

# ANÁLISE DE SUBSTRATOS ALTERNATIVOS PARA O CULTIVO DE *Pleurotus ostreatoroseus* E *Pleurotus florida*

Marcela Funaki dos Reis\*  
Fabiane Ducca\*\*  
Damiana Maria Ferdinandi\*\*\*  
Patrícia da Costa Zonetti\*\*\*\*  
Fábio Rogério Rosado\*\*\*\*\*

**RESUMO:** O consumo e cultivo de cogumelos estão crescendo devido as suas propriedades nutracêuticas. Uma alternativa viável para sua produção se constitui na utilização de substratos lignocelulósicos, os quais podem ser obtidos de resíduos vegetais. Este trabalho avaliou o desenvolvimento micelial e a produção dos cogumelos *Pleurotus ostreatoroseus* e *Pleurotus florida* em diferentes resíduos lignocelulósicos. As espécies foram cultivadas em resíduo de algodão, ligustre puro e suplementado, serragem suplementada e grãos de trigo. Diariamente foram efetuadas contagens para determinação do tempo médio de desenvolvimento do micélio. A produção foi realizada em resíduo de algodão puro e suplementado. O resíduo de algodão foi o substrato que permitiu o menor tempo médio de desenvolvimento micelial e maior produtividade quando suplementado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cogumelos Comestíveis; Resíduo de Algodão; Substratos Lignocelulósicos.

---

\* Discente do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário de Maringá – CESUMAR. E-mail: mayumebio@gmail.com

\*\* Licenciada em Ciências Biológicas do Centro Universitário de Maringá – CESUMAR. E-mail: fabianeducaca@yahoo.com.br

\*\*\* Discente do Curso de Biomedicina do Centro Universitário de Maringá - CESUMAR. E-mail: damianaferdinandi@hotmail.com

\*\*\*\* Doutor em Biologia Celular e Molecular pela Universidade Estadual de Maringá – UEM; Pós doutorando do Institute de La Recherche Agronomique – INRA, France. E-mail: fabiorosado.bio@gmail.com

\*\*\*\*\* Docente Doutora do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná – UFPR, campus Palotina. E-mail: zonettipat@hotmail.com

## ANALYSIS OF ALTERNATIVE SUBSTRATES FOR THE CULTURE OF *Pleurotus ostreatoroseus* and *Pleurotus florida*

**ABSTRACT:** Mushroom consumption and culture are on the increase due to their nutritional properties. The utilization of ligno-cellulose substrates obtained from vegetal waste is a viable alternative to their production. Current research evaluates mycelium development and the production of *Pleurotus ostreatoroseus* and *Pleurotus florida* mushrooms in different ligno-cellulose wastes. Species were cultivated in cotton waste, in pure and supplemented ligustrum, supplemented wood saw dust and wheat grains. Counts to determine mycelium's mean development time were undertaken daily. Production was undertaken in pure and supplemented cotton wastes. The cotton wastes provided a shorter time of mycelium development and higher productivity when supplemented.

**KEYWORDS:** Edible Mushrooms; Cotton Waste; Ligno-Cellulose Substrates.

### INTRODUÇÃO

Os cogumelos são muito apreciados na culinária devido ao seu aroma agradável e textura, possuem alto conteúdo nutricional sendo ricos em proteína bruta e carboidratos (BONATTI et al., 2004), além de apresentarem minerais como K, P, Mg e baixos valores de Na (STURION; RANZANI, 2000). Em países asiáticos o consumo e cultivo de cogumelos é uma tradição impulsionada por suas propriedades terapêuticas. Pesquisas demonstram atividade antitumoral e atividade antioxidativa em *Pleurotus ostreatus* (JAYAKUMAR; RAMESH; GERALDINE, 2006). Muitos cogumelos podem alterar de forma benéfica o metabolismo do colesterol diminuindo sua síntese (BERGER et al., 2004) ou mesmo aumentando sua excreção (FUKUSHIMA et al., 2001). Alguns cogumelos do gênero *Lentinus* como *Lentinus lepideus* são capazes de aumentar a hematopoiese (JIN et al., 2003), efeito hepatoprotetor presente em *Lentinus edodes* que se mostra capaz de inibir a morfogênese e proliferação de células que causam fibrose (AKAMATSU et al., 2004) e inibição do desenvolvimento de aterosclerose (YAMADA et al., 2002). *Hericium erinaceum* exibe atividade de hemaglutinação (GONG et al., 2004) e efeito anti-diabético apresentado por *Tremella aurantia* (KIHO et al., 2001) são alguns dos exemplos de atividades terapêuticas apresentadas por diferentes espécies de

cogumelos.

Entre os cogumelos comestíveis mais consumidos no Brasil se destacam *Agaricus bisporus* (Champignon de Paris), *Lentinus edodes* (Shiitake) e *Pleurotus* spp. (Hiratake e Shimegi). Em outros países incluem-se outras espécies como *Auricularia* spp., *Flammulina velutipes*, *Pholiota nameko*, entre outros (ESPOSITO; AZEVEDO, 2004). Os cogumelos do gênero *Pleurotus* são conhecidos popularmente como cogumelos ostra e suas linhagens apresentam uma grande variedade de cores, que vão do branco ao cinza-escuro, marrom, amarelo, salmão, entre outras (NEVES, 2007), que variam de acordo com a espécie, incidência de luz durante a frutificação, necessidades nutricionais, tempo de incubação (MINNOTO et al., 2006) e temperatura (MARINO et al., 2003.)

Pesquisas na área de cultivo de cogumelos comestíveis têm como objetivo o aperfeiçoamento de técnicas que possibilitem a redução dos custos de produção, que resultem em menor custo ao consumidor, assim estimulando o consumo. É sugerido para o cultivo de cogumelos o aproveitamento de resíduos agrícolas e agroindustriais como substratos à base de bagaço de cana de açúcar, palha de trigo, gramíneas, serragem, polpa e casca de frutas (ESPOSITO; AZEVEDO, 2004), os quais podem ser uma solução para o aproveitamento do lixo orgânico, além de produção de ração animal pela utilização do substrato residual do cultivo (ALBORÉS et al., 2006). A adaptação de linhagens de *Pleurotus* spp. a novos substratos possibilita um maior conhecimento sobre suas exigências de cultivo, proporcionando o estabelecimento de novas técnicas. Assim, este trabalho objetivou a avaliar o desenvolvimento micelial e produtividade de *Pleurotus ostreatoroseus* e *Pleurotus florida* em diferentes substratos alternativos.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 ESPÉCIES

As espécies utilizadas foram *Pleurotus ostreatoroseus* Sing doado pelo Instituto de Botânica de São Paulo, onde foi registrado como 016CCB e *Pleurotus florida* um isolado comercial. Estes cogumelos foram preservados em meio BDA (BONONI et al., 1999) no Banco de Germoplasma no Laboratório de Microbiologia e Biologia Molecular do Departamento de Ciências Biológicas do Centro Universitário de Maringá - CESUMAR.

### 2.2 TRATAMENTOS E CONDUÇÃO EXPERIMENTAL

#### 2.1 Análise de desenvolvimento micelial

Os substratos analisados se constituíram de resíduos encontrados na região de Maringá-PR, sendo resíduo de algodão (*Gossypium* sp.), composto de sementes, casca e polpa; ligustre (*Ligustrum* sp.) composto de casca e folhas; ligustre suplementado com farelo de arroz a 20% e serragem de eucalipto (*Eucalyptus* sp.) suplementada com farelo de arroz a 20%, e o controle se constituiu de grãos de trigo.

O substrato controle foi cozido e resfriado à temperatura ambiente, os demais substratos foram umedecidos em água por um período de cinco horas, sendo o excesso escorrido e corrigido para 60% de umidade. Os substratos apresentaram pH entre 5,7 e 7,2. Estes foram distribuídos em frascos de 500 mL, vedados e autoclavados a 121°C e 1 atm, por 30 minutos. Após resfriamento, 2% de inóculo foram distribuídos em cada frasco em condições assépticas em câmara de fluxo laminar. O *spawn* utilizado consistiu-se de grãos de trigo cozidos colonizados pelo micélio dos fungos. Após a inoculação os frascos foram mantidos em temperatura em torno de 25°C±5 sob ausência de luz para crescimento micelial.

## 2.2 Análise de produtividade de cogumelos

O resíduo de algodão permaneceu imerso em água por um período de cinco horas, e o excesso escorrido e corrigido a 60% de umidade. O resíduo foi utilizado puro e suplementado com 05% de farelo de arroz e 1% de carbonato de cálcio, com base em 100g de peso seco. Foi acondicionado 300g de substrato (peso úmido) em saco de polipropileno com capacidade de 500g. Os sacos foram lacrados com algodão para permitir trocas gasosas, sendo autoclavados a 121°C e 1 atm, por 30 minutos. Após resfriamento à temperatura ambiente procedeu-se à inoculação em condições assépticas com 2% de *spawn* de trigo colonizado previamente. Os sacos foram mantidos em sala de cultivo em total ausência de luz e temperatura a 25±5°C para desenvolvimento micelial. Após 20 dias de desenvolvimento micelial os sacos foram perfurados e umedecidos, recebendo 12 horas de luz/dia para favorecer a formação dos primórdios.

## 2.3 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS

### 2.3.1 Teste de determinação de velocidade de desenvolvimento micelial

Para a determinação da velocidade de desenvolvimento micelial foi adotada a metodologia de Motos e Nisiyama modificada por Zanetti e Ranal (1996). Diariamente foram efetuadas contagens através de duas régua quadriculadas em 10 setores de 1 cm<sup>2</sup> cada. Foi considerado colonizado aquele setor no qual o substrato se apresentava 50% invadido pelo micélio do fungo. O tempo médio

de desenvolvimento micelial foi calculado segundo a metodologia adotada por Labouriau (1983) para determinação do tempo médio de germinação de sementes ( $t = \sum n_i x_i / \sum n_i$ ).

### 2.3.2 Teste de produtividade de cogumelos

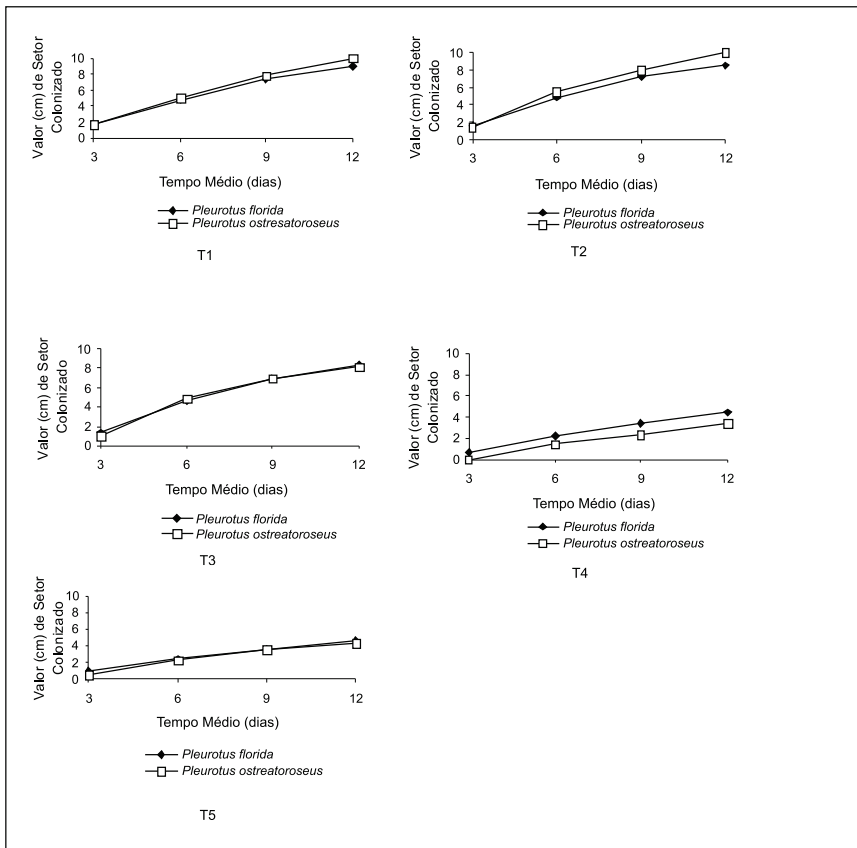
A produtividade de cogumelos foi expressa através dos parâmetros comportamentais e de produtividade. Os parâmetros comportamentais avaliados foram os de precocidade determinada em função do tempo necessário para emissão dos primórdios, tempo de frutificação e tempo total de cultivo sugeridos por Furlan e colaboradores (2000). Os parâmetros de produtividade foram seguidos os de rendimento (R), determinado pela correlação entre o peso da matéria fresca dos corpos frutíferos e o peso da matéria seca do substrato residual (FURLAN et al., 2000) e eficiência biológica (EB), sendo esta a correlação entre o peso fresco dos corpos de frutificação e o peso da matéria seca do substrato inicial (DIAS et al., 2003).

## 2.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Cada tratamento foi repetido 15 vezes. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância. Para estabelecer a relação entre o tempo de avaliação, realizou-se análise de regressão.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre o 3º e 12º dia após a inoculação o desenvolvimento micelial apresentou crescimento linear em todos os substratos e espécies analisadas (Figura 1).



**Figura 1** Desenvolvimento micelial de *Pleurotus ostreatorosus* e *Pleurotus florida* cultivados em resíduo de algodão (T1), ligustre puro (T2), grãos de trigo (T3), ligustre suplementado com 20% de farelo de arroz (T4), e serragem suplementada com 20% de farelo de arroz (T5).

O substrato controle à base de grãos de trigo foi utilizado por se tratar do meio indicado como inóculo (*spawn*) de cultivo para o gênero *Pleurotus* (BONONI et al., 1999) por proporcionar um crescimento micelial rápido. Porém, neste trabalho apresentou um tempo médio de miceliação inferior quando comparado aos tratamentos resíduos de algodão e ligustre puro inoculados com *Pleurotus ostreatorosus*. Bernardi e colaboradores (2007), trabalhando com *Pleurotus ostreatorosus* cultivado em grãos de trigo, também observaram que o desenvolvimento micelial do fungo foi insatisfatório quando comparado com outros tratamentos.

Pode ser observado que os tratamentos resíduos de algodão e ligustre inocula-

dos com *Pleurotus ostreatorosens* apresentaram total colonização em menor tempo, mostrando-se ideais para o cultivo desta espécie. O resíduo de algodão permitiu rápida invasão do micélio e, de acordo com Zanetti e Ranal (1996), este possui uma colonização do substrato rápida e tênue. O ligustre se mostra uma opção interessante por não ter sido relatado na literatura sua utilização como substrato de cultivo. Os substratos à base de ligustre apresentaram diferenças significativas entre si devido à suplementação. Os substratos suplementados ligustre e serragem não atingiram total colonização pelo fungo no período analisado. Porém, a suplementação é prática comum por garantir o fornecimento de nutrientes; as proteínas, minerais e vitaminas influenciam o crescimento micelial e os carboidratos aumentam a velocidade de colonização e degradação do substrato resultando em menor tempo de frutificação (MONTINI, 2001); isso porque é estabelecida uma relação C/N fundamental para o cultivo axênico de cogumelos comestíveis. Porém, neste experimento a suplementação pode ter inibido o crescimento micelial.

Dias e colaboradores (2003) testaram a palha de feijão suplementada com farelo de trigo e observaram que alguma substância presente em excesso no farelo inibiu o crescimento micelial do fungo, indicando que a mesma provocou algum desequilíbrio em algum nutriente presente na palha de feijão. Donini, Bernardi e Nascimento (2006), avaliando o desenvolvimento de *Pleurotus ostratus* em capim-elefante com várias concentrações de farelos, também observaram que a suplementação não favorece o aumento da velocidade de crescimento. No entanto, neste experimento, além da suplementação poder ter sido utilizada em concentração elevada, as próprias características físicas do substrato composto de pequenas partículas se apresentaram muito compactadas após enriquecimento com o farelo, assim dificultando as trocas gasosas do fungo com o meio, diminuindo a velocidade de crescimento, concordando com Rossi, Monteiro e Machado (2001).

Observações efetuadas em relação ao vigor aparente ou densidade do micélio indicaram que os resíduos de algodão e ligustre proporcionaram um micélio menos denso, mais tênue e transparente, já os substratos serragem, ligustre suplementados, e o controle garantiram um micélio mais denso, de aparência cotonosa. Segundo Pedra e Marino (2006) o aumento do vigor aparente é devido à suplementação dos substratos, o que corrobora com os resultados obtidos neste experimento.

Diante dos dados obtidos na análise de desenvolvimento micelial, o substrato selecionado para os testes de produção foi o resíduo de algodão, por proporcionar uma rápida colonização por ambas às espécies de cogumelos. A tabela 1 apresenta o ciclo de cultivo de *Pleurotus ostreatorosens* e *Pleurotus florida*. O parâmetro comportamental de precocidade demonstra que a suplementação não é um fator

interferente para *Pleurotus ostreatoroseus*, porém demonstrou diferenças quanto ao *Pleurotus florida*. A precocidade compreende o período de desenvolvimento e maturação do micélio para a emissão dos primórdios. Para ambas as espécies e tratamentos o período de desenvolvimento micelial compreendeu 20 dias e após este período procedeu-se o estímulo para frutificação, que em *Pleurotus ostreatoroseus* aconteceu entre 24-25 dias. Porém, *Pleurotus florida* necessitou de um período mais longo de maturação do micélio.

**Tabela 1** Valores médios do ciclo de cultivo: precocidade, tempo de frutificação e tempo total de cultivo de *Pleurotus ostreatoroseus* (T1) suplementado com 5% de farelo de arroz, *Pleurotus ostreatoroseus* (T2), *Pleurotus florida* suplementado com 5% de farelo de arroz (T3) e de *Pleurotus florida* (T4) cultivados em resíduo de algodão

Espécie	Tratamentos	Precocidade (dias)	Tempo de Frutificação (dias)	Tempo Total de Cultivo (dias)
<i>P. ostreatoroseus</i>	T1	25,6a	11,2a	36,8a
	T2	24,5a	11,1a	35,6a
<i>P. florida</i>	T3	32,1c	11,3a	43,4c
	T4	30,3b	11,0a	41,5b

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

O tempo de frutificação não apresentou diferenças estatísticas. Isto provavelmente se deve ao fato do cultivo apresentar somente um fluxo de produção. O tempo total de cultivo como ocorreu na precocidade foi influenciado pelos tratamentos e espécies cultivadas. *Pleurotus ostreatoroseus* não diferiu entre os tratamentos, porém *Pleurotus florida* apresentou diferenças entre os tratamentos, apresentando um tempo mais longo de cultivo em substrato suplementado.

Veja e colaboradores (2006), analisando a produção de *Pleurotus djamor*, uma sinonímia de *Pleurotus ostreatoroseus*, observaram que esta espécie necessitou de 13 a 20 dias de incubação para emissão de primórdios e de 42 a 51 para cultivo total quando cultivado em polpa de café. Fan e colaboradores (2003) cultivou *Pleurotus ostreatus* em vagem de café e obteve uma precocidade de 25 dias. As espécies do gênero *Pleurotus*, quando adaptadas ao substrato, parecem requer 15 a 30 dias para desenvolvimento micelial e necessitam de um período de 5 a 10 dias para preparação do micélio para emissão dos primórdios. Levando-se em conta esta afirmação, as espécies analisadas neste trabalho se adaptaram ao resíduo sendo este utilizado puro ou suplementado. Salmones e colaboradores (1997) afirmam que a velocidade de desenvolvimento micelial relacionada à produção indica que



uma rápida colonização favorece a formação de primórdios em menor tempo, conseqüentemente reduzindo o tempo total de cultivo, como ocorreu com *Pleurotus ostreatorosens*.

Com relação à produtividade (Tabela 2) expressa nos parâmetros de eficiência biológica (EB) e rendimento (R), estes se mostraram influenciados pelos tratamentos e espécies analisadas. A eficiência biológica obtida neste trabalho se mostrou superior ao trabalho de Castro e colaboradores (2007); estes autores avaliaram a produção de *Pleurotus sajor-caju* em resíduo do beneficiamento têxtil de algodão suplementado e combinado com palha de feijão. Os autores afirmaram que a baixa eficiência biológica obtida está relacionada ao fato de que a suplementação foi utilizada para suprir as carências nutricionais que o substrato continha. Porém, Zanetti e Ranal (1997) também obtiveram baixos valores de eficiência biológica com *Pleurotus florida* cultivado em cana-de-açúcar enriquecido com guandu. Estes autores afirmam que certamente existe uma concentração ótima de nitrogênio para a o desenvolvimento micelial e a produção, mas existem muitas divergências no método de cultivo e nas formas de cálculos de concentração de materiais capazes de enriquecer o substrato, tornando-o ideal para o cultivo.

**Tabela 2** Eficiência Biológica (EB%) e Rendimento (R%) de *Pleurotus ostreatorosens* (T1) suplementado com 5% de farelo de arroz, *Pleurotus ostreatorosens* (T2), *Pleurotus florida* suplementado com 5% de farelo de arroz (T3) e de *Pleurotus florida* (T4) cultivados em resíduo de algodão

Espécie	Tratamentos	EB (%)	R (%)
<i>P. ostreatorosens</i>	T1	104a	116,1a
	T2	92,5b	99,4b
<i>P. florida</i>	T3	92,7b	102,9a
	T4	76b	87,6b

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

O rendimento foi mais bem demonstrado nas espécies cultivadas em resíduo suplementado, concordando com os trabalhos de Furlan e colaboradores (2000) que conseguiram valores entre 70 a 90% de rendimento cultivando *Pleurotus sajor-caju* em palha de arroz suplementada, e apontam que a prática da suplementação aumenta o rendimento da produção. Santos e colaboradores (2000) trabalhando com a mesma espécie e suplementação, mas cultivada em palha de bananeira obtiveram valores superiores de rendimento, demonstrando que o tipo de substrato determina as características do cultivo. Bernardi e colaboradores (2006) afirmam que os parâmetros de produção são dependentes de fatores como a espécie e

substratos utilizados, assim a seleção adequada destes fatores levam ao aumento da produção favorecendo a otimização do cultivo.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O resíduo de algodão seguido de ligustre puro garantiu os menores tempos de desenvolvimento do micélio de *Pleurotus ostromosus* e *Pleurotus florida*.

O resíduo de algodão quando utilizado suplementado garantiu maior produtividade de *Pleurotus ostromosus* e *Pleurotus florida*, porém a suplementação aumentou o tempo de cultivo.

#### REFERÊNCIAS

AKAMATSU, S. et al. Hepatoprotective effect of extracts from *Lentinus edodes* mycelia on dimethylnitrosamine-induced liver injury. **Biol. Pharm. Bull.**, Tokio, v. 27, n. 12, p. 1957-1960, 2004.

ALBORÉS, S. et al. Biodegradation of agroindustrial wastes by *Pleurotus* spp. for its use as ruminant feed. **Electronic Journal of Biotechnology**, Valparaíso, v. 9, n. 3, p. 215-219, 2006.

BERGER, A. et al. Cholesterol-lowering properties of *Ganoderma Lucidum* *in vitro*, *ex vivo*, and in hamsters and minipigs. **Lipids in Health and Disease**, London, v. 3, n. 2, p. 1-12, 2004. Disponível em: <<http://www.lipidworld.com/content/pdf/1476-511X-3-2.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2007.

BERNARDI, E. et al. Cultivo de *Pleurotus* spp. no substrato capim-elefante (*Penisetum purpureum* Schum) pasteurizado. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 15, 2006, Pelotas. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <[http://www.ufpel.edu.br/cic/2006/arquivos/conteudo\\_CB.html#00943](http://www.ufpel.edu.br/cic/2006/arquivos/conteudo_CB.html#00943)>. Acesso em: 27 set. 2007.

BERNARDI, E. et al. Utilização de diferentes substratos para a produção de inóculo de *Pleurotus ostromosus* Sing. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 38, n. 1, p. 84-89, 2007.

BONATTI, M. et al. Evaluation of *Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus sajor-caju*

nutritional characteristics when cultivated in different lignocellulosic wastes. **Food Chemistry**, Oxford, v. 88, p. 425-428, 2004.

BONONI, V. L. et al. **Cultivo de cogumelos comestíveis**. São Paulo, SP: Ícone, 1999.

CASTRO, A. L. A. et al. Avaliação da Produção de *Pleurotus sajor-caju* (FR.) SINGER utilizando resíduo do beneficiamento têxtil de algodão como substrato. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 5, p. 1286-1290, set./out. 2007.

DIAS, E. S. et al. Cultivo do cogumelo *Pleurotus sajor-caju* em diferentes resíduos agrícolas. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 6, p. 1363-1369, nov./dez. 2003.

DONINI, L. P.; BERNARDI, E.; NASCIMENTO, J. S. Colonização do substrato capim-elefante suplementado com farelos por *Pleurotus ostreatus*, **Revista de Ciência e Biologia da terra**, Campina Grande, v. 6, n. 2, p. 185-193, 2006.

ESPOSITO, E.; AZEVEDO, J. L. **Fungos: uma introdução à biologia, bioquímica e biotecnologia**. Caxias do Sul, RS: EDUCS, 2004.

FAN, L. et al. Cultivation of *Pleurotus* Mushroom on brazilian coffee husk and effects of caffeine and tannic acid. **Micologia Aplicada Internacional**, Puebla, v. 15, n. 1, p. 15-21, 2003.

FUKUSHIMA, M. et al. Cholesterol-lowering effects of Maitake (*Grifola frondosa*) fiber, Shiitake (*Lentinus edodes*) fiber, and Enokitake (*Flammulina velutipes*) fiber in rats. **Experimental Biology and Medicine**, Stanford, v. 226, p. 758-765, 2001.

FURLAN, S. A. et al. Influência da suplementação de palha de arroz na produção de *Pleurotus sajor-caju*. **Revista Saúde e Ambiente**, Joinville, v. 1, n. 1, p. 60-63, 2000.

GONG, M. et al. Effect of denaturation and amino acid modification on fluorescence spectrum and hemagglutinating activity of *Hericium erinaceum* lectin. **Acta Biochimica et Biophysica Sinica**, Shanghai, v. 36, n. 5, p. 343-350, 2004.

JAYAKUMAR, J; RAMESH, E.; GERALDINE, P. Antioxidant activity of the oyster mushroom, *Pleurotus ostreatus*, on CCL<sub>4</sub>-induced liver injury in rats. **Food**

and **Chemical Toxicology**, Oxford, v. 44, p. 1989-1996, 2006.

JIN, M. et al. Enhancement of repopulation and hematopoiesis of bone marrow cells in irradiated mice by oral administration of PG101 a water-soluble extract from *Lentinus lepideus*. **Experimental Biology and Medicine**, Stanford, v. 228, p. 759-766, 2003.

KIHO, T. et al. Antidiabetic effect of an acidic polysaccharide (TAP) from *Tremella aurantia* and its degradation product (TAP-H). **Biol. Pharm. Bull.**, Tokio, v. 24, n. 12, p. 1400-1403, 2001.

MARINO, R. H. et al. Morphomolecular characterization of *Pleurotus ostreatus* (JACQ.FR.) KUMMER strains in relation to luminosity and temperature of frutification, **Scientia Agricola**, São Paulo, v. 60, n. 3, p. 531-535, 2003.

MINNOTO, E. et al. Cultivo de *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr) Kummer em substrato capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) suplementado com farelos. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 15, 2006, Pelotas. **Anais eletrônicos...** Disponível em:<[http://www.ufpel.edu.br/cic/2006/arquivos/CB\\_00946.rtf](http://www.ufpel.edu.br/cic/2006/arquivos/CB_00946.rtf)>. Acesso em: 27 set. 2007.

MONTINI, R. M. C. **Efeito de linhagens e substratos no crescimento miceliário e produtividade em cultivo axênico do cogumelo shiitake (*Lentinula edodes* (BERK.) PEGLER)**, 2001. 104p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas - Universidade Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2001.

NEVES, J. C. S. **Caracterização estrutural dos polissacarídeos obtidos do basidioma de *Pleurotus ostratus* variedade florida**. 2007. 57f. Dissertação (Mestrado em Bioquímica) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

PEDRA, W. N.; MARINO, R. H. Cultivo axênico de *Pleurotus* spp. em serragem da casca de coco (*Cocos nucifera* Linn.) suplementada com farelo de arroz e/ou de trigo. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 73, n. 2, p. 219-225, 2006.

ROSSI, I. H.; MONTEIRO, A. C.; MACHADO, J. O. Desenvolvimento micelial de *Lentinula edodes* como efeito de profundidade e suplementação do substrato. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 6, p. 887-891, 2001.

SALMONES, D. et al. Estudios sobre el género *Pleurotus*. VIII. Interacción entre crecimiento micelial y productividad. **Revista Iberoamericana de Micología**, Bilbao, v. 14, p. 173-176, 1997.

SANTOS, V. M. W. et al. Estudo da fração de inoculo e da suplementação da palha de bananeira para a produção de *Pleurotus sajor-caju*, **Revista Saúde e Ambiente**, Joinville, v. 1, n. 1, p. 64-67, 2000.

STURION, G. L.; RANZANI, M. R. T. C. Composição em minerais de cogumelos comestíveis cultivados no Brasil – *Pleurotus* spp. e outras espécies desidratadas. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Caracas, v. 50, n. 1, p. 102-108, 2000.

VEGA, A. et al. Cultivo de cepas nativas de *Pleurotus djamor* em Panamá, em paja de arroz y pulpa de café. **Revista Mexicana de Micología**, México, v. 23, p. 93-97, 2006.

YAMADA, T. et al. Effect of *Lentinus edodes* mycelia on dietary-induced atherosclerotic involvement in Rabbit aorta. **Journal of Atherosclerosis and Thrombosis**, Tokio, v. 9, n. 3, p. 149-156, 2002.

ZANETTI, A. L.; RANAL, M. A. Efeito de diferentes resíduos agroindustriais na miceliação de *Pleurotus* sp. “Florida”, em Uberlândia, MG. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 3, p. 215-220, 1996.

ZANETTI, A. L.; RANAL, M. A. Suplementação da cana-de-açúcar com guanidu no cultivo de *Pleurotus* sp. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 9, set., 1997. Disponível em: <<http://webnotes.sct.embrapa.br/pab/pab.nsf/df523788c4d9ae503256508004f34ca/f4fba7b8698883240325650c0050d210?OpenDocument>>. Acesso em: 12 set. 2007.

Recebido em: 02 Janeiro 2008

Aceito em: 23 Março 2010