

DESENVOLVIMENTO MICELIAL DE *Lentinula edodes* EM MEIOS DE CULTIVO À BASE DE DIFERENTES SUBSTRATOS ORGÂNICOS

Lorena Vieira Bentolila de Aguiar, Ceci Sales-Campos, Cristiane Suely Melo de Carvalho, Marli Teixeira de Almeida Minhoni e Meire Cristina Nogueira de Andrade

RESUMO

Verificou-se o crescimento micelial radial da linhagem LE-96/13 de *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler em meios de cultura preparados à base de extrato de resíduos orgânicos, utilizando-se substratos preparados à base de coroa de abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merril), casca de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer), casca de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum), casca de banana pacovan (*Musa sp.*, grupo genômico AAB, subgrupo Pacovan) e casca de banana prata (*Musa sp.*, grupo genômico AAB, subgrupo Prata), com três níveis de suplementação com farelo de trigo (0, 10 e 20%), incubados a 25°C. O delineamento experimental foi inteiramente casualiza-

do, em esquema fatorial 5×3, totalizando 15 tratamentos com 4 repetições, sendo cada repetição correspondente a uma placa de Petri. Avaliou-se o diâmetro da colônia, diariamente, durante nove dias de incubação. Após esse período, verificou-se que os meios de cultura que proporcionaram as maiores médias de crescimento micelial da linhagem LE-96/13 de *L. edodes* foram os preparados à base de extrato da casca de cupuaçu (cuja suplementação com farelo de trigo foi favorável ao desenvolvimento fúngico) e de casca de tucumã (cuja suplementação não favoreceu o crescimento micelial do *L. edodes* em relação ao meio não suplementado).

Introdução

O interesse pelo consumo e pela pesquisa de cogumelos comestíveis como o *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler, popularmente conhecido como shiitake, tem se ampliado devido

ao seu alto valor nutracêutico e gastronômico interligado a sua habilidade de degradação de resíduos lignocelulósicos (Minhoni *et al.*, 2007).

Fungos lignolíticos como o *L. edodes* são capazes de degradar diferentes tipos de resí-

duos, sejam eles agrícolas, agroindustriais, agrofloretais ou madeireiros, através de suas enzimas para a obtenção de compostos como carbono e nitrogênio entre outros nutrientes para o seu crescimento (Donini *et al.*, 2006a). Entre-

tanto, sua atividade enzimática depende diretamente das condições de desenvolvimento fúngico e da composição química do substrato utilizado (Mata *et al.*, 2001).

Com a grande quantidade de resíduos descartada no

PALAVRAS CHAVES / Cogumelos / *Lentinula edodes* / Micélio / Resíduos / Suplementação /

Recebido: 11/02/2010. Modificado: 27/01/2011. Aceito: 01/02/2011.

Lorena Vieira Bentolila de Aguiar. Graduanda em Ciências Naturais, Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Brasil. e-mail: lorena_aguiar@hotmail.com

Ceci Sales-Campos. Ph.D., Pesquisadora, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Brasil. e-mail: ceci@inpa.gov.br

Cristiane Suely Melo de Carvalho. Doutoranda em Biotecnologia, UFAM, Brasil. e-mail: cristianesmc@yahoo.com.br

Marli Teixeira de Almeida Minhoni. Ph.D., Professora, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil. e-mail: marliminhoni@fca.unesp.br

Meire Cristina Nogueira de Andrade. Ph.D., Bolsista de Pós-Doutorado – CAPES, UNESP, Brasil. Endereço: De-

partamento de Produção Vegetal, Módulo de Cogumelos. UNESP, Rua José Barbosa de Barros, 1780-Fazenda Lageado. CP. 237-CEP 18610-307. Botucatu/SP, Brasil. e-mail: mcnandrade@hotmail.com

MYCELIAL DEVELOPMENT OF *Lentinula edodes* IN CULTURE MEDIA WITH DIFFERENT ORGANIC SUBSTRATES

Lorena Vieira Bentolila de Aguiar, Ceci Sales-Campos, Cristiane Suely Melo de Carvalho, Marli Teixeira de Almeida Minhoni and Meire Cristina Nogueira de Andrade

SUMMARY

The radial mycelial growth of *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler, strain LE-96/13, was studied in culture media prepared with organic residues extract, by using substrates prepared with pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merrill) crown, *Astrocaryum aculeatum* Meyer peel, *Theobroma grandiflorum* Schum shell, *Musa sp.* (genomic group AAB, subgroup Pacovan) peel, and *Musa sp.* (genomic group AAB, subgroup Prata) peel, with three supplementation levels with wheat bran (0, 10 and 20%), and incubated at 25°C. The experimental design was totally randomized, in a 5×3 factorial scheme, adding up 15 treatments with 4

repetitions, and each repetition corresponding to a Petri dish. The diameter of the colony was evaluated daily during nine days of incubation. After that period, it was verified that the highest mycelial growth averages of strain LE-96/13 of *L. edodes* were found in culture media prepared with *T. grandiflorum* Schum shell (whose supplementation with wheat bran was favorable for Mushroom development) and *A. aculeatum* Meyer peel (whose supplementation did not favor the mycelial growth of *L. edodes* in relation to the medium not supplemented).

DESARROLLO MICELIAL DE *Lentinula edodes* EN MEDIOS DE CULTIVO A BASE DE DIFERENTES SUSTRATOS ORGÁNICOS

Lorena Vieira Bentolila de Aguiar, Ceci Sales-Campos, Cristiane Suely Melo de Carvalho, Marli Teixeira de Almeida Minhoni y Meire Cristina Nogueira de Andrade

RESUMEN

Se estudió el crecimiento micelial radial de la cepa LE-96/13 de *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler en medios de cultivo preparados a base de corona de piña (*Ananas comosus* (L.) Merrill), cortezas de *Astrocaryum aculeatum* Meyer, de *Theobroma grandiflorum* Schum, de (*Musa sp.*, grupo genómico AAB, subgrupo Pacován) y de (*Musa sp.*, grupo genómico AAB, subgrupo Plata), con tres niveles de suplementación (0, 10 y 20%) de salvado de trigo, incubados a 25°C. El diseño experimental fue completamente aleatorio en esquema factorial 5×3, totalizando 15 tratamientos con 4 repeticiones, correspondien-

do cada repetición a una placa de Petri. Se midió el diámetro de las colonias, diariamente, durante nueve días de incubación. Después de ese período se comprobó que los medios de cultivo donde se registró las mayores medias de crecimiento micelial de la cepa LE-96/13 de *L. edodes* fueron aquellos preparados con *T. grandiflorum* Schum (cuya suplementación con salvado de trigo fue favorable al desarrollo del hongo) y con corteza de *A. aculeatum* Meyer (cuya suplementación no favoreció el crecimiento de *L. edodes* en relación al medio no suplementado).

meio ambiente, processos biotecnológicos procuram métodos para a utilização dos mesmos como substratos no cultivo de cogumelos comestíveis (Bernabé-González *et al.*, 2006; Nyochembeng *et al.*, 2008). Dessa forma, a utilização de resíduos agroindustriais como palhas, folhas, cascas, bagaços e farelos na produção de cogumelos visam diminuir os impactos ambientais ocasionados pelos mesmos e gerar produtos de valor agregado a partir de subprodutos de baixo ou nenhum custo (Eira, 2000). Contudo é necessária a seleção de resíduos de alta disponibilidade local, aptos para a utilização no cultivo de cogumelos na região amazônica (Sales-Campos *et al.*, 2010).

Segundo Couto (2008), o abacaxi (*Ananas comosus* (L.)

Merrill) apresenta diversas possibilidades de consumo e utilização, sendo que a coroa é utilizada no emprego de mudas, porém alguns autores já a utilizaram no cultivo de cogumelos. Brácteas de coroa de abacaxi foi um dos resíduos utilizados por Salmones *et al.* (1999) no cultivo de *L. edodes* e por Salmones *et al.* (1996) no crescimento micelial e no cultivo de *Volvariella volvacea* (Fr.) Singer. Delfín-Alcalá e Durán-de-Bazúa (2003) também utilizaram a coroa de abacaxi, porém no cultivo de *Pleurotus* spp. a fim de se verificar a biodegradação de resíduos urbanos.

O tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) é uma palmeira que tem inúmeras potencialidades econômicas. A polpa dos frutos apresenta di-

versas utilizações na alimentação. Da polpa, dos frutos e das sementes podem ser extraídos diferentes tipos de óleos. As fibras das folhas e o caroço são empregados artesanalmente (Costa *et al.*, 2005). Ainda não há na literatura trabalhos sobre o aproveitamento da casca de tucumã como substrato para o cultivo de cogumelos comestíveis devido ao fato da pesquisa com cogumelos no Amazonas ainda ser recente e o resíduo ser um material de disponibilidade local.

O cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum) é um fruto cada vez mais valorizado devido ao seu sabor e aroma agradáveis e a diversidade de produtos e subprodutos que podem ser obtidos do mesmo (Ribeiro, 1996). A casca de cupuaçu pode ser utilizada

como adubo orgânico, pode ser aplicada na geração de energia elétrica e no artesanato (Pesquisa Fapesp, 2004; Setec/MEC, 2007). Não há na literatura trabalhos sobre o aproveitamento da casca de cupuaçu no cultivo de cogumelos comestíveis, provavelmente pelos mesmos motivos da casca de tucumã.

A banana (*Musa sp.*) apresenta diversos cultivares, entre eles a Prata e Pacovan, pertencentes ao grupo genômico AAB, e que estão dentre as mais consumidas no norte (Nunes *et al.*, 2001). Segundo o mesmo autor, a banana é consumida de uma grande variedade de formas e com a sua fibra, são produzidos diferentes tipos de artesanatos. Algumas partes da bananeira já foram utilizadas

por diversos autores no cultivo de cogumelos. Carlos e Salmones (2006) utilizaram folhas e pseudocaulos de bananeira para o crescimento micelial e o cultivo de *V. volvacea*. Belewu e Belewu (2005) também utilizaram folhas de bananeira no cultivo de *V. volvacea*. Obodai *et al.* (2003), Vega *et al.* (2005) e Silveira *et al.* (2008) cultivaram *Pleurotus ostreatus* (Jacq:Fr.) Kumm. em folha de bananeira. Motato *et al.* (2006) utilizaram folhas, talos e o fruto da bananeira no crescimento micelial e no cultivo de *Pleurotus djamor* (Fr.) Boed. Folhas de bananeira também foram um dos substratos utilizados por Grodzinskaya *et al.* (2002) no cultivo de *P. ostreatus*, *L. edodes* e *Stropharia rugosoannulata* Farl. Ex Murrill, por Salmones *et al.* (1996) no cultivo de *V. volvacea* e por Mosquera (2007) no cultivo de *L. edodes*.

A partir do uso de resíduos orgânicos no crescimento micelial de *L. edodes* pretende-se viabilizar substratos alternativos para a utilização no cultivo de cogumelos comestíveis e diminuir impactos ambientais ocasionados pelos mesmos. Assim, o presente estudo teve como objetivo testar a viabilidade de uso de subprodutos orgânicos regionais alternativos para a utilização no cultivo de cogumelos comestíveis e diminuir impactos ambientais ocasionados pelos mesmos. Assim, o presente estudo teve como objetivo testar a viabilidade de uso de subprodutos orgânicos regionais alternativos para a utilização no cultivo de cogumelos comestíveis e diminuir impactos ambientais ocasionados pelos mesmos. Assim, o presente estudo teve como objetivo testar a viabilidade de uso de subprodutos orgânicos regionais alternativos para a utilização no cultivo de cogumelos comestíveis e diminuir impactos ambientais ocasionados pelos mesmos.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Patologia da Madeira da Coordenação de Pesquisas em Produtos Florestais (CPPF), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus, Brasil.

TABELA I
COMPOSIÇÕES DOS TRATAMENTOS

T1 - Coroa de abacaxi (<i>Ananas comosus</i> (L.) Merrill) (100%)
T2 - Coroa de abacaxi (90%) + farelo de trigo (10%)
T3 - Coroa de abacaxi (80%) + farelo de trigo (20%)
T4 - Casca de tucumã (<i>Astrocaryum aculeatum</i> Meyer) (100%)
T5 - Casca de tucumã (90%) + farelo de trigo (10%)
T6 - Casca de tucumã (80%) + farelo de trigo (20%)
T7 - Casca de cupuaçu (<i>Theobroma grandiflorum</i> Schum) (100%)
T8 - Casca de cupuaçu (90%) + farelo de trigo (10%)
T9 - Casca de cupuaçu (80%) + farelo de trigo (20%)
T10 - Casca de banana pacovan (<i>Musa sp.</i> , AAB Pacovan) (100%)
T11 - Casca de banana pacovan (90%) + farelo de trigo (10%)
T12 - Casca de banana pacovan (80%) + farelo de trigo (20%)
T13 - Casca de banana prata (<i>Musa sp.</i> , AAB Prata) (100%)
T14 - Casca de banana prata (90%) + farelo de trigo (10%)
T15 - Casca de banana prata (80%) + farelo de trigo (20%)

Linhagem do *Lentinula edodes*

Neste experimento foi utilizada a linhagem LE-96/13 de *L. edodes*, oriunda do Módulo de Cogumelos, Faculdade de Ciências Agrônomicas (FCA), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu/SP, Brasil, a qual se encontra armazenada na Micoteca do Laboratório de Cultivo de Fungos Comestíveis, CPPF/INPA. De acordo com registros disponíveis no Módulo de Cogumelos, a linhagem LE-96/13 é proveniente de Brotas, RS, Brasil.

Para a multiplicação do micélio fúngico, que serviria posteriormente de inoculo para os tratamentos, foi utilizado meio à base de batata-dextrose-ágar (BDA), sendo posteriormente incubado a 27°C por 9 dias, quando então havia colonizado $\frac{3}{4}$ da placa de Petri.

Resíduos orgânicos

Os materiais testados foram escolhidos através de um levantamento realizado no período Agosto 2008 - Janeiro 2009, a fim de identificar alguns subprodutos disponíveis em Manaus, sendo este inteiramente baseado na geração de resíduos orgânicos produzidos pelas feiras e comércio local. Coroa de abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merrill), casca de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer), casca de

cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum), casca de banana pacovan (*Musa sp.*, grupo genômico AAB, subgrupo Pacovan) e casca de banana prata (*Musa sp.*, grupo genômico AAB, subgrupo Prata) foram os resíduos escolhidos por sua ampla disponibilidade, sendo procedentes de feiras de hortifrutis.

Processamento dos resíduos

Os resíduos foram secos ao sol, após a coleta, e conservados em sacos plásticos identificados, sob ambiente protegido, evitando a reidratação dos mesmos até o momento da trituração, quando então foi utilizado um triturador DPM-4, 3300rpm. Cada resíduo triturado foi armazenado em frascos de vidro tipo conserva (800ml), identificados, até a utilização no preparo dos meios de cultura.

Preparo dos meios de cultura

Conforme a metodologia proposta por Andrade *et al.* (2008), o meio de cultura SA (substrato-ágar) foi utilizado na avaliação do crescimento micelial. Os substratos foram preparados à base de resíduos de coroa de abacaxi, casca de tucumã, casca de cupuaçu, casca de banana pacovan e casca de banana prata suplementados com 0, 10 e 20% de farelo de trigo, cujas combinações (resíduos × porção

de farelo) compõem os tratamentos experimentais desta pesquisa. Dessa maneira, no total, foram preparados 15 tipos de substratos diferentes (Tabela I).

Em um recipiente previamente limpo foi feita manualmente a mistura de todos os ingredientes e a umidificação do substrato com água destilada até 60% de umidade. Os substratos resultantes destas misturas foram dispostos em frascos de vidro (200ml) com tampa, e autoclavados a 121°C por meia hora.

Para o preparo do meio de cultura, foram pesados 20g de cada substrato, sendo esta quantidade submetida à fervura em 250ml de água destilada, durante 15min. Em seguida, foi feita a filtração em peneira comum de malha fina, com adicional de uma manta de algodão. Posteriormente, o extrato obtido (filtrado) foi disposto em frascos Duran com capacidade de 250ml, completando-se o volume para 250ml. Após esse processo, foram adicionadas 5g de ágar em cada frasco e os mesmos foram autoclavados a 121°C por 30min.

Após o resfriamento dos meios de cultura até aproximadamente 45-50°C, estes foram vertidos em placas de Petri previamente esterilizadas em câmara de fluxo laminar.

Inoculação, colonização e variável analisada

Após a solidificação dos meios de cultura, discos de 7mm de diâmetro da linhagem LE-96/13 do *L. edodes* foram inoculados nos meios de cultura previamente preparados. As placas foram distribuídas inteiramente ao acaso e mantidas em estufa incubadora a 25°C por 9 dias. Durante este período, a cada 24h a partir da data de inoculação, com auxílio de uma régua graduada em mm, foram realizadas quatro medições equidistantes entre si do crescimento radial do micélio na superfície do meio de cultura, até que em um dos trata-

mentos, o micélio do *L. edodes* atingiu a proximidade das bordas da placa de Petri.

Delineamento experimental e análise estatística

Foi utilizado um delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 5x3, cujos tratamentos corresponderam às combinações de cinco tipos de resíduos orgânicos e três níveis de suplementação com farelo de trigo, totalizando 15 tratamentos. Os tratamentos experimentais utilizados apresentam as composições sinaladas na Tabela I. Cada tratamento constou de quatro repetições, sendo cada repetição correspondente a uma placa de Petri, com um total de 60 placas.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANAVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Para tal, foi utilizado o programa SISVAR 4.2 desenvolvido pelo Departamento de Ciências Exatas, Universidade Federal de Lavras (UFLA). As análises de regressão foram feitas no programa Micro-Cal Origin 3.0.

Resultados e Discussão

Observou-se diferenças significativas no crescimento micelial da linhagem LE-96/13 de *L. edodes* nos tratamentos experimentais (Tabela II). Nos meios de cultura sem suplementação e nos suplementados com 10% de farelo de trigo, cupuaçu e tucumã obtiveram resultados semelhantes, com as maiores médias de crescimento micelial. Porém, nos meios de cultura

TABELA II
CRESCIMENTO MICELIAL RADIAL (MÉDIAS, mm) DA LINHAGEM LE-96/13 DE *L. EDODES* EM MEIOS DE CULTURA À BASE DE EXTRATO DE DIFERENTES RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS, SUPLEMENTADOS COM FARELO DE TRIGO, APÓS NOVE DIAS DE INCUBAÇÃO, A 25°C

Resíduos	Níveis de suplementação		
	0 %	10%	20%
Coroa de abacaxi	52,37 C a	49,87 C ab	48,82 D b
Casca de tucumã	63,12 A a	64,92 A a	63,67 B a
Casca de cupuaçu	64,97 A b	67,32 A ab	69,20 A a
Casca de banana pacovan	42,30 D c	47,42 C b	50,30 D a
Casca de banana prata	59,70 B a	58,77 B a	60,45 C a

Médias seguidas de letras iguais, maiúscula em cada coluna e minúscula em cada linha, não diferem entre si pelo teste Tukey (p<0,05). CV(%)= 2,76.

suplementados com 20% de farelo, apenas o cupuaçu obteve a maior média de crescimento micelial.

O meio à base de coroa de abacaxi foi o único que apresentou seu melhor resultado quando não suplementado (Tabela II). O crescimento micelial

diminuiu à medida que as proporções de suplementação com farelo de trigo foram aumentando. Resultados semelhantes foram obtidos por Rossi *et al.* (2001) que, no crescimento micelial de *L. edodes* em bagaço de cana de açúcar suplementado com farelo de

arroz e melaço de cana de açúcar, observaram uma diminuição do crescimento micelial à medida que aumentavam os níveis de suplementação com farelo de arroz. Também Dias *et al.* (2003), avaliando o crescimento micelial e o cultivo de *Pleurotus sajor-caju*, verificaram que o substrato de palha de feijão com suplementação apresentou colonização duas vezes mais tardia do que a palha de feijão sem suplementação. Para os mesmos autores, esse resultado, confirmado através de análises bromatológicas, evidencia que o nitrogênio, presente em excesso, inibiu o crescimento micelial do fungo. Segundo Boyle (1998) o nitrogênio adicionado aos substratos lignocelulósicos nem sempre promove o crescimento micelial e que a adição de carboidratos, nitrogênio e vitaminas podem inibir ou estimular o crescimento do *L. edodes*.

Os meios de casca de cupuaçu e casca de banana pacovan obtiveram seus melhores resultados quando suplementados com farelo de trigo. Resultados semelhantes foram obtidos por Pedra e Marino (2006) que, utilizando serragem de casca de coco para avaliar o crescimento de *P. ostreatus*, obtiveram melhor crescimento micelial quando a serragem foi suplementada com farelo de trigo ou de arroz. Silva *et al.* (2005), utilizando resíduo de eucalipto suplementado com 5, 10, 15 e 20% de farelo de soja, de trigo e de arroz, constataram que o tipo e a concen-

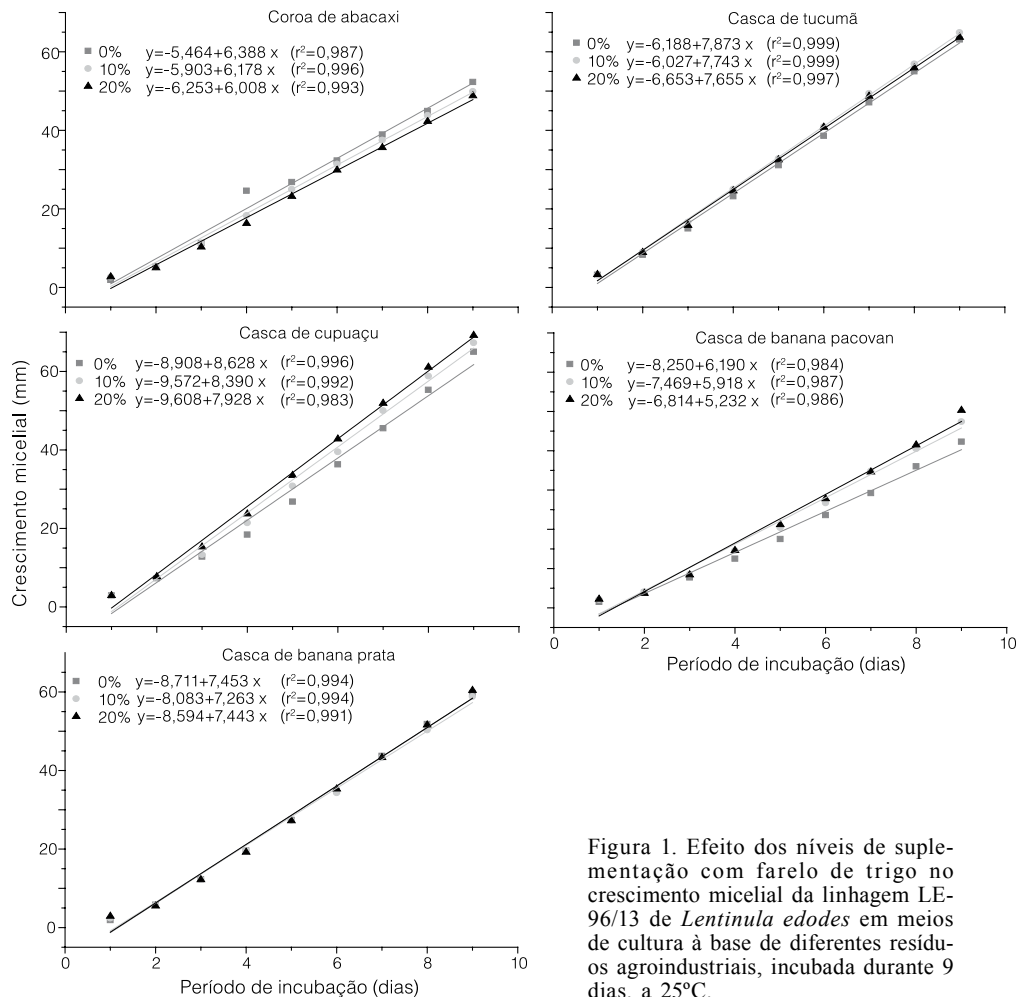


Figura 1. Efeito dos níveis de suplementação com farelo de trigo no crescimento micelial da linhagem LE-96/13 de *Lentinula edodes* em meios de cultura à base de diferentes resíduos agroindustriais, incubada durante 9 dias, a 25°C.

tração dos suplementos influencia o crescimento de *L. edodes*.

Os meios de cultura à base de casca de tucumã e de casca de banana prata não apresentaram diferenças significativas no crescimento micelial entre os três níveis de suplementação com farelo de trigo, ou seja, a suplementação não exerceu nenhuma influência no crescimento do *L. edodes* nesses substratos (Tabela II). Estes resultados estão de acordo com Donini *et al.*

(2006b) que, avaliando o efeito da suplementação com farelos no crescimento *in vitro* de *Pleurotus ostreatus* em meios à base de capim-elefante (*Penisetum* spp.) observaram que os farelos de arroz e milho utilizados na suplementação do meio de cultivo não apresentam efeito estimulador para o aumento da biomassa e do crescimento radial da colônia de *P. ostreatus* (linhagens BF24, DF33 e HF19) cultivado *in vitro*.

Os resultados obtidos comprovam que há variações no crescimento do *L. edodes* de acordo com os substratos utilizados (Tabela II). Estudando o crescimento micelial de duas linhagens *L. edodes* em resíduo de algodão, folhas de capim-colônião, serragens de eucalipto, santa-bárbara e *Grevillea robusta*, Gomes-da-Costa *et al.* (2008) obtiveram melhores resultados nos substratos compostos por serragens de *Eucalyptus* sp. e de *G. robusta*. Bernabé-González *et al.* (2006) em ensaios de crescimento micelial de *L.*

edodes utilizaram substratos de planta de alfafa, palha de arroz, palha de sorgo e fibras de coco e verificaram que a alfafa e a casca de amendoim foram os melhores substratos para o crescimento micelial. Nyochembeng *et al.* (2008), avaliando o crescimento micelial de *L. edodes* em resíduos da colheita de tomate, feijão-soja, feijão-caupi, manjeriço, batata doce e palhas de arroz e de trigo, observaram que os substratos com palha de trigo e palha de arroz apresentaram as maiores médias de crescimento micelial. Andrade *et al.* (2008), avaliando o crescimento de linhagens de *L. edodes* em meios de cultura à base de serragem de diferentes espécies de eucalipto, verificaram que o meio à base de *E. citriodora* proporcionou as melhores médias de crescimento.

Verificou-se diferentes comportamentos no crescimento micelial de *L. edodes* em cada um dos resíduos, durante o período de incubação (Figura 1). Os meios à base de cas-

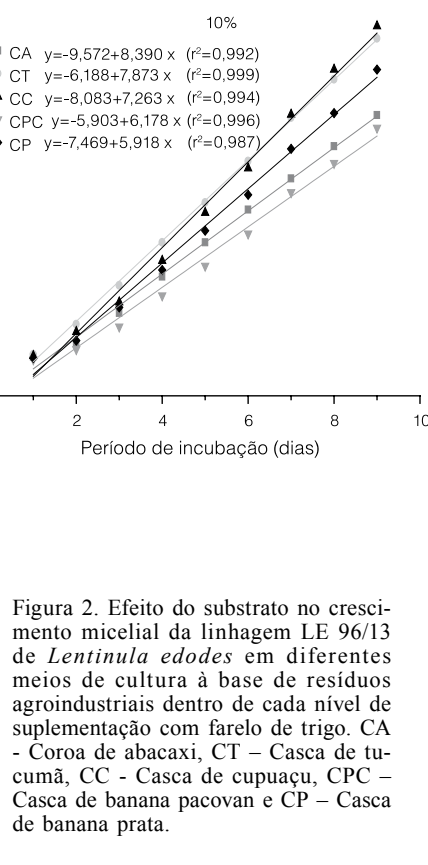


Figura 2. Efeito do substrato no crescimento micelial da linhagem LE 96/13 de *Lentinula edodes* em diferentes meios de cultura à base de resíduos agroindustriais dentro de cada nível de suplementação com farelo de trigo. CA - Coroa de abacaxi, CT - Casca de tucumã, CC - Casca de cupuaçu, CPC - Casca de banana pacovan e CP - Casca de banana prata.

ca de cupuaçu e de casca de banana pacovan proporcionaram, no decorrer do tempo, uma tendência de maiores médias nos tratamentos suplementados em relação ao tratamento testemunha, sem suplementação. Estes resultados estão de acordo com Sales-Campos *et al.* (2008), que avaliando o crescimento micelial de *Pleurotus ostreatus* em resíduo de *Simarouba amara*, concluem que a suplementação favoreceu o crescimento micelial e proporcionou boa colonização pelo fungo.

Para os meios à base de casca de tucumã e de casca de banana prata não houve diferenças significativas entre as médias dos meios suplementados e o tratamento testemunha (Figura 1). Já para a coroa de abacaxi verificou-se um comportamento inverso, no qual houve uma tendência de maior crescimento micelial no meio não suplementado em relação ao suplementado. De acordo com Donini *et al.* (2005), um substrato muito enriquecido pode desfavorecer

a degradação da lignina pelo fungo podendo retardar ou até reprimir seu crescimento micelial.

Comparando os diferentes comportamentos dos resíduos no crescimento micelial de *L. edodes* dentro de cada um dos níveis de suplementação (Figura 2), verificou-se que nos níveis 0 e 10% de suplementação com farelo de trigo, os meios à base de casca de cupuaçu e de casca de tucumã apresentaram uma tendência de maiores médias, superando todos os outros resíduos utilizados. Possivelmente,

as diferenças de crescimento micelial do *L. edodes* observadas nos substratos testados se devam a composição química dos mesmos, no entanto, estas análises não fizeram parte desta pesquisa.

Conclusão

Os meios de cultura que proporcionaram as maiores médias de crescimento micelial da linhagem LE-96/13 de *L. edodes* foram os preparados à base de extrato da casca de cupuaçu, cuja suplementação com farelo de trigo foi favorável ao desenvolvimento fúngico, e de casca de tucumã, cuja suplementação não favoreceu o crescimento micelial do *L. edodes* em relação ao meio não suplementado.

REFERÊNCIAS

- Andrade MCN, Silva JH, Minihoni MTA, Zied DC (2008) Mycelial growth of two *Lentinula edodes* strains in culture media prepared with sawdust extracts from seven eucalyptus species and three eucalyptus

- clones. *Acta Sci. Agron.* 30: 333-337.
- Belew MA, Belew KY (2005) Cultivation of mushroom (*Volvariella volvacea*) on banana leaves. *Afr. J. Biotechnol.* 4: 1401-1403.
- Bernabé-González T, Mata G, Cayetano-Catarino M, Reyes GG (2006) Cultivo experimental del hongo shiitake, *Lentinula edodes*, sobre dos subproductos agrícolas en Guerrero, México. *Rev. Mex. Micol.* 23: 63-68.
- Boyle D (1998) Nutritional factors limiting the growth of *Lentinula edodes* and other white-rot fungi in wood. *Soil Biol. Biochem.* 30: 817-823.
- Carlos AJ, Salmones D (2006) Cultivo de *Volvariella volvacea* en residuos de la cosecha de plátano y paja de cebada. *Rev. Mex. Micol.* 23: 87-92.
- Costa JR, Leeuwen J, Costa JA (2005) Tucumã-do-amazonas. Em Shanley P, Medina G (Eds.) *Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica*. CIFOR, Imazon. Belém, Brasil. pp. 215-220.
- Couto DS (2008) *Avaliação da Qualidade de Suco de Abacaxi (Ananas comosus L. merr cv. Smooth Cayenne) Concentrado por Osmose Inversa*. Dissertação. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil. 60 pp.
- Dias ES, Koshikumo EMS, Schwan RF, Silva F (2003) Cultivo do cogumelo *Pleurotus sajor-caju* em diferentes resíduos agrícolas. *Ciênc. Agrotecnol.* 27: 1363-1369.
- Delfín-Alcalá I, Durán-de-Bazúa C (2003) Biodegradación de residuos urbanos lignocelulósicos por *Pleurotus*. *Rev. Int. Contam. Amb.* 19: 37-45.
- Donini LP, Bernardi E, Minotto E, Nascimento JS (2005) Desenvolvimento *in vitro* de *Pleurotus* spp. sob a influência de diferentes substratos e dextrose. *Arq. Inst. Biol.* 72: 331-338.
- Donini LP, Bernardi E, Nascimento JS (2006a) Desenvolvimento *in vitro* de *Agaricus brasiliensis* em meios suplementados com diferentes farelos. *Pesq. Agropec. Brás.* 41: 995-999.
- Donini LP, Bernardi E, Minotto E, Nascimento JS (2006b) Efeito da suplementação com farelos no crescimento *in vitro* de *Pleurotus ostreatus* em meios à base de capim-elefante (*Penisetum* spp.). *Arq. Inst. Biol.* 73: 303-309.
- Eira AF (2000) Cultivo de cogumelos (compostagem, condução e ambiente). Em *Anais da III Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico*. Mogi das Cruzes, SP, Brasil. pp. 83-95.
- Gomes-da-Costa SM, Coimbra LB, Silva ES (2008) Crescimento micelial de dois isolados de *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler, em resíduos lignocelulósicos. *Acta Sci. Biol. Sci.* 30: 192-196.
- Grodzinskaya AA, Infante DH, Piven NM (2002) Cultivo de hongos comestíveis utilizando desechos agrícolas e industriais. *Agron. Trop.* 52: 427-447.
- Mata G, Delpech P, Savoie JM (2001) Selection of strains of *Lentinula edodes* and *Lentinula boryana* adapted for efficient mycelial growth on wheat straw. *Rev. Iberoam. Micol.* 18: 118-122.
- Minhoni MTA, Andrade MCN, Zied DC, Kopytowski Filho J (2007) *Cultivo de Lentinula edodes (Berk.) Pegler (Shiitake)*. 3ª ed. FEPAF. Botucatu, Brasil. 91 pp.
- Mosquera JCP (2007) *Evaluación del Crecimiento y Producción de Lentinula edodes (Shiitake), en Residuos Agroindustriales*. Facultad de Ciencias. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. 146 pp.
- Motato R, Mejía IA, León A (2006) Evaluación de los residuos agroindustriales de plátano (*Musa paradisiaca*) y aserrín de abarco (*Cariniana piriformes*) como sustratos para el cultivo del hongo *Pleurotus djamor*. *Vitae* 13: 24-29.
- Nunes RFM, Alves EJ, Oliveira CAV (2001) *Comportamento de Cultivares de Banana no Vale do São Francisco*. Embrapa Semi-Árido. Petrolina, Brasil. 34 pp.
- Nyochembeng LM, Beyl CA, Pacumbaba RP (2008) Optimizing edible fungal growth and biodegradation of inedible crop residues using various cropping methods. *Bioresource Technol.* 99: 5645-5649.
- Obodai M, Cleland J, Vowotor KA (2003) Comparative study on the growth and yield of *Pleurotus ostreatus* mushroom on different lignocellulosic by-products. *J. Indust. Microbiol. Biotechnol.* 30: 146-149.
- Pedra WN, Marino RH (2006) Cultivo axênico de *Pleurotus* spp. em serragem da casca de coco (*Cocos nucifera* linn.) suplementada com farelo de arroz e/ou de trigo. *Arq. Inst. Biol.* 73: 219-225.
- Pesquisa FAPESP (2004) Eletricidade da casca do cupuaçu www.revistapesquisa.fapesp.br/?art=2306&bd=4&pg=1&lg= (Cons. 30/12/08).
- Ribeiro GD (1996) Situação atual e perspectivas da cultura do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*, Schum) no Estado de Rondônia, Brasil. Em *Anais - Seminário Internacional sobre Pimenta-do-Eino e Cupuaçu*. 7 pp.
- Rossi IH, Monteiro AC, Machado JO (2001) Desenvolvimento micelial de *Lentinula edodes* como efeito da profundidade e suplementação do substrato. *Pesq. Agropec. Brás.* 36: 887-891.
- Sales-Campos C, Eira AF, Jesus MA, Campagnoli, F, Andrade MCN (2008) Crescimento micelial de *Pleurotus ostreatus* em resíduo de *Simarouba amara*. *Pesq. Agropec. Brás.* 43: 1633-1635.
- Sales-Campos C, Minhoni MTA, Andrade MCN (2010) Produtividade de *Pleurotus ostreatus* em resíduos da Amazônia. *Inter-ciência* 35: 198-204.
- Salmones D, Waliszewski KN, Guzmán G (1996) Use of some agro-industrial lignocellulose by-products for edible mushroom *Volvariella volvacea* cultivation. *Rev. Int. Contam. Amb.* 12: 69-74.
- Salmones D, Mata G, Ramos LM, Waliszewski K (1999) Cultivation of shiitake mushroom, *Lentinula edodes*, in several lignocellulosic materials originating from the subtropics. *Agronomie* 19: 13-19.
- Setec/MEC (2007) Cupuaçu - Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica/Ministério da Educação (portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/publica_setec_cupuaçu.pdf). (Cons. 02/01/09).
- Silva EM, Machuca A, Milagres AMF (2005) Effect of cereal brans on *Lentinula edodes* growth and enzyme activities during cultivation on forestry waste. *Lett. Appl. Microbiol.* 40: 283-288.
- Silveira MLL, Furlan SA, Ninow JL (2008) Development of an alternative technology for the oyster mushroom production using liquid inoculum. *Ciênc. Tecnol. Alim.* 28: 858-862.
- Vega A, Caballero RE, García JR, Mori N (2005) Bioconversion of agroindustrial residues by *Pleurotus ostreatus* cultivation. *Rev. Mex. Micol.* 2: 33-38.