaliar a adequação dos modelos e da distribuição de erros. Foi usado o *software* R 2.11.

Resultados e discussão

Foram identificadas sete espécies de parasitoides de *L. coffeella* nas folhas amostradas. As espécies mais abundantes foram *Stiropius reticulatus* Pentead-Dias e *Proacrias coffeae* Ihering, com 136 e 38 indivíduos, respectivamente. Dentre os parasitoides amostrados nos NEFs dos ingás a família Eulophidae, que abriga o maior número de espécies parasitoides do bicho-mineiro do cafeeiro, foi a mais representativa. No entanto, o único gênero observado se alimentando nos NEFs e parasitando folhas minadas foi *Horismenus* Walker. A frequência de parasitismo nas folhas minadas de café não aumentou com a abundância de parasitoides nos ingás ($\chi_{1,16}=0,46$; $p=0,5$), mas respondeu positivamente às abundâncias de formigas ($\chi_{1,17}=4,87$; $p=0,04$) e outros predadores ($\chi_{1,17}=11,3$; $p=0,004$). Por outro lado, a frequência de parasitismo não variou significativamente com as riquezas dos parasitoides ($\chi_{1,17}=0,4$; $p=0,53$), formigas ($\chi_{1,18}=2,93$; $p=0,1$) ou outros predadores ($\chi_{1,19}=1,63$; $p=0,22$) visitantes dos NEFs dos ingás. A frequência de parasitismo nas folhas de café também não diminuiu com o aumento entre a distância dos ingás e as plantas de café ($\chi_{1,290}=0,4$; $p=0,52$).

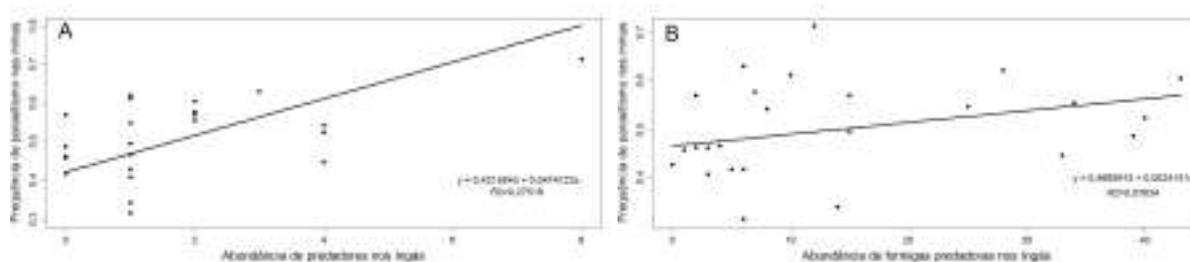


Figura 1. A. Relação entre a frequência de parasitismo nas folhas minadas e a abundância de predadores visitantes nos NEFs dos ingás ($\chi_{1,17}=11,3$; $p=0,004$); B. Relação entre a frequência de parasitismo nas folhas minadas e a abundância de formigas predadoras visitantes nos NEFs dos ingás ($\chi_{1,17}=4,87$; $p=0,04$).

A abundância de formigas visitantes nos NEFs dos ingás influenciou positivamente a frequência de parasitismo no bicho-mineiro do cafeeiro. Esse resultado foi inesperado, uma vez que o comportamento de “patrulha” das formigas operárias, que resulta na proteção das plantas por repelir os herbívoros, pode deter outros inimigos naturais. Uma possível hipótese explicativa seria que a interação negativa entre formigas e parasitoides

regularia de outra forma a herbivoria em plantas vizinhas. As formigas podem repelir os parasitoides dos NEFs dos ingás e, por tanto, desfavorecer o parasitismo nos herbívoros dessas árvores. Por outro lado, isso pode favorecer o encontro dos parasitoides com os herbívoros das plantas adjacentes, nesse caso o café, resultando no aumento do parasitismo do bicho-mineiro do cafeeiro.

A relação positiva entre a abundância de predadores e a frequência de parasitismo no bicho-mineiro do cafeeiro também era inesperada. Os principais predadores do bicho-mineiro do cafeeiro são as vespas . Reis e colaboradores demonstraram que, em monoculturas cafeeiras, as vespas predam larvas parasitadas, diminuindo assim a frequência de parasitismo no bicho-mineiro do cafeeiro. Para alguns predadores a presença de néctar extrafloral pode reduzir a taxa de predação, pois o néctar extrafloral pode ser uma fonte de recurso mais atrativa que a presa . Vespas predadoras também se alimentam de néctar extrafloral . Aparentemente, quando as vespas estão se alimentando de néctar elas diminuem a taxa de predação de larvas, por isso nesses locais o parasitismo no bicho-mineiro do cafeeiro é mais evidente. Esse trabalho apresenta resultados importantes, pois indica que o consórcio do café com plantas que forneçam alimento alternativo, como o ingá, pode influenciar nas interações entre os inimigos naturais e, conseqüentemente, no controle da praga.

A distância das árvores de ingás não influenciou na frequência de parasitismo do bicho-mineiro do cafeeiro. Apesar de inimigos naturais serem atraídos pelos recursos alimentares por estímulos visuais e olfativos, não se sabe ao certo a qual distância esses estímulos ainda são efetivamente percebidos . As distâncias de até 15 metros aparentemente não diminuem a eficiência dos inimigos naturais do bicho-mineiro do café, uma vez que a porcentagem de parasitismo médio nas áreas foi de 27%, valor superior ao observado em outros estudos . Pode-se concluir que o alimento alternativo oferecido pelos NEFs dos ingás influenciam nas interações entre os inimigos naturais, aumentando o parasitismo no bicho-mineiro do café. Assim, a utilização do ingá em agroecossistemas cafeeiros pode constituir uma estratégia para o controle biológico conservativo.

Agradecimentos

Agradecimentos a CAPES, CNPq e FAPEMIG pelo financiamento e a EPAMIG (UREZM) pela infraestrutura. Ao José Geraldo e Miguel pelo apoio. Ao Valmir Antonio Costa (Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo) e Marcos Vinícius Sampaio (UFU) pela identificação dos parasitoides. Ao Ricardo Solar pela identificação das formigas, a Irene Cardoso (UFV) pelas diversas contribuições, aos agricultores familiares, ao Sindicato dos Trabalhadores Rurais e a toda comunidade de Araponga.

Bibliografia Citada

CRAWLEY, M.J. **The R Book**. England: John Wiley & Sons Ltd, 2007. 877
CUAUTLE, M.; RICO-GRAY, V. The effect of wasps and ants on the reproductive success of the extrafloral nectaried plant *Turnera ulmifolia* (Turneraceae). **Functional Ecology**, v. 17, n. 3, p. 417-423, 2003.
JERVIS, M.A.; KIDD, N.A.C.; HEIMPEL, G.E. Parasitoid adult feeding behaviour and biocontrol - a review. **Biocontrol News and Information**, v. 17, p. 11-26, 1996.

- KOPTUR, S. Alternative Defenses against Herbivores in *Inga* (Fabaceae: Mimosoideae) over an Elevational Gradient. **Ecology**, v. 66, n. 5, p. 1639-1650, 1985.
- LANDIS, D.A.; WRATTEN, S.D.; GURR, G.M. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. **Annual Review of Entomology**, v. 45, p. 175-201, 2000.
- LOMELI-FLORES, J.R.; BARRERA, J.F.; BERNAL, J.S. Impact of natural enemies on coffee leafminer *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae) population dynamics in Chiapas, Mexico. **Biological Control**, v. 51, n. 1, p. 51-60, Oct 2009.
- PEMBERTON, R.W.; LEE, J.H. The influence of extrafloral nectaries on parasitism of an insect herbivore. **American Journal of Botany**, v. 83, n. 9, p. 1187-1194, Sep 1996.
- PEREIRA, E.J.G. et al. Seasonal mortality factors of the coffee leafminer, *Leucoptera coffeella*. **Bulletin of Entomological Research**, v. 97, n. 04, p. 421-432, 2007.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing 2006.
- REIS JR, R.; SOUZA, O.D.; VILELA, E.F. Predators impairing the natural biological control of parasitoids. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, p. 507-514, 2000.
- SOUZA, J.C.D. **Levantamento, identificação e eficiência dos parasitos e predadores do "bicho-mineiro" das folhas do cafeeiro *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) no Estado de Minas Gerais**. 1979. 90p. (Mestrado em Entomologia). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- SPELLMAN, B.; BROWN, M.; MATHEWS, C. Effect of floral and extrafloral resources on predation of *Aphis spiraecola* by *Harmonia axyridis* on Apple. **BioControl**, v. 51, n. 6, p. 715-724, 2006.
- VAN OIJEN, M. et al. Coffee agroforestry systems in Central America: I. A review of quantitative information on physiological and ecological processes. **Agroforestry Systems**, v. 80, n. 3, p. 341-359, Nov 2010.
- VAN RIJN, P.C.J.; SABELIS, M.W. Impact of plant-provided food on herbivore-carnivore dynamics. In: WÄCKERS, F.L.; VAN RIJN, P.C.J., et al (Ed.). **Plant-Provided Food for Carnivorous Insects**. Cambridge: University Press, 2005. p.223-266.
- VENZON, M. et al. Manejo de pragas na agricultura orgânica. In: LIMA, P.C.; MOURA, W.M., et al (Ed.). **Tecnologias para produção orgânica**. Viçosa, MG: Unidade Regional EPAMIG Zona da Mata, v.1, 2011. cap. 3, p.249.