



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
E DESENVOLVIMENTO RURAL



ESTUDO DE PRODUÇÃO DO COGUMELO

(*Pleurotus ssp*)

Hu Xiaoquan, Elias Massaete, Damião Nguluve,
Olga Fafetine e Amélia Madope

Maputo, Maio de 2021



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
E DESENVOLVIMENTO RURAL



IIAM
Instituto de Investigação Agrária de Moçambique



中国援助
AIDE DE LA CHINE

Ficha Técnica

Título: ESTUDO DE PRODUÇÃO DE COGUMELO (*Pleurotus ssp*)

Propriedade: Instituto de Investigação Agrária de Moçambique - IIAM,
Direcção de Ciências Animais - DCA.

Autores: Hu Xiaquan¹, Elias Massaete, Damião Nguluve e Olga Fafetine.

Revisão Técnica: DCA / DFDTT

Coordenação: DCA / DFDTT

Registo: Disp. Reg/GABNFO-DEC/2006

Design Gráfico: Juvêncio Gomes dos Santos / DDIC

Produção Gráfica: Direcção de Formação, Documentação e
Transferência de Tecnologias - DFDTT

Tiragem: 500 Cópias

Endereço: Instituto de Investigação Agrária de Moçambique - IIAM
Av. das FPLM, No 2698, Caixa Postal 3658.
Bairro de Mavalane, Maputo - Moçambique
Tel.: (+258) 21 462241 / Fax: (+258) 21 461581
Email: info@iiam.gov.mz

Maputo: Agosto de 2021

¹ Hu Xiaquan: 3ª Equipe de Assistência Agrária Chinesa a Visitar Moçambique, Especialista em criação de animais
(第三期援莫桑比克高级农业专家组, 畜牧专家)

ÍNDICE

1.0. Introdução	4
2.0. Características Biológicas	5
3.0. Condição Agroecológica	8
3.1. Nutrição	8
3.2. Temperatura	8
3.3. Humidade	8
3.4. Ar.....	9
3.5. Iluminação	9
3.6. PH	9
4.0. Modo de Cultivo.....	10
5.0. Conclusão e Recomendações	16
6.0. Referências Bibliográficas	19

1.0. INTRODUÇÃO

O cogumelo *Pleurotus ostreatus* pertence a ordem de Basidiomycetes, Agaricus, Pleurotus e Pleurotus. Os caules da espécie *Pleurotus ostreatus* (Fig.1) são multilaterais e se assemelham às orelhas humanas, por isso também são chamados de *Pleurotus ostreatus*. O *Pleurotus ostreatus* é um fungo saprófito com forte adaptabilidade, forte resistência ao estresse, ampla distribuição, alto rendimento, benefícios econômicos significativos e fácil cultivo. Portanto, a maioria dos produtores de fungos comestíveis começa com o cultivo de cogumelo ostra.



Fig.1. *Pleurotus ostreatus*

O cogumelo *Pleurotus ostreatus* é um dos cogumelos comestíveis mais populares no mundo, pois ele é rico em nutrientes, carne tenra e sabor delicioso. O teor de proteína na matéria seca do *Pleurotus ostreatus* é de 21.7%, e contém 18 tipos de aminoácidos, dos quais 8 são essenciais (Lisina, Triptophano, Fenilalanina, Metionina, Tereonina, Isoleucina, Leucina, Valina). Segundo relatos, o consumo regular de

Pleurotus ostreatus pode regular o metabolismo do corpo, reduzir a pressão arterial, reduzir o colesterol e ter efeitos curativos na hepatite, úlcera gástrica, úlcera duodenal e raquitismo. De acordo com pesquisas japonesas, o *Pleurotus ostreatus* tem o efeito de inibir a proliferação de células cancerosas e pode induzir a formação de interferon.

2.0. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

2.1.0. A estrutura do *Pleurotus ostreatus* é composta por duas partes principais:

- Micélio
- Corpo do fruto

2.1.1. Micélio

O micélio (Fig.2) é de cor branca, denso e algodoadado. As hifas aéreas são bem desenvolvidas, possuem forte capacidade de escalar paredes, alta velocidade de crescimento e forte resistência ao estresse.



Fig.2. Micélio

2.1.2. Corpo do fruto

O corpo do fruto (Fig.3) ou de frutificação tem várias formas e dependendo da variedade pode ter a forma de concha, leque, trombeta rasa e funil. O pedúnculo é lateral ou excêntrico e a brânquia é estendida no pedúnculo. A carne é branca e espessa. Os corpos frutíferos são frequentemente cobertos por cachos de cascalho, preto-azulado, no estágio juvenil e branco-acinzentado, no estágio de maturidade completa.



Fig.3. Corpo do fruto

2.2. ESTÁGIOS DE CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE CORPOS FRUTÍFEROS

2.2.1. Estágio primordial: Após a sementeira ou plantação do micélio o substrato de cultura e sob condições adequadas de temperatura, humidade e luz, a hifa muda de cor branca para escuro e aparecem gotas de água amarelas. Ele irá gradualmente se diferenciar no primórdio do corpo de frutificação, mostrando protrusões semelhantes a tumor (Fig.4).

2.2.2. Estágio de amora: O primórdio ainda cresce e se diferencia em pilhas de fungos granulares de painço, que se assemelham a amoreiras, por isso é chamado de estágio de amora (Fig.5).

2.2.3. Estágio coral: Após um certo período de tempo no estágio de amora são formados os brotos /botões semelhantes a corais. Os botões alongam-se gradualmente e tornam-se em forma de bastão e o meio aumenta e, após crescimento contínuo, tornam-se semelhantes a coral (Fig.6).



Fig.4. Estágio primordial



Fig.5. Estágio de amora



Fig.6. Estágio coral

2.2.4. Período de alongamento: Os botões crescem e se diferenciam em gorros e estipes óbvios.

2.2.5. Período de formação: O pedúnculo engrossa gradualmente, a tampa se desenvolve e cresce ainda mais.

2.2.6. Maturidade

2.2.6.1. Pré-maturidade: A tampa é desdobrada e brânquias em forma de lâmina começam a aparecer, esporos começam a se formar e o meio da tampa é levantado, geralmente em forma de concha.

2.2.6.1. Pré-maturidade: A tampa é desdobrada e brânquias em forma de lâmina começam a aparecer, esporos começam a se formar e o meio da tampa é levantado, geralmente em forma de concha.

2.2.6.3. **Pós-maturidade:** A tampa começa a encolher, as bordas começam a rachar e todo o cogumelo fica macio, amarelado e nessa época já perdeu o seu valor nutricional.

3.0. CONDIÇÃO AGROECOLÓGICA

3.1. Nutrição

O *Pleurotus ostreatus* é um fungo da podridão de madeira. Ele tem como o principal substrato a madeira em decomposição e tem forte capacidade de decompor lignina, celulose e hemicelulose. Não tem requisitos nutricionais rígidos. Pode usar ripas de madeira, folhas, espigas de milho, cascas de sementes de algodão, resíduos de algodão, resíduos de pó, palha, etc. Uma variedade de resíduos ou subprodutos agrícolas e industrial (farelo de arroz e farinha de milho) são o material principal e podem ser produzidos adicionando-se lhes nutrientes nitrogenados.

3.2. Temperatura

A temperatura adequada para germinação de esporos de *Pleurotus ostreatus* é de 24°C-28°C. as hifas podem crescer normalmente na faixa de 7°C-35°C e a temperatura ótima de crescimento é de 20°C-25°C. A faixa de temperatura para o crescimento e desenvolvimento do corpo frutífero de *Pleurotus ostreatus* é de 10°C-28°C, que varia de variedade para variedade. A faixa de frutificação adequada pode ser dividida em três tipos: 12°C-15°C, 16°C-22°C e 20°C-26°C.

3.3. Humidade

O teor de água adequado do material de cultura é de 56% -65%, quando o micélio esta na fase de crescimento. Quando o teor de água

é inferior a 50%, o crescimento do micélio é bloqueado. A humidade relativa do ar adequada para o crescimento do corpo do fruto é de 85% a 90%.

3.4. Ar

O *Pleurotus ostreatus* é um fungo aeróbio e o ar fresco é uma condição essencial para o desenvolvimento normal dos corpos frutíferos. O micélio pode tolerar concentrações mais altas de dióxido de carbono durante o crescimento e ainda pode crescer normalmente quando a concentração de dióxido de carbono atinge 15%-20%. Durante a hipoxia os corpos frutíferos não podem ser formados e aparecem deformidades.

3.5. Luz

O primórdio pode ser formado quando a luz é mantida abaixo da intensidade de 200 Lux por mais de 12 horas. O corpo do fruto desenvolver-se normalmente sob a condição de intensidade de luz de 50-500 Lux. A cor da tampa está relacionada à intensidade da luz, e a cor é mais clara se a luz for insuficiente. O *Pleurotus ostreatus* tem a cor amarela a amarelo-dourado quando a intensidade luminosa é de 300 Lux.

3.6. PH

O micélio de *Pleurotus ostreatus* pode crescer normalmente a um valor de pH de 4-10. O pH adequado é de 5.5-6.5. O ajustamento do pH do meio de cultura para o desenvolvimento do *Pleurotus ostreatus* é uma das medidas eficazes para reduzir a contaminação por bactérias.

4. MODO DE CULTIVO

4.1. Visão geral dos métodos de cultivo do *Pleurotus ostreatus*

De acordo com o método de processamento do material de cultura (substrato), ele pode ser dividido em:

- Cultivo de matéria-prima;
- Cultivo de material fermentado;
- Cultivo de clínquer.

De acordo com os diferentes recipientes de cultivo, pode ser dividido em:

- Cultivo em saco plástico;
- Garrafa;
- Caixa.

De acordo com os diferentes locais de cultivo, pode ser dividido em:

- Cultivo de moldura fria;
- Cultivo de parede de estufa de plástico;
- Cultivo de estrado de cama;
- Cultivo de fronteira de floresta;
- Cultivo de caverna.

Em Moçambique utilizámos materiais e equipamentos locais para estudar a tecnologia de cultura em garrafa de clínquer de *Pleurotus ostreatus*, pelo que apenas esta tecnologia será aqui apresentada.

4.2 Tecnologia de cultivo de clínquer *Pleurotus ostreatus*

4.2.1 Conceito de cultivo de clínquer

O cultivo de clínquer refere-se ao método de cultivo de cogumelos comestíveis inoculando assepticamente o material de cultura após desinfecção e esterilização em alta temperatura e alta pressão ou temperatura normal e pressão.

4.2.2 Processo de cultivo de clínquer de saco plástico

Quando o clínquer de cogumelo ostra é produzido em grande escala, os sacos plásticos são usados principalmente para cultivo, o que é conveniente para a produção em larga escala e em fábricas. Na fase experimental, utilizamos frascos de vidro descartados localmente. O processo tecnológico consiste sequencialmente em:

- Preparação do material de cultura;
- Enchimento do material no recipiente;
- Esterilização;
- Resfriamento;
- Inoculação/sementeira de esporos ou micélio;
- Cultivo de micélio;
- Brotamento ou germinação;
- Frutificação;
- Colheita.

4.2.2.1 Preparação do material de cultura

Em comparação com o cultivo de matéria-prima, a proporção de materiais auxiliares no cultivo de clínquer aumentou. Geralmente, o material principal é responsável por 80%, o material auxiliar é responsável por 20% e a proporção de material para água é de cerca de 1:1.5. O material de mistura deve ser uniforme, caso contrário, equivale a al-

terar a fórmula do material de cultura. Os materiais de cultivo (Fig.7) comumente usados na produção são os seguintes:

- Serradura;
- Palha de trigo;
- Farinha de milho;
- Farelo;
- Casca de algodão;
- Farelo de milho;
- Açúcar.



Fig.7. Preparação do material de cultura.

4.2.2.2. Engarrafamento

Usa-se uma garrafa de vidro creme (maionese) descartada de 7cm×16cm. Ao engarrafar, deve ser bem apertado. Cada frasco contém cerca de 0.6 kg de material. Limpe o frasco. Tenha cuidado para não partir o frasco de vidro. A boca da garrafa deve ser bem tapada (Fig.8).



Fig.8. Engarrafamento.

4.2.2.3 Esterilização

Durante a esterilização (Fig.9) em alta temperatura e a alta pressão é necessário iniciar a cronometragem quando a temperatura do material atingir 121°C e mantê-la nesta temperatura por 1 hora. A esterilização deve ser completa, caso contrário ocorrerão perdas irreparáveis.



Fig.9. Esterilização.

4.2.2.4 Inoculação

Após a esterilização tira-se o material para a sala de inoculação. É necessário fumigar e desinfetar a sala de inoculação por cerca de 24 horas, esperar que a temperatura do material atinja cerca de 20°C e em seguida inicia-se o processo de inoculação (Fig.10). Ao inocular, deve-se seguir estritamente os procedimentos operacionais assépticos, abrir a boca da garrafa, inocular o fungo na boca da garrafa e lacrá-la imediatamente. Quanto mais rápido for o processo melhor, para evitar a infecção por bactérias.



Fig.10. Inoculação.

4.2.2.5. Cultivo de Micélio

O saco do material inoculado é levado para a sala de germes, protegido da luz e com as condições ambientais mais adequadas para o crescimento do micélio (Fig.11). O micélio comerá o material de cultura volvidos cerca de 30-60 dias.



Fig.11. Cultivo de Micélio.

4.2.2.6. Maneio da frutificação

Quando o micélio cresce demais no frasco de cultura e o frasco de vidro parece branco, você pode abrir a tampa do frasco e esperar até que o pequeno primórdio da superfície do material seja exposto em ambas as extremidades do saco. A umidade é mantida em 85% a 90% para promover a formação do primórdio. Ajuste a temperatura, ilumine e espere cerca de 15 dias para começar a frutificar (Fig.12).



Fig.12. Maneio de frutificação.

4.2.2.7. Colheita

O período de colheita de *Pleurotus ostreatus* (Fig.13) deve ser determinado de acordo com a maturidade do corpo do cogumelo e as preferências dos consumidores. Geralmente é cerca de 4 dias após a frutificação. O cogumelo deve ser colhido quando a capa não está totalmente expandida e os esporos não devem ser ejetados o mais tardar.



Fig.13.Colheita e preservação.

5.0. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

1. Matérias-primas locais para produção de cogumelos: Percebe-se que existem muitas matérias-primas como caroço de algodão, palha, pasto e outros recursos disponíveis localmente. Especialmente na Província de Gaza, há um grande número de bases de plantio de arroz. De acordo com as investigações, os recursos como palha e joio após a colheita do arroz não são bem utilizados. No norte de Moçambique,

mais de 100,000 hectares de algodão são plantados a cada ano, e a produção anual de algodão em caroço é de dezenas de milhares de toneladas. Para o subproduto, as cascas de caroço de algodão são a melhor matéria-prima para a cultura de cogumelos.

2. Potencial da comercialização local de cogumelos: O preço do *Pleurotus ostreatus* no supermercado local é de 199 MT/250g (Fig.14). O custo por quilograma de *Pleurotus ostreatus* cultivado em laboratório não excede 100 MT/250g. Neste contexto, o desenvolvimento do mercado local de cogumelos é bastante promissor em termos de margem de lucro.



Fig.14. Preço do mercado local.

3. Divulgação do consumo de cogumelos: Divulgue e divulgue fungos comestíveis e ingredientes saudáveis na mídia local, informe a população local sobre os fungos comestíveis e entre na mesa pública para enriquecer e diversificar a gastronomia local.

4. Estabelecimento de rede local de pesquisa e desenvolvimento:

A indústria de fungos comestíveis possui características de ciclo curto, forte tecnologia, envolvimento de múltiplas indústrias e requer um alto nível de organização empresarial e social. Recomenda-se estabelecer grupos de pesquisa nos centros zonais do IIAM. A pesquisa deve estar em estreita ligação com a extensão rural de nível provincial e municipal, para garantir que haja pessoal para operar e melhorar a rede de serviços de pesquisa e construir uma cadeia de valor de produção e comercialização de cogumelos. O IIAM pode ser o ponto de partida para a produção de talentos locais, a pesquisa de variedades de fungos comestíveis e para disseminar os processos tecnológicos e padrões de qualidade de produto.

5. Introduzir e incentivar microempresas de produção de cogumelos:

Para promover a industrialização da produção de fungos comestíveis, a chave é fortalecer as empresas pilotos, cooperativas e associações produtores de cogumelos. O que pode ser feito por meio da promoção de investimento, criação de parques industriais de cogumelos para impulsionar o estabelecimento de empresas de produção de cogumelos em Moçambique. Em termos de suporte de tecnologia de produção e marketing de produto; uma organização semelhante a uma empresa é formada para torná-la pioneira e absorvente de desenvolvimento tecnológico e, por meio de demonstração, promoção e capacitação industrial.

6. Cogumelos podem aumentar a receita agrícola: Os cogumelos moçambicanos continuam a ser importados do exterior. O primeiro caso de cogumelos cultivados artificialmente em Moçambique deu-se com os técnicos Chineses, na Direcção de Ciências Animais. Com esta iniciativa espera-se que a indústria de cogumelos possa ajudar os agricultores a melhorarem a sua dieta alimentar e gerar renda.

6.0. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Liu Changman. Illustration of high-yield oyster mushroom / ISBN:9787122244673.
2. Zhou Yunlong and Ma Saobin. Common wild mushroom identification manual. ISBN:9787122173263.
3. Men Gingguo and Hou Jun and Liu Guoyu / Illustration of Industrialized Cultivation Techniques of Edible Fungi. ISBN: 9787122315892.
4. Wang Binhai. Edible fungus cultivation technology. ISBN:9787552509274.
5. Fang Fang. Newly compiled edible fungus production manual. ISBN:9787534581182.
6. Odonye Peter; Galleh Peter; Ishaya Obele; Gabriel Owuna; Makut Danladi; Smart Obiekieze; Ombugadu Akwashiki. Utilization of Some Agro-Wastes for Cultivation of *Pleurotus ostreatus* (Oyster Mushroom) in Keffi Nigeria. Frontiers in Environmental Microbiology. 2019-07-15.
7. Julia Helberg; Michaela Klöcker; Lilia Sabantina; Jan Storck; Robin Böttjer; Bennet Brockhagen; Franziska Kinzel; Anke Rattenholl; Andrea Ehrmann. Growth of *Pleurotus Ostreatus* on Different Textile Materials for Vertical. Farming Materials. 2019-07-15.

Contacto:

Damião W Nguluve (PhD)	Hu Xiaoquan
(Especialista em Pastos e Forragens)	(Especialista em Pecuária Chinesa)
IIAM-DCA-DISPA-Matola	IIAM-DCA-Maputo
d.nguluve@yahoo.com	452105656@qq.com
+258843870371 Mozambique	+258872526888 Mozambique



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E
DESENVOLVIMENTO RURAL



IIAM
Instituto de Investigação Agrária de Moçambique



中国援助
AIDE DE LA CHINE