



DOSSIÊ TÉCNICO

TÉCNICAS AVANÇADAS DE CULTIVO TRADICIONAL E ORGÂNICO DO "COGUMELO DO SOL" (*Agaricus blazei*)

Luiz Henrique Rosa

Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais
CETEC

maio
2007

Sumário

1 Introdução	4
2 Adequação da estufa de cultivo.....	4
3 Técnicas de cultivo a céu aberto, em túnel e estufa	5
4 Escolha do composto	7
4.1 Compra do composto.....	7
4.2 Chegada do composto	7
5 Temperatura, umidade, luminosidade e aeração	7
5.1 Compactação do composto nas prateleiras	7
5.2 Condições para frutificação	8
6 Preparo da camada de cobertura.....	8
6.1 Etapas	8
7 Controle de pragas e doenças no cultivo	8
7.1 Lesmas, caramujos e caracóis.....	9
7.2 Ácaros.....	9
7.3 Cupins.....	9
7.4 Coleópteros (besouros)	10
7.5 Moscas.....	10
7.6 Roedores	10
7.7 Fungos competidores	11
8 Limpeza e desinfecção de estufas.....	11
8.1 Procedimentos para desinfecção de estufa de cultivo.....	11
8.2 Certificação do controle microbiológico.....	11
8.3 Prevenção de novas contaminações.....	12
9 Equipamentos de segurança.....	12
9.1 Equipamentos de segurança para limpeza das estufas de cultivo	12
9.2 Equipamentos para manejo em estufas de cultivo	12
9.3 Equipamento de higiene para processamento do cogumelo:	12

10 Adequações para o cultivo orgânico.....	12
10.1 Substrato.....	13
10.2 Cultivo do cogumelo.....	13
10.3 Processamento do cogumelo.....	13
11 Técnica de colheita, lavagem e corte.....	13
11.1 Colheita.....	13
11.2 Lavagem.....	14
11.3 Corte.....	15
12 Aspectos estruturais do Centro de Processamento.....	15
13 Desidratação e embalagem.....	16
13.1 Desidratação.....	16
13.2 Embalagem.....	16
Referências.....	17

Título

Técnicas avançadas de cultivo tradicional e orgânico do “Cogumelo do Sol” (*Agaricus blazei*).

Assunto

Cultivo de cogumelos

Resumo

Apresenta informações para produtores e funcionários de estações de cultivo interessados em ampliar seu conhecimento sobre as diferentes etapas de cultivo, mercado e exportação; profissionais e estudantes relacionados ao agronegócio com formação em biologia, agronomia, veterinária, farmácia, nutrição, engenharia de alimentos, medicina, administração, marketing, comércio exterior, entre outros. São abordados aspectos relativos à escolha do composto; adequação da estufa de cultivo; técnica de cultivo a céu aberto, em túnel e em estufa; condições adequadas de temperatura, umidade, luminosidade e aeração para o cultivo; preparo da camada de cobertura; controle de contaminações durante o cultivo; limpeza e desinfecção de estufas; equipamentos de segurança; adequações para o cultivo orgânico; técnica de colheita; aspectos estruturais do centro de processamento; desidratadoras e condições de secagem; formas de processamento do cogumelo; embalagem e rotulagem; boas práticas de fabricação; noções de legislação para comercialização do produto. São ainda apresentados esclarecimentos sobre o cultivo orgânico do cogumelo *Agaricus blazei* (Cogumelo do Sol) destacando os principais fatores para certificação orgânica do produto.

Palavras chave

Agaricus blazei; agricultura; cogumelo comestível; cogumelo do sol; cultivo

Conteúdo**1 Introdução**

O *Agaricus blazei* Murrill, espécie de fungo nativo do Brasil, é considerado atualmente o cogumelo mais estudado em termos mundiais, devido principalmente às suas propriedades medicinais. Técnicas avançadas para o cultivo do “Cogumelo do sol” têm como objetivo orientar de forma específica e detalhada as etapas de cultivo tradicional e orgânico, boas práticas de processamento e rotulagem para adequar o produto (*Agaricus blazei*) às normas de comercialização no mercado externo e interno.

2 Adequação da estufa de cultivo

A estufa para o cultivo de cogumelos pode ser pré-fabricada ou construída in loco. As opções pré-fabricadas podem agilizar as etapas de implementação do processo e já vêm nas medidas corretas e com as especificações próprias para o cultivo do *Agaricus blazei*.

A escolha do tipo de estufa dependerá principalmente do capital que o investidor terá à sua disposição. A estufa deve ser coberta por lona “dupla face”, com a parte branca para fora e preta para dentro, de espessura mínima de 200µm.

O sombrite é indispensável nas janelas porque impede a entrada de animais e insetos, que

além de levar contaminações ao cultivo, podem se tornar pragas de difícil erradicação durante o cultivo.

O aproveitamento do espaço da câmara de cultivo é maior quando executado em dois ou mais níveis. A umidade do ambiente pode ser controlada por um aparelho que a corrige automaticamente mantendo-a entre 80 a 90% (automação). A temperatura ambiente deve permanecer entre 28 e 30°C e a do composto entre 24 e 25°C.

Para evitar problemas de gotejamento dos bicos nebulizadores, durante a automação, a bomba utilizada precisa ser de alta potência e é recomendado o uso de um filtro de partículas.

A estufa deve ser disposta com a maior dimensão voltada para o leste. Assim ela aquecerá mais rapidamente, pois o sol atingirá toda a sua lateral (FIG. 1).

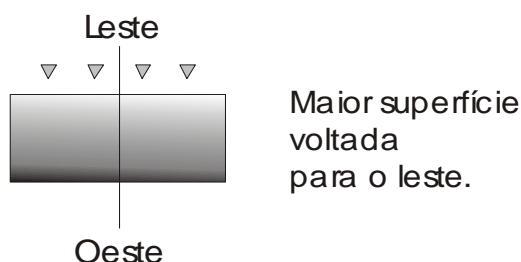


FIGURA 1 – Disposição da estufa em função da luz solar
Fonte: ROSA, Luiz Henrique (2007)

O chão da estufa deve ser recoberto, preferencialmente, com brita calcária ou cimento de modo a evitar a produção de lama e favorecer a manutenção da higiene e da umidade do ambiente. Os canteiros podem ser feitos de madeira ou estrutura metálica sendo que a segunda opção é mais fácil de ser desinfectada por ter a superfície lisa.

Os corredores devem ter a largura mínima necessária para a passagem dos funcionários (60 cm). Os canteiros devem ter no máximo dois níveis para que a oxigenação e conseqüentemente a produtividade não sejam prejudicadas. As janelas devem apresentar fixadores no chão para evitar que o vento as levante indevidamente provocando alterações de temperatura e umidade.

A disposição das estufas deve prever a facilidade de acesso ao centro de processamento, pois esta influi diretamente na agilidade da lavagem. Duas janelas do tipo maximum ar devem ser dispostas no alto da estufa pois serão de grande eficácia quando se deseja diminuir a temperatura.

3 Técnicas de cultivo a céu aberto, em túnel e estufa

O tipo de cultivo adotado por um produtor vai depender das condições de investimento, local do cultivo, da demanda e do tipo de produto que se deseja produzir. Desta forma, o *A. blazei* pode ser cultivado a céu aberto, em túneis, barracões ou estufas.

O cultivo a céu aberto, até recentemente, era a forma mais utilizada pelos produtores brasileiros. Nesta forma de cultivo, o composto fica sujeito às variações climáticas (chuvas, geadas e vento), contato com diferentes organismos (animais, insetos e vermes), e a possibilidade de ocorrer contaminações é muito grande. Neste cultivo, o composto previamente colonizado é retirado do saco plástico e colocado em covas no solo, de 40 a 50cm de largura por 10 a 15cm de profundidade (com o comprimento variável). As covas são feitas com pequeno declive para que ocorra drenagem da água, evitando poças e erosão do solo.

O composto é então coberto com a terra de cobertura, previamente tratada para desinfecção, numa espessura de 6 a 10cm e coberta com capim, numa espessura de 30cm para propiciar umidade favorável. A terra de cobertura deve ser irrigada para manter a umidade.

A quantidade de água necessária para esse fim varia de acordo com o clima da região de cultivo.

O cultivo em túneis é diferenciado do a céu aberto pela construção de uma estrutura de proteção contra as condições climáticas (FIG. 2). Para construir um túnel são utilizados arcos de ferro e canos plásticos com dimensões de 3 m de altura x 7,5m de largura x 30 m de comprimento. O túnel comporta cerca de 800 sacos de 15kg de composto colonizado nas valas cavadas no solo com as mesmas dimensões do cultivo a céu aberto. Após a distribuição do composto acrescenta-se terra de cobertura, previamente desinfetada, numa espessura de 6 a 10cm sobre o composto e 30cm de capim. A irrigação deve ser realizada somente na parte da manhã.

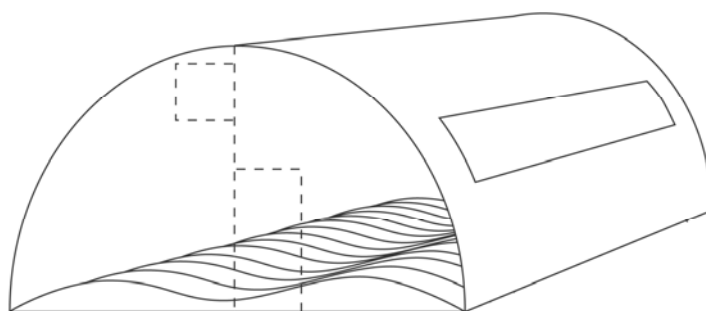


FIGURA 2 - Cultivo em túnel
Fonte: ROSA, 2007.

Estufas e barracões de cultivo são as estruturas mais seguras utilizadas pelos produtores de cogumelos. São construídas em alvenaria com janelas protegidas da luz solar por sombrite. Possuem altura de 3m e a parte superior deve ser protegida com telhas galvanizadas. Sobre o telhado são instalados microaspersores a cada 3,5m de distância para irrigação do composto. As laterais apresentam janelas cobertas com sombrite 80%.

O piso é formado por brita ou cimento para que não ocorra acúmulo de água. Entre uma prateleira e outra se deve deixar um espaço de 40 cm de altura para facilitar a colheita. A temperatura interna da estufa deve permanecer entre 23 a 30 °C e umidade de 80 a 90%. São necessárias boas luminosidade e ventilação para manter a concentração de CO₂ abaixo de 0,2% (FIG. 3).



FIGURA 3 - Cultivo em estufa
Fonte: ROSA, 2007.

As características dos sistemas de cultivo protegido e desprotegido são apresentados no Quadro 1.

QUADRO 1
Características dos sistemas de cultivo protegido e desprotegido

Cultivo protegido	Cultivo desprotegido
Relativo controle das condições ambientais;	Ausência de controle das condições ambientais;
Proteção contra chuvas, ventos fortes e granizo;	Ausência de proteção contra chuvas, ventos fortes e granizo;
Maior controle de pragas e contaminações;	Predisposto a incidências de pragas e contaminações;
Menores riscos para produção;	Maiores riscos para produção;
Custo de investimento elevado;	Custo de investimento baixo;
Necessário conhecimento técnico especializado;	Sistema de cultivo rotacional;
Ciclo de cultivo constante e previsível.	Ciclo de cultivo variável e imprevisível.

4 Escolha do composto

4.1 Compra do composto

- Sondar a idoneidade do produtor de composto no mercado;
- Verificar de qual empresa o produtor de composto solicita a “semente” de *A. blazei*;
- Pesquisar a qualidade do composto a ser adquirido junto aos produtores;
- Realizar visita a estação de compostagem para vistorias das condições de preparo do composto;
- Exigir registro da empresa junto aos órgãos estaduais;
- Realizar compra mediante contrato de venda do composto;
- Exigir que o composto seja transportado durante a noite para que não sofra danos durante a viagem.

4.2 Chegada do composto

- Verificar possíveis contaminações (manchas coloridas) nos sacos de composto;
- Verificar possíveis danos nos sacos de composto;
- Estar atento para falta de colonização do composto;
- Conferir a temperatura dos sacos de composto.

Obs.: Caso seja detectado algum dos pontos acima nos sacos de composto, descartá-lo.

5 Temperatura, umidade, luminosidade e aeração

5.1 Compactação do composto nas prateleiras

- Forrar as prateleiras com lona branca por baixo (para visualização de excesso de água) e lona preta por cima (para evitar que o micélio seja “queimado” pela luz solar);
- Compactar o composto com auxílio de uma plaina (desinfectada com álcool 70%) em altura de 20-25cm;
- Cobrir com a lona o composto compactado por 3-4 dias para que ocorra sua regeneração e adaptação nas prateleiras;
- Acrescentar a terra de cobertura previamente tratada e em seguida cobrir com lona preta para sua colonização;
- Após aproximadamente sete dias (ou até colonização da terra) retirar a lona.

5.2 Condições para frutificação

- Manter umidade entre 70-80%;
- Manter a temperatura entre 25-28°C;
- Manter as janelas frontais e laterais abertas para ventilação durante o dia e apenas as frontais durante a noite;
- Caso ocorram focos de contaminação por bolores (manchas coloridas) durante a colonização da terra de cobertura aplicar álcool 70% deixar por 24 horas e tira-lo da prateleira de cultivo.

Obs.: A abertura ou fechamento das janelas da estufa ficarão condicionados às médias de temperatura da região onde se realiza a produção. Caso esteja muito quente no período noturno, manter todas as janelas abertas. A umidade deve ser constantemente monitorada para que não ocorra desidratação do composto.

6 Preparo da camada de cobertura

6.1 Etapas

- Escolher o local de retirada da terra (levar em consideração a proximidade da estação de cultivo);
- Calcular a quantidade de terra a ser utilizada no canteiro;

Quantidade de terra = área dos canteiros x 6cm de espessura da terra

- Peneirar a terra para pulverização, retirada de pedras e excesso de matéria orgânica (gravetos, raízes, folhas, entre outros);
- Espalhar a terra em camada de 10-15cm de espessura (sobre lona plástica ou no piso de desinfecção) para tratamento com formol 5%. Para o preparo do formol a 5% realizar o cálculo:

Para 10 litros de formol comercial a 20% acrescentar 20 litros de água

- Aplicar o formol 5% até molhar por completo a terra;
- Cobrir com lona e deixar cinco dias para desinfecção ou até não ser detectado o odor do formol;
- Medir o pH da terra por meio de fita de pH;
- Acrescentar o calcário para acertar o pH para 7.0:

1. Retirar 1kg de terra tratada
2. Misturar com calcário (anotar a quantidade)
3. Medir aos poucos até chegar no pH 7
4. Realizar regra de três para o restante de terra:

Exemplo:	30g de calcário ----- 1.000g terra (1 kg)
	xg de calcário ----- quantidade de terra preparada

- Utilizar a camada de cobertura com espessura de 5-7cm;

7 Controle de pragas e doenças no cultivo

Um dos problemas mais sérios do cultivo de cogumelos consiste na manutenção dos sistemas de produção contra pragas e doenças, que causam o decréscimo da produtividade.

Os procedimentos atuais de controle das pragas do cultivo de cogumelos deixam muito a desejar pois ainda faz-se o uso de produtos tóxicos como pesticidas e metais pesados que podem ser acumulados pelo cogumelo e repassados ao consumidor final. As principais pragas e doenças observadas no cultivo de cogumelos são causadas por moluscos, insetos, ácaros, roedores e fungos.

7.1 Lesmas, caramujos e caracóis

São animais que apresentam corpo mole e sólido, sem qualquer esqueleto interno ou externo e são constituídos por três partes: cabeça, pé e massa visceral. Moluscos como as lesmas, caracóis e caramujos são possíveis pragas no cultivo de cogumelos, pois apresentam um órgão semelhante a uma lima ou ralador (rádula), que serve para ralar os cogumelos ainda nos canteiros.

Para o controle destes moluscos podem ser utilizados os seguintes tratamentos:

a) Pó de cal

Peneirar quantidade suficiente para obter pó e polvilhar os locais mais preferidos pelos moluscos.

b) Isca de cerveja

Misturar 500ml de cerveja com 50g de açúcar e agitar. Umedecer com esta mistura pedaços de tecido grosso e os distribuir na área a ser protegida. Um a dois dias após suspender os pedaços de pano e destruir os animais que foram atraídos.

Repetir o processo tantas vezes quantas necessárias.

7.2 Ácaros

Os ácaros são parasitas de animais e vegetais, mas podem causar baixa de produtividade no cultivo de cogumelos. Para seu controle podem ser utilizados os seguintes tratamentos:

a) Extrato de fumo e álcool

Picar o fumo em pequenos pedaços (250g) e colocar numa vasilha com tampa. Despejar sobre o fumo 1 litro de água fervendo. Tampar e deixar em repouso por 24 horas. Após este período de tempo agitar e filtrar em pano fino (gaze cirúrgica) espremendo bem para retirar o máximo de extrato. Colocar em um frasco de vidro escuro de 1 litro 100ml de álcool. Completar com o extrato de fumo até atingir 1 litro.

Para 1 parte de extrato acrescentar 9 partes de água e pulverizar sobre o local onde se encontram os ácaros.

b) Fumo

Cortar o fumo em raspas e colocar junto com serragem de madeira e fumigar sobre os ácaros.

c) Acaricida de coentro

Cozinhar folhas de coentro em água por 15 minutos de ebulição. Após este período retirar a infusão e pulverizar sobre o local onde se encontram os ácaros.

7.3 Cupins

Também são conhecidos como térmitas ou “siriris” e “aleluias”, quando alados, e causam sérios danos à agricultura. Podem causar danos nas estruturas de madeiras das estufas de cultivo e para seu controle podem ser utilizados os seguintes procedimentos:

a) Gasolina

Derramar gasolina sobre e dentro do cupinzeiro e atear fogo. Adotar procedimentos para que não ocorra incêndio.

b) Gasolina com naftalina

Juntar gasolina (1 litro) com a naftalina (200g) e agitar. Injetar o produto nas galerias do cupinzeiro ou nos lugares furados pelo cupim.

7.4 Coleópteros (besouros)

Conhecidos popularmente como besouros, se alimentam do tecido interno dos cogumelos. Para seu controle podem ser utilizados os seguintes procedimentos:

a) Macerado de pimenta

Esmagar a pimenta (50g), juntar com água (1 litro) e deixar curtir por 24 horas. Mexer bem e coar. Colocar 1 colher de sabão em pó ou algumas gotas de detergentes e mexer. Pulverizar o macerado no local onde se encontram os besouros.

b) Calda bordaleza com adesivo

Desmanchar o sulfato de cobre (50g) em 5 litros de água quente. Colocar a cal virgem em outro recipiente e apagar com 5 litros de água. Juntar o sulfato de cobre com o leite de cal. Misturar e filtrar. Acrescentar pectina caseira (10g)

Para preparar a pectina caseira:

Descascar a laranja e retirar a “entre casca” (parte branca);

Bater em liquidificador 1 parte de casca e 1 parte de água;

Levar ao fogo até que o volume fique 1/3 do inicial;

Coar em tela fina após esfriar.

7.5 Moscas

Têm grande importância no cultivo de cogumelos, pois suas larvas alimentam-se dos tecidos internos dos cogumelos e podem levar contaminações (fungos e bactérias) para o cultivo. Para seu controle utilizar:

a) Fita adesiva comercial pega moscas;

b) Plantar citronela ao redor das estufas de colonização e cultivo;

c) Pó de ervas aromáticas

Cortar e triturar as ervas secas (arruda, hortelã, orégano, manjeriço, coentro, entre outras) em um moedor até obter um pó fino. Fazer uma suspensão em água e pulverizar dentro da estufa.

7.6 Roedores

Ratos e camundongos são presenças constantes em estações de cultivo de cogumelos. Para seu controle podem ser utilizados os seguintes procedimentos:

a) Gesso calcinado

Misturar gesso calcinado em pó (1 parte) e farinha de trigo (3 partes). Distribuir a mistura nos locais freqüentados especialmente pelos roedores juntamente com recipientes com água. O gesso obstrui o aparelho digestivo destes animais, ao reagir com a água, provocando a morte.

b) Isca de bórax

Misturar gesso (200g), bórax (100g) e farinha de trigo (200g). Distribuir em caixinhas de fósforo nos locais visitados pelos camundongos. Sugere-se também colocar latinhas com água. Após comerem a mistura, os camundongos procuram água que reage com o gesso, petrificando-o no aparelho digestivo.

7.7 Fungos competidores

Os fungos (bolores coloridos) são as contaminações mais freqüentes no cultivo de cogumelos. Para seu controle podem tomados os seguintes cuidados:

a) Calda bordaleza

Fazer a dissolução do sulfato de cobre (1kg) em 50 litros de água. Apagar a cal viva (1 kg), em outro recipiente, adicionando água até completar 50 litros. Juntar as duas soluções em um outro recipiente de 100 litros de capacidade. É importante não utilizar recipientes de ferro ou estanho, pois o sulfato de cobre reage com esses metais. Homogeneizar, coar em seguida, e logo após pintar as prateleiras de preferência pela manhã. A calda perde muito de sua eficiência quando guardada para o outro dia.

b) Cal virgem

Dissolver cal virgem em água e caiar as prateleiras, de preferência pela manhã.

c) Álcool 70%

Diluir o álcool comercial até chegar a 70% e aplicar sobre os focos de crescimento dos bolores. Utilizar para contaminações sobre o composto colonizado ou terra de cobertura.

8 Limpeza e desinfecção de estufas

8.1 Procedimentos para desinfecção de estufa de cultivo

- Aquecer a câmara a 28-30°C por 76 horas (quatro dias) e colocar a umidade do ar em 60-80%. Este procedimento visa estimular o metabolismo das células latentes, pois assim elas tornam-se mais facilmente destruídas. O agente nocivo pode interferir diretamente no metabolismo celular do microrganismo, durante o crescimento;
- Lavagem com álcool 70%, por meio de dispersor, no teto, paredes, piso, prateleiras e acessórios internos da câmara. Tempo de atuação 24 horas;
- Lavagem com Hipoclorito de Sódio – NaOCl - 2 % (água sanitária), por meio de dispersor, no teto, paredes, piso, prateleiras e acessórios internos da câmara de cultivo. Tempo de atuação 24 horas;
- Dispersão de formaldeído (formalina) 20%, por meio de dispersor, no teto, paredes, piso, prateleiras e acessórios internos da câmara de cultivo (temperatura 22 °C e umidade relativa a 60-80%). Tempo de atuação: 24 horas.

Obs.: Faz-se imprescindível evitar o uso constante ou prolongado de um mesmo agente esterilizante para que não ocorra a seleção de microrganismos resistentes.

Sugere-se a combinação de agentes;

- Evitar o uso de fungicidas comerciais, pois estes podem afetar o crescimento do cogumelo;
- Todos os agentes utilizados não podem ser residuais, pois existe a possibilidade de afetar o crescimento do cogumelo;
- Utilizar em todas as etapas os acessórios de segurança (roupa, óculos e máscara).

8.2 Certificação do controle microbiológico

- Utilização de placas com meio de cultura (BDA) abertas por 30 minutos de exposição ao ar em diferentes pontos da câmara de cultivo;
- Incubação das placas a 28-30°C, por cinco dias;
- Contagem dos possíveis microrganismos presentes nas placas com os diferentes tempos de exposição.

8.3 Prevenção de novas contaminações

- Precauções no momento da chegada do composto. Verificar o taxa de crescimento do micélio, integridade dos sacos plásticos e possíveis contaminações no composto;
- Controle da entrada de pessoas na câmara de cultivo. Entrada, principalmente após o período de desinfecção, apenas dos funcionários da propriedade rural utilizando vestimenta adequada. Utilizar a descontaminação dos calçados e mãos antes de qualquer atividade dentro da câmara;
- Treinar os funcionários responsáveis pela condução do cultivo, quanto à desinfecção dos utensílios e cestos de colheita utilizados dentro da câmara;
- Retirada de possíveis sacos contaminados e precauções quanto ao destino do composto após a colheita do cogumelo, pois este se torna um substrato propício para o crescimento de organismos contaminantes e conseqüentemente uma fonte de contaminação;
- Controle microbiológico da água utilizada no cultivo;

Produtos a serem utilizados no processo de desinfecção

Produto	Quantidade
Álcool comercial	8 litros
Hipoclorito de Sódio (água sanitária)	10 litros
Formaldeído (formalina)	1 litro

9 Equipamentos de segurança

9.1 Equipamentos de segurança para limpeza das estufas de cultivo

- Uniforme de tecido resistente, de mangas compridas;
- Capa de proteção de plástico;
- Óculos de proteção (de natação);
- Botas de borracha branca;
- Luvas de proteção;
- Máscara contra gases.

9.2 Equipamentos para manejo em estufas de cultivo

- Uniforme de tecido resistente, de mangas compridas;
- Bota de borracha branca;
- Luvas cirúrgicas;
- Máscara descartável;
- Touca de cabelo.

9.3 Equipamento de higiene para processamento do cogumelo:

- Jaleco branco de mangas compridas;
- Máscara descartável;
- Touca de cabelo;
- Luvas cirúrgicas;
- Botas de borracha branca.

10 Adequações para o cultivo orgânico

Para a adequação à filosofia de cultivo orgânico são adotadas as diretrizes para o padrão de qualidade do Instituto Biodinâmico (IBD), órgão credenciado pela Comunidade Européia e Japão – principais mercados do *Agaricus blazei*.

10.1 Substrato

- Poderão ser utilizados materiais lignocelulósicos (palhas e bagaço de cana-de-açúcar) para a produção de composto procedentes de áreas não certificadas, desde que haja registros de procedência de origem desses materiais;
- Suplementos para enriquecimento do composto (farelos) não poderão ter origem transgênica;
- Poderão ser utilizados esterco de animais que não consumiram alimentos transgênicos, hormônios e antibióticos. Os esterco não poderão conter resíduos de pesticidas;
- Adubos e fertilizantes utilizados na formulação do composto devem ser de origem natural;
- A produção e o destino final de substratos na deverá causar danos ambientais de qualquer espécie;
- O chorume resultante do processo de compostagem não deverá causar dano ambiental de qualquer espécie.

10.2 Cultivo do cogumelo

- As estufas devem ser construídas, no caso de madeira, com materiais de procedência regularizada junto ao órgão ambiental competente;
- As estruturas utilizadas devem ser isentas de resíduos tóxicos (agrotóxicos, resíduos de produção animal, restos de culturas, entre outros);
- A água utilizada deve ter potabilidade reconhecida como potável por órgão de análise de qualidade competente;
- As “sementes” adquiridas devem ter procedência devidamente regularizada com emissão de notas fiscais;
- Controle de pragas deve realizar-se com produtos não sintéticos (pesticidas);
- A camada de cobertura deverá ser de origem de propriedade certificada ou explorada de forma legalizada em órgão ambiental competente.

10.3 Processamento do cogumelo

- Não é permitido o uso de irradiação e microondas para esterilização e secagem do produto;
- As unidades de lavagem e processamento devem obrigatoriamente seguir as normas da vigilância sanitária e apresentar Manual de Boas Práticas de Fabricação.

11 Técnica de colheita, lavagem e corte

11.1 Colheita

A colheita é realizada por funcionários devidamente treinados e em diversos períodos do dia para que não haja perda na qualidade dos cogumelos. Os basidiomas (corpos de frutificação) do *A. blazei* tornam-se maduros e prontos para serem colhidos quando se torna visível uma linha branca ao redor do píleo (chapéu) como mostrado na FIG. 4 , ou seja, com o chapéu ainda fechado ou na iminência de abrir-se.



Linha branca
ao redor do píleo

FIGURA 4 - Indicação do período ideal para a colheita dos basidiomas.
Fonte: ROSA, 2007.

Os basidiomas são colhidos por meio de uma leve torção manual para que não ocorram danos ao produto, em seguida são transportados, em bandejas de plástico até o Centro de Processamento.

11.2 Lavagem

Os cogumelos são lavados em lavatórios de aço inox, previamente desinfetados com álcool 70%, o que evita possíveis contaminações microbianas (FIG. 5). Para a limpeza dos cogumelos são realizadas as seguintes etapas:

- a) Pré-lavagem: Remove as frações de solo que vêm aderidas ao cogumelo;
- b) Lavagem: Garante a remoção total de resíduos da terra de cobertura;
- c) Escovação: Deixa os cogumelos mais claros e limpos.

Os cogumelos são colocados à cerca de 15cm abaixo do bico dispersor de água para que não ocorram danos ao produto. As regiões do cogumelo de difícil limpeza são limpas com o auxílio de uma bucha de lavagem.

A água utilizada na lavagem apresenta, de acordo com análises laboratoriais, laudo de potabilidade e é descartada de forma que não cause danos ao meio ambiente.



FIGURA 5 - Lavatório de aço inox para lavagem dos basidiomas do *Agaricus blazei*.
Fonte: ROSA, 2007.

11.3 Corte

O corte é realizado com o auxílio de lâminas de aço inox, previamente desinfetadas com álcool 70%, no sentido longitudinal do cogumelo e em fatias para facilitar o processo de secagem.

12 Aspectos estruturais do Centro de Processamento

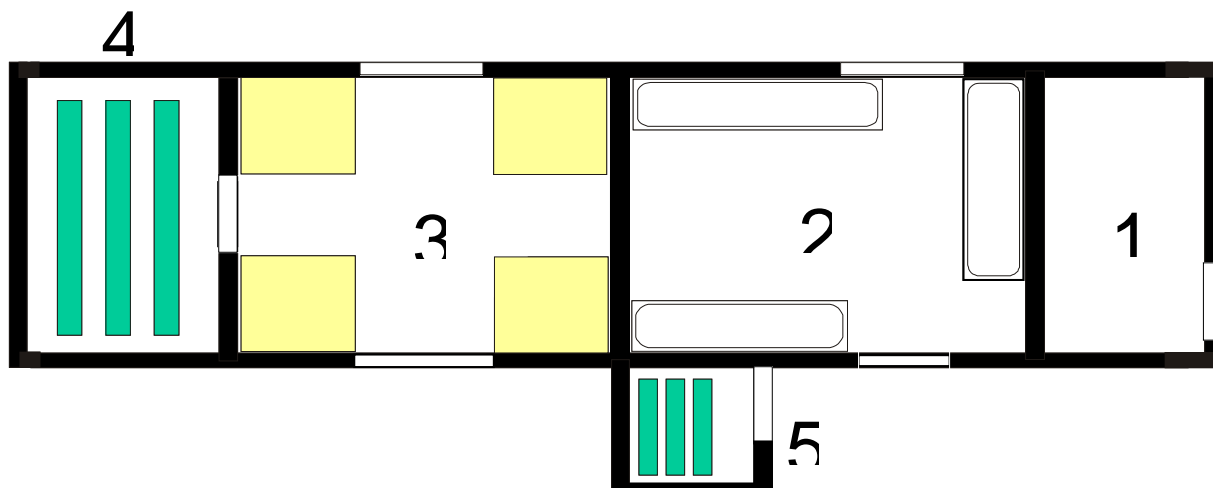


FIGURA 6 – Centro de Processamento

Fonte: ROSA, 2007.

LEGENDA:

- 1- Escritório para reuniões com possíveis compradores;
Neste local, deve conter todos os documentos relacionados à empresa (recibos, certificados, notas fiscais, entre outros), bem como os produtos a serem negociados (cogumelo desidratado, cápsulas, comprimidos, pó, cosméticos entre outros).
- 2- Centro de lavagem e corte dos cogumelos;
Esta área deve ser isolada, por meio de uma porta, da sala de desidratação para diminuir a umidade e otimizar o processo de secagem. Caso as desidratadoras sejam a gás, os botijões devem permanecer externamente ao centro. Técnicos do Corpo de Bombeiros da região devem ser consultados para adequação do Centro.
- 3- Sala de desidratação;
Deve ser devidamente isolada da área de lavagem para que o processo de secagem seja mais eficiente.
- 4- Depósito para acondicionamento dos cogumelos desidratados;
O produto final, ou seja, o cogumelo desidratado deve estar devidamente depositado para que não ocorram perdas por re-hidratação, contaminações por fungos, bactérias e insetos.
- 5- Almoxarifado para produtos de limpeza e utilizados durante as etapas de cultivo

Neste compartimento serão estocados formol, água sanitária, sabão, cal, gesso, entre outros. Este local deve ser devidamente fechado e seu uso deve ser restrito aos funcionários responsáveis.

Observações importantes

- Todas as janelas devem ser teladas para evitar a entrada de insetos;
- O banheiro utilizado para higienização deve ser isolado do Centro de Processamento para evitar contaminações por coliformes fecais;
- O piso e paredes do Centro de Processamento devem ser de fácil lavagem e higienização;
- O Centro de permanecer sempre organizado;
- Qualquer animal, doméstico ou não, deve ser mantido distante do Centro de Processamento.

13 Desidratação e embalagem

13.1 Desidratação

Para que não ocorram contaminações dos cogumelos desidratados são necessários procedimentos adequados de secagem para obtenção do produto final. Desta forma, para que a desidratação seja efetiva as seguintes etapas são seguidas:

- Retirar o excesso de água por meio de ventilação forçada;
- Ligar as desidratadoras regulando a temperatura para 45-50 °C;
- Acondicionar os cogumelos limpos e fatiados nas bandejas de aço inox;
- Levar as bandejas a desidratadora;
- Monitorar a temperatura da desidratadora a cada 1 hora;
- Deixar por 12 horas a desidratadora com temperatura entre 45-60 °C;
- Retirar os cogumelos desidratados para embalagem.

São utilizadas bandejas de aço inox, como recomendado pela ANVISA, previamente desinfetadas com álcool 70%, para controle de possíveis contaminações microbianas (FIG. 6).



FIGURA 6 - Bandeja de aço inox (a) e desidratadoras (b) utilizadas para secagem dos basidiomas do *Agaricus blazei*.
Fonte: ROSA, 2007.

13.2 Embalagem

- Ligar a seladora para aquecimento;
- Acondicionar os cogumelos desidratados em grupos homogêneos nos sacos de polipropileno;
- Incluir nos sacos plásticos os pacotes de sílica gel;
- Levar os sacos plásticos à seladora e selar três vezes;
- Armazenar os sacos no almoxarifado.

Conclusões e recomendações

Para o cultivo orgânico do cogumelo do Sol recomenda-se cursos e orientações com profissionais especializados antes da implementação do projeto.

Referências

Referências

BONONI, V.L.R., CAPELARI, M., MAZIERO, R. & TRUFEM, S.F.B. **Cultivo de cogumelos comestíveis**. São Paulo. Ed. Ícone. 1995. 206p.

BONONI, V.L.R., OKINO, L.K., TANAKA, J.H. & CAPELARI, M. **Cultivo de *Agaricus blazei* Murrill: o cogumelo do sol**. São Paulo: Instituto de Botânica. Manual 9. 2001. 21p.

Nome do técnico responsável

Luiz Henrique Rosa

Nome da Instituição do SBRT responsável

Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC

Data de finalização

28 maio 2007