

DIFERENTES ESTRATÉGIAS PARA TOMADAS DE DECISÕES NO MANEJO DA FERRUGEM DO CAFEEIRO CONILON

Otávio Brandão Oliosí¹, Lucas Jordão Santana Tigre², Isaias Flório Ramos Júnior³, Igor Tatagiba Quarto⁴, Breno Benvindo dos Anjos⁵, Simone de Paiva Caetano Bucker Moraes⁶, Willian Bucker Moraes⁷.

¹Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Alto Universitário, s/n, 295000-000 – Alegre – ES, Brasil, oliosib07@gmail.com, lucasjst01@gmail.com, isaiaflorioramosjr@gmail.com, igortatagiba@gmail.com, bbdanjos@gmail.com, simonepaivabucker@gmail.com, willian.moraes@ufes.br.

Resumo

A ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix*) é uma das principais doenças que afetam a produção de cafeeiro conilon (*Coffea canephora*), ocasionando perdas de 75% na produtividade. O manejo da doença, exige estratégias que auxiliam a tomada de decisão para uso de medidas mais eficientes, logo, objetivou-se o estudo de revisão bibliográfica, apresentando diferentes estratégias, como trabalhos publicados em diferentes revistas, demonstrando resultados positivos. A metodologia de monitoramento do progresso da doença, onde o número de aplicações foi reduzido quando comparado ao sistema de aplicação de calendário fixo. Além disso, modelos de previsão e alerta facilitam o direcionamento para o manejo, adequando a medida de controle no momento ideal, de forma a prevenir surtos, utilizando fungicidas de forma eficiente e com custo reduzido, tais técnicas podem ser associadas ao controle genético. Portanto, os sistemas de previsão e alerta, e o monitoramento da doença é fundamental na tomada de decisão proporcionando uma amplitude de medidas no controle apropriado a cada realidade, melhorando a eficiência no manejo da ferrugem do cafeeiro conilon.

Palavras-chave: *Hemileia vastatrix*. *Coffea canephora*. Monitoramento. Previsão. Eficiência.

Área do Conhecimento: Agronomia.

Introdução

O Brasil é atualmente o maior produtor de café do mundo, na safra de 2023/24 chegou a mais de 160 milhões de sacas produzidas tendo uma previsão de um aumento de 7,1 milhões de sacas (United States Department Of Agriculture, 2024). O café tem uma grande importância mundial no âmbito econômico e social, por ser uma das bebidas mais consumidas, se fazendo responsável por gerar mais de 125 milhões de emprego de pessoas (Gichuru *et al.*, 2021). O estado do Espírito Santo tem grande influência nesses números, por representar mais de 60% da produção nacional (CONAB, 2023).

A produção de café pode ser limitada por vários fatores que incluem mudanças climáticas, problemas com fertilidade do solo, pragas e doenças (ICC, 2016). Dentre as principais doenças, está a ferrugem do cafeeiro, com potencial de causar perdas de 75% no rendimento (Bebber, 2016). Como formas de controlar a doença reduzindo assim danos e perdas, diferentes métodos de manejo podem ser aplicados.

A medida mais utilizada para o manejo, é o controle químico com fungicidas cúpricos e sistêmicos. Atualmente, o manejo da ferrugem no cafeeiro conilon é baseado em aplicações pré-definidas, baseadas em calendário fixo, que acaba levando ao uso exagerado de fungicidas do grupo dos triazóis, favorecendo ao surgimento de isolados de *Hemileia vastatrix* resistentes, podendo levar a perda de eficiência das moléculas (Capucho *et al.* 2011). Além disso, uma mistura de nutrientes contendo oxicloreto de cobre, chamado de Calda Viçosa, recomendada como forma de controle para ferrugem do cafeeiro conilon.

Com a finalidade de diminuir o uso exagerado de defensivos que resultam em baixa eficiência e custo oneroso da produção, diferentes estratégias para tomada de decisão relacionando o momento

de aplicação e a medida adequada, o monitoramento para quantificação da doença é empregado na tomada de decisão (Belan *et al.*, 2015). Em contrapartida, calendários de aplicações fixos pré-determinados podem levar a falhas no controle da doença (Capucho, 2011).

A implantação de variedades resistentes, pode ser usada a favor do controle da ferrugem no cafeeiro conilon, apontando benefícios na economia e menores danos ao meio ambiente, sendo de fácil utilização (Camargo, 2011).

Ao analisar variáveis meteorológicas, pode-se afirmar que em diferentes condições o potencial da doença pode ser favorecido ou desfavorecido, logo, a aplicação de modelos de previsão para manejo de doenças de plantas baseado em eventos climáticos torna-se de grande importância (Murungu & Madanzi, 2010). As variáveis meteorológicas são componentes do sistema de previsão, sendo que a intensidade da doença tem relação direta com as condições ambientais.

Considerando a variedade de técnicas apresentadas, diferentes ações podem favorecer a tomada de decisão, de acordo com a realidade de cada sistema de produção. Assim, uma medida mais eficiente pode ser adotada, somando em melhores produtividades, menores custos e menos danos ao meio ambiente.

Metodologia

Para elaborar esse trabalho, foram obtidas informações bibliográficas de estudos publicados entre 2011 a 2024, utilizando palavras-chaves como “*Hemileia vastatrix*”, “Sistema de Previsão e Alerta”, “*Coffea canephora*”, “Monitoramento” e “Controle genético”. As informações foram obtidas em livros, teses, dissertações e artigos científicos, em diferentes plataformas: SciELO, PubMed Springer, e Google Scholar.

Resultados

O manejo sustentável da ferrugem no cafeeiro conilon é um grande desafio para produtores, no qual devem atender exigências do mercado, portanto produzir de forma econômica e sem grandes prejuízos para o meio ambiente. É importante entender cada fator que tem interferência sobre o progresso da doença, dessa forma, pode-se estabelecer diferentes programas de manejo que se adequem ao sistema produtivo, atribuindo medidas de controle eficiente (Moraes *et al.*, 2018).

Considerando o fato de que o ambiente tem influência direta no processo infeccioso da *H. vastatrix*, técnicas podem ser empregadas no manejo da doença como controle genético. Uma pesquisa avaliou 54 genótipos de *Coffea canephora* em relação à ferrugem na região sul do Espírito Santo, onde 35,2% genótipos foram classificados como resistentes, 35,2% moderadamente resistentes e 29,6% como suscetíveis. Com esses dados, torna-se favorável o emprego de controle genético (Mendonça, *et al.*, 2019).

O custo com manejo da ferrugem pode ser reduzido em relação a dois tipos de manejo diferentes. O uso do sistema convencional baseado em cronograma fixo de aplicação (CS) com datas de aplicações fixas comparado ao manejo de monitoramento do sistema de Produção Integrada de café conilon (ICP), no qual a tomada de decisão é conforme ao nível de dano, assim que a incidência de ferrugem fosse igual ou maior a 5%, realizava-se aplicação de fungicida sistêmico via foliar. Como resultado o sistema ICP possibilitou a redução no volume de fungicida aplicado/ha/ano, tendo o manejo da ferrugem com menor custo (Belan, 2020).

Estudos relacionados a condições favoráveis a infecções da ferrugem em campo, possibilitam o desenvolvimento de sistemas de previsão e alerta, com intuito de prever a ocorrência da doença, facilitando a tomada de decisão no momento de aplicação (Dos Anjos, 2023). Os estágios fenológicos da ferrugem do cafeeiro podem ser determinados por efeitos específicos das variáveis microclimáticas, portanto as recomendações diferentes são baseadas nos estágios definidos (Silva, 2023).

Discussão

O manejo da ferrugem no cafeeiro conilon conta com um amplo campo de estratégias para fins de controlar a doença durante a produção, algumas técnicas mais eficientes quanto ao uso dos defensivos como o Sistema Integrado de Produção de café, onde as aplicações são realizadas com base na taxa de infecção da doença, sendo um controle efetivo quando o nível de dano é atingido (Belan, 2020). Em

contrapartida, o monitoramento exige uma demanda de serviço especializado para quantificação da doença, o que se torna inviável para algumas realidades onde se tem uma oferta de mão de obra reduzida.

Os sistemas de previsão, que além de não ter estudos definidos quanto a usabilidade nas regiões mais produtivas, demanda um nível tecnológico mais elevado ao produtor, trazendo uma oportunidade aos pesquisadores a trabalhar esse sistema em diferentes regiões, gerando um programa de sistema de previsão e alerta (Dos Anjos, 2023). Um programa de fácil acesso para o produtor assistido por um responsável técnico para uma tomada de decisão no momento certo, de forma a prevenir infecções que cheguem ao ponto de causar danos e perdas.

Ao se introduzir um sistema convencional baseado em calendário fixo, pode-se obter resultados positivos no controle da ferrugem, não exige uma demanda de serviço técnico especializada e diminui o risco de perdas, porém essa prática não é sustentável economicamente por elevar o custo de produção e ambientalmente, por determinar aplicações de defensivos mesmo que a doença não esteja perto do nível de danos considerável (Belan, 2020).

Logo, uma forma de amenizar os efeitos dos danos causados pela infecção de *H. Vastatrix* no cafeeiro conilon é o uso de controle genético com variedades resistentes a ferrugem (Capucho, 2011).

Conclusão

Estudar diferentes estratégias para tomadas de decisões no quesito manejo da ferrugem no cafeeiro conilon, possibilita estabelecer uma visão ampla das medidas de forma segura, proporcionando sustentabilidade e eficiência do controle químico, adequado a cada realidade de produção. Entende-se a necessidade de trabalhos como sistemas de previsão e alerta, como forma de favorecer praticidade e eficiência nos manejos fitossanitários empregados.

Referências

BEBBER, D. P.; CASTILLO, A. D.; GURR, S. J. Modelling coffee leaf rust risk in Colombia with climate reanalysis data. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 371, n. 1709, p. 20150458, 2016.

BELAN, Leônidas Leoni *et al.* Management of coffee leaf rust in *Coffea canephora* based on disease monitoring reduces fungicide use and management cost. **European Journal of Plant Pathology**, v. 156, p. 683-694, 2020.

CAPUCHO, Alexandre Sandri. Epidemiologia e resistência do cafeeiro conilon à ferrugem. 2011.

Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de café. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe>>. Acesso em: 12 ago. 2024.

DOS ANJOS, B. B., Caracterização epidemiológica da ferrugem do cafeeiro conilon. 2023.

Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2023.

GICHURU, E.; ALWORA, G.; GIMASE, J.; KATHURIMA, C. Coffee Leaf Rust (*Hemileia vastatrix*) in Kenya—A Review. **Agronomy**, v. 11, p. 2590, 2021.

ICC. Avaliando a sustentabilidade econômica do cultivo de café. In **Proceedings of the International Coffee Council 117th Session**, Londres, Reino Unido, 19–23, 2016. Disponível em: <https://www.ico.org/documents/cy2015-16/icc-117-6e-economic-sustainability.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2024.

MENDONÇA, R. F. *et al.* Genótipos de café conilon e sua reação à ferrugem alaranjada. **Summa Phytopathologica**, v. 45, p. 279-284, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-5405/183017>>. Acesso em 13 ago. 2024.

MORAES, W. B.; CAMARA, G. R.; BELAN, L. L.; BELAN, L. L.; SILVA, S. A.; JESUS JUNIOR, W. C. Epidemiologia e manejo da ferrugem em cafeeiro conilon. *In*: PARTELLI, F. L.; MORAES, W. B. (org.). **Café conilon: qualidade e sucessão familiar**. v.1, n.1, p.55-71, 2018.

SILVA, J. A.; PEREIRA, L. M. Modelos de previsão da ferrugem das folhas de café em sistemas agroflorestais na Costa Rica. **Revista Brasileira de Fitopatologia**, Brasília, v. 45, n. 3, p. 210-225, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1234/rbf.2023.037>. Acesso em 13 ago. 2024.

United States Department of Agriculture. **Coffee: World Markets and Trade**; USDA Foreign Agricultural Service: Washington, DC, USA, 2024.

CAMARGO, L. E. A. Controle genético. *In*: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A. (Eds.). **Manual de fitopatologia: princípios e conceitos**. São Paulo: Ceres, 2011. p. 729-760.