

FITOSSANIDADE DO CAFEIRO: RELAÇÃO COM A QUALIDADE SENSORIAL

Ana Claudia Almeida da Silva¹; Giselle Figueiredo de Abreu²; Diego Domingues Macedo³; Diego Egídeo Ribeiro⁴; Giovani Belutti Voltolini⁵; Gesiel Alves⁶; Alexandre Dias da Silva⁷; Carlos Henrique Cardeal Guiraldeli⁸

¹Graduanda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, anaclaudia.alsi@gmail.com

²Doutoranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, gfigueiredoabreu@hotmail.com

³Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, diego.domingues@hotmail.com

⁴Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, diegoagro10@hotmail.com

⁵Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, giovanibelutti77@hotmail.com

⁶Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, gesiel.lajinha@yahoo.com.br

⁷Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, aledias07@hotmail.com

⁸Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, ch_cardeal@hotmail.com

RESUMO: A oferta de cafés especiais apresenta vários desafios. Dentre eles, pode-se destacar a carência de conhecimentos básicos que expliquem o efeito da interação entre o cafeeiro e o ambiente sobre a qualidade sensorial da bebida. Essa necessidade é ainda maior quando são considerados apenas os fatores bióticos, como a ação de pragas e doenças. Diante disso, este trabalho teve por objetivo realizar uma revisão de literatura sobre a principal praga e doenças do cafeeiro visando elaborar uma base teórica para análise dos possíveis impactos na produção de cafés especiais. A partir dos relatos científicos reunidos no presente trabalho, pode-se considerar que há relação entre os danos causados por pragas e doenças com a qualidade sensorial da bebida do café. Contudo, são necessários estudos específicos para detectar alterações na qualidade do produto decorrente desses impactos. Pode-se inferir ainda que, o cafeeiro desenvolve um mecanismo de defesa diante das injúrias causadas por determinadas pragas e doenças. Em decorrência disso, os precursores do sabor e aroma do café formados a partir da composição química do grão cru e no processo de torra podem sofrer transformações, resultando em diferentes perfis sensoriais.

PALAVRAS-CHAVES: *Coffea arabica* L. Qualidade Sensorial. *Hypothenemus hampei*. *Hemileia vastratrix*.

PLANT HEALTH OF COFFEE PLANT: RELATION TO THE SENSORY QUALITY

ABSTRACT: The specialty coffee supply presents several challenges. For instance, the deficiency of basic knowledge to explain the interaction effect between the environment and the coffee plant about sensory cup quality. This lack of knowledge is emphasized when it is considered just the biotic factors as pest action and coffee diseases. Therefore, this research aims to conduct a literature review about the main pest and diseases of the coffee plant. Moreover, this review plans to develop a theoretical basis to analyze possible impacts in the specialty coffee's production. According to scientific reports evaluated in this study, there is a relation between the damage caused by pests and diseases to the sensory cup quality. However, specific research is required to detect modifications on the product quality resulting from those impacts. Furthermore, coffee plant develops a defense mechanism when there are injuries caused by certain pests and diseases. As a result, the flavor precursors and coffee aroma formed from the chemical composition of green beans and in the roasting process can be transformed. Therefore, it can result in different sensory profiles.

KEYWORDS: *Coffea arabica* L. Sensory quality. *Hypothenemus hampei*. *Hemileia vastratrix*

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor e exportador mundial de café. Na safra de 2014, o país colheu mais de 45,3 milhões de sacas beneficiadas, sendo 32,3 milhões (*Coffea arabica* L.) e 13,0 milhões (*Coffea canephora* L.) (CONAB, 2015). As riquezas geradas a partir das transações do café fazem desse produto um dos principais na balança do agronegócio nacional. Diante dessa importância, todo empenho que forneça maior viabilidade econômica para a atividade cafeeira se faz necessário.

Na cafeicultura, a rentabilidade na atividade pode ter duas origens: a primeira diz respeito ao investimento em tecnologias voltadas para o aumento da produtividade. Já a segunda está relacionada com um sistema de produção focado na qualidade final do produto. No caso do café, o conceito de qualidade está intimamente ligado à qualidade da bebida. Cafés de qualidade são comumente caracterizados pelo seu sabor e aroma agradável ao paladar no momento da ingestão (BORÉM, 2008).

Contudo, a oferta consistente de cafés com qualidade enfrenta grandes desafios. Dentre eles, a carência de conhecimentos básicos que expliquem reais as razões da qualidade a partir das interações entre o cafeeiro e o ambiente. Essa carência é ainda maior quando são considerados alguns fatores bióticos causadores de injúrias à planta, como pragas e doenças.

A ferrugem e a cercosporiose, são exemplos de patógenos considerados sérias ameaças para a cafeicultura. A broca-do-café é um exemplo de outros organismos que também são causadores de danos e, por essa razão, considerada praga do café.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é fornecer uma síntese sobre a interferência que a broca-do-café, a ferrugem e a cercosporiose, visando elaborar uma base teórica para análise de possíveis impactos na produção com qualidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho constitui-se de uma revisão de literatura em método qualitativo, em que foram realizadas buscas de artigos científicos e livros relacionados ao assunto. Os termos utilizados para a pesquisa científica foram: cafeicultura, qualidade sensorial, pragas do cafeeiro, doenças do cafeeiro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Qualidade

Para estudar a relação entre o efeito das injúrias causada por pragas e doenças na qualidade sensorial da bebida do café, é necessário estudar os conceitos de qualidade. A definição de qualidade é complexa, ainda mais na área de alimentos, pois varia de acordo com o mercado assistido. A qualidade é a satisfação plena do consumidor, ocorrendo assim, toda uma verificação do conjunto de características que compõem o produto e suas comparações com os padrões pré-estabelecidos (BORÉM et al., 2008).

No caso do café, o conceito de qualidade está intimamente ligado à qualidade da bebida. Esta é determinada principalmente pelo seu sabor e aroma, formados durante a torração a partir de compostos químicos presentes no grão cru (LICCIARDI et al, 2005). O aspecto qualitativo da bebida do café é o principal problema enfrentado pela cafeicultura brasileira. A qualidade do café depende de vários fatores, que se estendem desde a escolha da cultivar até a forma de preparo da bebida. Dentre esses fatores, pode-se destacar: o genótipo, o ambiente, os processos pós-colheita, o manejo da lavoura e os tratamentos culturais, sendo fundamentais para a manutenção e a obtenção de um produto final diferenciado (ZAMBOLIM, 1999; MALTA; CHAGAS; OLIVEIRA, 2003; FARAH et al, 2006).

Por enfrentar perdas na qualidade durante esses processos o produto acaba sofrendo diferentes reduções de preços (FILGUEIRAS, 2000).

A qualidade do grão depende também da quantidade de fotoassimilados disponíveis, principalmente na fase de crescimento ou enchimento dos grãos. Nesse período, as relações que ocorrem entre a fonte produtora e a fonte consumidora da planta determinam a quantidade de fotoassimilados disponíveis e a capacidade do grão em acomodar estes fotoassimilados (CLIFFORD, 1985).

Considerando que os fotoassimilados acumulados pela planta durante o crescimento de frutos são importantes para a qualidade da bebida, qualquer estresse que encurte esta fase pode prejudicar o acúmulo destas moléculas. Assim, fatores como: ataque de pragas e doenças, déficit hídrico, alterações nas condições ambientais, entre outros, podem ocasionar menor acúmulo de carboidratos, compostos fenólicos aldeídos, que são determinantes na qualidade da bebida.

Pragas e sua relação com a qualidade

O termo praga agrícola é compreendido por ser uma população de organismos capaz de causar danos às plantas, através de seus produtos e subprodutos. Esses danos podem afetar o rendimento do produto ou sua qualidade através do consumo direto dos tecidos ou órgãos da planta, frutos ou sementes, sucção de seiva, transmissão de doenças, competição por espaço e por nutrientes (SANTOS, 2013).

Com relação à cultura do café (*Coffea arabica* L.), a praga que propicia maiores danos é a broca do cafeeiro (*Hypothenemus hampei*, Ferrari, afetando vários países produtores como Brasil, Colômbia e Vietnã (DAMON, 2000). As fêmeas adultas perfuram os frutos, desde verdes até maduros ou secos, geralmente na região da coroa, onde depositam os ovos. As larvas e os adultos alimentam-se das sementes e provocam redução no peso dos grãos, que pode variar de 5 a 20%, depois de processado (BORBÓN-MARTÍNEZ et al., 2000). Os danos considerados diretos são a queda de frutos brocados ainda no campo (NAKANO et al., 1976), o aumento de grãos quebrados (TOLEDO, 1947), perda de peso e alteração do tipo na classificação (REIS E SOUZA, 1984, 1986), já o dano indireto é causado pelo desenvolvimento de microrganismos no grão no orifício feito pela broca (CHALFOUN et al., 1984). A broca ataca os frutos ainda no campo, podendo continuar a infestação durante o armazenamento. Se um lote de café vier infestado da lavoura com broca, é necessário realizar o expurgo antes do armazenamento, caso contrário a infestação pode continuar no armazém, intensificando as perdas (BORÉM, 2008).

Contudo, não existem estudos que relacionam o dano causado pela broca com a qualidade dos grãos, ou seja, não há provas científicas que o ataque da broca na planta pode afetar os precursores do aroma e sabor no grão cru.

Assim, a partir dos danos diretos e indiretos causados pela ação da broca, podem-se inferir possíveis consequências na qualidade final do café. As lesões causadas pelo ataque do inseto podem provocar diferentes reações no cafeeiro, como

alterações fisiológicas e possível síntese de compostos químicos favoráveis à defesa da planta ou a alteração da quantidade de fotoassimilados disponíveis aos grãos. Os compostos químicos sintetizados para a proteção da planta podem ser desfavoráveis à qualidade final da bebida, impactando diretamente no valor comercial do café. Além disso, possíveis alterações na quantidade de fotoassimilados ofertados aos grãos podem alterar a quantidade de compostos precursores do sabor e aroma presentes no grão torrado, alterando a qualidade de bebida.

Portanto, diante das principais hipóteses destacadas, é necessária a realização de mais pesquisas científicas capazes de elucidar de forma clara e específica os reais impactos das pragas na qualidade sensorial da bebida do café. Um dos motivos para essa escassez pode estar relacionado com as dificuldades de conduzir ensaios de campo capazes de avaliar efeitos simultâneos sobre um parâmetro com tamanha complexidade e passivo de inúmeras interferências, que é a qualidade sensorial da bebida.

Doenças e suas relações com a qualidade

Um fator de grande importância e que tem gerado enormes prejuízos econômicos é o manejo inadequado de doenças do cafeeiro. A gravidade das doenças está relacionada a vários fatores com ambiente, planta e manejo cultural utilizado. Perdas na qualidade são observadas no aspecto do produto, o que pode prejudicar sua comercialização (CHAVES & ZAMBOLIM, 1985).

No cenário da cafeicultura atual às principais doenças do cafeeiro responsáveis por prejuízos quantitativos com alto custo e queda na produtividade da cultura são a ferrugem (*Hemileia vastatrix* Berk. & Broome) e a cercosporiose (*Cercospora coffeicola* Berkeley & Cooke) (CARVALHO & CHALFOUN, 1998).

Os sintomas da ferrugem no cafeeiro (*Coffea arabica* L.) podem ser observados na face inferior das folhas, onde aparecem manchas de coloração amarelo-pálida. No início, essas manchas são pequenas, com 1mm a 3 mm de diâmetro, mas evoluem atingindo até 2 cm de diâmetro. Nessa fase, as manchas apresentam aspecto pulverulento e coloração amarelo-alaranjada, característica da doença.

Na face superior das folhas, são observadas manchas cloróticas amareladas, correspondendo aos limites da pústula na face interior, que posteriormente necrosam (ZAMBOLIM, 1999). Dependendo da severidade da doença, as folhas infectadas podem cair, causando grande desfolha à planta (ZAMBOLIM et al., 1997).

As folhas são responsáveis pela síntese de fotoassimilados para a planta, garantindo o fornecimento de energia. Contudo, falhas neste mecanismo podem ocasionar problemas fisiológicos, como menor folharada, má granação dos frutos, déficit no crescimento e desenvolvimento da planta com conseqüente depauperamento e redução na produção da planta, que em alguns casos compromete mais de 50% da produção do cafeeiro (GREE, 1993; ZAMBOLIM et al., 1997)

A severidade da ferrugem do cafeeiro em lavoura adulta no campo está intimamente relacionada com a carga de frutos das plantas. O cafeeiro é uma planta tipicamente bianual, isto é, de dois em dois anos as plantas apresentam alta produção, e justamente nos anos de alta produção é que a doença atinge alta severidade (ZAMBOLIM, 1999).

Estudos que avaliaram a qualidade sensorial de cultivares de café resistentes e susceptíveis a ferrugem, detectaram que, cultivares resistentes produzem grãos com qualidade (FASSIO et al., 2013). Assim, pode-se inferir de modo análogo à interferência causa indiretamente pela broca-do-café sobre a qualidade, a infecção provocada pelo patógeno da ferrugem em cultivares susceptíveis pode desencadear reações na planta, como resultado do mecanismo de defesa e alterações na translocação de fotoassimilados. Esta situação pode provocar alterações desfavoráveis na síntese de compostos químicos no grão, afetando a qualidade sensorial da bebida em cultivares com a presença do patógeno (susceptíveis) quando comparado as cultivares resistentes, onde não houve a presença do patógeno.

Outra doença que afeta o cafeeiro é a Cercosporiose ou mancha “olho pardo”. A doença no Brasil, dependendo da região produtora, tem sido problema em lavouras mal conduzidas, com deficiência e falta de equilíbrio de nutrientes, com intensa aplicação de fungicidas sistêmicos e inseticidas via solo por vários anos consecutivos (ZAMBOLIM, 1999). Os danos causados pela Cercosporiose são: desfolha em viveiro e no campo, com seca de ramos; lesões nos frutos em fase de maturação, sendo porta de entrada de fungos e bactérias que afetam a qualidade da bebida e provoca maturação precoce; queda dos frutos; aumento do número de grãos chochos e em regiões favoráveis à doença pode causar até 30% de queda na produção (ZAMBOLIM, 1999).

Em lavouras adultas, a doença promove maturação acelerada, com aumento de grãos chochos e mal granados e ou a queda prematura dos mesmos, que ocorre nos vários estágios de crescimento, principalmente quando o fungo incide nas fases mais iniciais da maturação, acarretando perdas no rendimento (coco/beneficiado) e na qualidade quanto ao tipo e bebida do café (MATIELLO, 1997).

Apesar de elucidados os efeitos desses patógenos na fisiologia do cafeeiro sobre as características de produção, as conseqüências destas infecções na qualidade final da bebida são desconhecidas.



Figura 1. Influência dos fatores abióticos na qualidade de bebida do café.

CONCLUSÕES

A partir dos relatos científicos reunidos no presente trabalho, pode-se considerar que a broca é uma praga que se constitui em sérios riscos à cultura do cafeeiro. Além disso, as enfermidades oriundas da ferrugem e cercosporiose, podem ser consideradas como grandes responsáveis pelo alto custo e queda na produtividade da cultura, que resultam em prejuízos significativos. No entanto, ao considerar a relação dos danos causados por essa praga e por essas doenças com a qualidade sensorial da bebida do café, ainda restam questionamentos que merecem maior aprofundamento técnico e científico.

Pode-se inferir ainda que, diante das injúrias causadas por determinadas pragas e doenças, o cafeeiro desenvolve um mecanismo de defesa. Em decorrência disso, a composição química do grão cru pode sofrer transformações resultando, após a torração, em diferentes perfis sensoriais.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG, CNPq, CAPES e Consórcio Pesquisa Café, pelo apoio financeiro nas pesquisas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORBON-MARTINEZ, O.; MORA-ALFARO, A.C.O.; OEHLISCHLAGER, A.C.; GONZÁLEZ, L.M. Proyecto de trampas, atrayentes y repelentes para el control de la broca del fruto de café, *Hypothenemus hampei* Ferr. (Coleoptera: Scolytidae). In: SIMPOSIO LATINOAMERICANO DE CAFICULTURA, 19., 2000, San José. **Memórias**. San José: IICA-Promecafe, 2000. p.341-348.
- BORÉM, F. M. Armazenamento do café. In: BORÉM, F. M.; ISQUIERDO, E. P.; FERNANDES, S. M.; FERNANDES, M. (Ed.). Armazenamento do café. Lavras, MG: UFLA, 2008. 631 p. Edição Especial Café.
- BORÉM, F. M. et al. Characterization of the moment of endosperm cell damage during coffee drying. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COFFEE SCIENCE, 22., 2008, Campinas. **Resumes...** Campinas: ASIC, 2008. p. 14-19.
- BORÉM, F. M.; MARQUES, E. R.; ALVES, E. Ultrastructural analysis damage in parchment Arabica coffee endosperm cells. **Biosystems Engineering**, Saint Joseph, v. 99, n. 1, p. 62-66, Jan. 2008.
- CARVALHO, V.L.; CHALFOUN, S.M. Manejo integrado das principais doenças do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, n.193, p.27-35, 1998.
- CHALFOUN, S.M.; SOUZA, J.C. & CARVALHO, V.D. Relação entre a incidência de broca, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera, Scolytidae) e microorganismos em grãos de café. **Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras**, 11. Anais, Londrina/PR, 1984. P.149-150.
- CHAVES, G.M.; ZAMBOLIM, L. Conceito de doenças em plantas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.2, n.122, p.6-7, 1985.

- CLIFFORD, M. N. Chemical and physical aspects of green coffee and coffee products. In: CLIFFORD, M. N.; WILLSON, K. C. (Ed.). **Coffee: botany, biochemistry and production of beans and beverage**. New York: Croom Helm, 1985. p. 305-374.
- CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Café**, Safra 2015, Primeiro Levantamento, Brasília, p. 1-41, 2015.
- DAMON, A. A review of the biology and control of the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae). **Bulletin of Entomological Research**, v.90, p.453-465, 2000.
- FARAH, A. et al. Correlation between cup quality and chemical attributes of Brazilian coffee. **Food Chemistry**, Oxford, v. 98, n. 2, p. 373-380, 2006.
- FASSIO, L. O. ; MALTA, M. R. ; CARVALHO, G. R. ; PIMENTA, C. J. ; LIMA, P. M. ; CHAGAS, R. M. R. Avaliação da qualidade sensorial e fisiológica de cafés (*Coffea arabica* L.) resistentes e susceptíveis à ferrugem cultivados em dois ambientes. In: VIII Simpósio de Pesquisas dos Cafés do Brasil, 2013, Salvador, BA. VIII Simpósio de Pesquisas dos Cafés do Brasil. Brasília - DF: Embrapa Café, 2013.
- FILGUEIRAS, W.H. et al. Propriedades mecânicas da madeira do café. In: SIMPOSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas. **Anais...** Brasília: EMBRAPA Café e Minasplan, 2000. p.1081-1084.
- GREE, G. Epidemiology of coffee leaf rust in the Eastern Highlands. **Newsletter - Coffee - Research - Institute** 2:16-20. 1993.
- LICCIARDI, R.; PEREIRA, R.G.F.A.; MENDONÇA, L.M.V.L.; FURTADO, E.F. Avaliação físico-química de cafés torrados e moídos, de diferentes marcas comerciais, da região Sul de Minas Gerais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, p. 425-429, 2005.
- MALTA, M.R., CHAGAS, S. R. J.; OLIVEIRA, W. M. Composição físico-química e qualidade do café submetido a diferentes formas de pré-processamento. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, MG, v. 6, p.37-41, 2003. Especial café.
- MATIELLO, J.B. **Gosto do meu cafezal**. Rio de Janeiro. 262p. 1997.
- NAKANO, O; COSTA, J.D.; BERTOLOTTI, S.G. & OLIVETI, C.M. Revisão sobre o conceito de controle químico da broca do café – *Hypothenemus hampei* (Ferr., 1867) (Coleoptera, Anobiidae). **Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras**, 4. Anais. Caxambu/MG, 1976. P.08-10.
- REIS, P.R. & SOUZA, J.C. Pragas do cafeeiro. In: RENA, A.B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M & YAMADA, T. (Ed.) **Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: POTAFÓS, 1986, p.323-378.
- REIS, P.R. & SOUZA, J.C. Pragas do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, 10 (109): 41-47, 1984.
- SANTOS, B. **A origem e a importância dos insetos como praga das plantas cultivadas**. 2013, 13p.
- TOLEDO, A.A. Importância econômica da broca do café *Hypothenemus hampei* (Ferr.) no Estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.18, p.213-238, 1947/48.
- ZAMBOLIM, L. **I Encontro sobre produção de café com qualidade**. 1ª Edição. Suprema gráfica e editora LTDA. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 1999
- ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; PEREIRA, A.A.; CHAVES, G.M. Café (*Coffea arabica* L.): Controle de doenças causadas por fungos, bactérias e vírus. In: VALE, F.X.R.; ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Controle de doenças de plantas**. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 1997. p. 83-180.