



Evento: XXXII Seminário de Iniciação Científica

FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA: IMPACTOS NA FISIOLOGIA DA PLANTA E ESTRATÉGIAS DE MANEJO SUSTENTÁVEL¹

Nadine Leiria Paré², Juliana Souza da Silva Bruinsma³, Juliana Maria Fachinetto⁴

¹ Trabalho de pesquisa desenvolvido para o Trabalho de Conclusão de Curso.

² Bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET), estudante do curso de graduação em Ciências Biológicas da UNIJUI. E-mail: nadine.pare@sou.unijui.edu.br

³ Professora do curso de Ciências Biológicas da UNIJUI. E-mail: juliana.sbruinsma@unijui.edu.br

⁴ Tutora do Programa de Educação Tutorial (PET), professora do curso de Ciências Biológicas da UNIJUI. E-mail: juliana.fachinetto@unijui.edu.br

INTRODUÇÃO

A cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merrill (Fabaceae)] tem um importante papel no agronegócio brasileiro. Por meio de adaptações tecnológicas, práticas de manejo e introdução de novas cultivares nas diversas regiões, o potencial produtivo dessa cultura foi impulsionado. Mesmo assim, estes avanços não impediram que fatores como problemas fitossanitários (pragas e doenças) pudessem ser descartados (Silva; Campos, 2005). No Brasil, o primeiro relato sobre o surgimento da soja através de seu cultivo é de 1882, no estado da Bahia.

Em seguida, foi levada por imigrantes japoneses para São Paulo, e somente, em 1914, a soja foi introduzida no estado do Rio Grande do Sul, sendo este por fim, o lugar onde as variedades trazidas dos Estados Unidos, melhor se adaptaram às condições edafoclimáticas, principalmente em relação ao fotoperíodo (Bonetti, 1981). A cultura da soja desempenha um papel crucial na agricultura global, sendo uma das principais culturas oleaginosas cultivadas em larga escala. Originária da Ásia, a soja se disseminou pelo mundo devido à sua versatilidade e valor nutricional, sendo utilizada tanto na alimentação humana quanto na produção de ração animal e biocombustíveis. No entanto, a expansão massiva da cultura da soja também trouxe desafios significativos, sendo um dos mais importantes a ameaça da ferrugem asiática. *Phakopsora pachyrhizi* é o fungo causador da ferrugem-asiática da soja, doença que vem causando prejuízos desde a sua introdução no País (Godoy et al., 2016). A ferrugem asiática pode devastar plantações de soja, reduzindo drasticamente a produção se não for controlada adequadamente.

Essa doença se espalha rapidamente em condições climáticas favoráveis e pode causar perdas econômicas substanciais para os agricultores. A importância da ferrugem asiática pode ser avaliada pela sua rápida expansão e pelo montante de perdas que tem causado (Yorinori et al., 2003; Yorinori, 2004), atingindo redução de rendimento que tem



inviabilizado a colheita em diversas lavouras dos Cerrados. Em 2001 a estimativa da área afetada no Brasil e no Paraguai foi de 10.000 ha. Na safra 2001/02, a doença havia se expandido para quase toda região produtora de soja do Paraguai e em cerca de 60% do Brasil.

O conhecimento da maneira pela qual o fitopatógeno altera a fisiologia do vegetal pode auxiliar no combate às doenças, bem como, na diminuição dos danos causados às culturas. Dessa forma, as análises histopatológicas permitem identificar os tecidos infectados pelos patógenos, associando-os com a fisiologia da planta e com os prejuízos causados ao vegetal. Portanto, enquanto a cultura da soja continua a desempenhar um papel fundamental na segurança alimentar global e na economia agrícola, a gestão cuidadosa da ameaça representada pela ferrugem asiática é essencial para garantir colheitas saudáveis e sustentáveis no futuro.

Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi investigar os efeitos da ferrugem asiática da soja (causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*) nos tecidos da planta relacionados ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS 2): Fome zero e agricultura sustentável.

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido no laboratório de Botânica da UNIJUÍ. Foram coletadas folhas de soja com o fungo da ferrugem asiática e analisados em lupa e microscópio óptico com aumento de 10x, 40x e 100x. As estruturas fúngicas foram identificadas com base em características morfológicas e comparadas com descrições na literatura. As alterações fisiológicas observadas nas imagens microscópicas foram correlacionadas com os sintomas visíveis nas folhas e com os danos causados pela doença, para entender melhor a patogênese e os efeitos do fungo *Phakopsora pachyrhizi*. Os dados obtidos foram compilados e analisados para gerar um relatório detalhado, destacando as principais descobertas e implicações para o manejo da ferrugem asiática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises histopatológicas identificaram os tecidos vegetais infectados pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*. As imagens obtidas das folhas afetadas pela ferrugem asiática foram documentadas para correlacionar as alterações fisiológicas da planta com os danos causados pela doença (Figura 1-6).

Uma das estratégias de controle da ferrugem-asiática é o uso de fungicidas. Apesar de relativamente eficazes, a intensa utilização de fungicidas tem levado a seleção de patógenos resistentes (Godoy et al., 2016). Nesse contexto, há necessidade de se buscar alternativas que



Figura 1: Sintoma de ferrugem-asiática, pontos escuros na folha, com a formação das estruturas reprodutivas do fungo no verso da folha.

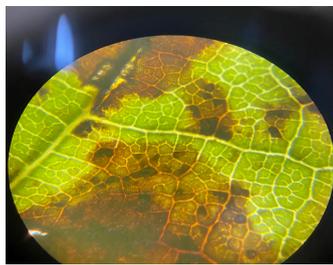


Figura 2: Lesões na folha observadas em lupa.



Figura 3: Lesões observadas em microscópio óptico.



Figura 4: Estruturas reprodutivas (urédias) do fungo causador da ferrugem asiática.



Figura 5: Urédias observadas em lupa.



Figura 6: Uredósporos observados em microscópio óptico.

Dentre os mecanismos de resistência, os tricomas e os tecidos lignificados funcionam como uma barreira mecânica à invasão do fungo. Além dos tricomas, a cutícula e a parede celular são as primeiras barreiras que os microrganismos encontram para estabelecer a infecção. Segundo McNeil et al. (1984), as paredes celulares não apenas afetam o tamanho e a forma das células, como também, constituem barreiras aos microrganismos por secretar uma mistura complexa de substâncias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ferrugem asiática afeta principalmente os tecidos foliares da soja, comprometendo o potencial produtivo da cultura. O controle da ferrugem asiática da soja requer a combinação de várias estratégias, com destaque para a rotação de culturas, visando evitar perdas e reduzir



os custos associados ao controle da doença. O desenvolvimento e a promoção de cultivares geneticamente modificadas de soja resistentes à ferrugem asiática representam uma linha de defesa eficaz, diminuindo a necessidade de fungicidas. Além disso, a implementação de sistemas de rotação de culturas contribui para quebrar o ciclo de vida do fungo e reduzir sua persistência no ambiente. Alternar o cultivo de soja com outras espécies pode ser uma medida eficaz para controlar a disseminação da doença.

É crucial continuar investindo em pesquisa para desenvolver novas tecnologias e estratégias de manejo capazes de enfrentar não apenas a ferrugem asiática, mas também outras doenças emergentes. A promoção da colaboração entre instituições acadêmicas, governamentais e o setor privado é fundamental para avançar nessas soluções. Em conclusão, o manejo sustentável da ferrugem asiática da soja representa uma abordagem necessária para enfrentar os desafios fitossanitários sem comprometer a sustentabilidade ambiental e econômica da agricultura.

Palavras-chave: Soja. Manejo Integrado. Análise Histopatológica. Sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BONETTI, L. P. **Distribuição da soja no mundo : origem, história e distribuição.** (Ed.). A soja no Brasil. Campinas : ITAL, p. 1-6, 1981.
- CUNHA, J. P. A. R.; PERES, T. C. M. **Influência de pontas de pulverização e adjuvante no controle químico da ferrugem asiática da soja.** Acta Scientiarum. Agronomy, Maringá, v. 32, n. 4, p. 597-602, 2010.
- 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.
- MCNEIL, B. J., Pauker, S. G., Sox, H. C., Jr., & Tversky, A. (1984). **On the elicitation of preferences for alternative therapies.** New England Journal of Medicine, 306(21), 1259-1262.
- SILVA, L. H. C. P.; CAMPOS, H. D. Efeito de misturas de fungicidas no controle de doenças de soja. **Revista Cultivar Grandes Culturas**, mar. 2005.
- YORINORI, J. T.; NUNES JÚNIOR, J.; GODOY, C. V.; LAZZAROTTO, J. J. **Situação da ferrugem "asiática" no Brasil, safra 2003/04.** In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 26., 2004., Ribeirão Preto, Resumos.Londrina.