

Avaliação produtiva de cogumelos comestíveis desenvolvidos pela técnica Jun-Cao

Moraes JCFB¹; Rolim LN²; Sales-Campos C.²

¹Graduanda Nilton Lins /Bolsista PIBIC PAIC CNPq/INPA,²Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA.

E:mail jamile_moraes17@hotmail.com; ceci@inpa.gov.br.

Resumo

Os cogumelos sempre foram apreciados pela humanidade por suas propriedades nutritivas, embora em sua maioria eles possuam considerável toxicidade. Cultivo de cogumelos comestíveis tornou-se, então, a melhor maneira de suprir o mercado sem que haja riscos de consumir cogumelos tóxicos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta fisiológica de diferentes variedades de cogumelos desenvolvidas em substratos cuja formulação baseia-se na técnica Jun-Cao. A técnica consiste na formulação, com enriquecimento para verificar o desenvolvimento de linhagens de fungos de interesse comercial e científico como: *Ganoderma lucidum*, *Grifola frondosa*, *Flammulina velutipes*, *Volvariella volvacea*, *Lentinus strigosus*, *Pleurotus ostreatus* e *Pleurotus ostreatoroseus*. O substrato Jun-Cao foi feito com umidade 70% e utilizou Capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) 60%, serragem de cajuí (*Anacardium giganteum*) 18%, farelo de trigo (*Triticum* spp.) 10%, farelo de arroz (*Oryza* spp.) 10%, açúcar mascavo 1% e carbonato de cálcio 1%. A segunda formulação foi elaborada sem o açúcar mascavo e aumentando o carbonato de cálcio para 2%. Dentre estes substratos testados, o enriquecimento da segunda formulação apresentou melhor resposta fisiológica para somente duas espécies (*P. ostreatus* e *P. ostreatoroseus*). O açúcar mascavo provavelmente contribuiu para a colonização por bactérias e outros fungos competidores. *P. ostreatus* mostrou melhor Eficiência Biológica, produtividade de cultivo e Perda de Matéria Orgânica do que *P. ostreatoroseus*. Já as demais linhagens tais como: (*Lentinus strigosus*, *Ganoderma lucidm* e *Pleurotus ostreatus*) se colonizaram, mas não produziram corpos de frutificação. As outras três linhagens (*Flammulina velutipes*, *Volvariella volvacea* e *Grifola frondosa*) contaminaram com *trichoderma*.

Palavras Chaves: Cogumelos, Jun Cao, gênero *Pleurotus*

Introdução

Cogumelos são fungos da classe Basidiomycetes conhecidos pela civilização desde os primórdios da sua história, devido às suas características tóxicas (gerando acidentes por vezes fatais) ou por suas características nutritivas e medicinais, que os tornaram importante fonte de estudos por parte de pesquisadores no mundo inteiro. Existem cerca de 2000 espécies de cogumelos potencialmente comestíveis na natureza, mas apenas aproximadamente 22 são intensivamente cultivadas. Principalmente em solo ou em troncos de madeira ou em substrato de serragem (Manzi *et al.*, 2004).

A tecnologia de cultivo de cogumelos comestíveis na região Amazônica, ainda é pouco desenvolvida, utilizada. No entanto a região apresenta um grande potencial para esta prática, e para tal tornam-se necessárias pesquisas, a fim de difundir o conhecimento gerado tornando o produto cada vez mais conhecido e acessível à população (Carvalho 2010).

“Jun-Cao” (Jun = cogumelo; Cao = gramíneas) é uma técnica de cultivo chinesa que se tornou revolucionária para a fungicultura daquele país. Por utilizar-se de gramíneas como substrato-base, o método possui ricas fontes para o desenvolvimento selvagem ou para áreas plantadas. Dessa forma, é possível conciliar o cultivo de cogumelos com a proteção do ecossistema, uma vez que não são utilizadas madeira ou serragem (como se faz no método convencional). Além disso, o curto período de cultivo, praticidade e facilidade de manuseio são qualidades que dão à técnica excelentes possibilidades para análise de fungos pouco conhecidos, facilitando, por exemplo, estudos Bioquímicos a cerca dos basidiomicetos testados (Urben *et al.*, 2004).

Conforme mencionado na literatura diferentes composições no substrato utilizados pelos fungos resultam em ganhos metabólicos variados, com alterações na sua fisiologia e composição química (Ragunathan e Swamihathan 2003; Shashirekha *et al.*, 2005) Entretanto, Sturion e Razani (2000) relatam que os cogumelos possuem capacidade de absorver moléculas do substrato, inclusive metais pesados o que resulta na necessidade de cuidados quanto aos substratos utilizados.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta fisiológica de diferentes variedades de cogumelos desenvolvidas em substratos cuja formulação baseia-se na técnica Jun-Cao para determinar qual formulação gera melhor produtividade tanto em nível de quantidade como qualidade nutricional.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Cultivo de Fungos Comestíveis do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. As linhagens escolhidas para o estudo foram obtidas, a partir de placas miceliadas onde todas se encontram depositadas no banco de espécies micológicas do INPA (Manaus, Amazonas, Brasil). Ao todo, foram utilizadas 8 linhagens: *Ganoderma lucidum* (CC-351), *Grifola frondosa* (CC-373), *Flammulina velutipes* (CC-85), *Volvariella volvacea* (CC-94), *Lentinus strigosus* (INPA-1466), *Pleurotus ostreatus* (INPA-1467), *Pleurotus ostreatoroseus* (coletado no Estado da Amazônia) e *Pleurotus ostreatoroseus* (coletado na Mata Atlântica, Estado de São Paulo).

As linhagens foram inoculadas sacos contendo 250g de sementes de trigo previamente hidratadas e esterilizadas em autoclave (30 minutos a 121 °C). Os sacos inoculados foram mantidos em câmara climática a 24 °C, UR 80% e em ausência de luz até completa colonização. Segundo Urben *et al.* (2004), essa etapa é propícia para intensificar o vigor micelial dos cogumelos. Uma vez plenamente colonizados, os sacos foram usados como inóculo para o substrato Jun-Cao, que foi elaborado na seguinte proporção: Capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) 60%, serragem de cajú (*Anacardium giganteum*) 18%, farelo de trigo (*Triticum* spp.) 10%, farelo de arroz (*Oryza* spp.) 10%, carbonato de cálcio 2%.

Uma vez inoculado, o material foi levado à câmara climática (25 °C, UR 80% em ausência de luz). Após a colonização, os sacos foram transferidos para outra câmara climática em condições abióticas diferentes (22°C, UR 90% com fotoperíodo de 8h) com objetivo de estimular a formação dos corpos de frutificação.

Foram avaliados tempo de colonização, formação de primórdios, quantidade de cogumelos produzidos, eficiência biológica (EB) e perda de matéria orgânica (PMO)

que é a quantidade de matéria extraída do substrato ao longo do processo de cultivo fúngico. Os dados foram analisados usando o programa Sisvar com ANOVA um fator em teste Turkey.

Resultados e discussão

O experimento foi conduzido por 90 dias. De maneira geral, a linhagem que mais rapidamente colonizou os substratos foi *P. ostreatus*, com média de 21 dias. A linhagem *P. ostreatoroseus* AM (variedade coletada no Amazonas) levou mais tempo para colonizar, com média de 24 dias. Em se tratando de produção de primórdios, *P. ostreatoroseus* AM mostrou-se mais eficiente, desenvolvendo-os em média cinco dias após a completa colonização. O desenvolvimento das frutificações levou em média quatro dias. As demais linhagens colonizaram o substrato, mas não produziram primórdios (Tabela 1).

Tabela 1. Tempo de cultivo das linhagens pela técnica Jun-Cao.

Linhagem	Período (dias)		
	Colonização	Formação dos primórdios	Frutificação
<i>P. ostreatus</i> Nativo B	21	4	3-4
<i>P.ostreatoroseus</i> AM	24	5	3-4

Na avaliação da produção, considerando o somatório em todos os substratos, *P. ostreatus* foi a linhagem que mais se destacou no cultivo, totalizando 777,5g (peso fresco), com média de aproximadamente 129g por quilo de substrato. Em segundo lugar ficou *P. ostreatoroseus* AM, produzindo cerca de 542g de cogumelos frescos (média= 90g/Kg de substrato) (Tabela 2).

Tabela 2. Peso de cogumelos colhidos pela técnica Jun-Cao.

Linhagem	Mat. fresca (g)	Mat. seca (g)
<i>P. ostreatus</i> Nativo B	777.5	114
<i>P. ostreatoroseus</i> AM	542	49

Em relação à EB, na média obtida do substrato testado, a linhagem que mais se destacou foi *P. ostreatus* (EB= 86,2%) diferindo estatisticamente, segundo o teste Tukey, de *P. ostreatoroseus* AM (EB= 22,3%). No estudo da PMO, considerando a média de todas as repetições, *P. ostreatus* mostrou melhor consumo dos substratos (PMO= 62,5%), sendo diferente estatisticamente de *P. ostreatoroseus* AM (PMO= 53%). Em relação à concentração de proteínas, *P. ostreatus* e *P. ostreatoroseus* AM demonstraram similaridade estatística, tendo suas concentrações com valores muito próximos. Na avaliação das cinzas também houve similaridade (Tabela 3).

Tabela 3. Médias da Eficiência Biológica (EB) e Perda de Matéria Orgânica (PMO) em diferentes linhagens de cogumelos desenvolvidos pela técnica Jun-Cao.

Linhagem	EB (%)	PMO (%)
<i>P. ostreatus</i> Nativo B	86,4	56,7
<i>P. ostreatoroseus</i> AM	46,9	66,1

Podemos observar que nesta tabela NATIVO B consumiu menos substrato, do que o *P.ostreatoroseus* AM, porém sua eficiência biológica foi melhor.

Em relação à concentração de proteínas, *P. ostreatus* e *P. ostreatoroseus* AM demonstraram similaridade, tendo suas concentrações com valores muito próximos, com diferenças estatísticas, já fenóis houve também diferenças estatísticas. As cinzas não houve diferença significativa (Tabela 4).

Tabela 4. Concentração de umidade e cinzas obtidas de duas linhagens de cogumelos do gênero *Pleurotus*

Linhagem	Proteínas (%)	Fenóis (%)	Cinzas (%)
<i>P. ostreatus</i> Nativo B	14,73	11,78	10,97
<i>P. ostreatoroseus</i> AM	14,20	14,14	11,24

Os resultados apresentados indicam uma produtividade relativamente elevada em *Pleurotus*, quando comparados com os resultados obtidos por Ahmed *et al.*, (2013). No caso de *P. ostreatoroseus* AM, a eficiência de miceliação pode ser alterada à medida que o fungo se aprofunda no substrato. Fatores como suplementação e dificuldade nas trocas gasosas podem comprometer o desenvolvimento do fungo (Rossi *et al.*, 2001). Talvez algum destes fatores possa interferindo na ausência de crescimento das demais

linhagens no substrato suplementado. Ainda segundo Rossi *et al.*, (2001), a formulação com nutrientes, de preferência solúveis é uma alternativa promissora na estimulação do crescimento. Neste aspecto, torna-se necessário verificar outras combinações de materiais e insumos para determinar resultados melhores. Para Urben *et al.*, (2004) a umidade do substrato precisa ser observada com atenção, uma vez que as necessidades fisiológicas variam conforme a espécie de cogumelo. Neste estudo a umidade do substrato Jun-Cao utilizado ficou em torno de 75%.

Segundo Minotto *et al.* (2010) o farelo de arroz favoreceu o crescimento micelial de diversas espécies de cogumelos, promovendo, assim, a rápida colonização do substrato e conseqüentemente redução na probabilidade de contaminação. Provavelmente o uso do farelo de arroz sem trigo poderá fornecer resultados mais satisfatórios. Para Urben *et al.*, (2004), o trigo confere importante fonte de nutrientes. Faz-se, assim, necessário testá-los separadamente, comparando os resultados com substratos onde estes insumos sejam utilizados de forma combinada.

A produção de cogumelos comestíveis por meio da técnica Jun-caos se trata de uma tecnologia inovadora que causa menores impactos ambientais quando comparada aos outros métodos de produção. O estudo referente de cultivo de fungos comestíveis é um campo ainda não muito explorado com profundidade. Ainda há dúvidas quanto aos benefícios ou prejuízos à saúde e é notório que eles tendem a ser mais estudados quanto a melhor forma de cultivo e em quais substratos e linhagens eles evidenciam melhor produtividade e qualidade. Através dos resultados obtidos pode-se ter base para futuros trabalhos abordando mais profundamente a vantagem de se otimizar substratos desta região Amazônica para cultivar fungos comestíveis.

Conclusão

Pleurotus ostreatus Nativo B e *P. ostreatoroseus* AM foram as linhagens que melhor responderam. São necessários novos testes para verificar qual formulação Jun-Cao desenvolverá melhor resposta nas linhagens de estudo citadas acima.

Referências

- Ahmed M, Abdullah N, Ahmed KU, Bhuyan MHM (2013) Yield and nutritional composition of oyster mushroom strains newly introduced in Bangladesh. *Pesq Agropec Bras* 48: 197-202.
- Carvalho SMC (2010) Cultivo e análise química e bromatológica de *Pleurotus ostreatus* em resíduos de diferentes cultivares de bananeira. Manaus, Brasil, 95p. (Dissertação) mestrado em Biotecnologia, Universidade Federal do Amazonas
- Manzi P, Marconi S, Aguzzi A, Pizzoferrato L (2004) Commercial mushrooms: nutritional quality and cooking. *Food Chem* 84: 201-206.
- Minotto E, Wille CN, Bernardi E, Manzoni CG, Nascimento JS (2009) Desenvolvimento do cogumelo shiitake (*Lentinula edodes*) em substrato a base de serragem suplementada com farelo de arroz. XIII CIC/XI ENPOS. 1-5.
- Ragunathan R, Swaminathan K (2003) Nutritional status of *Pleurotus* spp. grown on various agro-wastes. *Food Chem* 80: 371-375.
- Rossi IH, Monteiro AC, Machado JO (2001) Desenvolvimento micelial de *Lentinula edodes* como efeito da profundidade e suplementação do substrato. *Pesq Agropec Bras* 36 (6): 887-891.
- Shashirekha MN, Rajarathnam S, Bano Z (2005) Effects of supplementing rice straw growth substrate with cotton seeds on the analytical characteristics of the mushroom, *Pleurotus florida* (Block & Tsao). *Food Chem* 92: 255-259.
- Sturion GL, Razani MRT (2000) Composição em minerais de cogumelos comestíveis cultivados no Brasil - *Pleurotus* spp e outras espécies desidratadas. *ALAN*. 50: 102-108.
- Urban AF, Oliveira HCB, Vieira W, Correia MJ, Uriarte AH (2004) Produção de cogumelos por meio de tecnologia chinesa modificada. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Desenvolvimento. 110p.