

Redução da oviposição e da sobrevivência de ovos de *Leucoptera coffeella* causadas pelo óleo emulsionável de nim

Sueli Souza Martinez¹
Ana Maria Meneguim¹

RESUMO. Os efeitos de diferentes concentrações de óleo emulsionável de nim na oviposição de *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville) e na sobrevivência dos ovos de foram avaliados em laboratório, como parte de um projeto de utilização do nim para controle das principais pragas do café orgânico. Plântulas de café foram pulverizadas com soluções aquosas do óleo emulsionável de nim em concentrações que variaram de 0,125% a 2,5% e oferecidas a adultos de *L. coffeella*, em ensaios com e sem chance de escolha. Um grupo controle de plântulas foi pulverizado com água. O número de ovos na superfície das folhas de café tratadas com as soluções aquosas de óleo emulsionável de nim foi reduzido em cerca de 50%, em comparação com as plantas não tratadas ($P<0,01$). A ação letal do nim sobre os ovos foi avaliada por meio da pulverização do produto, nas mesmas concentrações do teste com chance de escolha, sobre ovos depositados na superfície das folhas de plântulas de café. Todas as concentrações testadas causaram mortalidade significativa, a qual aumentou nas maiores doses ($P<0,05$). Os efeitos somados da repelência de oviposição e da ação ovicida, culminaram com 77% e 89% de redução do número de lagartas eclodidas, quando soluções de óleo emulsionável de nim a 0,125% e 0,25%, respectivamente, foram pulverizadas sobre as folhas de cafeeiro. Assim, embora ainda deva ser avaliado no campo, é possível que a pulverização do produto possa reduzir a colonização de *L. coffeella* em cafezais, evitando que altas populações da praga se instalem na lavoura.

Palavras chaves: *Azadirachta indica*, reprodução, deterrente de oviposição, inseticida botânico, bicho-mineiro do café.

ABSTRACT. Reduction of egg laying and egg survival of *Leucoptera coffeella* caused by neem oil solutions. The effects of different concentrations of aqueous solutions of neem oil on egg laying and egg survival of *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville) were studied in laboratory conditions, as part of a project on neem utilisation for the management of the main pests in organic coffee. Aqueous solutions of neem oil were sprayed on coffee seedlings at concentrations varying from 0.125% to 2.5% and offered to *L. coffeella* adults in multiple choice and no-choice bioassays. A control group was sprayed with water. The number of eggs on the surface of the leaves of the coffee seedlings treated with neem oil aqueous solutions was significantly reduced (about 50%) in comparison with the control plants ($P<0.01$). The lethal action of neem solutions on eggs was evaluated by spraying the same range of concentrations on the eggs deposited on the leaf surface of coffee seedlings. All concentrations tested promoted significant mortality, which increased with the dose ($P<0.05$). The ovicidal effect added to the ovipositional deterrence reduced the number of larvae by 77% and 89% when neem oil solutions at 0.125% and 0.25%, respectively, were sprayed on the leaf surface. Therefore, although they require further field tests, sprays of the product could possibly reduce *L. coffeella* colonisation on coffee plants, thus preventing high pest populations from infesting the crops.

Key words: *Azadirachta indica*, reproductive behaviour, oviposition deterrence, egg hatching, botanical insecticide.

Introdução

Leucoptera coffeella Guérin-Meneville (Lepidoptera: Lyonetiidae) é uma das principais pragas do café cultivado no Brasil, onde ela pode provocar cerca de 50% de redução na produção de café (Souza *et al.*

1998). Os adultos depositam os ovos na superfície superior das folhas. Após a eclosão, as lagartas penetram na epiderme da folha e se alojam sob a superfície. O dano resulta das lesões causadas pela

¹ Instituto Agronômico do Paraná C. postal 481 Londrina PR 86001-970 **Brazil.** suemart@sercomtel.com.br, meneguim@pr.gov.br

alimentação das lagartas, que reduz a área fotossintética e cause desfolha.

A produção orgânica de café aumentou no Brasil durante a última década, principalmente em resposta à crescente demanda de produtos isentos de pesticidas pelos consumidores. A maior parte dos métodos de controle de pragas disponíveis em café inclui o uso de agrotóxicos, que não podem ser usados para produção orgânica. Os derivados de nim, *Azadirachta indica* A. Juss., são considerados ecologicamente adequados, aceitos pelo Instituto Biodinâmico, e por essa razão oferecem uma alternativa especialmente promissora.

Dentre os mais de 30 terpenóides presentes na planta e com propriedades semelhantes, a azadiractina é o mais importante e pode afetar mais de 400 espécies de insetos (Schmutterer 1995), reduzindo alimentação e afetando a conversão do alimento (Martinez y van Emden 1999), atrasando o desenvolvimento, impedindo ou prejudicando a ecdise, causando deformidades (Martinez y van Emden 2001), e reduzindo a fertilidade e fecundidade dos adultos.

Alguns estudos têm mostrado que os extratos de nim podem reduzir a população de outras pragas do café. Efeito repelente em adultos da broca-do-café, *Hypothenemus hampei* Ferr. (Coleoptera: Scolytidae) (Rodríguez-Lagunes *et al.* 1998), e redução da alimentação e morte de adultos (Sponagel 1994) foram demonstrados em condições de laboratório e campo. Extratos de nim causaram mortalidade de ninfas e adultos de *Brevipalpus phoenicis* (Acarina), outra praga de café, em condições de laboratório (Meneguim y Martinez 1998).

Embora a ação do nim tenha sido estudada sobre grande número de espécies de Lepidoptera, o modo de ação de extratos de nim ou da azadiractina sobre *L. coffeella* ainda não é conhecido.

No presente trabalho, foram investigados os efeitos de diferentes concentrações de solução aquosa de óleo emulsionável de nim sobre o comportamento de oviposição de *P. coffeella* e na sobrevivência dos ovos, com objetivo de avaliar a possibilidade de se utilizar esse produto na redução de infestações de *L. coffeella* na cultura do café.

Materiais e métodos

Os trabalhos foram realizados no Instituto Agrônomo do Paraná, em Londrina, Brazil, no ano 1999. Folhas de café infestadas com lagartas de *L. coffeella* foram coletadas em plantio de *Coffea arabica*

na região de Londrina trazidas para o laboratório. As folhas foram então colocadas em gaiolas de 82 x 60 x 41 cm, cobertas com náilon fino e mantidas em condições de laboratório. Os testes foram realizados com adultos emergidos dessas lagartas.

O óleo emulsionável de sementes de nim ACE-Nim EC, produzido pela Fundación Agricultura y Medio Ambiente Inc., República Dominicana, contendo 0,5% de azadiractina foi usado em todos os experimentos.

Redução da oviposição

Teste com chance de escolha. Doze plântulas de café com dois meses de idade, por tratamento, foram pulverizadas até cobertura total com soluções aquosas do óleo emulsionável de nim em quatro concentrações: 0,125%, 0,25%, 1,25% e 2,5%. Um grupo controle de doze plântulas foi pulverizado com água. Utilizou-se uma faixa de concentração em torno da concentração recomendada do produto para controle de pragas no campo (0,5%). Quando a superfície das folhas estava totalmente seca, as plântulas foram colocadas em gaiolas de mesmas dimensões como descrito acima. Quatro gaiolas (repetições) foram usadas para cada tratamento, contendo um grupo de três plântulas por tratamento.

Teste sem chance de escolha. Trinta plântulas de café por tratamento foram pulverizadas até total cobertura das folhas com soluções aquosas de óleo emulsionável de nim em duas concentrações: 0,125% e 0,25%, empregando-se as doses mais baixas que se mostraram eficientes no experimento com chance de escolha. Um grupo controle de doze plântulas foi pulverizado com água. Depois que a superfície das folhas estava seca, as plântulas foram dispostas nas gaiolas como descrito acima. Foram usadas três gaiolas (repetições) que continham dez grupos de três plântulas para cada tratamento.

Em ambos os testes, cerca de 400 adultos de *L. coffeella*, um dia após a emergência, foram liberados por gaiola, após a pulverização das soluções de óleo emulsionável de nim. O número de ovos depositados sobre a superfície das folhas foi determinado dois dias após a liberação dos adultos nas gaiolas.

Sobrevivência dos ovos

Folhas de café contendo aproximadamente cinco ovos de *L. coffeella* cada, com um dia de idade, foram

pulverizadas com soluções aquosas de óleo emulsionável de nim nas mesmas concentrações usadas no teste com chance de escolha, mantendo-se uma testemunha com água. Depois de secas as folhas foram colocadas individualmente em placas de Petri forradas com papel de filtro úmido e mantidas a 25°C. Três repetições compostas de cinco placas de Petri foram avaliadas por tratamento. O número de ovos que produziram lagartas foi contado quatro dias após a pulverização.

Os resultados de todos os experimentos foram submetidos a análise de variância e ao teste de Tukey a 0,5% de probabilidade.

Resultados

Redução da oviposição

A pulverização de soluções aquosas de óleo emulsionável de nim sobre plântulas de cafeeiros reduziu o número de ovos depositados por adultos de *L. coffeella* sobre as folhas, mostrando a ação inibitória de oviposição do produto sobre a espécie.

No teste com chance de escolha, o número de ovos depositados por *L. coffeella* nas folhas tratadas foi inferior ao número nas folhas não tratadas ($P < 0,01$) (Fig. 1). A redução média variou de 52,3% na concentração mais baixa do óleo emulsionável (0,125%) a 61,6% na concentração mais alta (2,5%). Entretanto, as diferenças na redução da oviposição entre os grupos tratados não foram estatisticamente significativas ($P > 0,05$).

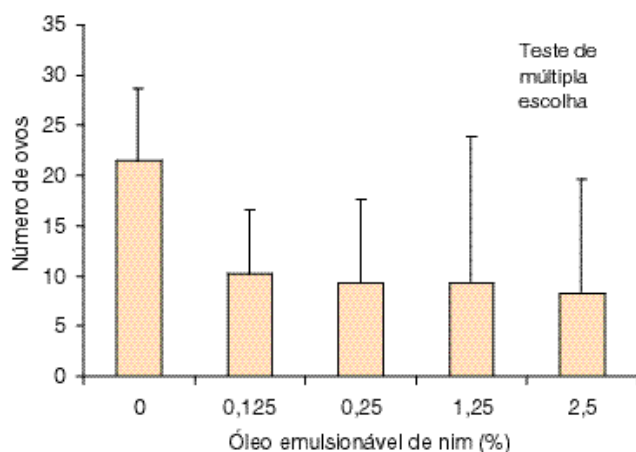


Figura 1. Redução da oviposição de *L. coffeella* em plântulas de café pulverizadas com solução aquosa de óleo emulsionável de nim a diferentes concentrações em teste com chance de escolha.

O teste sem chance de escolha foi realizado com o objetivo de avaliar se na ausência de plântulas livres do óleo de nim, os adultos iriam aceitar a superfície tratada para oviposição. Como, no teste com chance de escolha, todos os tratamentos com óleo emulsionável de nim promoveram redução semelhante na oviposição de *L. coffeella*, as concentrações mais baixas desse experimento foram utilizadas no teste sem chance de escolha. Mesmo com todas as plantas tratadas com o óleo de nim, ambas concentrações testadas promoveram menor número de ovos nas plântulas pulverizadas, em comparação com as não tratadas, sendo que a concentração maior (0,25%) não causou maior redução no número de ovos do que metade dessa dose ($P < 0,01$) (Fig. 2).

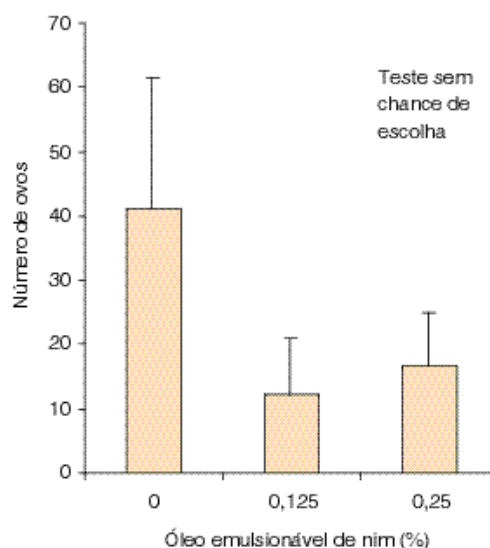


Figura 2. Redução da oviposição de *L. coffeella* em plântulas de café pulverizadas com diferentes concentrações de solução aquosa de óleo emulsionável de nim em teste sem chance de escolha.

Mesmo utilizando-se o mesmo número de adultos nos dois tratamentos, o número médio de ovos depositados por *L. coffeella* nas plântulas não tratadas no teste sem chance de escolha, ou seja, quando plantas tratadas não estavam presentes, foi cerca de duas vezes maior que o número observado nas plântulas não tratadas no teste sem chance de escolha, ou seja, nas gaiolas onde havia plantas tratadas e não tratadas.

Sobrevivência dos ovos

A pulverização de soluções aquosas de óleo emulsionável de nim sobre ovos de *L. coffeella*

reduziu a germinação dos ovos de modo dependente da dose ($P < 0,01$), mostrando efeito ovicida de contato do produto sobre essa espécie (Fig. 3). As duas concentrações mais altas das soluções (1,25% e 2,5%) ocasionaram redução da germinação superior (71,5%) em comparação com as duas concentrações mais baixas (0,125% e 0,25%), que reduziram a germinação para 48% e 52% dos ovos respectivamente ($P < 0,05$).

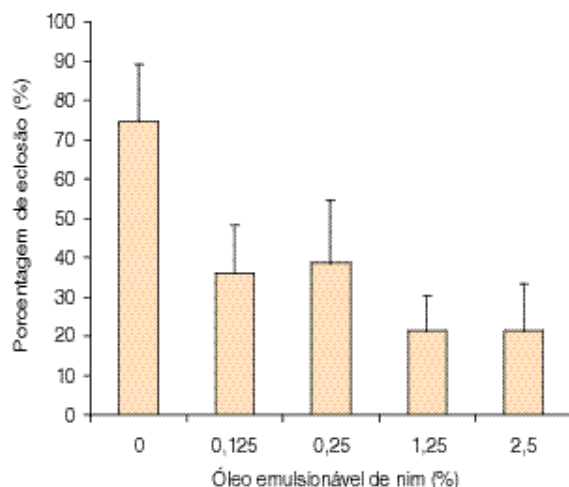


Figura 3. Porcentagem de eclosão de *L. coffeella* após pulverização dos ovos com solução aquosa de óleo emulsionável de nim a diferentes concentrações.

Discussão

Os estímulos inibitórios são fatores importantes na escolha dos locais de oviposição pelos insetos. O óleo de nim mostrou-se efetivo em reduzir a oviposição de *L. coffeella* em ambos testes, com e sem chance de escolha.

Resultados semelhantes foram relatados para derivados de nim em diversas espécies de Lepidoptera. Uma solução aquosa de óleo de semente de nim a 2% inibiu totalmente a oviposição de *Spodoptera littoralis* (El-Sayed 1983) e reduziu a oviposição de *Spodoptera litura* a cerca de um quinto do observado no grupo controle (Joshi y Sitaramaiah 1979). Chandramohan y Nanjan (1992) obtiveram cerca de 50% de redução na oviposição de *Plutella xylostella* em folhas de repolho tratadas com uma formulação comercial de óleo de nim.

Os quimiorreceptores tarsais dos insetos respondem a aleloquímicos, como à azadiractina (Blaney y Simmonds 1990), e estão envolvidos na

seleção do local de oviposição. Isso poderia explicar o reduzido número de ovos nas folhas tratadas com soluções aquosas de óleo de nim, já que os adultos tocam a superfície das folhas antes da oviposição. A razão pela qual o número de ovos depositados nas plântulas não tratadas foi maior no teste sem chance de escolha, ou seja, nas gaiolas livres da presença de nim, não está muito clara. Saxena y Rembold (1984) discutiram a ação repelente de derivados de nim e compararam sua ação quando mantidos fora do contato com os insetos e diretamente aplicados sobre a superfície de oviposição. Segundo esses autores, o óleo de nim não é um repelente, mas um deterrente de oviposição por contato, conforme observado para adultos de *Heliothis armigera*, já que à distancia o produto nem atraiu nem repeliu os adultos. Assim, é possível que os quimiorreceptores tarsais de *L. coffeella* tenham sido inibidos após o contato com o óleo de nim nas plantas tratadas, reduzindo a oviposição nas plantas não tratadas.

Os efeitos deterrentes dos produtos de nim podem ser importante ferramenta para prevenir o estabelecimento de infestações do inseto no campo. Embora maiores estudos ainda devam ser desenvolvidos, principalmente no campo, os resultados obtidos indicam o potencial de utilização do nim para proteção do café contra infestações de *L. coffeella*.

Além disso, pulverizações de soluções aquosas de óleo de nim sobre os ovos reduziram a eclosão das lagartas, mostrando efeito ovicida tópico. Esse comportamento é variável de acordo com a espécie. Tratamento tópico de ovos com azadiractina não afetou a eclosão em *Oncopeltus fasciatus* (Dorn 1986) e em *Spodoptera exempta* Walk. (Tanzubil y McCaffery 1990), porém reduziu a população de ninfas do percevejo *Dysdercus koenigii* Fab. (Bathal *et al.* 1991).

Somando-se a redução da oviposição à ação ovicida do nim, obtém-se teoricamente 77% a 89% de redução do número de lagartas eclodidas, quando se pulveriza o óleo emulsionável de nim em folhas de cafeeiro 0,125% e 2,5%, respectivamente. A associação dos resultados obtidos aqui com os efeitos deterrente e inseticida dos produtos de nim em outras pragas do café, como *H. hampei* (Sponagel 1994, Rodrigues-Lagunes *et al.* 1998) e *B. phoenicis* (Meneguim y Martinez 1998) reforçam o potencial de uso do nim para o manejo de pragas do cafeeiro.

Literatura citada

- Bhathal, SS; Singh, D; Dhillon, RS; Nayyar, K. 1991. Ovicidal effect of neem oil and plant extract of *Ageratum conyzoides* Linn. on *Dysdercus koenigii* Fab. Journal of Insect Science. p. 185-186.
- Blaney, WM; Simmonds, MSJ. 1990. A behavioural and electrophysiological study of the role of tarsal chemoreceptors in feeding by adults of *Spodoptera littoralis*, *Heliothis virescens* and *Helicoverpa armigera*. Journal of Insect Physiology 36:743-756.
- Chandramohan, N; Namjan, N. 1992. Effect of plant product spray on the ovipositional behaviour of diamond back moth, *Plutella xylostella* (L.). Neem Newsletter 9 (1):8-9.
- Dorn, A. 1986. Effects of azadirachtin on reproduction and egg development of the heteropteran *Oncopeltus fasciatus* Dallas. Journal of Applied Entomology 102:313-319.
- El-Sayed, EI. 1983. Neem (*Azadirachta indica* A. Juss) seeds as antifeedant and ovipositional repellent for the Egyptian cotton leafworm *Spodoptera littoralis* (Boisd.). Bulletin of the Entomological Society of Egypt 1982-1983:49-58.
- Joshi, BG; Sitaramaiah, S. 1979. Neem kernel as an oviposition repellent for *Spodoptera litura* (F.) moths. Phytoparasitica 7(3):199-202.
- Martinez, SS; van Endem, HF. 1999. Sublethal concentrations of azadirachtin affect food intake, conversion efficiency and feeding behaviour of *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera: Noctuidae). Bulletin of Entomological Research 89:65-71.
- Martinez, SS; van Endem, HF. 2001. Growth disruption, abnormalities and mortality of *Spodoptera littoralis* caused by azadirachtin. Neotropical Entomology 30(1):113-125.
- Meneguim, AM; Martinez, SS. 1998. Avaliação da eficiência de extratos de neem (*Azadirachta indica*) no controle de ácaros. In XVII Cong. Bras. Ent.. Rio de Janeiro, Soc. Ento. Bras., p. 1053.
- Rodríguez-Lagunes, DA; Lagunes-Tejeda, A; Riestra-Días, D; Rodríguez-Maciel, JC; Becerril-Román, AE; Velasquez-Mendoza, J. 1998. Semillas del árbol de nim *Azadirachta indica* (Geraniales: Meliaceae) como insecticida natural, en el agroecosistema cafeto. In Mem. XXI Cong. Nac. Contr. Biol., Rio Bravo, Mexico. Sociedad Mexicana de Control Biológico. p. 308-310.
- Saxena, KN; Rembold, H. 1984. Orientation and ovipositional responses of *Heliothis armigera* to certain neem constituents. In Eds. H Schmutterer; KRS Asher. *Proceedings 2nd International Neem Conference*. Germany, GTZ, Echborn. p. 141-150.
- Schmutterer, H. 1995. The neem tree *Azadirachta indica* A. Juss. and other meliaceous plants. VCH, Weinheim. 696 p.
- Souza, JC; Reis, PR; Rigitano, RLO. 1998. Bicho-mineiro do cafeeiro: biologia, danos e manejo integrado. EPAMIG, Boletim Técnico 54, Belo Horizonte, Brasil. 48 p.
- Sponagel, KW. 1994. La broca del café *Hypotenemus hampei* en plantaciones de café Robusta en la Amazonía Ecuatoriana. Wissenschaftlicher, Huyesen. 185 p.
- Tanzubil, PB; McCaffery, AR. 1990. Effects of azadirachtin on reproduction in the African armyworm (*Spodoptera exempta*). Entomologia Experimentalis et Applicata. 57:37-46.