

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Soja
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

DOCUMENTOS 446

XVII Jornada Acadêmica da Embrapa Soja Resumos expandidos

*Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite
Larissa Alexandra Cardoso Moraes
Kelly Catharin
Editoras Técnicas*

***Embrapa Soja
Londrina, PR
2022***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja
Rod. Carlos João Strass, s/n
Acesso Orlando Amaral, Distrito da Warta
CEP 86065-981
Caixa Postal 4006
Londrina, PR
Fone: (43) 3371 6000
www.embrapa.br/soja
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

**Comitê Local de Publicações
da Embrapa Soja**

Presidente
Alvadi Antonio Balbinot Junior

Secretária-Executiva
Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite

Membros
*Claudine Dinali Santos Seixas, Edson Hirose,
Ivani de Oliveira Negrão Lopes, José de Barros
França Neto, Liliane Márcia Mertz-Henning,
Marco Antonio Nogueira, Mônica Juliani
Zavaglia Pereira, Norman Neumaier*

Supervisão editorial
Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol

Normalização bibliográfica
Valéria de Fátima Cardoso

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica e capa
Marisa Yuri Horikawa

1ª edição
PDF digitalizado (2022).

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Soja

Jornada Acadêmica da Embrapa Soja (17. : 2022: Londrina, PR).
Resumos expandidos [da] XVII Jornada Acadêmica da Embrapa Soja / Regina
Maria Villas Boas de Campos Leite... [et al.] editoras técnicas – Londrina:
Embrapa Soja, 2022.
155 p. (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 2176-2937 ; n. 446).

1. Soja. 2. Pesquisa agrícola. I. Leite, Regina Maria Villas Bôas de Campos. II.
Moraes, Larissa Alexandra Cardoso. III. Catharin, Kelly. IV. Série.

CDD: 630.2515 (21. ed.)

Valéria de Fátima Cardoso (CRB 9/1188)

© Embrapa, 2022

Identificação de díptero predador de esporos de *Phakopsora pachyrhizi* (ferrugem-asiática da soja)

DAIKOHARA, C. S.¹, RODRIGUES, A. R.², BUENO, A. de F.³, SEIXAS, C. D. S.³

¹UEL, Bolsista PIBIC/CNPq, Londrina, PR, camila.daikohara@colaborador.embrapa.br; ²Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ; ³Pesquisador, Embrapa Soja.

Introdução

A ferrugem-asiática é causada por *Phakopsora pachyrhizi*, um fungo biotrófico, que, portanto, depende da presença de tecidos vivos para sobreviver e se multiplicar (Furlan, 2005). Esse patógeno vem causando prejuízo para os produtores rurais, tanto pelo custo com o controle, quanto pelas perdas de produtividade. Há relatos de perdas na produtividade da soja entre 10% a 90%, por causa da ocorrência dessa doença (Hartman et al., 2015).

Os sintomas são observados principalmente nas folhas e iniciam como pontos minúsculos mais escuros que o tecido foliar sadio. Na face abaxial podem ser observadas as urédias e os uredosporos (estruturas reprodutivas do fungo). Com o tempo, o tecido ao redor das urédias adquire coloração castanho-clara a castanho-avermelhada, evoluindo para amarelecimento e queda das folhas. Dependendo da época de incidência da doença em relação ao estágio de desenvolvimento das plantas, a desfolha pode acarretar em perdas significativas de produtividade. Também pode ocorrer má formação de vagens e grãos (Henning et al., 2014; Hartman et al., 2015; Godoy et al., 2016).

Entre as estratégias de manejo está o controle químico. Porém, populações do fungo menos sensíveis/resistentes aos principais fungicidas sítio-específicos utilizados já foram detectadas (Schmitz et al., 2014; Simões et al., 2018). Portanto, é importante que outras estratégias de controle sejam disponibilizadas para auxiliar no manejo da doença. Entre elas, o controle biológico, que já vem sendo empregado para outros patógenos, pode ser uma opção vantajosa.

Em plantas de soja com sintomas de ferrugem-asiática, em campo e em casa de vegetação, foram observadas larvas se alimentando de esporos do fungo. Corrêa-Ferreira et al. (2006) relataram essa ocorrência como sendo de insetos da família Cecidomyiidae (Diptera). Cecidomyiidae é a sexta maior família de Diptera, com mais de 6.650 espécies descritas, formada por mosquitos delicados com larvas que apresentam hábitos alimentares variados (Gagné; Jaschhof, 2021). Muitas espécies de cecidomyídeos são importantes agentes de controle biológico. Larvas galhadoras e predadoras são utilizadas no controle de plantas indesejáveis (ervas daninhas) e de outros artrópodes nocivos à agricultura (principalmente cochonilhas), respectivamente (Gagné, 1994). Larvas fungívoras já vêm sendo usadas, também, como indicadores das condições do solo (Mamaev, 1968).

O objetivo deste trabalho foi identificar esse inseto que se alimenta de esporos, como etapa anterior aos estudos para verificar o potencial de uso para controle biológico do fungo causador da ferrugem-asiática.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido na Embrapa Soja, em Londrina, PR e no Museu Nacional / Universidade Federal do Rio de Janeiro (MNRJ).

Em plantas infectadas por *Phakopsora pachyrhizi*, mantidas em casas de vegetação, na Embrapa Soja, foram feitas coletas de folhas de *Glycine max* (L.) Merr. (Fabaceae) com sintomas da ferrugem-asiática e levadas para o laboratório. As folhas foram analisadas com auxílio de microscópio estereoscópico, para verificar a presença das larvas do inseto.

Obtenção das fases do inseto

Várias estratégias foram testadas para obtenção de todas as fases do inseto:

- 1) Folíolos de soja, com sintomas da ferrugem-asiática e com a presença de larvas, foram separados e dispostos com a face abaxial para cima, em caixas gerbox (120 mm x 35 mm). Os gerbox foram mantidos em temperatura ambiente.

2) Estratégia semelhante à primeira, mas adicionando uma fina camada de água (2%) no fundo das caixas gerbox.

3) Em frascos de vidro (1 L) foram colocados chumaços de algodão umedecidos com água esterilizada no fundo e inseridas folhas de soja (com sintomas da ferrugem-asiática e larvas). Os frascos foram tampados com tela (NYTAL 13p100) e mantidos em temperatura ambiente.

4) Semelhante à terceira estratégia, porém as larvas foram coletadas das folhas e colocadas diretamente sobre o algodão umedecido.

Uma vez coletados/obtidos larva, pupa e adulto, os mesmos foram colocados em frascos com álcool 70% e enviados ao Laboratório de Díptera Neotropicais do Museu Nacional / Universidade Federal do Rio de Janeiro, para os estudos taxonômicos.

Uma vez definida a estratégia mais adequada para obtenção do inseto, foram feitas novas tentativas de criação, para fazer os testes que permitissem verificar o potencial do inseto como agente de biocontrole do fungo causador da ferrugem-asiática.

Montagem e identificação do inseto

Os Cecidomyiidae enviados para a identificação foram montados em lâminas permanentes de microscopia para a identificação, seguindo o método de Gagné (1994). Primeiramente os adultos, as pupas e as larvas foram clareados em solução de hidróxido de sódio a 10%, depois foram submetidos a ácido acético (para neutralizar o efeito da base). Em seguida, foi feita uma desidratação alcoólica (70%, 90% e absoluto), após, os insetos foram mantidos em creosoto, para serem transferidos para o bálsamo do Canadá em lâmina de microscopia.

A identificação do gênero do inseto foi realizada utilizando as chaves dicotômicas de Gagné (1994). Todos os espécimes montados foram depositados na Coleção de Cecidomyiidae do Museu Nacional do Rio de Janeiro.

Resultados e Discussão

Obtenção das fases do inseto

A estratégia que se mostrou mais adequada e permitiu a obtenção das outras fases (pupa e adulto) do inseto foi aquela em que se utilizou os frascos de vidro e que as larvas foram colocadas diretamente sobre o algodão umedecido (quarta estratégia). Nas primeiras três estratégias, em que as folhas foram colocadas nos recipientes, as mesmas murcharam e fungos saprófitas cresceram sobre as mesmas, não havendo tempo hábil para a formação das outras fases do inseto.

Durante os meses de dezembro/2021, janeiro e fevereiro/2022, as larvas foram encontradas com certa facilidade em plantas de soja, com sintomas da ferrugem-asiática, em casa de vegetação (Figura 1). A partir de março/2022 a frequência das larvas diminuiu drasticamente, o que dificultou a criação do inseto para testes com o fungo causador da ferrugem-asiática. Isso pode ter acontecido por algum fator ambiental desfavorável à sobrevivência do inseto, apesar das plantas estarem em casa de vegetação, ou essa pode ser uma espécie univoltina (condição de espécie de insetos com apenas uma geração por ano). Uma outra possibilidade é que fungos, comumente encontrados parasitando as estruturas reprodutivas de *P. pachyrhizi*, podem ter afetado a disponibilidade de esporos para o inseto, que então teve a população reduzida. Um estudo mais prolongado, em campo e em casa de vegetação, é necessário para determinar o motivo correto da redução da ocorrência do inseto micófago.

Em plantas remanescentes em área de soja, em campo, foram encontradas larvas e foi possível a obtenção de adultos, porém não observou-se oviposição e assim, não foram obtidas novas gerações do inseto, impossibilitando os testes para verificação do potencial de biocontrole.

Foto: Camila S. Daikohara



Figura 1. Larvas do inseto micófago sobre estruturas reprodutivas de *Phakopsora pachyrhizi* em folíolo de soja.

Identificação do inseto

O inseto (Figura 2) foi identificado como pertencente ao gênero *Mycodiplosis* Rübsaamen, 1895 (Cecidomyiidae, Mycodiplosini). Esse gênero apresenta 48 espécies descritas, todas com hábitos micófagos, principalmente em ferrugens, oídios e míldios. O gênero está distribuído por todas as regiões biogeográficas, sendo que quatro espécies têm ocorrência na região neotropical [*M. australis* (Brèthes, 1914), *M. cylindrica* Gagné, 1987, *M. lingulata* Gagné, 1984 e *M. rubida* (Felt, 1911)].

Fotos: Alene R. Rodrigues.



Figura 2. Pupas (à esquerda) e adultos (macho no centro e fêmea à direita) de *Mycodiplosis* sp.

Insetos desse gênero já foram observados se alimentando de esporos de outros fungos causadores de ferrugens (Henk et al., 2011). No Brasil, há apenas ocorrência de *M. rubida*, que também apresenta registro em Guadalupe, Jamaica, São Vicente e Havaí, em *Uromyces pisi*; *Arthrobotrys* sp., *Colletotrichum* sp., *Nigrospora* sp., *Phytophthora* sp., *Puccinia* sp., (Uredinales). Anteriormente, mais precisamente no ano de 1985, somente *M. glycyrrhizae* Fedotova tinha sido registrada se alimentando de fungos em uma espécie de Fabaceae (*Glycyrrhiza uralensis* Fisch.), porém no Cazaquistão (Gagné; Jaschhof, 2021).

Conclusão

Mycodiplosis é o gênero do inseto micófago que se alimenta de esporos de *P. pachyrhizi*. Estudos complementares estão sendo realizados para determinar a espécie do micófago. A identificação do gênero possibilitará melhor adequação da criação do inseto, de maneira que seja possível realizar testes em condições controladas, para verificar o potencial do mesmo como agente de biocontrole do fungo causador da ferrugem-asiática da soja.

Referências

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; NONINO, M. C.; YORINORI, J. T. Primeiro registro de Díptero Cecidomyiidae predando esporos do fungo da ferrugem da soja, no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21., 2006, Recife. **Entomologia**: da academia à transferência de tecnologia: resumos. Recife: SEB: UFRPE, 2006. 1 CD-ROM. Resumo n. 378-1.

FURLAN, S. H. Impacto, diagnose e manejo da ferrugem asiática da soja no Brasil. In: REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO - GRÃOS, 11.; ENCONTRO DE FITOSSANIDADE DE PLANTIO DIRETO NA PALHA DO CLUBE AMIGOS DA TERRA DE AGUAÍ, 1., 2005, Aguaí. **Anais...** Aguaí: Instituto Biológico, 2005. p. 31-32. Disponível em: http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/files/rifib/XI_RIFIB/furlan.PDF. Acesso em: 01 jun. 2022.

GAGNÉ, R. J. **The gall midges of the Neotropical region**. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 352 p.

GAGNÉ, R. J.; JASCHHOF, M. **A catalog of the Cecidomyiidae (Diptera) of the world**. 5th ed. Washington: Systematic Entomology Laboratory, Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture, 2021. 813 p.

GODOY, C. V.; SEIXAS, C. D. S.; SOARES, R. M.; MARCELINO-GUIMARÃES, F. C.; MEYER, M. C.; COSTAMILAN, L. M. Asian soybean rust in Brazil: past, present, and future. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 5, p. 407-421, 2016.

HARTMAN, G. L.; SIKORA, E. J.; RUPE, J. C. Rust. In: HARTMAN, G. L.; RUPE, J. C.; SIKORA, E. J.; DOMIER, L. L.; DAVIS, J. A.; STEFFEY, K. L. (ed.). **Compendium of soybean diseases**. 5th ed. Saint Paul: APS Press, 2015. p. 56-59.

HENK, D. A.; FARR, D. F.; AIME, M. C. *Mycodiplosis* (Diptera) infestation of rust fungi is frequent, wide spread and possibly host specific. **Fungal Ecology**, v. 4, p. 284-289, 2011.

HENNING, A. A.; ALMEIDA, A. M. R.; GODOY, C. V.; SEIXAS, C. D. S.; YORINORI, J. T.; COSTAMILAN, L. M.; FERREIRA, L. P.; MEYER, M. C.; SOARES, R. M.; DIAS, W. P. **Manual de identificação de doenças de soja**. 5. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 76 p. (Embrapa Soja. Documentos, 256).

MAMAEV, B. M. **Evolution of gall forming insects- gall midges**. Leningrad: Akademia Nauk, 1968. 235 p. Em russo. Tradução para o inglês publicada em 1975. Boston Spa: British Library, 1975. 316 p.

SCHMITZ, H. K.; MEDEIROS, A. C.; CRAIG, I. R.; STAMMLER, G. Sensitivity of *Phakopsora pachyrhizi* towards quinone-outside-inhibitors and demethylation-inhibitors, and corresponding resistance mechanisms. **Pest Management Science**, v. 7, p. 378-388, 2014.

SIMÕES, K.; HAWLIK, A.; REHFUS, A.; GAVA, F.; STAMMLER, G. First detection of a SDH variant with reduced SDHI sensitivity in *Phakopsora pachyrhizi*. **Journal of Plant Diseases and Protection**, v. 125, p. 21-27, 2018. DOI: 10.1007/s41348-017-0117-5.