

EPIZOOTIA DE *Metarhizium rileyi* EM *Helicoverpa armigera* (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EM CULTIVO DE SOJA

Pamella M. Dias^{1*}, Elisângela de S. Loureiro^{2,3}, Luis Gustavo A. Pessoa³, Matheus P. De Brito Mateus⁴, Ricardo Alexandre de S. Tosta⁵, Francisco M. de Oliveira Neto⁵, Gabriel Luiz R. Devos⁵

1. Doutoranda em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, PPGECEB/UFMG
2. Docente no PPGECEB/UFMG- Manejo Agroecológico/Orientadora
3. Docente na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS/CPCS
4. Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Agronomia, PPGA/UNESP
5. Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS/CPCS

Resumo

Objetivou-se relatar epizootia de fungos entomopatogênicos sobre *H. armigera*. Através de amostragens em soja Brasmax Desafio RR, foram coletadas lagartas parasitadas, mumificadas ou com sintomas de infecção. Após o processo de desinfecção em laboratório, os fungos foram isolados em meio de cultura com BDA. Foram constatadas 82,2% de lagartas parasitadas, onde os conídios sobre os cadáveres apresentaram coloração verde pálido ao verde acinzentado, dispostos sobre um micélio esbranquiçado. Através de análises microscópicas, verificou-se que os conidióforos emitem ramos com 2-5 cadeias de conídios (3.5-4.5 x 2-3 µm) cilíndricos a elipsoides, sendo identificado como *M. rileyi*. Conclui-se que às condições de temperatura 22 ± 2 °C, UR de 70 ± 10 % e precipitação acumulada de 750 mm no período, foram favoráveis para reprodução do fungo. Os conídios formados sobre os cadáveres se espalharam através do vento e da chuva infectando outras lagartas presentes na cultura, multiplicando a infecção.

Palavras-chave: Controle microbiano; Fungo entomopatogênico; MIP.

Apoio financeiro: CAPES, CNPq, Fundect

Introdução

A cultura da soja (*Glycine max* (L)) é fonte alimentar de diversas espécies de lepidópteros-pragas. Dentre este complexo de pragas destaca-se a *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae), devido seu hábito alimentar em estruturas vegetativas e reprodutivas da planta hospedeira (SUZANA et al., 2015). O controle deste Noctuidae tem-se tornado em muitos casos ineficientes devido à seleção de populações resistentes, com relatos de resistência desta espécie-praga para aproximadamente 49 ingredientes ativos, em vários países (IRAC, 2016).

Os fungos entomopatogênicos são de origem natural do solo, provocam epizootias em diversas espécies-pragas (IGNOFFO, 1981; ALVES; LOPES, 2008). *Nomuraea rileyi* reclassificado como *Metarhizium rileyi* (Ascomycota: Clavicipitaceae) (KEPLER et al., 2014). Apresenta alta patogenicidade sobre mais de trinta espécies de lepidópteros-pragas susceptíveis (SUJII et al., 2002; SOSA-GÓMEZ et al., 2010).

O primeiro relato da ocorrência natural do fungo *N. rileyi* infectando *H. armigera* no Brasil foi verificado por Costa et al. (2015), com redução de 33,1 % da população de lagartas.

Epizootias deste fungo são relatadas na região dos Chapadões para *Spodoptera cosmioides* (Walk.) (Lepidoptera:Noctuidae) em cultivo de soja, safra 2014/2015 (LIMA et al., 2015). Em *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) em cultivo de milho, safra 2016/2017 (DIAS et al., 2017).

Este trabalho tem por objetivo relatar epizootia de fungos entomopatogênicos sobre *H. armigera* em cultivo de soja, safra 2017/2018 na região de Chapadão do Sul.

Metodologia

Foram realizadas amostragens de ocorrência de *H. armigera* em área comercial de cultivo de soja, variedade Brasmax Desafio RR, pertencente à Fazenda Padrão, coordenadas (18° 47'4.12"S, 52°42'7.78"O), localizada no município de Chapadão do Sul, MS. O plantio foi realizado em outubro de 2017, período que registrou 107 mm de pluviosidade.

As amostragens foram efetuadas semanalmente, no período de novembro e dezembro de 2017, obtendo através do número total de indivíduos coletados a (%) de lagartas parasitadas. Os insetos coletados foram separados em 3 grupos: 1) lagartas parasitadas com crescimento micelial; 2) lagartas mortas (mumificadas), porém sem o crescimento do micélio; 3) lagartas vivas com sintomas de infecção aparente (perfurações no tegumento, moribundas, pouca mobilidade sobre a planta. Posteriormente, esses insetos foram encaminhados para o Laboratório de Entomologia da UFMS, Campus de Chapadão do Sul, MS.

Lagartas coletadas vivas e com sintomas de infecção apresentaram mortalidade com até 3 dias após as coletas. Realizou-se a desinfecção das lagartas através da imersão em álcool 70% e três sucessivos enxagues em água destilada esterilizada, posteriormente as mesmas foram transferidas para câmara úmida em placas de Petri de 9 cm de diâmetro, em seguida vedadas com plástico-filme e acondicionadas em B.O.D. sob temperatura de 25 ± 2 °C, UR de 70 ± 10 % e fotofase de 12 horas, com intuito de promover a conidiogênese para a confirmação do entomopatogênico. Após o crescimento do micélio, os fungos foram isolados em meio de

cultura com BDA (batata-dextrose-ágar) mantido em B.O.D. na temperatura de 25 ± 2 °C, UR de 70 ± 10 % e fotofase de 12 horas, para proporcionar o desenvolvimento das colônias. Após 10 dias de crescimento as colônias foram observadas em microscópio óptico para confirmação do fungo entomopatogênico metodologia proposta por LOUREIRO et al. (2005).

Resultados e Discussão

Foram constatadas 82,2% de lagartas parasitadas pelo fungo identificado como *M. rileyi*, devido à presença de conídios que variam de verde pálido ao verde acinzentado, dispostos sobre um micélio esbranquiçado, sendo que os conidióforos com filíades originadas num mesmo ponto, emitindo ramos com 2-5 cadeias de conídios ($3.5-4.5 \times 2-3$ µm) cilíndricos a elipsoides (Figura 1).

Este fungo possui característica de coloração branca no início do parasitismo conhecida como doença branca (IGNOFFO, 1981). Posteriormente com esporulação de *M. rileyi* ocorre à alteração da cor dos conídios para verde acinzentado (Figura 1).

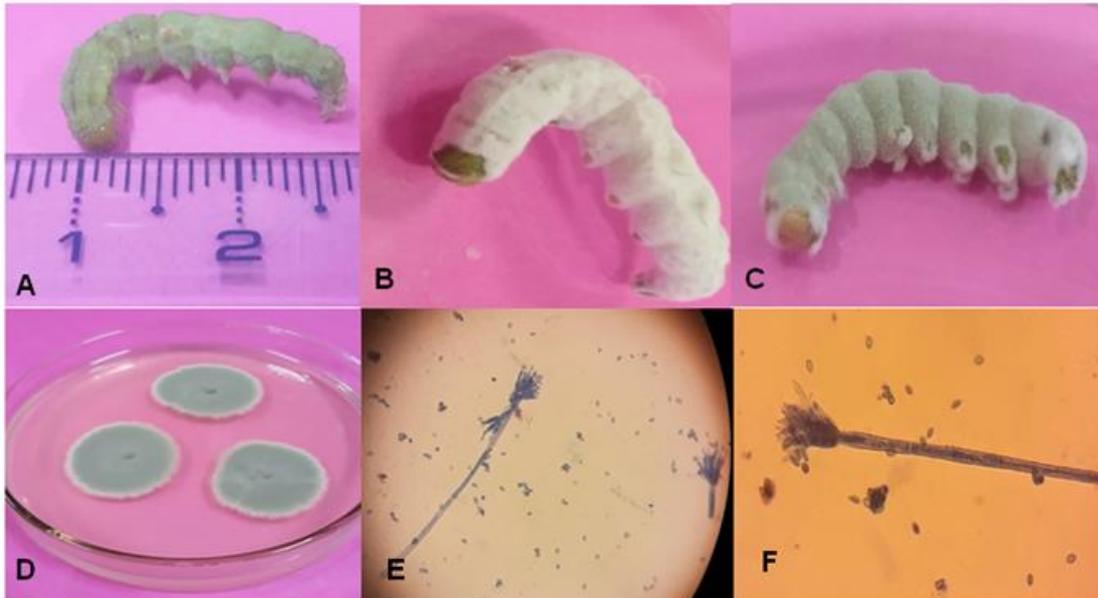


Figura 1. Identificação e confirmação do fungo *M. rileyi*, sobre *H. armigera*. **A-** *H. armigera* mumificada; **B-** Início do parasitismo do fungo sobre *H. armigera*; **C-** Esporulação do fungo sobre *H. armigera*; **D-** Crescimento da colônia; **E e F-** Identificação dos conidióforos de *M. rileyi*, através de análises microscópica.

O ciclo completo de infecção *M. rileyi* ocorre de 8 a 12 dias sob temperature de 25 °C. A germinação pode ocorrer em 12 horas e a invasão da hemocele em 24 horas. O fungo penetra no inseto frequentemente via tegumento, envolvendo dois processos principais: o físico, devido à pressão da hifa terminal que rompe as áreas membranosas ou esclerosadas, e o químico, resultante da secreção de enzimas (proteases, quitinases e lipases), as quais facilitam a penetração mecânica do fungo e o metabolismo do tubo germinativo. A colonização do hospedeiro dura cerca de 3 a 5 dias e a morte pode ocorrer entre 6 a 7 dias. Os conidióforos se formam após 8 a 12 dias do início da infecção (ALVES; LOPES, 2008).

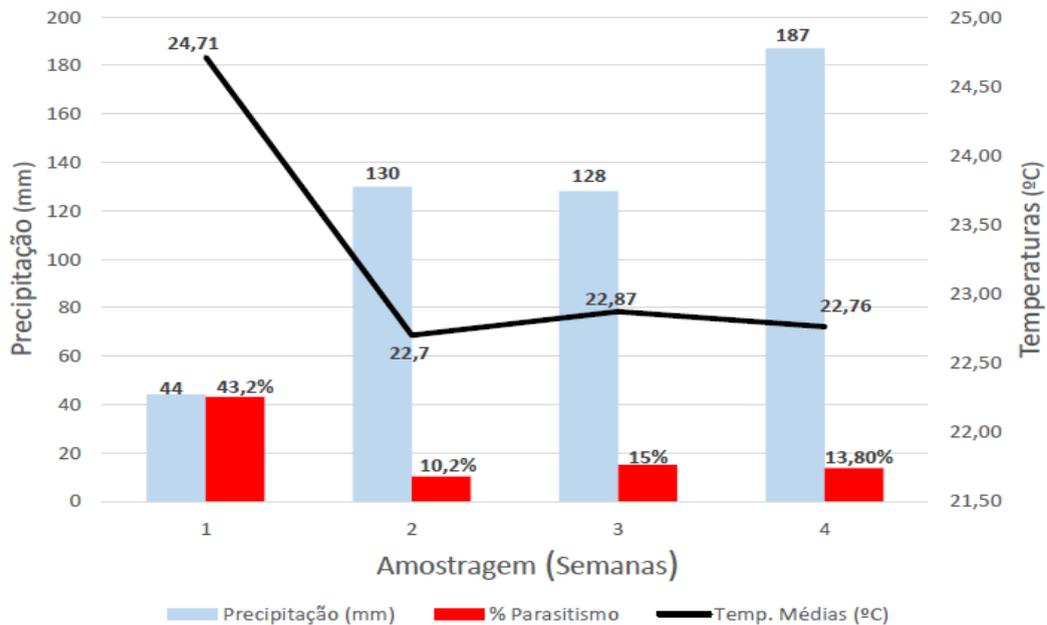
Para a 1ª amostragem foi verificada 43,2% de lagartas parasitadas, valor este superior em relação às demais amostragens, onde foram constatadas 10,2; 15 e 13,80% de lagartas infectadas nas amostragens subsequentes, respectivamente (Gráfico 1).

Fatores abióticos como a temperatura e precipitação podem interferir na patogenicidade, virulência e sobrevivência dos fungos. Em relação à temperatura, observa-se no (Gráfico 1), que a média de temperaturas registradas no período das 4 amostragens variaram de 24,71, 22,7, 22,86, 22,76, respectivamente.

De acordo com Devi et al. (2003), a variação de 20 a 30 °C é considerada a faixa ótima para o desenvolvimento dos fungos entomopatogênicos. Segundo Tang e Hou (2001), 20 °C é a faixa ótima para o parasitismo de *M. rileyi* em *H. armigera*. Céspedes et al. (2008) concluíram que 22 °C é a temperatura ideal para *M. rileyi* proporcionar 100% de patogenicidade sobre *S. frugiperda* durante o período de 7 dias.

A precipitação acumulada do período amostral foi de 755 mm (Gráfico 1). Este volume pluviométrico pode ter favorecido a manutenção da umidade permitindo o desenvolvimento reprodutivo e sobrevivência de *M. rileyi* no campo, além de, facilitar dispersão dos conídios através da água da chuva tornando-se novos focos primários de infecção.

Gráfico 1. Precipitação (mm), temperatura (°C) e número de lagartas de *H. armigera* parasitadas (%) em 4 amostragens de novembro a dezembro de 2017, em cultivo de soja. Chapadão do Sul, MS, ano agrícola 2017/2018.



Verifica-se menor precipitação (44 mm) ocorreu na 1ª amostragem, na qual obteve o maior número de lagartas parasitadas (43,2%). No entanto, sabe-se que a esporulação dos fungos necessita de um ambiente úmido por um determinado período antecedente a conidiogênese. Deste modo, subentende-se que a precipitação na data da coleta influenciará a população de insetos que permanecer na área, repercutindo no número de insetos infectados nas próximas amostragens.

De acordo com Sujii et al. (2002) períodos de 7 a 14 dias sem precipitação influencia no retardamento da esporulação e redução na produção de conídios de *M. rileyi* em *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae).

Uma possível explicação para redução no número de lagartas parasitadas para a 2ª, 3ª e 4ª amostragem, tendo condições de temperaturas consideradas ideais e alta precipitação seria a redução do número de focos de infecção do campo. Cada amostragem as lagartas mumificadas e parasitadas foram coletadas da área, reduzindo a quantidade de conídios viáveis presentes na área.

A sobrevivência dos conídios viáveis no campo depende dos fatores abióticos, os conídios viáveis podem sobreviver de uma safra de soja para outra proporcionando novas epizootias através de focos de infecção de um ano para o outro Sujii et al. (2002). Estudos de Ignoffo et al. (1976), evidenciaram que 0,1 % de infectividade residual de *M. rileyi* pode iniciar uma nova epizootia, mantendo-se viáveis durante 250 dias em exposição as condições adveras de campo.

Diante dos resultados apresentados fica evidente a importância do manejo integrado de pragas, visando à preservação dos micro-organismos que atuam como agentes de controle biológico natural, proporcionando um agrossistema produtivo e com manejo de pragas sustentável.

Conclusões

Conclui-se que às condições de temperatura 22 ± 2 °C, UR de 70 ± 10 %, favoreceram a reprodução do fungo *M. rileyi*, ocasionando a epizootia natural sobre as lagartas de *H. armigera*.

A pluviosidade acumulada de 750 mm de novembro a dezembro proporcionou uma umidade ideal para o desenvolvimento de *M. rileyi*, dispersando os conídios pela cultura, multiplicando a infecção.

Referências bibliográficas

ALVES, S.B.; LOPES, R.B. **Controle microbiano de pragas na América Latina**. FEALQ, Piracicaba, 2008.

CÉSPEDES Y.; DEL POZO, E.; GARCÍA, I.; MÉNDEZ, A. Efeito da temperatura sobre fungo entomopatogênico *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson e sobre a sua eficácia *Spodoptera frugiperda* JE Smith. **Rev. Protection Veg.**, v.23, n.3, 2008.

COSTA, V.H.D.; SOARES A. M.; RODRIGUEZ F.A.D.; ZANUNCIO, J.C.; SILVA, I.M.; VALICENTE, F.H. *Nomuraea rileyi* (Hypocreales: Clavicipitaceae) in *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) larvae in Brazil. **Florida Entomologist**, v. 980, n. 2, p. 796-798, 2015.

- DEVI, P.S. V.; PRASAD, Y.G.; CHOWDARY, D.A.; RAO, L. M.; BALAKRISHNAN, K. Identification of virulent isolates of the entomopathogenic fungus *Nomuraea rileyi* (F) Samson for the management of *Helicoverpa armigera* and *Spodoptera litura*. *Mycopathologia*, The Hague, v.56, p. 365–373, 2003.
- DIAS, P. M.; LOUREIRO, E. S.; AMARAL, F. A.; PESSOA, L. G. A.; TOSTA, R. A. S.; KOWALSKI, R. L. EPIZOOTIA DE *Metarhizium rileyi* (Far) EM *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) EM MILHO CONVENCIONAL. In: 11º ENEPE UFGD- 8º EPEX UEMS, Cassilândia, 2017, **Anais...**Cassilândia, MS, 2017.
- IRAC- COMITÊ DE AÇÃO À RESISTÊNCIA A INSETICIDAS. **Michigan State University. Arthropod pesticide resistance database**, 2016. Disponível em :> <http://www.pesticideresistance.org/display.php?page=species&arid=41>> Acesso em: 28 de janeiro de 2019.
- IGNOFFO, C.M. The fungus *Nomuraea rileyi* as a microbial insecticide, p. 513-538. In H.D. Burgers (ed.), **Microbial control of pests and plant diseases: 1970-1980**. London, Academic Press, 949 p. 1981.
- IGNOFFO, C.M.; PUTTLER, B.; HOSTETTER, D.L.; DICKERSON, W.A. Susceptibility Of The Cabbage Looper, *Trichoplusia ni*, And The Velvetbean Caterpillar, *Anticarsia gemmatalis*, To Several Isolates Of The Entomopathogenic Fungus *Nomuraea rileyi*. **J. Invert. Pathol.** V.28, p. 259-262, 1976.
- KEPLER R.M.; HUMBER, R.A.; BISCHOFF, J.F.; REHNER, A.S. Clarification of generic and species boundaries for *Metarhizium* and related fungi through multigene phylogenetics. **Mycologia**, v, 6, p. 464-480, 2014.
- LIMA A.R.; LOUREIRO, S.L.; MUCHALAK, F., TAIRA T.L.; FERREIRA, F.N.; NOCCHI, M.J. Ocorrência de *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson na *Spodoptera cosmioides* (Walk.) 1858 (Lepidoptera: Noctuidae) em Chapadão do Sul-MS. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v. 9, n. 2, p. 57-59, 2015.
- Loureiro, E.S.; Santos, H.R.;_Pessoa, L.G.A. PARASITISMO DE *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson SOBRE LAGARTAS DE *Anticarsia gemmatalis* (HÜBNER) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), EM CONDIÇÕES DE CAMPO. In: 9º SICONBIOL, Recife, 2005, **Anais...** Recife-PE, 2005.
- SOSA-GÓMEZ, D.R.; LÓPEZ LASTRA, C.; HUMBER, R.A. An Overview of Arthropod-Associated Fungi from Argentina and Brazil. **Mycopathologia**, v. 170, p. 61-76, 2010.
- SUJII, E.; CARVALHO V.; TIGANO, E. Cinética da Esporulação e Viabilidade de Conídios de *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson sobre Cadáveres da Lagarta-da-Soja, *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae), em Condições de Campo. **Neotrop Entomol.**, v, 31, n.1, p.85-90, 2002.
- SUZANA, C. S.; DAMIANI, R.; FORTUNA, L. S.; SALVADORI, J. R. Desempenho de larvas de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes fontes alimentares. **Pesq. Agropec. Trop.**, v. 45, n. 4, p. 480-485, 2015.
- TANG G.; HOU R. Efeitos de factores ambientais sobre a virulência do fungo entomopatogênico, *Nomuraea rileyi*, contra a lagarta da espiga do milho, *Helicoverpa armigera* (Lep. Noctuidae). **J Appl Entomol.**, v.125, p. 243-248, 2001.