



Crédito: CIDASC

FERRUGEM DO CAFEIRO

A ferrugem é considerada a doença mais grave e prejudicial na lavoura cafeeira. Existem duas espécies do gênero *Hemileia* que provocam a ferrugem no cafeeiro: (1) a ferrugem farinhosa, causada por *Hemileia coffeicola*, descoberta e classificada em 1932, que é menos agressiva e ausente no Brasil, e (2) a ferrugem alaranjada, causada por *Hemileia vastatrix*, que tem sido o principal problema da cultura do café em todas as regiões do mundo onde ele é cultivado. Atualmente, há mais de 30 raças do patógeno, das quais sete ou oito são encontradas no Brasil afetando a cultura.

O sinal característico da ferrugem é a presença de uma massa de esporos de cor amarela ou laranja, de aspecto pulverulento, na face inferior da folha, que se reflete em uma mancha clorótica na face superior. O fungo é biotrófico, ou seja, alimenta-se das células vivas da planta, penetrando pelos estômatos das folhas, onde germina e se desenvolve, sem matar as células.

O desenvolvimento do fungo é favorecido por umidade relativa alta, baixa luminosidade (condições típicas de plantios adensados), temperatura média entre 21 e 25 °C, baixa altitude, alto índice de enfolhamento e alta carga pendente. A ferrugem ataca, inicialmente, as folhas da saia do cafeeiro, evoluindo para o ápice da planta, em infecções generalizadas.

Provoca queda precoce das folhas e secagem dos ramos, que, em consequência, não produzirão frutos no ano seguinte. A ocorrência da ferrugem está sempre relacionada à queda na produtividade das safras posteriores. Os prejuízos provocados pela doença podem ser representados por quedas de até 50% na produtividade.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

A ferrugem foi diagnosticada pela primeira vez em 1861 na Província de Nyanza, Quênia, e foi descrita em 1869 por Berkeley e Broome, após consequências devastadoras da mesma em lavouras comerciais no Ceilão, hoje Sri Lanka. No Brasil, os primeiros relatos ocorreram no sul do estado da Bahia, em 1970. Quatro meses após, a doença já havia sido relatada em quase todos os estados do País e, após uma década, em toda a América Latina. Atualmente, a ferrugem do cafeeiro está estabelecida em 12 países do hemisfério oeste: Brasil, Paraguai, Argentina, Bolívia, Peru, Equador e Colômbia, na América do Sul; Nicarágua, El Salvador, Honduras e Guatemala, na América Central; e México, na América do Norte.

CARACTERÍSTICAS

A *Hemileia vastatrix* produz dois tipos de esporos morfologicamente diferentes e com funções distintas. O primeiro, mais comum, chamado uredósporo, é gerado em abundância na face inferior das folhas por meio de germinação, e produz micélio que, depois de se desenvolver nos tecidos da folha do cafeeiro, produz novos uredósporos. Os uredósporos são unicelulares, formados na extremidade de pedicelos que atravessam o estômato, formando aglomerados de vários esporos; estes ficam comprimidos uns contra os outros, adquirindo forma variável, geralmente de secção triangular. Em condições normais, permanecem unidos por uma mucilagem e, em contato com a água, libertam-se com facilidade.

O segundo tipo é o teliósporo, formado eventualmente em lesões velhas, geralmente 7 a 10 semanas depois de formados os primeiros uredósporos, em geral na parte central das lesões, em tecido necrosado. Os teliósporos são unicelulares, de forma subglobosa, parede espessa e lisa, providos de uma saliência no ápice. Não têm função conhecida no ciclo da ferrugem, sabe-se apenas que eles produzem basidiósporos, os quais não foram relacionados à infecção do cafeeiro.

CICLO REPRODUTIVO

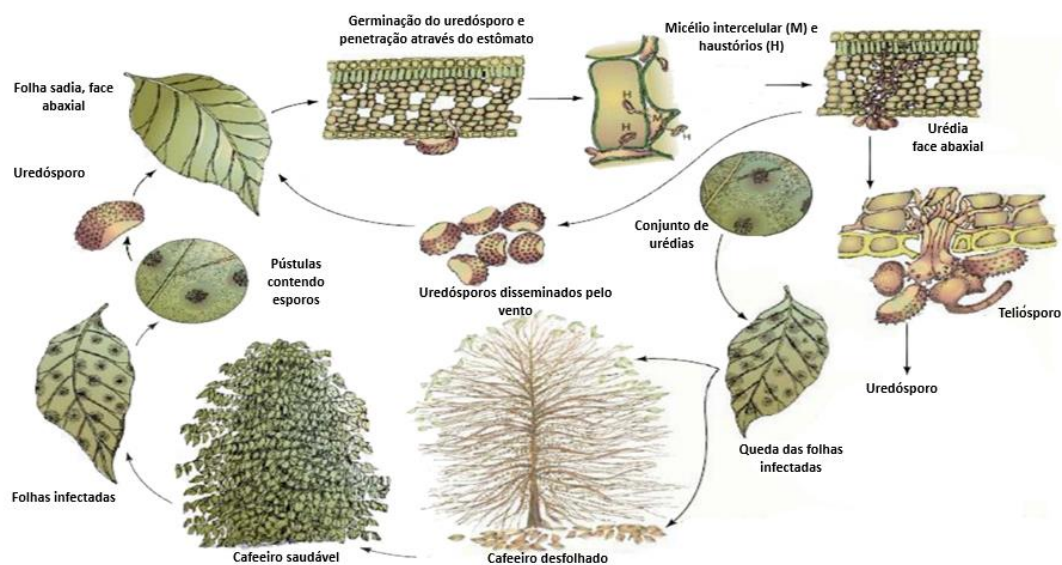
A disseminação dos uredósporos da ferrugem ocorre pela ação do vento, pelas gotas de chuva, pelo escorrimento de água das margens do limbo para a superfície inferior, pelo homem, durante a execução de tratamentos culturais, e por insetos e outros animais que entram em contato com as plantas infectadas.

Após disseminados, os uredósporos que caem na face inferior das folhas germinam em um período de 3 a 6 horas em condições de muita umidade ou água livre e temperatura entre 21 e 25 °C, na ausência de luz. A germinação pode começar em um ou vários poros

germinativos simultaneamente, mas geralmente só um tubo germinativo segue o processo de infecção. Os tubos germinativos ramificam-se e formam apressórios próximos ao estômato da folha. Em seguida, a hifa de infecção penetra na cavidade subestomatal e o processo de colonização intracelular tem início com os haustórios, que são os órgãos de nutrição do patógeno.

As fases de germinação e penetração são demoradas, podendo prolongar-se por dois a três dias, dependendo das condições do ambiente. Os sintomas iniciais surgem 7 a 15 dias após a penetração, variando em função da temperatura, suscetibilidade da planta e idade do órgão afetado. A esporulação na face inferior das folhas inicia-se uma semana mais tarde. Precedendo a esporulação, há formação de um aglomerado de hifas na câmara subestomática, seguindo-se a produção de vários pedicelos que saem pelos estômatos. Nas extremidades desses pedicelos são formados os uredósporos, que permanecem aglomerados. Cada pústula produz ao redor de 150.000 uredósporos, que podem sobreviver sob condições secas por um período de até seis semanas. O período de produção de uredósporos numa mesma lesão pode ser superior a três meses. Assim, uma lesão produzida numa estação vegetativa pode servir de fonte de inóculo para o início da estação vegetativa seguinte.

A duração do ciclo da *H. vastatrix* no cafeeiro é extremamente importante e determina a importância econômica da doença em uma determinada região. Assim, naqueles locais onde as condições predisponentes são desfavoráveis à doença, o ciclo é longo, superior a 30 dias. Em outros locais, onde o ambiente favorece a doença, os ciclos são curtos, com 20 ou menos dias de duração. Nas regiões cafeeiras do Estado de São Paulo predominam ciclos médios, com duração entre 25-30 dias, conforme a região e época do ano.



Crédito: Adaptado de George N. Agrios

Ciclo de reprodução da ferrugem no cafeeiro.

DANOS

As lesões cloróticas causadas pelo patógeno nas folhas levam à redução da atividade fotossintética da planta. Posteriormente, as pequenas pústulas se expandem e coalescem, passando a lesões necróticas. Nesse estágio, observa-se queda precoce das folhas, menor vingamento da florada e dos frutos na fase de chumbinho, indução à desfolha por ocasião da colheita e seca dos ramos. A seca constante dos ramos reduz a longevidade dos cafeeiros, tornando a cultura antieconômica.

O custo para o controle da ferrugem pode representar até 20% das despesas de custeio total, enquanto a perda na produção pode atingir até 50%.



Crédito: José Braz Matriello

Desfolha de cafeeiros atacados pela ferrugem.

CONTROLE E MANEJO

O manejo da ferrugem do cafeeiro é realizado, comumente, com o emprego de variedades resistentes e aplicações de fungicidas protetores e sistêmicos, com base no monitoramento para tomada de decisão, ou aplicados conforme datas preestabelecidas. O monitoramento do progresso da doença no campo, com base na quantificação da incidência e da severidade, é fator essencial para a estimativa dos danos e para determinação da tomada de decisão, permitindo, assim, o uso racional dos recursos disponíveis.

Os sistemas de controle químico que podem ser utilizados para combater a ferrugem são:

- **Controle protetivo:** fungicidas protetores, basicamente à base de cobre. Atualmente, apenas em combinação.

- **Controle protetivo curativo via foliar:** pulverizações com fungicidas sistêmicos, triazóis ou suas combinações com outros fungicidas, como as estrobirulinas e os cúpricos.
- **Controle preventivo-curativo via solo:** com fungicidas triazóis mais translocáveis, absorvidos pelo sistema radicular do cafeeiro.

Na prática, utiliza-se com mais frequência a combinação dos três sistemas de controle, associando-se as aplicações via solo com as foliares e os produtos protetivos com os sistêmicos.

IMPACTOS NA SOCIEDADE

O café é uma cultura de destaque, ocupando o segundo lugar entre as *commodities* mais importantes do mundo, ficando atrás somente do petróleo em volume negociado. Seu cultivo, processamento, comercialização, transporte e *marketing* propiciam emprego para milhões de pessoas, além de ser um produto importante para a economia e a política de muitos países em desenvolvimento.

No Brasil, a cafeicultura exerce importante função social, além de gerar riquezas que possibilitam o desenvolvimento sócio-econômico de várias regiões. Contudo, são muitas as doenças que atacam esta cultura, podendo ocasionar muitos danos ou até mesmo inviabilizar a produção. Dentre estas, a ferrugem está entre as mais importantes por causar grandes prejuízos.

Literatura consultada

Agrios, G. N. **Plant Pathology**. 5. ed. Burlington: Elsevier Academic Press, 2005.

CIDASC. Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina. **Pesquisa avança no controle biológico da ferrugem do cafeeiro**. 2013. Disponível em: <<http://www.cidasc.sc.gov.br/blog/2013/11/25/pesquisa-avanca-no-controle-biologico-da-ferrugem-do-cafeeiro/>>

Kimati, H.; Amorim, L.; Bergamin Filho, A.; Camargo, L. E. A.; Rezende, J. A. M. (Eds.). **Manual de Fitopatologia**. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. p. 179-182.

Martinez, J. A.; Palazzo, D. A.; Karazawa, M. Importance of the wind in the release and dissemination of spores of *Hemileia vastatrix* Berk & Br. **Fitopatologia Brasileira**, v. 2, n. 1, p. 35-42, 1977.

Matiello, J. B. **Cultura de café no Brasil: Manual de recomendações**. 5. ed. Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1985. 580 p.

Matiello, J. B.; Santinato, R.; Garcia, A. W. R.; Almeida, S. R.; Fernandes, D. R. **Cultura de café no Brasil: Novo manual de recomendações**. MAPA/Procafé; Varginha: Fundação Procafé, 2005. 434 p.

Mesquita, C. M. de et al. **Manual do café: distúrbios fisiológicos, pragas e doenças do cafeeiro (Coffea arabica L.)**. Belo Horizonte: EMATER-MG, 2016. 62 p.

Moraes, S. A. **A ferrugem do cafeeiro: importância, condições predisponentes, evolução e situação no Brasil**. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1983. 50 p.