

11781 - Uso do ingá (*Inga subnuda*) em cafeeiros sob sistemas agroflorestais pode diminuir os danos causados pelas principais pragas do café?

*Can the use of inga tree (*Inga subnuda*) in coffee agroforestry decrease the damage caused by the key pests of coffee?*

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 papel do ingá na composição de sistemas agroflorestais (SAFs) com cafeeiros como estratégia de controle biológico conservativo das pragas do cafeeiro. Foram amostradas 25 árvores de ingá em cinco SAFs no município de Araponga, MG. Foram coletados os artrópodes que se alimentavam nos nectários extraflorais (NEFs) dos ingás. Para avaliar os danos foram calculadas as frequências de folhas minadas e de frutos brocados. As coletas foram realizadas em transectos de 10 metros, partindo dos ingás amostrados, a fim de se avaliar o efeito da distância do ingá nessas variáveis. A frequência de frutos brocados diminuiu com a riqueza de parasitoides e a abundância de predadores nos ingás. A riqueza e abundância dos inimigos naturais nos NEFs não influenciaram a frequência de folhas minadas. A distância entre as árvores de ingá e as plantas de café não influenciou nos danos causados pelas pragas. O ingá atrai e oferece alimento alternativo para potenciais inimigos naturais das pragas do café, diminuindo o dano causado pela broca-do-café. A utilização do ingá pode constituir uma estratégia para o controle biológico conservativo nos SAFs. **Palavras - Chave:** *Leucoptera coffeella*, *Hypothenemus hampei*, nectários extraflorais.

Abstract: *The aim of this work was to assess the role of inga trees in coffee agroforestry as a strategy for conservation biological control. This study was conducted in five agroforestry systems in the county of Araponga, MG, where 25 inga trees were sampled. The arthropods that fed on ingas's extrafloral nectaries (EFNs) were collected. For the assessment of damage, the frequencies of mined leaves and bored fruits were calculated. All samples were collected in transects of 10 meters starting from each tree sampled, in order to evaluate the effect of the distance from the inga tree on these variables. The frequency of bored fruits decreased with the richness of parasitoids and the abundance of predators at the EFNs. The richness and abundance of natural enemies in inga's EFNs did not influence the frequency of mined leaves. The distance from the inga trees did not influence damage caused by herbivory. Inga trees attract and offer alternative food for potential natural enemies of coffee pests, reducing the damage caused by the coffee berry borer. The use of inga tree in coffee agroecosystems may be a good strategy for conservation biological control. Key Words: *Leucoptera coffeella*, *Hypothenemus hampei*, extrafloral nectaries.*

Introdução

O café (*Coffea arabica* L., Rubiaceae) é uma das mercadorias agrícolas mais importantes do mundo e já foram registradas mais de 850 espécies de insetos atacando este cultivo. Dentre essas, as principais pragas são o bicho-mineiro do cafeeiro, *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae) e a broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). O manejo de pragas em sistemas orgânicos de produção é um dos principais desafios encontrados pelos agricultores. Neste contexto o controle biológico conservativo, que visa manipular o ambiente para aumentar a sobrevivência e o desempenho dos inimigos naturais, resultando na redução populacional das pragas, pode ser uma interessante estratégia. A diversificação da vegetação na área cultivada pode diminuir a herbivoria por diversificar recursos, dificultando a localização e colonização das plantas hospedeiras pelos herbívoros ou por favorecer os inimigos naturais, devido à disponibilidade e à abundância de alimentos alternativos, como néctar, pólen e *honeydew*, ao fornecimento de áreas de refúgio e de microclima, e à disponibilidade de presas alternativas. No entanto, o aumento da diversidade por si só não implica, necessariamente, na redução dos herbívoros. É necessário a diversificação estratégica da vegetação, com plantas que tenham características capazes de atrair e manter os inimigos naturais de interesse. Dentre essas características pode-se destacar a presença de nectários extraflorais (NEFs), que fornecem alimento alternativo aos inimigos naturais. Pemberton e Lee (1996) sugerem que NEFs podem ter efeito em nível de comunidade, de forma que a sua presença pode reduzir os danos causados pela herbivoria, não só nas plantas que possuem essa estrutura como também nas espécies de plantas vizinhas.

Uma das plantas que possuem NEFs e é comumente encontrada em sistemas agroflorestais (SAFs) de café é o ingá, *Inga* Miller, 1754 (Leguminosae). Visando ampliar a compreensão sobre os processos ecológicos envolvidos na associação entre o cafeeiro e o ingá, este estudo teve como objetivo avaliar o possível efeito dos NEFs de ingazeiros na diminuição da herbivoria no café, bem como os principais grupos de insetos 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 regulam a herbivoria causada por *L. coffeella* e *H. hampei*? 2. A distância do ingá influencia a herbivoria causada por *L. coffeella* e *H. hampei*?

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, 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 os artrópodes que foram observados se alimentando de néctar nos NEFs. Os artrópodes foram discriminados por grupos funcionais: predadores, formigas e parasitoides. O efeito das formigas foi analisado separadamente, pois, apesar de poderem compor o grupo dos predadores, elas interagem de maneira distinta com os NEFs, bem como com os outros mutualistas.

Para avaliar os danos causados por *L. coffeella* e *H. hampei*, foram amostrados folhas e

frutos no cafeeiro. As coletas foram realizadas em transectos de 10 metros partindo de cada árvore de ingá amostrada, a fim de avaliar o efeito da distância do ingá sobre os danos causados por *L. coffeella* e *H. hampei*. Em cada planta de café foram amostradas cinco folhas aleatoriamente a partir do quinto entrenó, em quatro ramos localizados no terço médio da planta nas posições norte, sul, leste e oeste. Os danos causados por *L. coffeella* foram estimados através da frequência de folhas minadas (folhas minadas/ total de folhas). Os frutos foram coletados em toda altura da planta, sendo três frutos coletados aleatoriamente em cada terço (superior, médio e inferior). Para estimar os danos causados por *H. hampei*, foi calculada a frequência de frutos brocados (frutos brocados/total de frutos). 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

A abundância de parasitoides visitantes nos NEFs do ingá não pode explicar os danos causados por *H. hampei* ($\chi_{1,18}=2,24$; $p=0,16$). Entretanto, a frequência de frutos brocados diminuiu significativamente com a riqueza de parasitoides ($\chi_{1,19}=6,0$; $p=0,02$; Fig. 1). A frequência de frutos brocados também diminuiu com a abundância de predadores visitantes nos NEFs ($\chi_{1,19}=4,72$; $p<0,05$; Fig. 1), mas não variou com a riqueza ($\chi_{1,17}=1,48$; $p=0,26$). A frequência de frutos brocados não variou com abundância ($\chi_{1,17}=1,10$; $p=0,3$), tampouco com a riqueza de formigas predadoras visitantes nos NEFs de ingá ($\chi_{1,18}=2,79$; $p=0,11$). Por fim, a frequência de frutos brocados não diminuiu com o aumento da distância entre as plantas de café e o ingá ($\chi_{1,225}=2,79$; $p=0,36$).

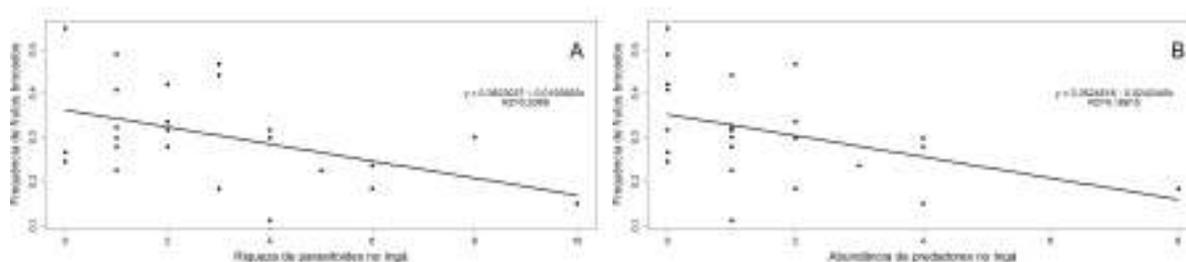


Figura 1. A. Relação entre a frequência de frutos brocados e a riqueza de parasitoides nos NEFs dos ingás ($\chi_{1,19}=6,0$; $p=0,02$); B. Relação entre a frequência de frutos brocados e a abundância de predadores nos NEFs dos ingás ($\chi_{1,19}=4,72$; $p<0,05$).

A frequência de folhas minadas não variou significativamente com a abundância e a riqueza de parasitoides ($\chi_{1,19}=2,05$; $p=0,17$; $\chi_{1,19}=0,72$; $p=0,4$; respectivamente), com a abundância e a riqueza de predadores ($\chi_{1,18}=0,24$; $p=0,63$; $\chi_{1,18}=0,51$; $p=0,48$; respectivamente) ou com a abundância e a riqueza de formigas predadoras visitantes nos

NEFs dos ingás ($\chi_{1,17}=0,24$; $p=0,63$; $\chi_{1,17}=0,16$; $p=0,69$; respectivamente). Além disso, a frequência de folhas minadas também não diminuiu com o aumento da distância do ingá ($\chi_{1,234}=0,21$; $p=0,65$).

Os parasitoides que se alimentam do néctar extrafloral dos ingás parecem influenciar significativamente a diminuição da herbivoria no cafeeiro, promovida pela broca-do-café (Fig. 1). Alguns trabalhos indicam que quando há fonte de alimento na vegetação, as fêmeas de parasitoides permanecem na área e parasitam mais hospedeiros do que quando não há alimento. Entretanto, os parasitoides conhecidamente associados à broca-do-café não foram observados se alimentando de néctar extrafloral no ingá (Rezende et al, 2011). Por outro lado, parasitoides nativos já foram identificados parasitando *H. hampei*. A abundância de predadores, excluindo as formigas, também contribuiu para a diminuição da herbivoria causada pela broca-do-café (Fig. 1). Dentre esses, estão os generalistas como coccinelídeos e aranhas. No entanto, o predador da broca-do-café mais abundante nos NEFs dos ingás foi o tripses *Trybomia* sp. (Phlaeothripidae) (Rezende et al, 2011). Outra espécie da família Phlaeothripidae, o tripses *Karnyothrips flavipes*, é um importante predador de ovos e larvas da broca-do-café. Os tripses associados ao ingá são predadores da broca-do-café e estudos complementares estão sendo realizados visando ampliar a compreensão sobre a atuação desses agentes de controle biológico.

Não foi observado efeito de nenhum dos inimigos naturais coletados nos NEFs dos ingás nos danos causados pelo bicho-mineiro do cafeeiro. Apesar disso, a população do bicho-mineiro do cafeeiro está abaixo do nível de dano econômico (7,8%). A distância das árvores de ingás também não influenciou na herbivoria causada pelo bicho-mineiro ou broca-do-café. Inimigos naturais são atraídos pelos recursos alimentares através de estímulos visuais ou olfativos, mas não se sabe ao certo a qual distância esses estímulos ainda podem ser percebidos (Van Rijn, Sabelis, 2005). Aparentemente, a distância avaliada (até 15 m) não foi suficientemente grande para evidenciar esse efeito. 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. Pode-se concluir que o ingá oferece alimento alternativo para potenciais inimigos naturais das principais pragas do café, diminuindo os danos causados pela broca-do-café e, por isso, pode constituir uma boa 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
- JARAMILLO, J. et al. Molecular diagnosis of a previously unreported predator–prey association in coffee: *Karnyothrips flavipes* Jones (Thysanoptera: Phlaeothripidae) predation on the coffee berry borer. **Naturwissenschaften**, v. 97, n. 3, p. 291-298, 2010.
- 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.
- LE PELLEY, R.H. Coffee Insects. **Annual Review of Entomology**, v. 18, n. 1, p. 121-142, 1973.
- LEWIS, W.J. et al. Understanding how parasitoids balance food and host needs: Importance to biological control. **Biological Control**, v. 11, n. 2, p. 175-183, Feb 1998.
- 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.
- PHILPOTT, S.M.; PERFECTO, I.; VANDERMEER, J. Behavioral diversity of predatory arboreal ants in coffee agroecosystems. **Environmental Entomology**, v. 37, n. 1, p. 181-191, Feb 2008.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing 2006.
- REZENDE, M.Q.; PEREZ, A.L.; VENZON, M. Ocorrência do tripes *Trybomia* sp. em *Inga subnuda luschnathiana* consorciada ao café em sistemas agroflorestais. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 12., 2011, São Paulo. **Resumos...** São Paulo, 2011.
- 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.
- VEGA, F.E. et al. The coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae): a short review, with recent findings and future research directions. **Terrestrial Arthropod Reviews**, v. 2, n. 2, p. 129-147, 2009.
- 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.