

CONTROLE DE FUNGOS ENDOFÍTICOS QUE INFECTAM FRUTOS DE CAFÉ NA FASE DE FORMAÇÃO E NO PROCESSO DE SECAGEM EM TERREIRO ¹

Nilton Tapias FERNANDES, (DFT/UFV); Laércio ZAMBOLIM, (DFP/UFV) e-mail: zambolim@mail.ufv.br; Maro R. SONDAHL, (Fitolink Corp); Ney S. SAKIYAMA, (DFT/UFV); Geraldo Martins CHAVES, (DFP/UFV)

RESUMO: Fungos podem estar envolvidos em fermentações indesejáveis dos frutos de café, acarretando o surgimento das bebidas Riado e Rio. Neste trabalho avaliou-se o uso de fungicidas na tentativa de controle no campo e no terreiro destes microrganismos. Nenhum tratamento com fungicida ou produto biológico, aplicado no campo e, ou, no terreiro, reduziu a porcentagem de infecção dos frutos por *Colletotrichum*. Obteve-se zero por cento de infecção pelos fungos estudados em frutos com pericarpo cereja quando nestes foram aplicados benomil + mancozeb e cyproconazole + hidróxido de cobre. Estes mesmos tratamentos não eliminaram *Fusarium* em frutos verde e passa. Nenhum produto aplicado no terreiro sobressaiu sobre as demais tentativas de controle dos fungos detectados, isto é, não houve consistência de nenhum produto no controle dos fungos. Por outro lado, quando se comparam todos os tratamentos aplicados somente no terreiro com os demais, campo ou campo + terreiro, os tratamentos de terreiro sobressaem-se no controle dos fungos sobre os demais. Os fungos constatados em ordem decrescente nos frutos foram: *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium lateritium*, *Cercospora coffeicola* e *Cladosporium* sp.; entretanto quando se completou a secagem no terreno (11% de umidade), nenhum fungo foi isolado tanto da parte externa e interna das sementes. Levando-se em consideração que as amostras de café colhidas dos experimentos nas parcelas testemunha apresentaram mérito para qualidade de bebida igual ou superior aos outros tratamentos avaliados, pode-se afirmar que somente adotando-se uma adequada prática agrícola na cultura cafeeira pode-se obter bebida de qualidade.

PALAVRAS-CHAVE: *Coffea arabica*, fungos, controle, qualidade de bebida.

ABSTRACT: Endophytic fungi are probably involved in fermentation process of coffee beans responsible for Riado and Rio kind of beverage. In this work the application of fungicides (copper hydroxide, mancozeb + benomyl, cyproconazole + copper oxychloride) calcium hydroxide and fegatex were compared to antagonistic bacteria (*Streptomyces griseoviridis* and *Bacillus licheniformis*) on coffee trees in the field (from 500 m to 650 m of altitude) and on coffee beans after harvesting during the drying process, in three locations of the Zona da Mata of Minas Gerais. The applications were done in the field either or after harvesting during the drying process. The endophytic fungi found in the fruits in the field were: *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium oxysporum* and *Fusarium lateritium*, *Cercospora coffeicola* and *Cladosporium* sp. After harvesting, during the drying process, *C. gloeosporioides*, *Fusarium lateritium*, *Cladosporium* sp., and *C. coffeicola* were the predominant fungi sp. Population of *Colletotrichum* was not decreased in the fruits by the application of the chemicals or antagonistic bacteria Benomyl + mancozeb and cyproconazole + copper oxychloride completely eradicated the fungi in the mature stage called “cereja” (red fruit). On the other hand, the fungicides did not control *Fusarium* species in the green and “passa” stages of the coffee fruits. The treatments applied after harvesting, during the drying process, was not efficient to eradicate the fungi on and in the fruits. The comparison of all the treatments applied in the field only, field plus masonry drying yard and masonry drying yard only indicated that the yard only treatments were superior for fungi control. When the percentage of humidity of the fruits on the drying yard reached 11 % it was not possible to isolate any fungi from the coffee samples. Fungi were not isolated either from field or drying yard samples from the seeds under this condition. Samples from the control plots in the experiments showed drink quality merit equal or superior to the other treatments. They were classified as of hard and soft only drink types.

INTRODUÇÃO

A ocorrência de bebida Rio foi originalmente descrita no Rio de Janeiro há mais de um século. Hoje sabe-se que esta bebida ocorre em grande parte das regiões cafeeiras do Brasil, em cultivares de *Coffea arabica* L. (OLIVEIRA, 1984) e tem sido associada às regiões úmidas com altitude geralmente abaixo de 800 m. Existem sugestões de que fungos estariam envolvidos na fermentação dos frutos de café, o que acarretaria o surgimento das bebida Riado e Rio (BITANCOURT, 1957, KRUG, 1941). Esta deterioração, segundo KRUG (1940), é atribuída à infecção por fungos, principalmente espécies do gênero *Fusarium*. Para produzir cafés finos nas regiões onde normalmente se produzem cafés de qualidade inferior, parece haver duas soluções, afirmou BITANCOURT (1957): a primeira consistiria em tratar o café com substâncias que impeçam o desenvolvimento de fungos, bactérias e leveduras, e a outra, em modificar as condições ambientais de forma a torná-las desfavoráveis a estes microrganismos. Em estudo, sobre o uso de agentes biológicos no controle de microrganismos que causam fermentações indesejáveis em café e que provocam a formação da bebida Rio, feito por CORTEZ (1993), produtos biológicos aplicados reduziram a intensidade de infecção dos microrganismos nos frutos de café, porém nenhum detalhe sobre os microrganismos utilizados foi fornecido pelo autor. O uso de fungicidas de contato e, ou, sistêmicos se constitui em uma prática bem difundida pelos cafeicultores no Brasil. Tais compostos e outros devem ser avaliados quanto à possibilidade de prevenir e, ou, paralisar a germinação e a infecção dos propágulos dos fungos que infectam normalmente os frutos do cafeeiro (*Fusarium* spp., *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Colletotrichum* spp.) e outros microrganismos que possam constituir objeto deste estudo. Compostos biológicos têm sido pouco empregados na cultura do café para controle de doenças. Entretanto, existe um produto biológico de nome Mycostop que é produzido por um ctinomiceto, *Streptomyces griseoviridis* estirpe K61, que possui ação de biocontrole sobre espécies do gênero *Fusarium*, mas com ação comprovada também sobre espécies de *Alternaria*, *Phomopsis*, *Botrytis*, *Pythium* e *Phytophthora*. Estudos com *Bacillus licheniformis* têm demonstrado que estes organismos apresentam propriedades antimicrobianas contra vários fungos em condições de laboratório. Testes de laboratório envolvendo a estirpe PR1-36a de *B. licheniformis* foram efetuados pelo Department of Plant Sciences, Rutgers University, Brunswick, New Jersey, USA, tendo apresentado propriedades antimicrobianas contra alguns fungos isolados de frutos de cafeeiro em formação, apresentando o seguinte tipo de atividade: *Aspergillus flavus* (++) ; *Aspergillus niger*(++) ; *Fusarium roseum*(++) e *Rhizopus* spp. (+++), numa escala crescente de (+) a (+++). Diante destas informações e pela disponibilidade de fungicidas para serem testados no controle dos diversos organismos que infectam os frutos do cafeeiro vindo a afetar a qualidade final da bebida, foi realizado este experimento na tentativa de impedir e/ou paralisar o processo infeccioso destes fungos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em lavouras nos municípios de Viçosa, Manhuaçu e Manhumirim, localizados na Zona da Mata de Minas Gerais. As lavouras foram escolhidas numa altitude que varia de 500 a 650 m, onde predomina alta umidade relativa. Todo o experimento foi conduzido no campo até a fase de secagem no terreiro de alvenaria. Na última semana de junho, ocasião da colheita por derriça no pano, quando as plantas apresentavam mais de 70% de frutos no estágio cereja, efetuou-se a separação do “bóia”. Cada parcela foi subdividida em duas partes iguais e postas a secar no terreiro. Uma fração de cada parcela do experimento em campo foi posta a secar no terreiro, somente tendo sido tratada no campo (Tratamento de campo), e a outra sofreu tratamento durante o processo de secagem (Tratamento de campo + tratamento de terreiro). Nas lavouras onde o experimento foi conduzido, colheu-se uma amostra de grande volume, que, após descartada a fração “bóia”, foi utilizada no experimento em que os tratamentos fungicidas foram aplicados somente no terreiro de alvenaria (Tratamento de terreiro). As aplicações no campo foram feitas com atomizador costal motorizado e no terreiro foi utilizado pulverizador manual. O isolamento de fungos foi feito em meio BDA (batata, dextrose e ágar). Segmentos de tecidos do pericarpo e fragmentos do endosperma foram desinfestados superficialmente por imersão em álcool 70% seguido de hipoclorito de sódio a 2%, ambos por 1 minuto, lavados com água estéril e depois transferidos ao meio de cultura e incubados à temperatura de 25°C. Após a secagem, as parcelas foram avaliadas em laboratórios especializados quanto à qualidade de bebida através da prova de xícara.

Tratamentos de Campo:

Foram feitas quatro aplicações em intervalo de aproximadamente 60 dias, iniciadas na primeira semana de abril e encerradas na primeira semana de junho, época em que ocorreu a colheita das plantas. Em média, o

intervalo foi de vinte dias entre as pulverizações. Os tratamentos aplicados no campo, até o completo molhamento dos frutos, foram os seguintes:

- 1- Testemunha (água mais espalhante);
- 2- Hidróxido de Cobre - (Garant - 3,0 Kg/ha) + 0,5% de óleo vegetal;
- 3- Hidróxido de Cálcio (Cal hidratada - 2,0 Kg/ha);
- 4- Suspensão de Mycostop 2,0 g/l (10^9 cfu/ml de *Streptomyces griseoviridis*), utilizando-se também espalhante;
- 5- Mancozeb - (Manzate 800 - 2,0 Kg/ha) + Benomil - (Benlate 500 - 1,0 Kg/ha) + 0,5% óleo vegetal;
- 6- Cyproconazole 250 CE + Oxicloreto de Cobre 50 PM - (2kg/ha);
- 7- Suspensão de *Bacillus licheniformis* - (2,0 g/l - 10^9 cfu/ml); e
- 8- Amônia Quaternária - (Fegatex - 1,5 l/ha).

As amostragens de frutos no campo para análise foram efetuadas por ocasião das aplicações dos produtos químicos e biológicos.

Fase de Terreiro de Alvenaria:

Do material colhido, uma amostra de dez litros de frutos cereja foi coletada de maneira individualizada de cada parcela do experimento. A amostra foi dividida em partes iguais de cinco litros e distribuídas em caixas de madeira 50 X 50 X 15 cm, tendo uma tela de nylon ao fundo, situada a 2,5 cm acima da superfície pavimentada do terreiro. Os tratamentos aplicados na fase de secagem em terreiro de alvenaria foram os seguintes:

- 1- Testemunha (água mais espalhante);
- 2- Hidróxido de Cobre - (Garant a 1%) + 0,5% de Óleo Vegetal;
- 3- Hidróxido de Cálcio (Cal hidratada - 40,0 g/caixa de 5l de café) em duas aplicações por polvilhamento com sete dias de intervalo;
- 4- Suspensão de Mycostop 2,0 g/l (10^6 cfu/ml de *Streptomyces griseoviridis*);
- 5- Mancozeb - (Manzate 800 a 2,0%) + Benomil - (Benlate 500 a 1,0%) + 0,5% de Óleo Vegetal;
- 6- Cyproconazole 250 CE + Oxicloreto de Cobre 50 PM - (2,0%);
- 7- Suspensão de *Bacillus licheniformis* - (2,0 g/l - 10^9 cfu/ml); e
- 8- Amônia Quaternária - (Fegatex a 0,5%).

As aplicações tiveram início logo que as amostras foram distribuídas nas caixas de madeira, fazendo-se três aplicações com intervalos de dois e três dias, respectivamente.

As amostragens de frutos para análise microbiológica em meio de cultura BDA foram realizadas três dias após a terceira aplicação dos produtos.

Tratamentos de Campo e Terreiro de Alvenaria:

Este experimento foi seqüência dos tratamentos aplicados no campo onde, após a colheita e separação do “boia”, os frutos continuaram a serem tratados no terreiro de alvenaria. Os tratamentos efetuados neste ensaio estão descritos nos itens anteriores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A porcentagem de infecção em frutos foi determinada a partir de amostras nos estádios verde e cereja e na última avaliação no estágio passa. Observou-se uma sucessão de fungos nos frutos, em ordem decrescente: *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium lateritium*, *C. coffeicola* e *Cladosporium* sp. O fungo *Colletotrichum*, provavelmente *C. gloeosporioides*, predominou nos três municípios alcançando porcentagem de infecção em frutos verdes e cerejas de 100%. Nenhum tratamento sobressaiu no controle da infecção de frutos de café por *Colletotrichum*. Os fungicidas benomil + mancozeb e o hidróxido de cobre, que possuem ação comprovada sobre este fungo, não reduziram a incidência deste, nos frutos. O segundo fungo em ordem decrescente de infecção nos frutos de café foi *Fusarium*, sendo *F. oxysporum* e *F. lateritium* os que predominaram, enquanto que a porcentagem de infecção por *Colletotrichum* manteve-se constante até após a quarta aplicação dos produtos no campo. A porcentagem de infecção por *Fusarium* aumentou gradualmente até a época da colheita atingindo 80%. Em se tratando dos produtos aplicados nos três municípios obteve-se 0% de infecção em cerejas quando foram aplicados benomil + mancozeb e cyproconazole + hidróxido de cobre, no entanto estes mesmos tratamentos não eliminaram *Fusarium* dos frutos verde e passa. A porcentagem de infecção por *C. coffeicola* e *Cladosporium* sp. foi considerada baixa (menor que 5%) para ambos os fungos. Em Manhumirim não foram encontrados fungos infectando frutos de café. Após três aplicações dos produtos no terreiro, obteve-se maior porcentagem de infecção em ordem

decrecente, os fungos *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Cladosporium* e *Cercospora*. Não houve consistência de nenhum produto no controle destes fungos em frutos no pátio, oriundos dos três municípios, após 11-13 dias de secagem a pleno sol. O fungo *Cercospora* praticamente não incidiu nos frutos em quase todos os tratamentos. Não se encontrou diferença no controle destes fungos no terreiro de secagem, em frutos oriundos do campo, campo + terreiro e somente terreiro. Entretanto, nenhum tratamento sobressaiu no controle destes fungos em frutos de café em fase de secagem no terreiro. Nenhum organismo foi isolado do endosperma das sementes de frutos recém colhidos, somente do pericarpo. Quando os frutos completaram a fase de secagem no terreiro atingindo aproximadamente 11% de umidade, nenhum fungo foi isolado dos frutos, tanto no pericarpo, quanto no endosperma das sementes. Os resultados obtidos pelos degustadores através da prova de xícara e também pelo café “expresso”, permitiram concluir que as amostras analisadas apresentavam na sua grande maioria, independente dos tratamentos utilizados, notas de mérito que conferiram a elas serem classificadas como de bebidas Duro e Apenas Mole. A parcela testemunha apresentou mérito para a qualidade de bebida igual ou superior aos outros tratamentos avaliados.

CONCLUSÕES

Até o momento os estudos sugerem que o ambiente, o potencial genético e os tratamentos efetuados em todo processo produtivo do cafeeiro influenciam na qualidade da bebida. Danos físicos aos frutos, associados a condições favoráveis de temperatura e umidade, promovem infecções por microrganismos indesejáveis, produzindo como consequência bebida de qualidade inferior. Há indícios de que determinados produtos químicos (inseticidas e fungicidas de contato e, ou, sistêmicos) possuem efeito indireto na melhoria da qualidade da bebida, quando aplicados no campo, não permitindo que haja desfolha, injúrias nos frutos, uniformizando a maturação e reduzindo a quantidade de frutos verdes e secos nas árvores. No presente trabalho verifica-se que a boa prática durante a condução da cultura do café, aliado a colheita no momento certo e à adoção de práticas de pós-colheita são condições essenciais para obtenção de bebida de boa qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BITTANCOURT, A. A. As fermentações e podridões da cereja de café. **Boletim da Superintendência dos Serviços do Café**, v. 32, n. 359, p. 7-14, 1957.
- BITTANCOURT, A. A. O tratamento das cerejas de café para melhorar a bebida. **O Biológico**, v. 23, n.1,p. 1-11, 1957.
- CHALFOUN, S.M., CARVALHO, M. S. Melhoria da qualidade do café através de pulverizações na fase pré-colheita. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS,15,1989, Maringá. **Anais...**Rio de Janeiro: Cotec/Dipro/IBC,1989a. p. 21-22.
- CHALFOUN, S.M., CARVALHO, V. L. Efeito de tratamentos com fungicidas aplicados na fase pré-colheita, sobre a qualidade do café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS,18, 1992, Araxá. **Resumos...**Araxá,1992,p.63-65.
- CORTEZ, J.G. Controle das fermentações do café e a qualidade da bebida. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS,19,1993,Três Pontas. **Anais...** Três Pontas:Sandox,1993.p.86-87.
- KRUG, H. P. Cafés duros. **Rev. Inst. de Café**, v.15, n.159, p. 636-639,1940.
- KRUG, H. P. **A origem da variação da bebida dos nossos cafés**. Campinas: Sociedade Rural Brasileira,1941.393p.
- OLIVEIRA, J. T. **História do café no Brasil e no mundo**. Rio de Janeiro: KOSMOS,1984. 439 p.

AVISO

ESTA PUBLICAÇÃO PODE SER ADQUIRIDA NOS
SEGUINTE ENDEREÇOS:

FUNDAÇÃO ARTHUR BERNARDES

Edifício Sede, s/nº. - Campus Universitário da UFV
Viçosa - MG
Cep: 36571-000
Tels: (31) 3891-3204 / 3899-2485
Fax : (31) 3891-3911

EMBRAPA CAFÉ

Parque Estação Biológica - PqEB - Av. W3 Norte (Final)
Edifício Sede da Embrapa - sala 321
Brasília - DF
Cep: 70770-901
Tel: (61) 448-4378
Fax: (61) 448-4425