



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

CONTROLE DE BOLORES EM HÍBRIDOS DE CASTANHA JAPONESA EM FUNÇÃO DO MÉTODO DE COLHEITA E DE TRATAMENTOS PÓS-COLHEITA

Marcela Lúcio de **Oliveira**^{1a}; Sílvia Regina de Toledo **Valentini**^{1b}; Maria Fernanda Pontes Penteadó Moretzsohn de **Castro**^{1c}; Daniel **Gomes**^{2e}; Jorge Minoru **Hashimoto**^{1d}

¹ Instituto de Tecnologia de Alimentos, Grupo de Engenharia e Pós-Colheita, ² APTA Pólo Leste Paulista
Nº 13210

RESUMO - *A podridão fúngica é um dos principais problemas pós-colheita em híbridos de castanha japonesa. Diferentemente das espécies européias e americanas, cuja colheita ocorre no inverno, a safra das castanhas cultivadas no Estado de São Paulo ocorre durante o verão quente e úmido que favorece a proliferação de bolores. Os objetivos desse trabalho foram avaliar a contaminação fúngica de castanhas provenientes de ouriços coletados do chão e das copas das árvores, bem como os bolores predominantes e as espécies associadas aos sintomas de podridões e avaliar o efeito de tratamento térmico no controle desses bolores. Foram coletados frutos de castanheiras cultivadas em três regiões do Estado de São Paulo. Metade das amostras foi coletada do solo e o restante da copa das árvores. Os ouriços foram avaliados visualmente em relação ao emboloramento. As cascas e as amêndoas foram plaqueadas separadamente para avaliação do nível de infecção fúngica e isolamento das principais espécies de bolores. A porcentagem de ouriços visivelmente mofados foi superior naquelas amostras coletadas do solo comparativamente àquelas coletadas da copa, no entanto, na maioria das amostras não se observou diferença entre o nível de infecção fúngica das castanhas provenientes de ouriços do solo e das copas. Sintomas de podridão foram associados a *Botryosphaeria sp* e *Colletotrichum sp*. As principais espécies fúngicas isoladas foram: *Colletotrichum sp*, *Rhizopus sp*, *Aspergillus niger*, *Botryosphaeria sp*, *Pestalotiopsis sp*, *Penicillium sp* e *Aspergillus flavus*. O tratamento térmico a 55°C por 15 minutos foi o mais promissor com relação à redução da contaminação fúngica.*



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

Palavras-chave: *Castanea crenata*, solo, contaminação, bolores, qualidade

^a Bolsista CNPq: graduação em Engenharia de Alimentos, marcela.malugmail.com

^b Pesquisador Científico, valentini@ital.sp.gov.br, orientador

^c Pesquisador Científico, fernanda@ital.sp.gov.br, co-orientador

^d Pesquisador Científico, jorge@ital.sp.gov.br, colaborador

^e Pesquisador Científico, daniel.gomes@apta.sp.gov.br, colaborador

ABSTRACT - *Rot is one of the main causes of chestnuts postharvest decay. Differently from the European and American species, which harvest season occurs in the winter, the Brazilian chestnut harvest occurs during the warm and rainy summer. Chestnuts are harvested by collecting the burrs from the ground which increases mould contamination. The objectives of this research were to compare fungi contamination in chestnuts burrs collected from the soil and from the trees and to identify the mould species and the fungi associated with rotten chestnuts and evaluate the effect of thermal treatments on the control of the moulds. Samples were collected in three different producing areas in São Paulo State. Half of these samples were collected from the soil and the another half from the trees. The burrs were evaluated in relation to visible moldy contamination and the chestnuts which kernels showed rot symptoms were separated and the causal fungi were isolated for further identification. The results showed that the percentage of burrs visibly moldy was higher in the samples collected from the soil. However, in most samples no difference was observed between the level of fungi infection in the kernels and shells of the burrs collected either from the soil or the trees. The presence of quiescent fungi species, such as Colletotrichum spp, may explain these findings. Kernels decay symptoms were associated with Botryosphaeria spp and Colletotrichum sp. The most frequent species were: Colletotrichum sp, Rhizopus sp, Aspergillus niger, Botryosphaeria sp, Pestalotiopsis sp, Penicillium sp, Fusarium spp e Aspergillus flavus. The thermal treatment at 55°C for 15 minutes was the most promising as reducing the fungal contamination.*

Keywords: *Castanea crenata*, soil, contamination, moulds, quality



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

1 INTRODUÇÃO

De forma geral, as castanhas japonesas contêm aproximadamente 45% de carboidratos, 40% de água, 10% de proteína e menos de 5% de gordura, sendo reconhecida como um alimento saudável, contendo proteína de alta qualidade de fácil absorção pelo organismo e pouca gordura. Ainda apresenta quantidades razoáveis de vitamina C e de potássio, baixo teor de sódio, e é livre de glúten (BUENO, 2004). Os carboidratos são compostos predominantemente por amido que é convertido em açúcares após armazenamento entre 20 e 25°C por 3 a 4 dias antes da comercialização (KADER, 2003).

Por volta dos cinco anos após o plantio, a produção por árvore, atinge 20 a 30 kg, podendo chegar aos 50 kg, em média, ao longo dos anos. As castanhas se desenvolvem no interior de uma cápsula espinhosa, chamada de ouriço, que contém 3 a 4 castanhas. A colheita é feita a partir da deiscência natural dos ouriços, quando as castanhas caem no solo. No Brasil, a deiscência ocorre durante o verão quente e chuvoso e, portanto, é fundamental que a colheita seja feita diariamente para minimizar infecções por fungos. As principais espécies de fungos são *Aspergillus spp*, *Aspergillus niger*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium spp* e *Phomopsis castanea* (KADER, 2003). Em função do procedimento de colheita e do teor de umidade dos frutos (entre 40 e 60%), as castanhas apresentam um tempo de conservação pós-colheita reduzido; após 5 dias estão cobertas por bolores e inviáveis para consumo (CONEDERA et al., 2004). Uma ampla diversidade de fungos filamentosos incluindo *Penicillium spp*, *Aspergillus spp*, *Fusarium sp*, *Phomopsis castanea*, *Acrospeira mirabilis* e *Sclerotinia pseudotuberosa* tem sido responsáveis pela deterioração pós-colheita da casca e das amêndoas na França, Itália, Austrália, Chile, Estados Unidos e outros lugares do mundo. Na Europa, os mais importantes são *Ciboria batschiana*, *Phomopsis* endógena, *Phomopsis viterbensis*, *Diplodina castaneae*, *Penicillium spp*, *Botrytis cinerea* e *Fusarium spp* (RIDÉ e GUDIN, 1960; PAGLIETTA e BOUNOUS, 1979; BREISCH, 1993; PRATELLA, 1994). Nos EUA, Wright (1960) isolou principalmente *Phoma castanea*, *Dothiorella sp.*, *Cytodiplospora castanea* e *Pestalotia spp*. No Chile, a deterioração de castanhas foi associada principalmente com *Phomopsis castanea*, outros fungos encontrados foram *Penicillium sp.*, *Rhizopus sp* e *Botrytis cinerea* (MONTEALEGRE e GONZALEZ, 1986).



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

A higienização das castanhas com água clorada seguida de tratamento térmico a 50°C por 30 minutos ou 55°C por 15 minutos ou 60°C por 5 minutos, seguido de armazenamento a 0°C reduz a deterioração causada por fungos (KADER, 2003).

A realização da colheita das castanhas sem contato com o solo - soltas ou dentro dos ouriços sobre redes instaladas abaixo das copas ou retiradas das próprias copas das árvores – associada a aplicação de tratamento térmico poderá diminuir a contaminação das castanhas por fungos, manter sua qualidade e prolongar a conservação pós-colheita do produto.

O presente trabalho teve como objetivos isolar e identificar as principais espécies fúngicas presentes nas cascas e amêndoas das castanhas colhidas no chão e sobre redes e/ou colhidas dos ouriços nas copas das árvores; identificar os fungos responsáveis pelas podridões e avaliar o efeito do tratamento térmico nas castanhas recém-colhidas para o controle de fungos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Micobiota das castanhas

Foram coletadas 18 amostras de castanhas de São Bento do Sapucaí, 12 de Monte Alegre do Sul e 10 de Pirassununga. Metade dessas amostras foram provenientes de ouriços coletados das copas das árvores e, a outra metade, de ouriços coletados do chão das mesmas castanheiras. Os ouriços foram cuidadosamente abertos por procedimento manual e as cascas retiradas.

Para isolamento da micobiota, as amêndoas e as cascas foram desinfetadas separadamente com 0,4% de solução de hipoclorito de sódio por 2 minutos (PITT e HOCKING, 1997). Após a desinfecção das amostras, foram plaqueados 50 pedaços de diferentes amêndoas e cascas, sendo 5 pedaços em 10 placas de Petri, contendo o meio de cultura Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol (DRBC). As placas foram incubadas a 25°C por 3 a 5 dias. Os resultados foram expressos em porcentagem de infecção conforme a metodologia de PITT e HOCKING (1997) e as cepas mais frequentes foram isoladas e identificadas.

2.2 Incidência de podridão e agente causal



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

A presença dos sintomas foi observada nas amostras coletadas para análises e avaliada a percentagem de castanhas visivelmente mofadas e/ou com sintomas de podridões. Castanhas com podridão foram desinfetadas e pequenos fragmentos do tecido danificado foram transferidos para Placas de Petri contendo o meio de cultura Agar Batata Dextrose com oxitetraciclina ($50\mu\text{g. mL}^{-1}$), e incubadas em B.O.D a 25°C com alternância de luz até o aparecimento das colônias para identificação.

2.3 Tratamento térmico

Castanhas recém-colhidas do híbrido Taishowase foram selecionadas, descartando-se os frutos rachados, deteriorados e infestados por insetos. A seguir, foi feita uma segunda seleção por flotação, excluindo-se aquelas castanhas que flotaem em água à temperatura ambiente (brocadas, danificadas, chochas). Posteriormente os frutos foram submetidos aos seguintes tratamentos térmicos com a imersão em água aquecida, sem agitação, a 50° , 55° e 60°C por 30, 15 e 5 minutos, respectivamente, utilizando-se 100 frutos para cada binômio tempo/temperatura (KADER, 2003). Após os tratamentos foi feito o procedimento descrito no item 2.1 Micobiota das castanhas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nessa amostragem indicaram que, em relação à contaminação fúngica, não houve diferença entre os ouriços coletados do solo e da copa, em 45 e 70% das árvores, respectivamente, para as cascas e amêndoas. Em 35% das árvores a contaminação da casca dos ouriços do solo foi superior àqueles coletados da copa, enquanto que para as amêndoas esse percentual foi de 20%. A contaminação da casca e das amêndoas foi superior nos ouriços coletados da copa em apenas, 20 e 10%, respectivamente, das árvores amostradas. Os bolores mais freqüentemente isolados foram: *Colletotrichum sp*, *A. niger* e *Penicillium sp* em São Bento do Sapucaí, *Colletotrichum sp* e *A. niger* em Monte Alegre do Sul e , *Botryosphaeria spp*, *Pestalotyopsis sp* , *Penicillium sp*, *Colletotrichum sp* e *A. niger* em Pirassununga. Outros bolores isolados foram *A. flavus*,



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

Fusarium sp, etc. Sintomas de podridão foram relacionados com *Colletotrichum sp* e *Botryosphaeria sp*; as Figuras 1 e 2 apresentam castanhas com sintomas causados por *Colletotrichum sp* e *Botryosphaeria sp*, respectivamente.

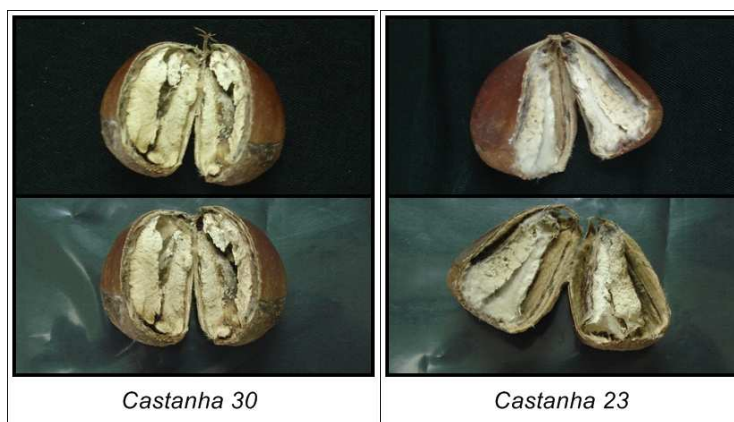


Figura 1. Castanhas com sintomas de podridões causados por *Colletotrichum sp*



Figura 2. Castanhas com sintomas de podridões causados por *Botryosphaeria sp*



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

Na Figura 3 são apresentados os resultados dos tratamentos térmicos sobre o controle de fungos nas cascas e amêndoas das castanhas. O tratamento 55°C/15 minutos promoveu cerca de 90% de redução da contaminação nas cascas e nas amêndoas. Por sua vez, o tratamento 60°C por 5 minutos reduziu a contaminação das amêndoas em 80% porém, seu efeito sobre a contaminação das cascas limitou-se a 20%. As cascas das castanhas tratadas a 50°C/30 minutos tiveram a contaminação reduzida em 50% enquanto nas amêndoas a redução foi de cerca de 80%.

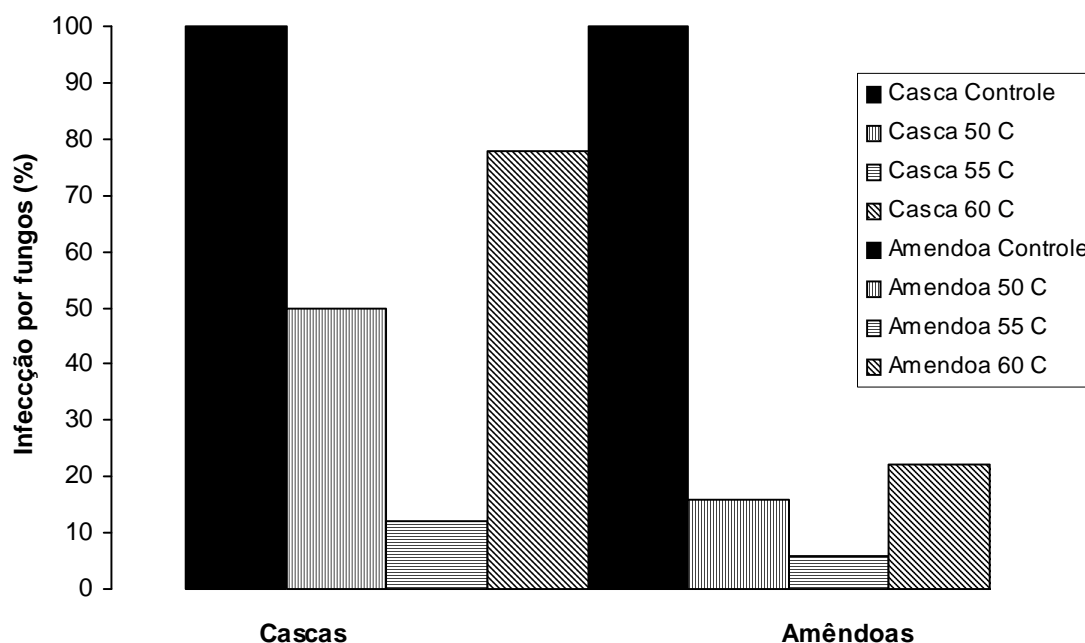


Figura 3. Infecção fúngica (%) em cascas e amêndoas de castanhas japonesas submetidas a tratamentos térmicos 50°C/30 minutos, 55°C/15 minutos e 60°C por 5 minutos.



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

4 CONCLUSÃO

A porcentagem de ouriços visivelmente mofados foi superior naquelas amostras coletadas do solo comparativamente àquelas coletadas da copa, no entanto, na maioria das amostras não se observou diferença entre o nível de infecção fúngica das castanhas provenientes de ouriços do solo e das copas.

Os bolores mais freqüentemente isolados em castanhas japonesas coletadas em São Bento do Sapucaí, Monte Alegre do Sul e Pirassununga foram *Colletotrichum* sp, *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp, *Botryosphaeria* spp, *Pestalotyopsis* sp e *Fusarium* sp.

O tratamento térmico a 55°C por 15 minutos foi mais promissor com relação à redução da contaminação fúngica.

5 AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BREISCH, H. Harvest, storage and processing of chestnuts in France and Italy. In: Antognozzi, E. (Ed.) **International Congress in Chestnuts**. Spoleto, Italy, October 20-23, 1993. University of Perugia, PP. p. 429-436, 1993.

BUENO, Silvana C. S. **Castanha Tipo Portuguesa**. 1ª ed. Campinas, CATI, 2004. 42p. 21 cm (Boletim Técnico, 246).

CONEDERA, M., JERMINI, M., SASSELLA, A., SIEBER, T.N. Récolte, traitement et conservation des châtaignes. Birmensdorf, Institut Federal des Recherches WSL. **Notice pour le praticien**, 2004. n. 38, p. 1 –12.

KADER, A.A. **Chestnuts**. 2003. Postharvest Technology Research and Information Center. UC Davis.



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

MONTEALEGRE, J. AND GONZALEZ,S. Hongos causantes de pudricões em frutos de *Castanea sativa* Mill. **Simiente**, n. 56, p. 166 - 169, 1986

PAGLIETTA, R. AND BOUNOUS, G. Il castagno da frutto. **Frutticoltura Moderna, Collana di Manuali Tecnici Dell'Edagricole**. 1979.

PITT, J.I. e HOCKING, A.D. Fungi and Food Spoilage. 2ªed. **Blackie Academic & Professional**, London, 1997.

PRATELLA,G.C. Note di bio-patologia e técnica della conservazione e trasporto. Marroni e castagne. **Rivista di Frutticoltura**, n.56, p. 75-77. 1994.

RIDÉ, M. & GUDIN, C. Sur la biologie de quelques champignons parasites de la châtaigne et plus particulièrement de *Phoma* endógena. **Compte Rendu de l'Academie d'Agriculture**, France, n. 46, p. 536-543, 1960.

WRIGHT, W.R. Storage decays of domestically grown chestnuts. **Plant Disease Reporter**, n. 44, p. 820-825, 1960.