

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

APROVEITAMENTO DE RESÍDUO DE CURTUME COMO SUPLEMENTO NO CULTIVO DE *PLEUROTUS OSTREATUS*

E. Bernardi*, E. Minotto**, J.S. do Nascimento

Universidade Federal de Pelotas, Instituto de Biologia, Departamento de Microbiologia e Parasitologia, Laboratório de Micologia, CP 354, CEP 96010-900, Pelotas, RS, Brasil. E-mail: bernardieduardo@yahoo.com.br

RESUMO

O cultivo de *Pleurotus* tem sido realizado em substrato esterilizado ou composto à base de resíduos celulósicos ou lignocelulósicos. Devido ao seu complexo enzimático, estes fungos conseguem crescer e produzir cogumelos, a partir destes resíduos nutricionalmente pobres. O objetivo deste trabalho foi avaliar a adição de serragem de couro de curtume ao substrato à base de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) para a produção de corpos frutíferos de *Pleurotus ostreatus* (linhagem BF24) em sistema de cultivo axênico. Os resultados mostraram que o substrato suplementado foi inteiramente colonizado, mas apresentou rendimento em cogumelos inferior àquele do substrato suplementado. Entretanto, análises mais detalhadas, quanto às propriedades físicas e químicas destes resíduos, devem ser realizadas e, posteriormente, análises bromatológicas dos cogumelos produzidos, visto que estes podem absorver alguma substância que possa estar presente no couro, mesmo em se tratando de um resíduo curtido apenas com tanino.

PALAVRAS-CHAVE: Cultivo axênico, couro, cogumelos, curtume.

ABSTRACT

USE OF TANNERY RESIDUE AS A SUPPLEMENT IN THE CULTIVATION OF *PLEUROTUS OSTREATUS*. The cultivation of *Pleurotus* has been accomplished in substrata or composed to the base of cellulosic or lignified residues. Due to their enzymatic complexes these species can grow and produce mushrooms on these low-nutrient substrates. The present study was aimed to evaluate the addition of sawdust of tannery leather to an elephant grass (*Pennisetum purpureum*) base substrate for the production of *Pleurotus ostreatus* (strain BF24) in a system of axenic cultivation. The results showed that the substrate was colonized entirely, but it reduced the yield of mushrooms. However, more detailed analyses in regard to the physical and chemical properties of these residues should be carried, with subsequent bromatologic analyses of the mushrooms produced, as they could absorb some substance that may be present in the leather, even in the case of leather tanned only with tannin.

KEY WORDS: Axenic cultivation, leather, mushrooms, tannery.

Os cogumelos são fungos conhecidos desde a antiguidade pelas propriedades medicinais e comestíveis. Inicialmente, eles eram colhidos em bosques e, posteriormente, passaram a ser cultivados pelo homem, destacando-se muitas espécies de interesse econômico, a exemplo das pertencentes ao gênero *Pleurotus*. Dentre elas, o *P. ostreatus* é uma espécie popularmente denominada de shimeji, que apresenta o basidioma em formato de ostra.

O cultivo de *Pleurotus* tem sido realizado em substratos ou compostos à base de resíduos celulósicos

ou lignocelulósicos. Devido ao seu complexo enzimático, estes fungos conseguem se nutrir e produzir cogumelos a partir destes resíduos nutricionalmente pobres. Entretanto, espera-se que a adição de suplementos ao substrato favoreça o rendimento em corpos frutíferos. Segundo RAJARATHANAM *et al.* (1992), a eficiência na bioconversão energética do substrato orgânico utilizado no cultivo de cogumelos é superior a várias fontes convencionais de proteína vegetal ou animal. Dentre os resíduos agroindustriais utilizados destacam-se as palhas de diversas

*Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar- FAEM - UFPel/Bolsista Capes.

**Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade - FAEM - UFPel/Bolsista Capes.

gramíneas, selecionadas conforme a disponibilidade na região (LEVANON *et al.*, 1988). A estes substratos, pobres nutricionalmente, são adicionados suplementos à base de farelos de soja, trigo, milho ou arroz. Porém, quando se adiciona farelo no substrato, este deve ser esterilizado para evitar contaminações (DONINI *et al.*, 2005). A natureza do material a ser utilizado na suplementação poderá interferir nos índices de contaminações, bem como no rendimento de cogumelos. Outro material com possibilidade de ser utilizado na pesquisa sobre cogumelos é o resíduo proveniente de curtume (BAHL, 1991), evitando-se que este polua os solos e os mananciais quando o mesmo é desprezado no ambiente.

O tipo de couro a ser processado, o sistema de tratamento adotado e a tecnologia empregada no curtimento influenciam nas características do resíduo produzido na indústria de curtume (BORGES, 2003). Para o cultivo de cogumelos visando a produção de proteína para alimentação humana, este resíduo deve ser isento de substâncias tóxicas, como os metais pesados. Uma das características almejadas no substrato será sua colonização rápida pelo micélio do cogumelo, indicando potencial de degradação na conversão protéica, expressa pela eficiência biológica. O substrato após ser colonizado e biodegradado na produção de cogumelos pode ser aplicado na agricultura na forma de adubo orgânico (CHONG *et al.*, 2001; MAHER, 2001) ou ser utilizado na alimentação animal (SCHMIDT *et al.*, 2003). Desta maneira, pode-se agregar valor a um resíduo poluidor que pode ser reaproveitado na produção de proteína para consumo humano.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a adição de resíduo de curtume ao substrato à base de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) para a produção de *Pleurotus ostreatus*, linhagem BF24, em sistema de cultivo axênico.

A cultura inicial foi obtida a partir da linhagem BF24 de *P. ostreatus*, oriunda da UNESP/Botucatu/SP, depositada na micoteca do LEMICO/DEMP/IB/UFPel.

A linhagem foi repicada para meio de cultura contendo extrato de capim-elefante adicionado de dextrose+agar (CDA), para sua recuperação da, conforme DONINI *et al.* (2005). As placas foram incubadas a 26° C durante 6 dias.

Para o preparo do inóculo foram utilizados grãos de sorgo, previamente cozidos por 15 minutos, adicionados de 1% de gesso agrícola. Após o cozimento, estes foram colocados em frascos de vidro e fechados com papel alumínio e filme plástico e autoclavados a 121° C por 45 minutos. Com o substrato à temperatura ambiente, 4 discos de cultura com 10mm de diâmetro foram repicados para frascos contendo 150 g de grãos de sorgo e incubados a 26° C durante 10 dias, até completar a colonização dos grãos pelo fungo.

Como substrato foi utilizado o capim-elefante (*P. purpureum*) que foi cortado ainda quando se encontrava em estado vegetativo, posteriormente foi picado em tamanho de 2cm, e seco à temperatura ambiente. Para o preparo do material a ser utilizado no experimento, o substrato foi previamente umedecido por 24 horas e adicionado de resíduos do processamento do couro (serragem de couro resultantes do processo de beneficiamento), nas concentrações de 0, 5, 10, 15 e 20%, em relação à massa úmida do capim-elefante.

Os substratos utilizados foram dispostos em frascos de vidro (9 x 16,8 cm) recebendo cada tratamento o correspondente a 250 g de substrato. Os frascos foram identificados, fechados com papel alumínio e filme plástico e autoclavados duas vezes a 121° C por 40 minutos, com intervalo de 24 horas.

Em câmara de fluxo laminar, adicionou-se 1% de inóculo. Os frascos foram incubados em estufa a 26° C durante 30 dias até a completa colonização em todos os tratamentos, permanecendo fechados por mais 7 dias até o início da formação dos primórdios.

Em seguida, os frascos foram abertos retirando-se a tampa de alumínio e transferidos para a câmara de frutificação, em condições ambientais (24-28° C) e umidade relativa do ar de 75-90%. A coleta dos cogumelos foi feita durante 60 dias, compreendendo dois fluxos de produção, sendo caracterizado o final do primeiro fluxo no momento em que cessou a frutificação. Antes do início do segundo fluxo, para reidratação do substrato, os frascos foram cheios com água e colocados na geladeira a 4° C por 24 horas. Os cogumelos foram coletados manualmente e pesados para obtenção de massa úmida.

As variáveis avaliadas foram produtividade em base úmida (KOPYTOWSKI FILHO, 2002) e eficiência biológica (EIRA, 2003), calculados, respectivamente, da seguinte forma: Produtividade (%) = MUC/MUS x 100, onde MUC = massa úmida do cogumelo e MUS = massa úmida do substrato; e Eficiência Biológica (%) = MUC/MSS x 100, sendo MUC = massa úmida do cogumelo e MSS = massa seca do substrato.

O experimento constou de um fatorial A x B (A = concentração de couro, B = fluxos). O delineamento experimental constou de 5 tratamentos com 12 repetições cada. Os resultados obtidos foram submetidos à análise da variação e ao teste de Duncan para comparação das médias, utilizando-se o programa estatístico SANEST (ZONTA; MACHADO, 1984).

A média da massa fresca de cogumelos produzidos foi superior no primeiro fluxo de produção, quando comparado com o segundo, ocorrendo uma diferença acentuada, de 63,3% e 72,8% de um fluxo para outro, nos tratamentos capim-elefante e capim-elefante adicionado de 5% de serragem de couro,

respectivamente (Fig. 1). A massa fresca total de basidiomas foi superior no tratamento apenas por capim-elefante (Tabela 1) e nos tratamentos com 10, 15 e 20% de couro não houve a formação de corpos de frutificação pelo fungo, embora ocorrida a completa colonização do substrato. Outro fato de importância observado, não quantificado neste trabalho, foi a verificação de uma total decomposição dos fragmentos de couro contidos nos determinados tratamentos, ou seja, demonstrando a capacidade deste fungo em propiciar uma pré-decomposição do material, o qual pode ser reutilizado na forma de adubo orgânico ou como suplemento na ração animal. Após decorridos 60 dias do cultivo, não se observou mais a presença da serragem de couro, indicando que este pode ter sido decomposto. Entretanto, não se sabe qual o tempo exato da decomposição após este ser colonizado.



Fig. 1 - Corpos de frutificação de *Pleurotus ostreatus* (BF24): A) tratamento capim-elefante e B) capim-elefante adicionado de 5% de serragem de couro.

Tabela 1 - Massa fresca (g) de *Pleurotus ostreatus* (BF24) produzido em substrato capim-elefante esterilizado adicionado de serragem de couro.

Tratamentos	Fluxos		Total
	1	2	
Capim-elefante	34,91 a A	12,82 b A	47,73 A
Capim-elefante + 5% de serragem de couro	32,42 a A	8,82 b A	40,41 B

Médias seguidas de mesma letra minúscula, nas linhas, e maiúscula, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

Tabela 2 - Produtividade (%) de *Pleurotus ostreatus* (BF24) cultivado em substrato capim-elefante esterilizado adicionado de serragem de couro.

Tratamentos	Fluxos		Total
	1	2	
Capim-elefante	13,95 a A	5,13 b A	19,09 A
Capim-elefante + 5% de serragem de couro	12,97 a A	3,51 b A	16,17 B

Médias seguidas de mesma letra minúscula, nas linhas, e maiúscula, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

Tabela 3 - Eficiência biológica (%) de *Pleurotus ostreatus* (BF24) cultivado em substrato capim-elefante esterilizado adicionado de serragem de couro.

Tratamentos	Fluxos		Total
	1	2	
Capim-elefante	55,86 a A	20,54 b A	76,39 A
Capim-elefante + 5% de serragem de couro	51,88 a A	14,10 b A	64,66 B

Médias seguidas de mesma letra minúscula, nas linhas, e maiúscula, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

Em dois fluxos de frutificação verificou-se que a produtividade e eficiência biológica média foram superiores no primeiro fluxo, mesmo não tendo diferenças entre os dois tratamentos, no decorrer dos fluxos, formulados com capim-elefante e com capim-elefante adicionado de 5% de serragem de couro (Tabelas 2 e 3). Os demais tratamentos constituídos por adições crescentes de serragem de couro não frutificaram. Conforme apresentado, a partir da adição de serragem de couro houve uma diminuição significativa na massa fresca, produtividade e eficiência biológica total, indicando este não ser um suplemento adequado quando se visa o rendimento de *P. ostreatus* (BF24).

Para eficiência biológica os valores apresentados dentre dos fluxos de produção não apresentaram diferenças entre tratamentos contendo capim-elefante e capim-elefante adicionado de 5% de serragem de couro. Logo, diferenças foram visualizadas no decorrer do cultivo, onde o primeiro fluxo foi superior ao segundo, e na eficiência biológica total a qual foi superior no tratamento contendo apenas capim-elefante (76,39%) (Tabela 3).

No cultivo de cogumelos não foram encontrados relatos da utilização de resíduos de curtume para tal finalidade, portanto, conforme pode-se observar durante a realização deste trabalho, é possível a utilização destes resíduos sólidos em adição com outros materiais lignocelulósicos visando a decomposição para posterior utilização como adubo orgânico ou ração animal, pois, para a produção de cogumelos, não se mostrou satisfatório.

Entretanto, análises mais detalhadas, quanto às propriedades físicas e químicas destes resíduos, devem ser realizadas e, posteriormente, análises bromatológicas dos cogumelos produzidos, visto que estes podem absorver alguma substância indesejada que possa estar presente no couro, mesmo em se tratando de um resíduo curtido apenas com tanino.

REFERÊNCIAS

BAHL, N. Supplementation of nitrogen in *Agaricus* compost by agro wastes. In: MAHER, M.J. (Ed.). *Science and cultivation of edible fungi*. Rotterdam: Balkema, 1991. v.1, p.201-203.

BORGES, J.D. *Efeitos do lodo de curtume nas culturas do milho (Zea mays L.) e do capim braquiário Brachiaria brizanta (Hochst ex A. Rick) Sapf.] cultivar Marandu em latossolo vermelho-amarelo*. 2003. 244 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Goiás,

Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Goiânia, 2003.

CHONG, C.; RINKER, D.L.; CLINE, R.A. A comparison of five spent mushroom compost for container culture of ornamental shrubs. In: MAHER, M.J. (Ed.). *Science and cultivation of edible fungi*. Rotterdam: Balkema, 2001. v.2, p.637-644.

DONINI, L.P.; BERNARDI, E.; MINOTTO, E.; NASCIMENTO, J.S. Desenvolvimento *in vitro* de *Pleurotus* sp. sob a influência de diferentes substratos e dextrose. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.72, n.3, p.331-338, 2005.

EIRA, A.F. *Cultivo do "cogumelo-do-sol" (Agaricus blazei (Murrill) ss. Heinemann*. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. 398p.

KOPYTOWSKY FILHO, J. *Relação C/N e proporção de fontes nitrogenadas na produtividade de Agaricus blazei Murrill e poder calorífico do composto*. 2002. 101f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2002.

LEVANON, D.; DANAI, O.; MASAPHY, S. Chemical and physical parameters in recycling organic wastes for mushroom production. *Biological Wastes*, v.26, p.341-348, 1988.

MAHER, M.J. Spent mushroom compost (SMC) as a nutrient source in peat based potting substrates. In: MAHER, M.J. (Ed.). *Science and cultivation of edible fungi*. Rotterdam: Balkema, 2001. v.2, p.645-650.

RAJARATHNAM, S.; SHASHIREKA, M.N.; BANO, Z. Biopotentialities of the basidiomycetes. *Advances in Applied Microbiology*, v.37, p.233-361, 1992.

SCHMIDT, P.; WECHSLER, F.S.; NASCIMENTO, J.S.; VARGAS JUNIOR, F.M. Tratamento de feno de braquiária pelo fungo *Pleurotus ostreatus*. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, n.6, p.1866-1871, 2003.

ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. SANEST - *Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores*. Registrado na Secretaria Especial de Informática sob nº 066060 - categoria A. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1984.

Recebido em 24/6/07

Aceito em 30/5/08