

# Produção de Shiitake (*Lentinula Edodes* (BERK) PEGLER) em Substratos à Base de Sabugo de Milho

XXIV Congresso Nacional de Milho e Sorgo - 01 a 05 de setembro de 2002 - Florianópolis - SC

FREDERICO, C.E.<sup>1</sup>, INÊS, C.B.F.<sup>1</sup>, WALTER, F.M.<sup>3</sup>, LUZIA, D.P.M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Depto de Agronomia/CCA/UEL, Caixa Postal 6001 [fred\\_eira@msn.com](mailto:fred_eira@msn.com), [inescbf@uel.br](mailto:inescbf@uel.br)

<sup>2</sup> Depto de Biologia Geral/ CCB/UEL, Caixa Postal 6001 [paccola@uel.br](mailto:paccola@uel.br)

<sup>3</sup> Embrapa Milho e Sorgo, Sete lagoas/MG, Caixa Postal 151 [walter@cnpsa.embrapa.br](mailto:walter@cnpsa.embrapa.br)

**Palavras chave:** Cultivo axênico, resíduos agrícolas, eficiência biológica, cogumelos comestíveis

## Introdução

Como uma alternativa para incrementar a oferta de proteínas na dieta humana tem-se o cultivo de cogumelos comestíveis. Entre as espécies cultivadas uma que se destaca é o shiitake (*Lentinula edodes* (Berk.) Pegler) que possui a capacidade de converter biomassa lignocelulósica em alimento nutracêutico de sabor acentuado. O cogumelo shiitake pode desenvolver-se em uma ampla variedade de materiais compostos por celulose e lignina, e seu cultivo é feito em toras de madeira ou em serragem ou resíduos agrícolas de forma axênico.

O cultivo axênico do shiitake é uma técnica de produção intensiva que apresenta como vantagens em relação ao cultivo em toras como, diminuição do tempo de produção em função de um aumento na eficiência biológica e aumento da produtividade (Eira e Montini, 1997)

Tanto no cultivo em toras como no axênico, o fungo passa pelos mesmos estágios de crescimento: inoculação, incubação, indução seguida da frutificação e repouso.

Fontes de celulose, hemicelulose e lignina como bagaço de cana-de-açúcar e sabugo de milho, podem ser usadas em várias combinações com ou sem serragem para a produção do shiitake. Rossi (1999), verificou que o bagaço de cana necessita ser suplementado e essa suplementação quando feita com farelo de arroz, proporciona alta velocidade de crescimento micelial.

Morales *et al.* (2000), demonstrou que é possível o cultivo axênico de *Auricularia fuscusuccinea* em substratos de sabugo de milho combinados com polpa de café em diferentes proporções. Foram avaliados a eficiência biológica, a taxa de produção e o rendimento, sendo que a melhor relação para colonização e frutificação foi na proporção de 75% de sabugo de milho para 25% de polpa de café.

As mais vigorosas e adaptadas espécies de *Pleurotus*, são os melhores exemplos de cogumelos que são desenvolvidos na madeira, mas também são facilmente produzidos no sabugo de milho, bagaço de cana, resíduos de café, folhas de palmeira e palhas de cereais, (Stamets, 2000).

Considerando a disponibilidade do sabugo de milho e o crescente aumento no consumo de shiitake em nosso país foi objetivo deste trabalho avaliar a produção quantitativa e qualitativa de *L. edodes* em substratos à base de sabugo de milho,

suplementados ou não com farelo de arroz.

## **Materiais e Métodos**

*Linhagens utilizadas e preparo do "spawn":* Foram utilizadas duas linhagens de *L. edodes*, a linhagem 60R, para produção em substrato á base de sabugo de milho triturado, e a linhagem Le10 para produção de cogumelos em sabugo de milho inteiro, ambas provenientes do Banco de linhagens do laboratório de genética de microrganismos do CCB-UEL/Londrina/ PR. As linhagens foram cultivadas a 25°C em meio BDA durante 7 dias. Três discos de 5 cm de diâmetro contendo micélio do fungo foram transferidos para frascos contendo sementes de sorgo esterilizadas. O material foi incubado durante 20 dias a 25°C para obtenção da semente inoculo ou "spawn" de cada linhagem.

*Substrato de produção do shiitake:* Sabugos triturados e o sabugos inteiros foram avaliados para produção do shiitake.

- *Sabugo triturado:* Sabugos de milho provenientes de vários cultivares foram misturados e triturados. Foram preparados os seguintes tratamentos:
  - Sabugo de milho triturado (90%) + farelo de arroz (10%) + água destilada até a hidratação.
  - Sabugo de milho triturado (45%) + serragem de eucalipto (45%) + farelo de arroz (10%) + água destilada até hidratação.
  - Sabugo de milho triturado (50%) + serragem de eucalipto (50%) + água destilada até hidratação.
  - Sabugo de milho triturado (100%) + água destilada até hidratação.

Depois de preparados, os substratos foram distribuídos em sacos plásticos de polipropileno contendo filtro para troca gasosa (1,5 Kg de substrato/saco), e esterilizados em autoclave a 120°C, durante 1:30h. Cerca de 10gr de spawn foram inoculados assépticamente em cada saco e estes foram fechados e deixados à temperatura de  $25 \pm 3$ ° C para a corrida do micélio. Após o tempo necessário para a corrida do micélio, os blocos (substrato + micélio) foram mergulhados em água fria e colocados em local de alta umidade para frutificação.

A Conversão Biológica ou CB, que foi avaliada seguindo a relação:

$$CB = \frac{\text{massa fresca total de cogumelos} \times 100}{\text{massa total do substrato úmido}}$$

A Eficiência Biológica ou EB de cada linhagem foi avaliada seguindo a relação:

$$EB = \frac{\text{massa fresca total de cogumelos} \times 100}{\text{massa seca do substrato}}$$

- *Sabugo inteiro:* Foram utilizados sabugos de milho normal e sabugos de milho pipoca como substrato de produção. Para cada tratamento, seis sabugos inteiros foram agrupados em blocos e estes fervidos em água durante 15 minutos. A seguir cada bloco foi acondicionado em saco de polipropileno contendo filtro para trocas gasosas. O material foi esterilizado em autoclave durante 1:30h a 120°C. Foram feitas nove repetições em cada tratamento. O processo de inoculação e de frutificação seguiu o

descrito anteriormente para sabugo triturado.

## Resultados e Discussão

### *Produção de cogumelos em substratos à base de sabugo de milho triturado.*

O primeiro fluxo de produção ocorreu 3 meses após a inoculação (Figura 1), seguido de mais 2 fluxos com intervalo de 30 dias entre eles.

A produção significativamente maior de *L. edodes*, ocorreu em sabugo de milho acrescido de farelo de arroz e, o menos produtivo foi o sabugo de milho acrescido de serragem (Tabela 1). O sabugo de milho suplementado com farelo de arroz suportou um número maior de cogumelos e não foram observadas diferenças significativas no peso fresco de cada cogumelo entre os tratamentos avaliados.

Nos tratamentos 1 e 4 a conversão e eficiência biológica da linhagem 60R encontram-se dentro das médias observadas para linhagens utilizadas no Brasil, quando cultivadas em serragem. Porém quando comparadas com linhagens cultivadas no Japão e China, que chegam a apresentar eficiência biológica de 60 a 100% neste substrato, podem ser consideradas baixas.

Tabela 1: Produção de cogumelos shiitake (Linhagem 60R) em substratos à base de sabugo de milho triturado (Média de 5 repetições)

Tratamento	Nº de * Cogumelos	Produção média de cogumelos frescos (g)	Produção média de cogumelos secos (g)	Peso fresco/ cogumelo (g)	Peso seco/ cogumelo (g)	EB %	CB %
Sabugo de milho + Farelo de arroz	76,00 a	347,50 a	45,80 a	4,85 a	0,64 a	43,87	23,1
Sabugo de milho + Serragem + Farelo	32,80 ab	227,80 ab	34,20 ab	7,10 a	1,06 a	28,78	15,2
Sabugo de milho + Serragem	24,20 b	136,00 b	21,44 b	5,80 a	0,93 a	18,88	9,2
Sabugo de milho	44,20 ab	283,00 ab	33,00 ab	6,70 a	0,79 a	39,3	18,88

\* Médias na vertical, seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p ? 0,5%).

EB = Eficiência biológica; CB = Conversão biológica

CV = 38.54548 DMS = 93.80753346

Tabela 2: Tamanho médio dos cogumelos da linhagem 60R de shiitake quando cultivada em diferentes substratos à base de sabugo de milho em 3 fluxos de produção.

Tratamento	Tamanho médio da haste (cm)	Diâmetro médio do basidiocarpo (cm)
Sabugo de Milho Farelo de Arroz	4,1	4,1
Sabugo de Milho + Serragem de Eucalipto + Farelo de Arroz	4,8	4,3
Sabugo de Milho + Serragem de Eucalipto	4,1	4,4
Sabugo de Milho	3,9	4,7

A tabela 2 mostra o diâmetro médio do basidiocarpo produzido pela linhagem 60R nos 3 fluxos de produção. Observa-se pouca variação no tamanho dos cogumelos entre os tratamentos avaliados, o que demonstra que embora a produção total dos cogumelos tenha sido diferente, a qualidade, em relação ao diâmetro do cogumelo pode ser considerada semelhante em todos os tratamentos.

O tamanho da haste ou estipe pode variar de acordo com o genótipo da linhagem e com a intensidade luminosa do ambiente de frutificação. Nossos resultados sinalizaram cogumelos estiolados, característica que gera perda de qualidade do produto, portanto economicamente indesejável. Durante a frutificação os sacos contendo os substratos permaneceram em local com baixa luminosidade, o que provavelmente contribuiu para a formação de cogumelos estiolados (Tabela 2).

### ***Produção de shiitake em substratos à base de sabugo de milho inteiro.***

Embora tenha sido avaliado apenas 1 fluxo de produção, tanto os sabugos de milho pipoca como o de milho normal, mostraram-se adequados para a produção de shiitake (Figura 2). A produção média total (peso fresco) das 9 repetições no tratamento referente ao sabugo de milho inteiro normal foi de 44,6 g e no sabugo de milho pipoca foi de 26,3 g.

Esta técnica é inovadora e relativamente simples, e permitiu a produção de cogumelos com diâmetro menores comparados com o sabugo triturado. Estes são desejáveis para a fabricação de conservas, sendo ideais também para utilização em culinárias que requerem o cogumelo inteiro, portanto de pequeno tamanho.

### **Conclusões**

- O resíduo agrícola, sabugo de milho, a maior parte dele hoje constitui um material de descarte a campo, pode ser utilizado em um processo de conversão biológica resultando em um produto de alta qualidade proteica, como o shiitake
- A técnica de produção de shiitake em sabugo de milho inteiro é uma técnica inovadora e representa uma alternativa viável para a produção de shiitake.
- Estes resultados indicam também a necessidade da condução de estudos que visem o melhoramento genético de linhagens adequadas para produção em cultivo axênico e o aprimoramento de ambas às técnicas, com o objetivo de obter material com alta produtividade, e alta eficiência biológica

### **Referências Bibliográficas**

Eira, A. F.; Montini, R. M. C. Manual de cultivo do shiitake (*Lentinula edodes* (Berk.) Pegler). FEPAF, FCA/UNESP, Botucatu, 38 p, 1997.

MORALES, G.E.; HUERTA-PALACIOS, G.; SÁNCHEZ-VÁZQUEZ, J.E. Production technology optimization for *Auricularia fuscusuccinea*. **Science and Cultivation of Edible Fungi**. Van Griensven (ed.), Balkema, Róterdam, 2000, p 943–948

ROSSI, I, H. Suplementação de bagaço de cana para cultivo axênico do cogumelo shiitake. Tese de Mestrado em Microbiologia, Unesp Jaboticabal, 129p, 1999.

STAMETS, P. Growing Gourmet and Medicinal Mushrooms. Ten Speed Press, Berkeley/Toronto, 2000, 3a ed., 574p.



Figura 1: Produção de shiitake em substrato à base de sabugo de milho triturado

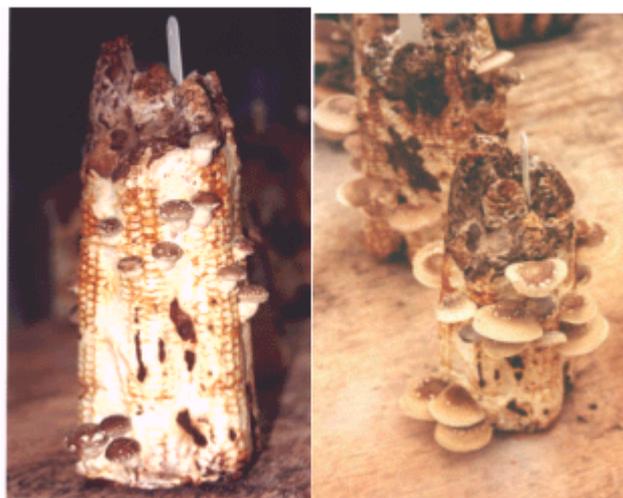


Figura 2: (esquerda) Cogumelos jovens, basidiocarpo fechado; (direita) Cogumelos maduros com basidiocarpo aberto.

---

XXIV Congresso Nacional de Milho e Sorgo - 01 a 05 de setembro de 2002 - Florianópolis - SC

---