



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Av. das Américas, 29.501 - Guaratiba 23020-470 Rio de Janeiro, RJ
Telefone: (0 XX 21) 410-7400 Fax: (0 XX 21) 410-1090 e 410-1433
e-mail: sac@ctaa.embrapa.br



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E DO
ABASTECIMENTO



RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA O PROCESSAMENTO DE CONSERVAS DE COGUMELOS COMESTÍVEIS



**RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA O
PROCESSAMENTO DE CONSERVAS DE
COGUMELOS COMESTÍVEIS**

Carlos Alexandre Oliveira Gomes
Fernando Teixeira Silva

SUMÁRIO

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria de Alimentos
Av. das Américas, 29.501 - Guaratiba
CEP: 23020-470 - Rio de Janeiro - RJ
Telefone: (0XX21) 2410-7400
Fax: (0XX21) 2410-1090 / 2410-7498
Home page: www.ctaa.embrapa.br
E-mail: sac@ctaa.embrapa.br

Tiragem: 200 exemplares

Comitê de Publicações: Esdras Sundfeld
Maria Ruth Martins Leão
Neide Botrel Gonçalves
Regina Celi Araujo Lago
Renata Torrezan
Virginia Martins da Matta

Equipe de apoio: André Luis do Nascimento Gomes
Kátia Maria Alves Azevedo

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. CONSERVAS DE COGUMELOS.....	6
2.1. Conservas de cogumelos esterilizados	7
2.2. Conservas de cogumelos pasteurizados.....	17
3. BIBLIOGRAFIA.....	19

GOMES, C.A. O. ;SILVA, F.T. **Recomendações técnicas para o processamento de conservas de cogumelos comestíveis**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2000. 19 p. (Embrapa Agroindústria de Alimentos. Documentos, 43)

1. Cogumelos comestíveis - Processamento 2. Conservas. I. Silva, F.T. II. Embrapa Agroindústria de Alimentos (Rio de Janeiro, RJ). III. Título. IV. Série.

CDD 664.805.8

©EMBRAPA, 2000

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA O PROCESSAMENTO DE CONSERVAS DE COGUMELOS COMESTÍVEIS

1. INTRODUÇÃO

O processamento de cogumelos comestíveis, assim como o de qualquer outro produto alimentício, deve estar enquadrado dentro de certos parâmetros de processo que permitam a obtenção de um produto seguro e de qualidade.

Com relação aos aspectos de qualidade e segurança alimentar, várias ferramentas devem ser estabelecidas dentro dos mais variados aspectos que envolvem a indústria de alimentos, visando estabelecer condições que venham a inibir possíveis problemas de contaminações. As Boas Práticas Agrícolas (BPA) e Boas Práticas de Fabricação (BPF) constituem-se nas ferramentas que apresentam o objetivo de condicionar o setor primário e os estabelecimentos processadores dentro das condições ideais de produção. Essas medidas dizem respeito principalmente à qualidade do produto, sendo que o enfoque deve ser dado a apresentação do produto final e aos controles necessários para a obtenção de um produto seguro.

Os cogumelos (*Agaricus bisporus*) são cultivados em compostos orgânicos (bagaço de cana, palha de arroz, esterco eqüino, superfosfato simples, sulfato de amônia, cal hidratada etc.). A mistura é submetida a um processo de fermentação aeróbica e em seguida conduzida para a etapa de pasteurização. Os galpões ou barracões de cultivo são geralmente feitos de madeira ou bambus com as paredes laterais cobertas com filmes plásticos ou outros materiais impermeáveis que mantenham a temperatura e umidade em níveis desejáveis. Entretanto, existem novos sistemas de galpões mais modernos para produção de *Agaricus*, os quais não permitem entradas de insetos, sendo equipados com sistemas de ventilação para ajuste de temperatura e umidade.

As principais formas de processamento de cogumelos comestíveis são: elaboração de conservas termicamente processadas, desidratação e congelamento de cogumelos.

Este trabalho descreverá as etapas necessárias para a produção de conservas, que certamente é o processamento que pode ocasionar maiores problemas de contaminação do produto final.

2. CONSERVAS DE COGUMELOS

Dependendo principalmente do pH, o alimento poderá ser submetido a diferentes binômios tempo / temperatura para a obtenção da esterilidade comercial do produto final. Alimentos com pH 4,5 ou abaixo, por não permitirem o desenvolvimento de esporos de bactérias patogênicas, são submetidos a um tratamento térmico suave, em temperaturas próximas de 100°C, por um tempo que depende das características do alimento e do volume do recipiente. Os alimentos que possuem valores de pH acima de 4,5 (alimentos de baixa acidez), necessitam de um tratamento térmico severo para esterilização do produto. Devem-se empregar temperaturas superiores a 100°C, para destruição dos esporos de bactérias, condições estas de temperatura somente conseguidas com o uso de uma autoclave.

O cogumelo está classificado como alimento de baixa acidez por apresentar o pH natural em torno de 6,4. O processamento dos alimentos de baixa acidez (pH > 4,5), é uma atividade com riscos de saúde pública devido à possibilidade de germinação dos esporos de *Clostridium botulinum*. Essa bactéria é responsável por uma intoxicação alimentar com alto potencial de letalidade (botulismo).

Dependendo da temperatura e pressão utilizadas durante o tratamento térmico, as conservas de cogumelos envasadas em recipientes hermeticamente fechados, podem-se subdividir em dois diferentes grupos: conservas de cogumelos esterilizados e conservas de cogumelos pasteurizados.

2.1. Conservas de cogumelos esterilizados

♦ *Matéria-prima*

As variedades mais claras de *Agaricus* são mais indicadas para o processamento de conservas. Os cogumelos devem ser colhidos antes da abertura do chapéu, com tamanho entre 10 – 15 mm de diâmetro. A colheita dos cogumelos deve ser feita cuidadosamente para evitar escoriações, as quais podem resultar em descoloração. O manuseio cuidadoso é necessário em todos estágios de coleta e do processamento.

Imediatamente após à colheita, a base do pecíolo é cortada para remoção do micélio, o qual usualmente carrega partículas de solo e de composto. Neste estágio, cogumelos danificados, apresentando doenças ou aqueles muito pequenos devem ser descartados pelo produtor antes de serem enviados para o processamento.

O escurecimento do cogumelo, ocorre devido à presença da enzima denominada polifenol oxidase, a qual na presença do oxigênio promove o escurecimento. A atuação desta enzima é facilmente observada em batata e maçã, quando estes alimentos sofrem descascamento. Portanto, nesta etapa, deve-se evitar machucar o cogumelo, pois, uma vez injuriado, haverá aceleração da reação de escurecimento enzimático, podendo resultar em produto final apresentando manchas, o que prejudica a qualidade e apresentação do cogumelo comercializado.

No caso em que os cogumelos recebidos pela indústria não puderem ser processadas no mesmo dia, deve-se estocá-los em câmara fria à temperatura de 4°C com UR 85-90%.

♦ **Lavagem e branqueamento químico**

A lavagem é necessária para retirar o excesso de sujidades, como terra, composto etc. Entretanto, tem que se ter o cuidado de utilizar água tratada e limpa e nunca reutilizar esta água para lavar outros lotes. Água de má qualidade pode ser uma fonte de contaminação.

Após a retirada do excesso de sujidade, é prática comum o tratamento dos cogumelos em solução a 0,5 – 1% de bissulfito de sódio em imersão por 1 a 2 minutos, visando evitar o escurecimento do cogumelo.

♦ **Seleção**

Durante a colheita, retirada da base do cogumelo (rizóides) e após a lavagem, os cogumelos devem ser inspecionados e separados em 2 grupos. O primeiro grupo consiste nos cogumelos que se apresentam em conformidade com os requerimentos de qualidade definidos pela legislação em relação à forma e integridade das unidades. Cogumelos deste grupo devem ser intactos com o pecíolo inserido, chapéu fechado e livre de podridões. Cogumelos sem formato característicos devem ser excluídos e farão parte do segundo grupo, que serão usados para preparação de cogumelos fatiados. Os cogumelos apresentando doenças devem ser descartados.

♦ **Cozimento ou branqueamento térmico**

No processamento de cogumelo em conserva, o branqueamento se faz necessário pelas seguintes razões:

1. Devido à textura do cogumelo ser muito esponjosa e porosa, o tecido retém uma grande quantidade de gases, principalmente ar e dióxido de carbono. Se estes gases não forem removidos, eles serão liberados dentro da embalagem durante o processo de esterilização criando um “headspace” (espaço livre entre a salmoura e a tampa) exagerado.

2. Os cogumelos são muito frágeis quando frescos, quebrando facilmente durante a classificação, corte do pecíolo e/ou fatiamento. Cogumelos submetidos ao branqueamento são mais firmes e flexíveis para estas operações.

O branqueamento pode ser realizado tanto por exposição direta ao vapor quanto por imersão em água fervente por 4-5 minutos, seguido de resfriamento.

◆ **Classificação**

A classificação dos cogumelos é realizada por tamanho em um classificador automático, que usualmente apresenta resultados satisfatórios. Entretanto, existem 3 fatores que devem ser sempre observados:

O equipamento classificador não deverá ser sobrecarregado ou operar em velocidade muito elevada. Em caso de sobrecarregamento, os cogumelos de menor diâmetro serão carregados com a massa daqueles de maior diâmetro, o que impede a queda dos cogumelos na malha adequada, diminuindo a eficiência da classificação. Muitas indústrias usam um segunda classificadora para remoção efetiva das unidades de menor diâmetro.

Deve-se evitar que os cogumelos já classificados possam novamente se misturar com os demais após a passagem pelo classificador.

Os cogumelos são classificados em relação ao tamanho de acordo com os dados da Tabela 1.

TABELA 1. Classificação de cogumelos segundo o tamanho para utilização em conservas.

Número do tamanho	Designação	Diâmetro do carpóforo
5	Extra grande	> 40 mm
4	Grande	29 – 40 mm
3	Médio	22 – 29 mm
2	Pequeno	16 – 22 mm
1	Muito pequeno	13 – 16 mm
0	Anão	< 13 mm

Fonte: Chung-Ping Huang and Yung-Hui Lee (1997)

◆ **Acabamento**

As hastes dos cogumelos deverão ser cortadas manualmente para o apropriado tamanho das mesmas de acordo com a exigência do mercado consumidor. No caso de botões, a haste não deverá ser maior que o diâmetro do chapéu. O acabamento deverá ser feito com um cortador limpo obtendo-se o ângulo e o comprimento adequados. Durante a operação do acabamento, os cogumelos que apresentarem defeitos deverão ser removidos. Cogumelos quebrados ou sem forma e aqueles com o chapéu aberto poderão ser utilizados para serem cortados em pedaços. Unidades manchadas ou excessivamente amassadas deverão ser descartadas. Acabamento e inspeção eficientes dependem de treinamento apropriado dos manipuladores nas operações necessárias e de uma supervisão eficiente.

◆ **Fatiados**

Somente cogumelos de boa qualidade deverão ser utilizados para o corte em fatias. Visando a boa aparência, a mistura de cogumelos grandes e pequenos deve ser evitada. As lâminas de corte deverão estar afiadas e apropriadamente ajustadas. Elas deverão ser examinadas freqüentemente para assegurar a integridade das mesmas, assegurando que não haja lâminas quebradas ou danificadas. O cortador deverá ser mantido limpo através de lavagens e higienização freqüentes.

◆ **Enchimento**

Na maioria dos casos, o enchimento do cogumelo nos recipientes é realizado manualmente para melhor controle do peso final, sendo o suficiente atingir o valor mínimo requerido pelos padrões estabelecidos. A sobrecarga poderá não somente aumentar os custos de produção, mas também criar sério problema de sub-processamento. Os fatores que deverão ser notados durante o enchimento são: (a) exatidão da escala utilizada, (b) operadores devidamente treinados, (c) supervisão adequada para assegurar que a pesagem não está sendo realizada com pressa ou descuido, e (d) freqüente controle de qualidade. O peso do produto é determinado através do peso drenado mínimo de um recipiente de tamanho específico após processamento. Compensação deve ser realizada para perdas de peso durante processamento, as quais atingem valores de até 7%.

A Tabela 2 mostra o peso drenado mínimo, o peso total de enchimento e o peso de enchimento de cogumelos recomendado para vários tamanhos de embalagens. As principais embalagens utilizadas para conservas de cogumelos são as latas e os potes de vidro que resistam ao processamento térmico e permitam o fechamento hermético do produto.

TABELA 2. Peso total, peso drenado mínimo e peso de enchimento recomendado para varios tamanhos de recipientes de conserva de cogumelos.

Tamanho da lata	Peso total (g)	Peso drenado (g)	Peso de enchimento (g)
211 x 400	285	155	170
211 x 212	190	115	125
301 x 407	425	230	250
401 x 411	790	510	550
603 x 700	2870	1930	2080

◆ **Salmoura e exaustão**

Após o acondicionamento dos cogumelos, os recipientes são enchidos com salmoura (3% de sal) ou água pura a cerca de 90°C. Além do sal, poderá ser adicionado ácido ascórbico na salmoura para auxiliar a preservação da cor original. A quantidade de ácido ascórbico não pode exceder 120 mg por 100 g do peso drenado. Os recipientes passam através de um túnel de exaustão, para remoção do ar presente na embalagem.

◆ **Fechamento hermético**

Os recipientes devem ser selados imediatamente após a exaustão. O recravador deve apresentar boa manutenção e as dimensões da recravação devem ser checadas freqüentemente.

◆ **Esterelização**

Os recipientes hermeticamente fechados devem ser esterilizados o mais rápido possível após a recravação. O atraso entre a recravação e esterilização não deverá em nenhuma circunstância exceder 30 minutos. O parâmetro tempo e temperatura de esterilização devem ser seguidos cuidadosamente. Sub-processamento resulta em deterioração microbiológica do produto enquanto tratamento térmico muito severo irá causar perda da qualidade e escurecimento excessivo.

O tempo e temperatura recomendados para recipientes de diferentes tamanhos com uma temperatura inicial de 70 - 80°C são mostrados na Tabela 3 (Wu & Lee, 1972).

TABELA 3. Tempo de esterilização recomendado para latas de diferentes tamanhos.

Tamanho da lata	Tempo (minutos) a 127°C
< 301 x 400 mm	12
301 x 400 mm	13
401 x 400 mm	15
603 x 700 mm	23

Fonte: Wu & Lee 1972

Se durante a esterilização a temperatura da retorta cair a níveis abaixo do estabelecido, devido à insuficiência de vapor ou qualquer outra razão, o tempo deve ser aumentado para compensar a redução da temperatura. É importante frisar que compensação de tempo é uma medida de emergência. Quando quedas na temperatura ocorrem freqüentemente, as seguintes medidas devem ser tomadas; ou a capacidade de produção deve ser reduzida ou capacidade adicional de caldeira deve ser instalada. Deve ser afixada uma tabela de compensação em lugar visível para uso imediato em caso de necessidade. A tabela deve ser elaborada por pessoal qualificado em tal procedimento.

◆ **Resfriamento**

O resfriamento deve ser realizado assim que a esterilização tenha sido completada. Resfriamento sob pressão é necessário para latas com tamanho superior à 307 X 309mm, mas é desejável para todos outros tamanhos devido a maior proteção que oferece à recravação da lata. Durante o resfriamento, existe queda de pressão no interior do recipiente, tornando a região da recravação sujeita a vazamentos, em virtude dos compostos de vedação não estarem completamente solidificados. Sob estas circunstâncias, pequenos traços de água de resfriamento podem penetrar no interior do recipiente com riscos de contaminação por microrganismo. Para evitar este risco, a água de resfriamento, além de ser de boa qualidade microbiológica, deve ser clorada com 3 ppm de cloro residual livre.

◆ **Armazenamento**

Os recipientes são empilhados no depósito de acordo com data, tamanho, classificação e tipo de produto. Após 3-4 semanas de estocagem temporária, a pilha de recipientes deve ser novamente verificada para remoção de eventuais recipientes estufados. Caixas de papelão são geralmente utilizadas para embalagem final de cogumelos em conserva. As caixas de papelão deverão ser firmemente fechadas e marcadas com informações como tamanho, classe, tipo, data de produção, etc.

2.2. Conservas de cogumelos pasteurizado

Como alternativa para utilizar um tratamento térmico menos severo em conservas termicamente processadas, utiliza-se ácido de grau alimentício para inibir a germinação do *Clostridium botulinum*. Desta forma, estes produtos são acidificados a pH 4,5 ou inferior, por adição de um ácido de grau alimentício (geralmente ácido cítrico), podendo-se, dessa forma, utilizar um tratamento térmico menos severo como descrito anteriormente e denominado de pasteurização. Pasteurização é o tratamento térmico que visa aumentar o tempo de validade e comercialização do produto. Assim, os potes fechados e totalmente submersos em água são aquecidos em banho-maria ($\cong 100^{\circ}\text{C}$) por um período de 15 minutos (vidros de 250 mL) ou 30 minutos (vidros de 500 mL). Imediatamente após o tratamento térmico, os recipientes deverão ser conduzidos ao resfriamento.

O armazenamento deverá ser realizado na fábrica à temperatura ambiente, observando-se qualquer alteração nas embalagens durante esse tempo, assim como a presença de fungos ou leveduras na superfície da salmoura. Os recipientes alterados deverão ser descartados.

Deve-se observar durante o armazenamento a qualidade final do cogumelo processado e a taxa de produtos alterados para adequar o binômio tempo/temperatura caso seja necessário.

◆ **Higiene e sanitização**

O processo de esterilização é efetivo somente quando a qualidade microbiológica do cogumelo antes da preparação para o processamento se encontra em níveis adequados. Se a contaminação durante a preparação é alta, a esterilização será menos efetiva e isto poderá resultar em elevada taxa de deterioração.

Todos os equipamentos e utensílios devem estar completamente limpos entre uma produção e a posterior. Todas as superfícies de trabalho, bandejas, ferramentas de corte etc., devem ser lavadas com água, detergente e escovadas e desinfetadas com solução a base de cloro (diluir a 1:500 as soluções concentradas de hipoclorito de sódio a 10%).

Branqueadores deverão ser escovados com detergentes, enchidos com água e aquecidos até fervura. Após drenar a água, o branqueador deverá ser rinsado com solução clorada conforme anterior.

Material residual deve ser removido continuamente e conduzido para área externa da fábrica.

Equipamentos de corte devem ser lavados freqüentemente e desmontado ao menos 1 vez por turno.

O pessoal deve ser orientado sobre a necessidade de alto padrão de higiene pessoal. Isto pode ser encorajado fornecendo equipamentos adequados para higiene pessoal e através de supervisão eficiente.

1. BIBLIOGRAFIA

BONONI, V.E.R.; TRUFEM, S.F.B. **Cogumelos comestíveis**. 3.ed. São Paulo: Icone, 1986. 85p.

HUANG, CHUNG-PING; LEE, YUNG-HUI. Cultivation and processing of edible mushrooms: In: PROCESSING vegetables. Lancaster: Technomic, 1997. Cap. 7

WU, B.K.; LEE, Y.H. **Manual for the canning of mushrooms (Chinese)**. Taiwan: Food Industry Research and Development Institute, 1972. v.2 (Food Processing Serial, 1-B, v.2).