

Cultivo do *Agaricus blazei* (Murrill) no Estado do Ceará¹

Cultivation of *Agaricus blazei* (Murrill) in Ceará State

José Luis Rocha Cavalcante² e Vânia Felipe Freire Gomes³

Resumo - A espécie de cogumelo nativa do Brasil, denominada *Agaricus blazei*, possui importantes propriedades nutricionais e seu cultivo apresenta aspectos econômicos, sociais e ecológicos bastante positivos. Visando avaliar sua adaptação no Estado do Ceará, o cultivo foi implementado em ambiente protegido nos municípios de Fortaleza e Guaramiranga, sendo testado também o cultivo de campo neste último município. Durante o período de cultivo de campo foram observados nos locais dados de temperatura, umidade relativa do ar e a pluviosidade. Por ser seu cultivo recente e pouco estudado, foram consideradas também informações de produtores através de comunicação pessoal. Os resultados mostraram que as condições climáticas, tanto de Fortaleza como de Guaramiranga, favoreceram o crescimento vegetativo do fungo. Com relação à fase reprodutiva, as condições climáticas verificadas em Fortaleza (temperaturas elevadas e baixas amplitudes térmicas) impossibilitaram a indução de primórdios e conseqüentemente a produção de cogumelos. Já em Guaramiranga, as condições climáticas mais adequadas favoreceram a frutificação, principalmente no cultivo de campo, onde a produtividade se aproximou dos índices obtidos nas regiões tradicionais de cultivo.

Termos para indexação: cogumelo, cultivo, clima.

Abstract - A type of mushroom originally from Brazil and denominated *Agaricus blazei*, has important nutritive and medicinal properties. Its cultivation presents both ecological and economic positive aspects. In order to evaluate its adaptation in Ceará State, Brazil, the cultivation was implemented in greenhouse environment, in Fortaleza and Guaramiranga counties. For Guaramiranga it was also cultivated under field conditions. During the period in field cultivation the following local data was collected: air temperature, air relative humidity and pluvial precipitation. Because of this subject was not well studied yet, some personal informations were collected from growers. The results showed that the climatic conditions in Fortaleza as well as in Guaramiranga favored the vegetative growth of the fungi. In relation to the reproductive stage, the climatic conditions of Fortaleza (higher air temperatures and shorter thermic amplitud variation) inhibited primordium induction. The climatic conditions in Guaramiranga were more adequate and favored fungi growth, mainly under field conditions where the productivity levels kept near to those of the traditional production areas.

Index terms: mushroom, cultivation, climate.

¹ Recebido para publicação em 30/03/2004; aprovado em 01/04/2005.

Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor apresentada ao Dep. de Solos e Nutrição de Planta, CCA/UFC, CE.

² Eng. Agrônomo, M.Sc., Bolsista do CNPq, jlrcjl@hotmail.com

³ Eng. Agrônoma, D.Sc., Profa. do Dep. de Ciências do Solo, CCA/UFC, bloco 807, Campus do Pici, Fortaleza, CE, cris@ufc.br

Introdução

Avanços na bioquímica molecular aplicados às mais recentes descobertas no campo da imunologia, a cada dia vêm confirmando mais o grande potencial dos cogumelos como fontes de princípios ativos de aplicação farmacológica e biotecnológica, que vão desde psicotrópicos a enzimas e aditivos para alimentos ditos nutricêuticos (Wainwright, 1992; Urben et al., 2001).

A espécie de cogumelo nativa do Brasil denominada *Agaricus blazei* vem sendo alvo de pesquisas científicas que têm revelado importantes propriedades nutricionais e medicinais deste fungo, aumentando, assim, a demanda por parte dos consumidores e da indústria farmacêutica, principalmente, nos países desenvolvidos, fatos que tornam seu cultivo atraente do ponto de vista financeiro, levando em consideração os elevados preços de comercialização, o relativamente baixo investimento exigido no cultivo e o rápido retorno do capital investido (Braga et al., 1998; Kopytowski Filho, 2002).

A atividade também apresenta outros atrativos, tais quais: utiliza como substrato de cultivo, um composto elaborado a partir de resíduos agrícolas muitas vezes poluentes ao meio ambiente, que, ao final, após exaurido vai enriquecer química e fisicamente o solo, além de protegê-lo da erosão, ou ser reutilizado em atividades como horticultura, adubação ou ração animal. Em termos sociais, esse cultivo gera empregos, fixando o homem no campo, e, por demandar pouca área de cultivo, é adequado à agricultura familiar (Quimio et al., 1990).

Apesar de todos os aspectos positivos, por ser um cultivo recente, cuja tecnologia ainda não está definida, ainda existem muitos riscos na produção. As principais atividades inerentes ao cultivo são altamente condicionadas por fatores ambientais e climáticos, principalmente em cultivos de baixo nível tecnológico, sem ou com pouca climatização, onde a temperatura e a umidade relativa do ar são de fundamental importância (Braga et al., 1998).

Os fatores acima expostos, tornam a possibilidade de cultivo do *Agaricus blazei* uma alternativa com vantagens econômicas, sociais e ecológicas para o Estado do Ceará. O objetivo deste trabalho é introduzir o cultivo do fungo em duas regiões do estado (litoral e serra), observando a influência do clima no desempenho do cultivo.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em Fortaleza de modo protegido, em casa de vegetação adaptada situada no Centro de Ciências Agrárias da UFC, localizando-se na latitude 3°44' S, longitude 38°33' W e na altitude de 20 m e

em propriedade no município serrano de Guaramiranga, latitude 4°16' S, longitude 38°55' W e altitude de 850 m, onde foram instalados cultivos protegido e de campo.

O substrato de cultivo, elaborado a partir de matérias-primas locais, foi fornecido pela empresa BLAZEI NORDESTE LTDA, com sede em Maracanaú-CE. A inoculação, bem como a posterior colonização, foram feitas em galpões de colonização da mesma empresa, que utilizou o inóculo BZ-04, obtido da empresa paulista BRASMICEL. Todos os procedimentos de elaboração do composto, inoculação e colonização seguiram normas técnicas recomendadas por Braga et al. (1998) e Bononi et al. (2001).

Como camada de cobertura foi utilizada areia fina, classificada como Neossolo Quartzarênico (EMBRAPA, 1999), na qual foi adicionada fibra de coco, vermiculita e carbonato de cálcio (CaCO_3) na proporção: 20:10:10:0,3 v/v/v/v. O pH da mistura, com a adição do corretivo, elevou-se de 6,0 para 8,4. Além disto, o material já pronto foi submetido a uma desinfecção com formol conforme procedimento descrito por Vedder (1986).

Os procedimentos de assepsia adotados nos ambientes protegidos e a instalação e manejo do cultivo (campo e protegido) também obedeceram às mesmas normas recomendadas por Braga et al. (1998) e Bononi et al. (2001).

Termômetros de máxima e mínima e termohigrômetros foram instalados no campo e nos ambientes protegidos. No cultivo de campo, foi utilizado também um pluviômetro. Os aparelhos, situaram-se no centro de cada área experimental, a uma altura de 1,50 m, exceto o pluviômetro, que foi instalado um pouco mais acima, de modo a evitar interferências na captação das chuvas. Temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%) foram acompanhadas nos dois ambientes de cultivo, com intervalo de medição de duas em duas horas diuturnamente. A pluviosidade (mm de chuva) foi mensurada diariamente com leituras feitas às 7:00 horas.

Cada ambiente de cultivo (protegido em Fortaleza e Guaramiranga e campo Guaramiranga), constou de cinco repetições de acordo com recomendação de Flegg et al. (1985).

Cultivos de campo

O cultivo de campo foi realizado em área margeada de floresta nativa com declividade de 6,5%, onde foram instalados 5 canteiros paralelos, dispostos no sentido maior do declive com dimensões de 1,6 m de comprimento, 0,40 m de largura e 0,20 m de profundidade. Cada 1,6 m linear constituiu uma unidade experimental, onde foram utilizados 5 sacos com 11,44 kg de substrato colonizado com o *Agaricus blazei*, que foi coberto com uma camada de cobertura com

5,6 cm de espessura média. A implantação obedeceu a recomendações de Braga et al. (1998), Ferreira (1998) e Bononi et al. (2001); e o número de repetições está de acordo com Flegg et al. (1985). Os canteiros foram ainda cobertos com uma camada de 30 cm de capim gordura, *Melinis minutiflora*, previamente seco, com a finalidade de protegê-los contra a ação das intempéries. Devido às insuficientes precipitações pluviométricas ocorridas nos primeiros 24 dias, o cultivo foi irrigado manualmente com regador (7 litros de água por canteiro) no 1º, 15º e 18º dias. Em decorrência das fortes chuvas na 2ª fase do cultivo, foi necessário revolver a camada de capim quinzenalmente para evitar compactação da mesma e o consequente aumento dos níveis de CO₂, o que prejudicaria a indução dos primórdios (Flegg et al., 1985).

Cultivos protegidos

Os cultivos protegidos foram instalados adaptando-se áreas cobertas, conforme sugere Quimio et al. (1990) e feito nos mesmos sacos plásticos de polietileno sanfonados (semitransparentes), de 52 x 65 cm, provenientes da incubação, contendo cada um 11,44 kg de substrato colonizado. Os sacos foram colocados sobre suporte com 0,5 m de altura em relação ao piso cimentado e a camada de cobertura foi distribuída em seguida sobre o composto previamente nivelado nos sacos. Para garantir a mesma quantidade e a mesma espessura da camada de cobertura nos sacos, cada saco recebeu uma medida padrão previamente testada (10 litros), de modo que a camada de cobertura atingisse uma espessura de 4 cm. Em cada ambiente foram usados cinco sacos colonizados (repetições). O ambiente de cultivo foi previamente limpo, lavado com água e, posteriormente, com solução de formol a 0,5%, recomendada por Vedder (1986).

Tão logo o experimento foi instalado, os sacos plásticos foram fechados com as próprias abas, de modo a aumentar a concentração de CO₂, favorecendo, assim, a colonização da camada de cobertura. Logo que o micélio alcançou a superfície da camada de cobertura, os sacos foram abertos, favorecendo a diminuição dos níveis de CO₂ e a elevação do O₂ devido à ventilação, fatores apontados como indutores de primórdios (Flegg et al., 1985). As irrigações foram feitas criteriosamente, conforme recomenda Eira e Braga (1997), de modo a evitar ressecamento ou compactação da superfície da camada de cobertura e percolação de água para o substrato. Fatores como luminosidade, regas, níveis de ventilação e troca de ar nos dois ambientes foram semelhantes.

O controle fitossanitário foi realizado, semanalmente a partir do surgimento das pragas, através de aplicações de Deltametrine via rega das camadas de cobertura e pulverizações dos ambientes protegidos de cultivo, na dosagem de 2 mL.10L⁻¹. No cultivo de campo não houve controle fitossanitário.

A colheita foi realizada manualmente, tanto no cultivo de campo como nos protegidos, quando os cogumelos atingiram seu maior tamanho, no estágio ainda imaturo, com o chapéu fechado ou na iminência de abrir, segundo recomendações de Braga et al. (1998). Imediatamente após a colheita, os cogumelos foram submetidos a uma pré-limpeza, principalmente na região da base do estipe para remoção de terra aderida e pesados em balança digital com precisão de 0,1 g.

Para as análises do cultivo foram avaliados o início da frutificação em dias e a produtividade (base úmida), sendo esta última obtida de acordo com a equação:

$$P = (mf/mc).100, \text{ onde:}$$

P = produtividade, %;

mf = peso de cogumelos fresco, kg;

mc = peso de composto fresco, kg.

Resultados e Discussão

Cultivo de campo (Guaramiranga)

Os cogumelos do cultivo de campo iniciaram a produção 24 dias após a cobertura do substrato, o que evidencia uma maior rapidez diante de relatos anteriores verificados em Guaramiranga, onde Cavalcante et al. (2002) obtiveram início de frutificação no 27º dia. Em São Paulo, Braga (1999) e Kopytowski Filho (2002) verificaram início da frutificação, respectivamente, com 41 e 26 dias, e Bononi et al. (2001) relataram o início da colheita aos 25 dias, o que, para Braga et al. (1998), ocorre com 30 dias ou mais.

A produtividade obtida no experimento de campo em Guaramiranga foi de 6,5%. Dados do Estado de São Paulo, que é o maior produtor de *Agaricus blazei* do país (Braga, 1999), mostram que a produtividade situa-se ao redor de 7,5% em condições de campo e 10% em ambiente protegido (Ferreira, 1998). Braga et al. (1998), para efeito de cálculos de avaliação econômica da produção, tanto no cultivo protegido como no de campo, indicam uma produtividade de 10%. Braga (1999) pesquisando a produtividade de *Agaricus blazei* em função de dois ambientes de cultivo, (estufa plástica e cobertura de bambu) e três espessuras da camada de cobertura (3, 5 e 8 cm), obteve uma variação de produtividade entre 6,33 e 15,76%.

Os valores das precipitações pluviométricas no período podem ser observados na Figura 1, onde se verificam 25 mm de chuva até o 24º dia de cultivo, o que proporcionou, juntamente com as três irrigações realizadas, um regime hídrico adequado ao cultivo durante esse primeiro período, denominado de Fase 1, que corresponde à colonização da camada de cobertura (crescimento

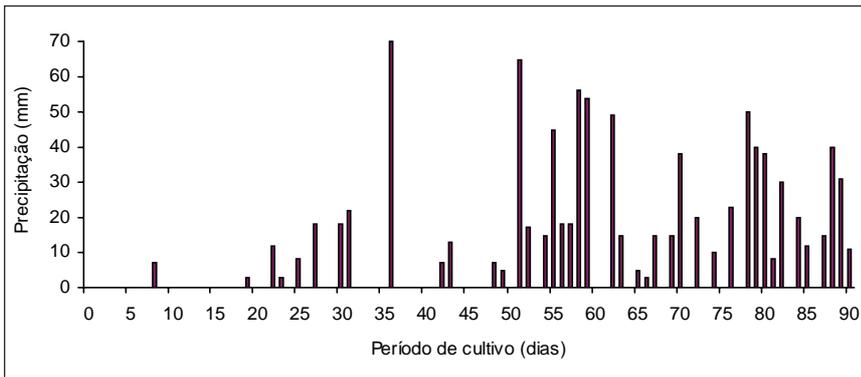


Figura 1 - Precipitação pluviométrica no cultivo de campo em Guaramiranga-CE registrada no período compreendido entre a cobertura do substrato e o término da colheita (01/01/03 a 31/03/03, respectivamente).

vegetativo do fungo). Ainda nessa fase, observou-se uma média de umidade relativa do ar de 76%, ficando abaixo da faixa de 80 a 90%, recomendada por Bononi et al. (2001), (Figura 2). Essa menor umidade relativa do ar e o controle do nível de umidade nos canteiros através de

irrigações e o fato de se estar cultivando pela primeira vez e em ambiente cercado de floresta nativa, certamente são fatores que contribuíram para o não aparecimento de pragas inicialmente, condição esta que favoreceu o bom desempenho da colonização na camada de cobertura e a frutificação.

No 24º dia de cultivo, fez-se a primeira colheita, e, a partir deste período, os índices pluviométricos elevaram-se, mantendo-se elevados até o final do experimento, o que proporcionou durante a Fase 2 ou reprodutiva, que corresponde ao período de indução de primórdios e frutificação, um total acumulado de 944 mm de chuva, o que veio ocasionar freqüentes encharcamentos nos canteiros e contribuir para que a umidade relativa do ar alcançasse uma média de 94%, nível este acima da faixa recomendada por Bononi et al. (2001), (Figura 2). Também foram observadas nessa fase o surgimento de pragas (dípteros da família *Sciaridae* e colêmbolas, *Collembola entomobryidae*). Se, por um lado, o excesso de chuvas pode ter sido negativo para o cultivo, relatos de produtores indicam que o *Agaricus blazei*, quando cultivado em campo, frutifica melhor após intensas chuvas, afirmação confirmada por Uryu (1999), o que sugere que essa condição hídrica possa atuar como indutor fisiológico da frutificação do *Agaricus blazei*.

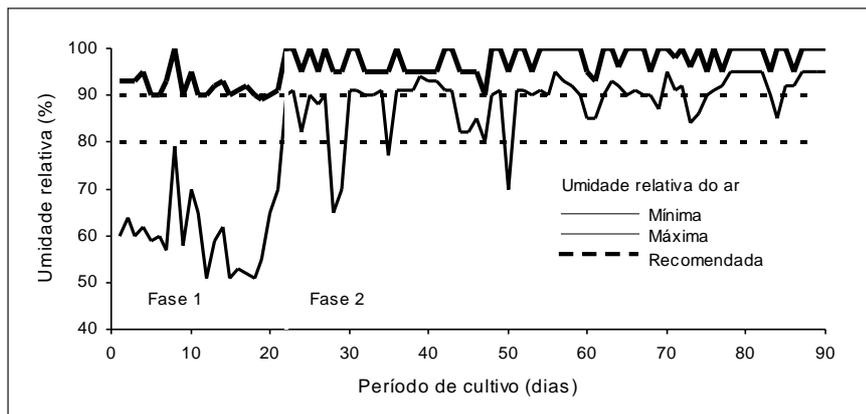


Figura 2 - Umidades relativas do ar máximas e mínimas registradas no cultivo de campo em Guaramiranga-CE entre os períodos de cobertura do substrato e o término da colheita, destacando-se as faixas recomendadas por Bononi et al. (2001) e as duas fases do cultivo analisadas.

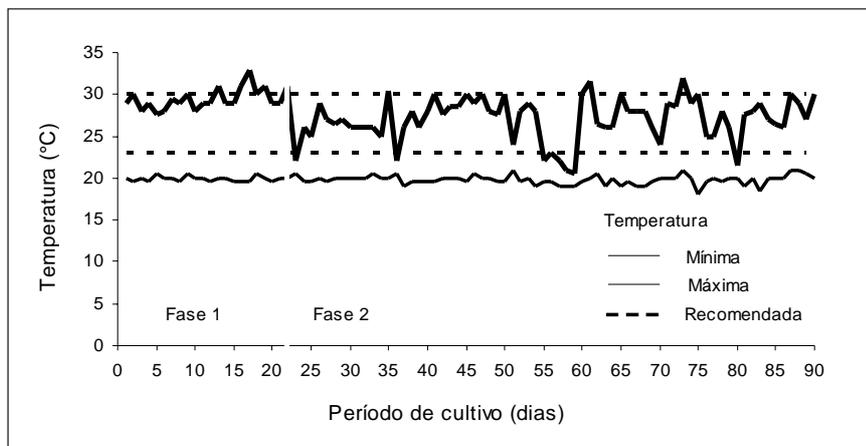


Figura 3 - Temperaturas máximas e mínimas registradas no cultivo de campo em Guaramiranga-CE entre os períodos de cobertura do substrato e o término da colheita, destacando-se as faixas recomendadas por Bononi et al. (2001) e as duas fases do cultivo analisadas.

Com relação à temperatura do ar (Figura 3), o valor médio dos primeiros 24 dias de cultivo (Fase 1) foi de 24,5°C, um pouco acima do verificado no período seguinte (Fase 2), que foi de 23,6°C — mais dentro, portanto, da faixa de 23 a 30°C recomendada por Bononi et al. (2001) para o cultivo, o que também parece ter contribuído para o bom desempenho da colonização da camada de cobertura. Do 24º dia ao final do período observado, a média das temperaturas máximas foi de 27,3°C, não ultrapassando a faixa de 23 a 30°C recomendada por Bononi et al.

(2001). Com relação às mínimas, observou-se uma média de 3,2°C abaixo do recomendado por estes autores. Levando-se em consideração Braga et al. (1998), que recomendam níveis de temperatura entre 25 e 30°C, as médias de mínimas situar-se-iam 5,2°C abaixo do recomendado. Essa média de temperatura mínima abaixo da indicada pode ter contribuído para que, de um modo geral, o fungo não expressasse plenamente seu potencial de frutificação.

Cultivos protegidos em Guaramiranga e Fortaleza

Os cultivos protegidos de Guaramiranga e Fortaleza apresentaram uma boa colonização na camada de cobertura, precedente necessário ao início das frutificações dos cogumelos e evidência da ausência de fatores inibitórios nas camadas (Braga, 1999). Em Fortaleza, mesmo sob condições de temperatura elevada (Figura 4), entre 27,2 e 30,6°C, acima da faixa recomendada à fase de crescimento vegetativo, o micélio

apresentou desenvolvimento uniforme e rápido, chegando à superfície em média com 25 dias após a cobertura do substrato.

O início da frutificação do cultivo protegido se deu em Guaramiranga no 29º dia, vindo a frutificar novamente somente a partir do 46º dia. Com relação a produtividade foi obtido um percentual de 2,73% em tal cultivo.

Em Fortaleza o fungo não veio a frutificar. Isso pode ser explicado devido às temperaturas médias máximas e mínimas registradas (Figura 4) terem se aproximado da temperatura de 30°C, limite máximo recomendado por Braga et al. (1998) e Bononi et al. (2001), superior ao limite estabelecido por Ferreira (1998) e Stamets (2000), de apenas 27°C. A amplitude média diária de temperaturas foi de 3,1°C em Fortaleza, portanto, menor que a encontrada no ambiente protegido em Guaramiranga, que chegou a 4°C (Figuras 4 e 6).

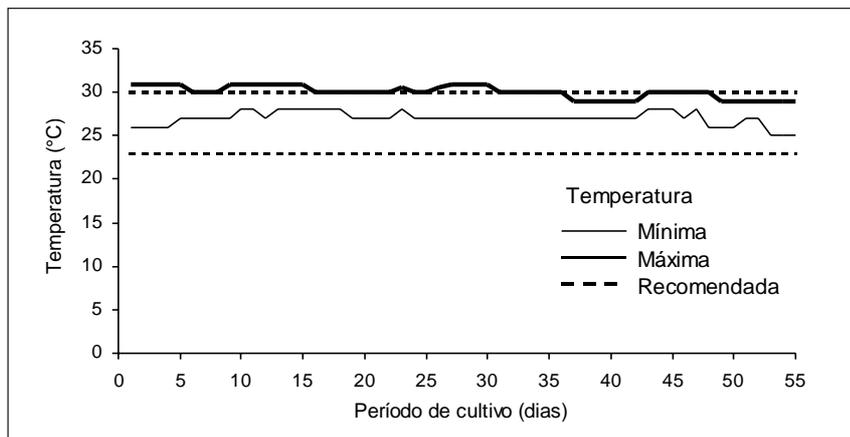


Figura 4 - Temperaturas máximas e mínimas registrada no cultivo protegido em Fortaleza-CE ao longo de 55 dias após a cobertura do substrato, destacando-se as faixas recomendadas para o cultivo de acordo com Bononi et al. (2001).

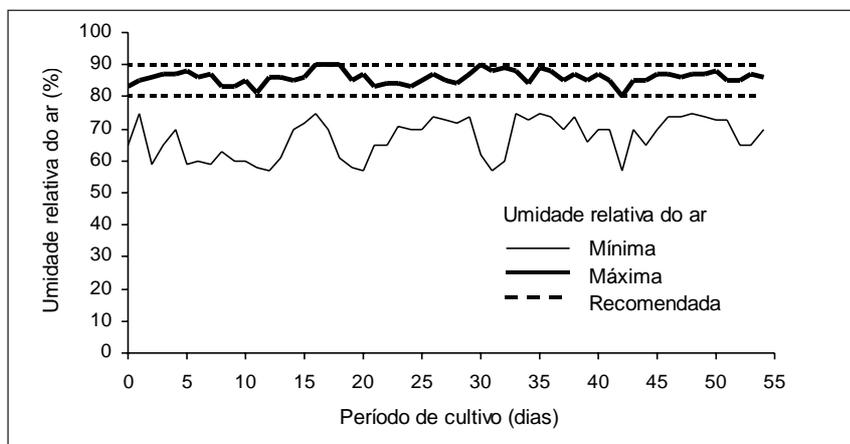


Figura 5 - Umidades relativas do ar máximas e mínimas registrada no cultivo protegido em Fortaleza-CE entre os períodos de cobertura do substrato e o término da colheita, destacando-se as faixas recomendadas por Bononi et al. (2001).

Com relação à umidade relativa do ar (Figuras 5 e 7), as médias das mínimas e máximas no cultivo em Fortaleza, foram de 67% e 86% respectivamente; em Guaramiranga foram observadas médias de 90,1 e 92,5%, respectivamente. Levando em consideração a faixa ideal de 80 a 90% indicada por Bononi et al. (2001), o cultivo em Fortaleza proporcionou médias um pouco abaixo da faixa indicada. Já no cultivo protegido em Guaramiranga, as médias situaram-se um pouco acima do limite máximo recomendado por aqueles autores. Em ambos os casos, o fato da umidade relativa do ar ter extrapolado as faixas recomendadas pode ter causado prejuízos à indução de primórdios, embora se saiba que umidades relativas do ar abaixo da média, como as verificadas em Fortaleza, favoreçam a elevação dos níveis de evaporação na camada de cobertura, fenômeno este que, juntamente com a ventilação contribui para amenizar as altas temperaturas.

O fato de ambos os cultivos em Guaramiranga terem a temperatura mínima média abaixo do recomendado por diversos autores (Braga et al., 1998; Ferreira, 1998; Uryu, 1999; Stamets, 2000; Bononi et al., 2001), parece não ter sido motivo de prejuízo às produções, isto porque, mesmo com uma média de 2,9°C

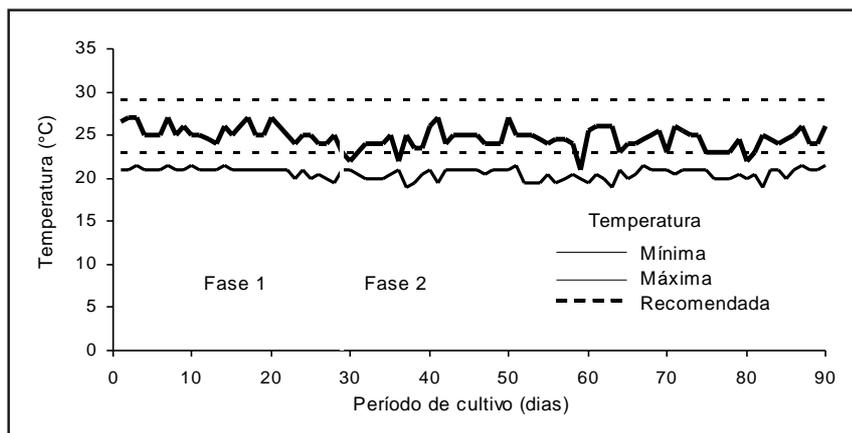


Figura 6 - Temperaturas máximas e mínimas registradas no cultivo protegido em Guaramiranga-CE entre os períodos de cobertura do substrato e o término da colheita, destacando-se as faixas recomendadas por Bononi et al. (2001) e as duas fases do cultivo analisadas.

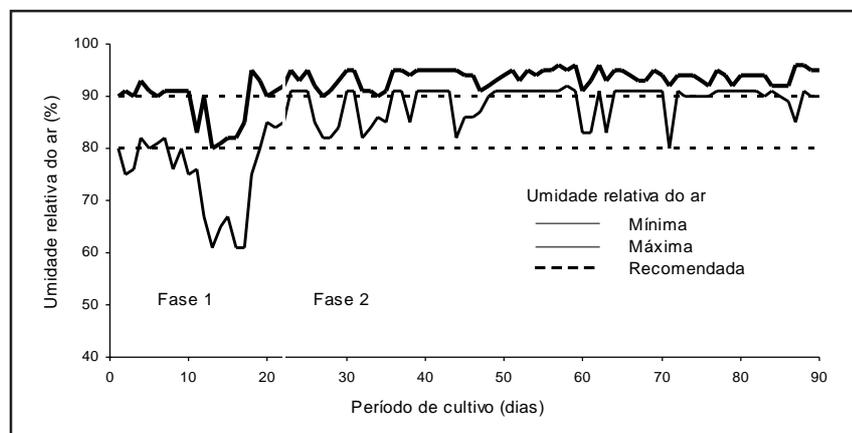


Figura 7 - Umidades relativas do ar máximas e mínimas registradas no cultivo protegido em Guaramiranga-CE entre os períodos de cobertura do substrato e o término da colheita, destacando-se as faixas recomendadas por Bononi et al. (2001) e as duas fases do cultivo analisadas.

abaixo da recomendada por Bononi et al. (2001), o cultivo de campo chegou a produzir mais que o cultivo protegido, que teve uma média mínima de 2,2°C abaixo da mínima recomendada por aqueles autores.

Uma outra hipótese para o desempenho negativo nos cultivos protegidos foi a ausência de um mecanismo efetivo de indução fisiológica, que seria necessário à frutificação do fungo, como, por exemplo, um estresse hídrico, como já foi citado, um choque térmico ou outros condicionantes. Nesse sentido, os cultivos protegidos em análise, tiveram uma amplitude térmica insuficiente para favorecer a indução de primórdios. A abertura dos sacos de cultivo, proporcionando mudança nos gradientes de CO₂, constituiu-se, no caso dos cultivos protegidos, o único estímulo provocado intencionalmente, visando favorecer a indução dos primórdios, mas os resultados obtidos sugerem não ter sido suficiente.

A hipótese de que a condição climática foi responsável pela não indução de primórdios no cultivo protegido em Fortaleza e pela baixa produtividade observada no cultivo protegido em Guaramiranga, obtém ainda mais confirmação, levando-se em consideração o cultivo de campo, que, com uma amplitude térmica de 7°C e ainda com níveis de umidade relativa do ar acima dos recomendados, proporcionou produtividade maior que as obtidas no cultivo protegido.

A baixa amplitude térmica nos cultivos protegidos de Fortaleza e Guaramiranga, e as altas temperaturas médias observadas, particularmente no caso de Fortaleza, parecem ter contribuído para os resultados inferiores obtidos naqueles cultivos quando comparados com o cultivo de campo, o que é confirmado através de relatos de produtores (comunicação pessoal) que indicam que dias quentes com temperatura em torno de 28°C e noites frias entre 15 a 18°C possibilitam maiores produtividades de *Agaricus blazei*. Essa observação confirma a idéia de que elevadas amplitudes térmicas estariam, de modo natural, favorecendo a indução fisiológica do fungo à

frutificação. O relato de produtores de uma faixa de temperatura mínima inferior à recomendada na literatura confirma as observações deste trabalho, reforçando a hipótese de que esse cogumelo suporta bem faixas de temperaturas mínimas ainda inferiores às indicadas na literatura, sendo elas, inclusive, possivelmente, favoráveis por elevarem a amplitude térmica.

Em ambos os experimentos protegidos, mesmo com o uso de tela, foram observadas as mesmas pragas presentes no cultivo de campo, as quais foram devidamente controladas de acordo com procedimento descrito anteriormente.

Os índices de produtividade do *Agaricus blazei* obtidos no cultivo protegido em Guaramiranga, bem como a ausência de frutificação verificada em Fortaleza não recomendam o seu cultivo nas condições em que foram propostas. De acordo com Braga et al. (1998), esperava-se que

o ambiente protegido (por possuir condições de temperatura e umidade relativamente mais controladas, tanto do ar como do substrato de cultivo) proporcionasse as melhores produtividades, mas não foi o que se verificou.

Muitas variáveis exercem influência para que o fungo passe de sua fase vegetativa para a reprodutiva, iniciando, assim, a formação de primórdios, sendo a produtividade de *Agaricus blazei* determinada pelo efeito aditivo de diversos fatores bióticos e abióticos. Deste modo, fazem-se necessários estudos com modelos experimentais direcionados, no sentido de que a influência de fatores climáticos no desenvolvimento do cogumelo *Agaricus blazei* possa ser melhor esclarecida.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos, nas condições de condução dos experimentos, concluiu-se que:

A ausência de condições climáticas adequadas prejudicou a indução de primórdios nos cultivos protegidos, inviabilizando a produção em Fortaleza e proporcionando uma produtividade de apenas 2,7%, bem abaixo da média de 10% esperada, conforme cita a literatura.

Quando em cultivo de campo no Município de Guaramiranga, as condições ambientais possibilitaram indução de primórdios, proporcionando uma produtividade de 6,5%, mais próxima, portanto, da produtividade prevista pela literatura.

Referências Bibliográficas

- 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, 2001, 21p.
- BRAGA, G. C.; EIRA, A. F.; CELSO, P. G.; COLAUTO, N. B. **Manual do cultivo de *Agaricus blazei* Murrill cogumelo do sol**. Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 1998, 44p.
- BRAGA, G. C. **Produtividade de *Agaricus blazei* Murrill em função do ambiente de cultivo, massa do substrato e camada de cobertura**. 1999. 73 f. Tese (Doutorado em Agronomia) Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- CAVALCANTE, J. L. R. C.; GOMES, V. F. F.; WEBER, O. B. Cultivo de *Agaricus blazei* Murrill em Guaramiranga (CE). In: FERTBIO, 2002, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 1CD.
- EIRA, A. F.; BRAGA, G. C. **Manual de cultivo do “champignon” (*Agaricus spp.*)**. Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, FEPAF-UNESP, 1997. 45p.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Serviço de Produção de Informação, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1999. 412p.
- FERREIRA, J. E. F. **Produção de cogumelos**. Guaíba: Agropecuária LTDA, 1998. 137p.
- FLEGG, P. B.; SPENCER, D. M.; WOOD, D. A. **The biology and technology of the cultivated mushroom**. Chichester: John Wiley & Sons, 1985. 347p.
- KOPYTOWSKI FILHO, J. **Relação C/N e proporção de fontes nitrogenadas na produtividade de *Agaricus blazei* Murrill e poder calorífico do composto**. 2002. 101 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- QUIMIO, T. H.; CHANG, S. T.; ROYSE, D. J. **Technical guidelines for mushroom growing in the tropics**. Rome: FAO, 1990. 155p.
- STAMETS, P. **Growing gourmet and medicinal mushrooms**. Berkeley: Teem Speed Press, 2000. 574p.
- URBEN, A. F.; OLIVEIRA, H. C. B. de; VIEIRA, W.; CORREIA, M. J.; URIARTT, A. H. **Produção de cogumelos por meio de tecnologia chinesa modificada**. Brasília: EMBRAPA, 2001. 151p.
- URYU, E. N. **Cogumelo medicinal – *Agaricus blazei***. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI, 1999. 27p.
- VEDDER, P. J. C. **Cultivo moderno del champiñon**. Madrid: Mundi-Prensa, 1986. 370p.
- WAINWRIGHT, M. **An introduction to fungal biotechnology**. Sheffield: John Wiley & Sons, 1992. 200p.