

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC
KHÁI QUÁT VỀ NGHỀ NHÂN GIỐNG
VÀ SẢN XUẤT NẤM

NGHỀ NHÂN GIỐNG VÀ SẢN XUẤT NẤM
TRÌNH ĐỘ SƠ CẤP

*(Ban hành kèm theo Quyết định số: / QĐ-BNN-TCCB
ngày tháng năm 2009 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và PTNT)*

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
Mục lục	2
Lời tựa	4
Giới thiệu về môn học	6
Bài 1. Sơ lược về nấm và đặc tính sinh học của nấm	7
1. Khái niệm về nấm	7
2. Giá trị dinh dưỡng và giá trị dược liệu của nấm	9
2.1. Giá trị dinh dưỡng của nấm	9
2.2. Giá trị dược liệu của nấm	10
3. Một số loại nấm trồng phổ biến trong nước và trên thế giới	12
3.1. Nấm rơm	12
3.2. Nấm sò	14
3.3. Nấm mộc nhĩ	14
3.4. Nấm hương	15
3.5. Nấm linh chi	16
3.6. Nấm kim châm	17
3.7. Nấm trân châu	17
3.8. Nấm mỡ	18
3.9. Nấm vân chi	18
3.10. Nấm ngân nhĩ	19
3.11. Nấm đầu khi	19
4. Đặc tính sinh học của nấm	20
4.1. Đặc tính sinh học của nấm sò	20
4.2. Đặc tính sinh học của nấm rơm	21
4.3. Đặc tính sinh học của nấm mộc nhĩ	23
4.4. Đặc tính sinh học của nấm hương	25
4.5. Đặc tính sinh học của nấm mỡ	25
4.6. Đặc tính sinh học của nấm trân châu	26

4.7. Đặc tính sinh học của nấm kim châm	27
4.8. Đặc tính sinh học của nấm linh chi	27
Bài 2. Giới thiệu khái quát về nghề nuôi trồng nấm	29
1. Đặc điểm của nghề nuôi trồng nấm	29
1.1. Thuận lợi	29
1.2. Khó khăn	29
2. Nghề nuôi trồng nấm ở Việt Nam và tiềm năng phát triển	30
Bài 3. Quy trình nhân giống và nuôi trồng nấm	32
1. Quy trình nhân giống nấm	32
2. Quy trình nuôi trồng nấm	33
2.1. Quy trình nuôi trồng nấm sò	33
2.2. Quy trình nuôi trồng nấm rơm	34
2.3. Quy trình nuôi trồng nấm mộc nhĩ	38
2.4. Quy trình nuôi trồng nấm hương	40
2.5. Quy trình nuôi trồng nấm mỡ	41
2.6. Quy trình nuôi trồng nấm trùn châu	43
2.7. Quy trình nuôi trồng nấm kim châm	44
2.8. Quy trình nuôi trồng nấm linh chi	46
Bài 4. Tổ chức tiêu thụ sản phẩm và tính toán hiệu quả kinh tế trong sản xuất nấm	48
1. Tổ chức tiêu thụ sản phẩm trong cơ sở sản xuất nấm	48
2. Dự toán vật liệu, nhân công	49
3. Tính toán hiệu quả kinh tế trong sản xuất nấm	50
3.1. Nấm rơm	50
3.2. Nấm sò	51
3.3. Nấm mộc nhĩ	52
3.4. Nấm linh chi	52
3.5. Nấm hương	53
3.6. Nấm mỡ	54
Tài liệu tham khảo	55

LỜI TỰA

Thực hiện Quyết định của Thủ tướng số 11/2006/QĐ-TTg, ngày 12 tháng 01 năm 2006 phê duyệt "**Chương trình trọng điểm phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học trong lĩnh vực nông nghiệp và phát triển nông thôn đến năm 2020**"; Quyết định số 97/2007/QĐ-TTg ngày 29/6/2007 phê duyệt Đề án "**Phát triển và ứng dụng Công nghệ sinh học trong lĩnh vực Thủy sản**" và Quyết định số 14/2008/QĐ-TTg, ngày 22 tháng 01 năm 2008 phê duyệt "**Kế hoạch tổng thể phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học ở Việt Nam đến năm 2020**".

Bộ Nông nghiệp và PTNT đã xây dựng Chương trình phát triển CNSH Nông nghiệp với các nội dung chủ yếu thúc đẩy phát triển nông nghiệp và kinh tế nông thôn. Chương trình tập trung vào phát triển Công nghệ sinh học về giống cây trồng, vật nuôi, công nghệ bảo quản, công nghệ chế biến nông, lâm, thủy sản...nhằm đưa nền nông nghiệp Việt Nam lên một tầm cao mới, chuyển từ một nền sản xuất số lượng sang nền sản xuất chất lượng có sức cạnh tranh ngày một cao trên trường Quốc tế.

Đào tạo ngắn hạn về "Nhân giống và sản xuất nấm" là một phần nội dung của Chương trình phát triển CNSH Nông nghiệp, nhằm đào tạo nguồn nhân lực chuyên về sản xuất nấm và giống nấm cho các địa phương trong cả nước, từng bước hướng tới một nền sản xuất nấm ăn, nấm dược liệu quy mô công nghiệp.

Để triển khai việc đào tạo, Bộ Nông nghiệp và PTNT đã thành lập Ban chủ nhiệm xây dựng chương trình về "Nhân giống và sản xuất nấm". Thực hiện nhiệm vụ Bộ giao, Ban chủ nhiệm đã thực hiện các công việc sau:

- Tổ chức điều tra khảo sát nhu cầu đào tạo nghề tại các cơ sở sản xuất giống nấm và trồng nấm ăn, nấm dược liệu, trên cơ sở đó xác định được những công việc, những kiến thức, kỹ năng cần thiết đối với người sản xuất giống nấm và trồng nấm.

- Tổ chức Hội thảo phân tích nghề và phân tích công việc theo phương pháp DACUM. Các thành viên của tiểu ban DACUM, là các công nhân trực tiếp sản xuất, cán bộ kỹ thuật, cán bộ quản lý trực tiếp làm việc ở các cơ sở sản xuất nấm và giống nấm thành đạt, có quy mô khác nhau. Hội thảo đã xây dựng được một sơ đồ phân tích nghề gồm các nhiệm vụ và các công việc của nghề gọi là sơ đồ DACUM. Từ sơ đồ DACUM Ban chủ nhiệm xây dựng chương trình dạy nghề tiến hành phân tích công việc thành các bước, tiêu chuẩn thực hiện, vật liệu, trang thiết bị, kiến thức, kỹ năng cần thiết làm cơ sở thiết kế khung chương trình dạy nghề.

- Xây dựng chương trình dạy nghề ngắn hạn, trình độ sơ cấp nghề trên cơ sở phân tích nghề. Chương trình đã xác định mục tiêu, thời gian và nội dung

đào tạo, đã tổ hợp những kiến thức, kỹ năng cần có của nghề từ cơ sở phân tích nghề thành các môn học/mô đun (1 môn học, 7 mô đun).

- Biên soạn bộ giáo trình các mô đun/môn học của Chương trình ngắn hạn “Nhân giống và sản xuất nấm” gồm 7 quyển:

- 1) Giáo trình môn học Khái quát về nghề nhân giống và sản xuất nấm
- 2) Giáo trình mô đun Chuẩn bị nhà xưởng, thiết bị, dụng cụ, vật tư, nguyên liệu, hóa chất chuyên dùng trong nhân giống và nuôi trồng nấm
- 3) Giáo trình mô đun Nhân giống nấm
- 4) Giáo trình mô đun Làm giá thể nuôi trồng nấm
- 5) Giáo trình mô đun Cây giống và nuôi sợi
- 6) Giáo trình mô đun Chăm sóc và thu hái nấm
- 7) Giáo trình mô đun Bảo quản và chế biến nấm

Để hoàn thiện bộ giáo trình này chúng tôi đã nhận được sự chỉ đạo, hướng dẫn của Ban Điều hành Chương trình công nghệ sinh học nông nghiệp, Vụ Tổ chức cán bộ, Vụ Khoa học công nghệ và môi trường – Bộ Nông nghiệp và phát triển Nông thôn; nhận được sự hợp tác, giúp đỡ của Trung tâm công nghệ sinh học thực vật - Viện Di truyền nông nghiệp Việt Nam. Đồng thời chúng tôi cũng nhận được các ý kiến đóng góp của các nhà khoa học, cán bộ kỹ thuật của các Viện, Trường, cơ sở sản xuất nấm, Ban Giám Hiệu và các thầy cô giáo Trường Cao đẳng Lương thực Thực phẩm. Chúng tôi xin được gửi lời cảm ơn đến Ban điều hành Chương trình công nghệ sinh học nông nghiệp – Bộ Nông nghiệp và PTNT, Ban lãnh đạo các Viện, Trường, các cơ sở sản xuất, các nhà khoa học, các cán bộ kỹ thuật, các thầy cô giáo đã tham gia đóng góp nhiều ý kiến quý báu, tạo điều kiện thuận lợi để hoàn thành bộ giáo trình này.

Bộ giáo trình là cơ sở cho các giáo viên soạn bài giảng để giảng dạy, là tài liệu nghiên cứu và học tập của học viên học nghề “Nhân giống và sản xuất nấm”. Các thông tin trong giáo trình có giá trị hướng dẫn giáo viên thiết kế và tổ chức giảng dạy các môn học/mô đun một cách hợp lý. Giáo viên có thể vận dụng cho phù hợp với điều kiện và bối cảnh thực tế trong quá trình dạy học.

Bộ giáo trình được biên soạn lần đầu, nên còn nhiều hạn chế và thiếu sót, Ban chủ nhiệm và các tác giả mong nhận được nhiều ý kiến đóng góp của các nhà khoa học, các cán bộ kỹ thuật, các đồng nghiệp để giáo trình hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

**BAN CHỦ NHIỆM
XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH DẠY NGHỀ**

GIỚI THIỆU VỀ MÔN HỌC

VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA MÔN HỌC

- Khái quát về nghề nhân giống và sản xuất nấm là môn học đầu tiên của nghề Nhân giống và sản xuất nấm. Môn học được bố trí học trước các môn trong chương trình đào tạo;

- Khái quát về nghề nhân giống và sản xuất nấm là môn học mang tính lý thuyết có tích hợp với kỹ năng thực hành tính toán. Môn học này trang bị cho người học các kiến thức cơ bản về nấm và nghề trồng nấm, tính toán kinh phí thu được từ sản xuất nấm sau khi đã trừ các khoản chi phí.

MỤC TIÊU CỦA MÔN HỌC

Học xong môn học này người học có khả năng:

- Nêu được khái niệm về nấm, giá trị dinh dưỡng và giá trị dược liệu của nấm;

- Trình bày được đặc tính sinh học của một số loại nấm trồng phổ biến;

- Mô tả được đặc điểm của nghề nuôi trồng nấm, quy trình nhân giống, nuôi trồng nấm;

- Tính toán được lượng nguyên, nhiên, vật liệu cần cho sản xuất; số tiền thu được từ sản xuất nấm sau khi đã trừ các khoản chi phí mua nguyên vật liệu, thuê nhân công;

- Có tinh thần học tập nghiêm túc, siêng năng.

NỘI DUNG CHÍNH CỦA MÔN HỌC

Bài 1. Sơ lược về nấm và đặc tính sinh học của nấm

Bài 2. Giới thiệu khái quát về nghề nuôi trồng nấm

Bài 3. Quy trình nhân giống và nuôi trồng nấm

Bài 4. Tổ chức tiêu thụ sản phẩm và tính toán hiệu quả kinh tế trong sản xuất nấm

CÁC HÌNH THỨC HỌC TẬP CHÍNH TRONG MÔN HỌC

1. Học trên lớp về đặc tính sinh học của một số loại nấm phổ biến, khái quát về nghề nuôi trồng nấm, cách thức tổ chức tiêu thụ sản phẩm, tính toán hiệu quả kinh tế trong sản xuất nấm.

2. Thực hành làm bài tập ứng dụng về tính toán hiệu quả trong sản xuất nấm tại lớp.

BÀI 1

SƠ LƯỢC VỀ NẤM VÀ ĐẶC TÍNH SINH HỌC CỦA NẤM**1. Khái niệm về nấm**

Theo quan niệm cũ, nấm là thực vật, nhưng là thực vật không có diệp lục tố. Tuy nhiên, những nghiên cứu ngày càng nhiều về sinh lý và dinh dưỡng, cho thấy nấm khác biệt với thực vật.

- Nấm không có khả năng quang hợp, nghĩa là không thể tự tổng hợp các chất hữu cơ cho cơ thể từ nước và khí CO₂.

- Vách tế bào chủ yếu là chitin và glucan.

- Nấm dự trữ đường dưới dạng glycogen, thay vì tinh bột.

Có thể so sánh các túi nấm mèo, nấm sò (hình 1.1 và hình 1.2) với các cây trồng để hiểu rõ vấn đề. Cây trồng có rễ, thân, lá, hoa và quả (có cây có củ). Cái nấm mà ta thấy mọc ra trên túi giá thể chỉ là cơ quan sinh sản, tương tự như quả của cây nên còn gọi là “quả thể”. Nấm rom khi già nở ra, phía dưới mũ nấm có những hạt bụi màu hồng (hình 1.4 và 1.5), đó là các bào tử tương tự như hạt của cây trồng.

Như vậy, nấm là trái và có hạt, không có rễ, thân, lá, hoa thì nấm mọc lên từ đâu?

Nấm mọc nhĩ (nấm mèo), nấm bào ngư (nấm sò) mọc ra từ túi nấm khi đã có màu trắng (hình 1.1, 1.2). Hay khi trồng nấm rom, ta dễ nhận thấy là ở những chỗ nấm mọc ra có mạng các sợi tơ trắng (hình 1.3). Các mạng này có được do sự kết chặt lại của nhiều sợi tơ nấm nhỏ li ti (đường kính khoảng 3 đến 10 micromet (μm), $1 \mu\text{m} = 1/1000 \text{ m}$) mà mắt thường khó nhìn thấy, phải dùng kính hiển vi mới dễ thấy được. Các sợi tơ nấm này bắt nguồn từ giống nấm mọc lan ra, xâm nhập vào rom rạ của cả luống. Các sợi tơ nấm bện với nhau thành hệ sợi tơ mà ta khó thấy bằng mắt thường, các mạng sợi tơ trắng có xung quanh chỗ nấm mọc chỉ là một phần rất nhỏ của hệ sợi tơ nấm. Khi mọc các sợi tơ nấm kết nối với nhau thành một khối liên thống nhất. Cả khối hệ sợi tơ đó có thể coi là thân của nấm tương tự như cây trồng gồm rễ, cành, lá. Từ khối hệ sợi tơ đó cái

nấm (quả thể) mọc ra. Ở chân cái nấm có những hệ sợi tơ giống như rễ, đó là rễ giả chứ không giống như rễ của thực vật.



Hình 1.1. Túi nấm mèo đen và trắng



Hình 1.2. Các túi nấm sò



Hình 1.3. Hệ sợi tơ nấm rơm



Hình 1.4. Các tai nấm rơm



Hình 1.5. Các tai nấm rơm khi lật ngửa

Do hệ sợi tơ nấm lớn hơn nhiều so với các tai nấm mà mắt thường khó thấy nên nó giống các vi sinh vật nhiều hơn.

Tóm lại, nấm là sinh vật có nhân. Cấu tạo của nấm có 2 phần:

- Hệ sợi tơ nấm tương tự như “rễ, thân, lá” của cây trồng.
- Quả thể là “trái” và có “hạt” gọi là bào tử.

2. Giá trị dinh dưỡng và giá trị dược liệu của nấm

2.1. Giá trị dinh dưỡng của nấm

Hầu hết những loài nấm được nuôi trồng và sử dụng rộng rãi hiện nay được xem là “rau sạch, thịt sạch” bởi ngoài đặc điểm ăn ngon, còn chứa nhiều chất đạm, đường và nhất là các nguyên tố khoáng và vitamin.

Nấm chứa một hàm lượng đạm thấp hơn thịt, cá, nhưng lại cao hơn bất kỳ một loại rau quả nào khác. Đặc biệt, có sự hiện diện của gần như đủ các loại axit amin, trong đó có 9 loại axit amin cần thiết cho con người. Nấm rất giàu leucin và lysin là 2 loại axit amin ít có trong ngũ cốc. Do đó, xét về chất lượng thì đạm ở nấm không thua gì đạm ở động vật. Thường lượng đạm trong nấm cũng thay đổi theo loài, thấp nhất là nấm mèo (4- 9%) và cao nhất là nấm mỡ (24 - 44%).

Nấm chứa ít chất đường với hàm lượng thay đổi từ 03- 28% khối lượng tươi. Ở nấm rom, lượng đường tăng lên trong giai đoạn phát triển từ nút sang kéo dài, nhưng lại giảm khi trưởng thành. Đặc biệt, nấm có nguồn đường dự trữ dưới dạng glycogen tương tự như động vật (thay vì tinh bột ở thực vật).

Nấm chứa rất nhiều loại vitamin như B, C, K, A, D, E,... Trong đó nhiều nhất là vitamin nhóm B như vitamin B₁, B₂, B₃, B₅,... Nếu rau rất nghèo vitamin B₁₂, thì chỉ cần ăn 3 gam nấm tươi đủ cung cấp lượng vitamin B₁₂ cho nhu cầu mỗi ngày.

Tương tự hầu hết các loại rau, nấm là nguồn khoáng rất lớn. Nấm rom được ghi nhận rất giàu K, Na, Ca, P, Mg, chiếm từ 56-70% lượng tro tổng cộng. Photphat và sắt thường hiện diện ở phiến và mũ nấm. Ở quả thể trưởng thành thì lượng Na và P giảm, trong khi K, Ca, Mg giữ nguyên. Ăn nấm bảo đảm bổ sung đầy đủ cho nhu cầu về khoáng mỗi ngày.

Như vậy, ngoài việc cung cấp đạm và đường, nấm còn góp phần bồi bổ cơ thể nhờ vào sự dồi dào về khoáng và vitamin.

Thành phần dinh dưỡng của một số loại nấm ăn như sau:

Bảng 1.1. Thành phần hóa học các loại nấm (Nguồn FAO (1972))

Thành phần (tính trên 100g nấm khô)	Loại nấm				
	Nấm rơm	Nấm mèo	Nấm bào ngư	Nấm hương	Nấm mỡ
Độ ẩm (*)	90,10	87,10	90,80	91,80	88,70
Protein thô (Nx4,38)	21,2	7,7	30,4	13,4	23,9
Cacbohydrate(g)	58,6	87,6	57,6	78,0	60,1
Lipid (g)	10,1	0,8	2,2	4,9	8,0
Xơ (g)	11,1	14,0	9,8	7,3	8,0
Tro (g)	10,1	3,9	9,8	3,7	8,0
Calci (mg)	71,0	239	33	98	71,0
Phospho (mg)	677	256	1348	476	912
Sắt (mg)	17,1	64,5	15,2	8,5	8,8
Natri (mg)	374	72	837	61	106
Kali (mg)	3455	984	3793	-	2850
Vitamin B ₁ (mg)	1,2	0,2	4,8	7,8	8,9
Vitamin B ₂ (mg)	3,3	0,6	4,7	4,9	3,7
Vitamin PP (mg)	91,9	4,7	108,7	54,9	42,5
Vitamin C (mg)	20,2	0	0	0	26,5
Năng lượng (Kcal)	39,6	347	345	392	381

(*): Tính trên 100g nấm tươi

- : Không xác định được

2.2. Giá trị dược liệu của nấm

Nấm không chỉ ăn ngon, giàu chất dinh dưỡng, mà còn không gây xơ cứng động mạch và không làm tăng lượng cholesterol trong máu như nhiều loại thịt động vật. Một số loài nấm như Linh chi còn có tác dụng chữa bệnh viêm gan, ruột, cao huyết áp, thậm chí còn giảm đau và chữa khỏi cho các bệnh nhân ung thư giai đoạn đầu.

Nấm chứa nhiều axit folic nên có thể giúp phòng ngừa và điều trị bệnh thiếu máu. Nhiều nấm ăn có chứa lượng retine cao, theo A.S. Gyorgyi, chất này là yếu tố làm chậm sự phát triển của tế bào ung thư.

Nhiều hợp chất trích từ nấm như glucan (thành phần cấu tạo vách tế bào nấm) hoặc như chất leutin (trích từ nấm đông cô)... có khả năng ngăn chặn sự phát triển của các khối u. Do đó, người ta cho rằng nấm ăn có thể cải thiện được bệnh ung thư. Ngoài ra, nấm còn chứa ít muối natri, rất tốt cho cho những người bệnh thận và suy tim có biến chứng phù. Ở Trung Quốc và các nước phương Đông, người ta còn dùng nấm để điều trị nhiều bệnh như rối loạn tiêu hóa, rối loạn tim mạch, cao huyết áp, tiểu đường, bổ xương, chống viêm nhiễm... Có thể nói nấm là loại thực phẩm tốt cho sức khỏe con người.

2.2.1. Tăng cường khả năng miễn dịch của cơ thể

Các polysaccharide trong nấm có khả năng hoạt hóa miễn dịch tế bào, thúc đẩy quá trình sinh trưởng và phát triển của tế bào lympho, kích hoạt tế bào lympho T và lympho B. Nấm linh chi, nấm vân chi, nấm đầu khi và mộc nhĩ đen còn có tác dụng nâng cao năng lực hoạt động của đại thực bào.

2.2.2. Kháng ung thư và kháng virus

Trên thực nghiệm, hầu hết các loại nấm ăn đều có khả năng ức chế sự phát triển của tế bào ung thư. Với nấm hương, nấm linh chi và nấm trư linh, tác dụng này đã được khảo sát và khẳng định trên lâm sàng. Nhiều loại nấm ăn có công năng kích thích cơ thể sản sinh interferon, nhờ đó ức chế được quá trình sinh trưởng và lưu chuyển của virus.

2.2.3. Dự phòng và trị liệu các bệnh tim mạch

Nấm ăn có tác dụng điều tiết công năng tim mạch, làm tăng lưu lượng máu động mạch vành, hạ thấp oxy tiêu thụ và cải thiện tình trạng thiếu máu cơ tim. Các loại nấm như ngân nhĩ (mộc nhĩ trắng), mộc nhĩ đen, nấm đầu khi, nấm hương, đông trùng hạ thảo... đều có tác dụng điều chỉnh rối loạn lipid máu, làm hạ lượng cholesterol, triglycerid và beta-lipoprotein trong huyết thanh. Ngoài ra, nấm linh chi, nấm mỡ, nấm rơm, nấm kim châm, ngân nhĩ, mộc nhĩ đen còn có tác dụng làm hạ huyết áp.

2.2.4. Giải độc và bảo vệ tế bào gan

Kết quả nghiên cứu cho thấy, nhiều loại nấm ăn có tác dụng giải độc và bảo vệ tế bào gan rất tốt. Ví như nấm hương và nấm linh chi có khả năng làm giảm thiểu tác hại đối với tế bào gan của các chất như carbon tetrachlorid, thioacetamide và prednisone, làm tăng hàm lượng glucogen trong gan và hạ thấp men gan. Nấm bạch linh và trư linh có tác dụng lợi niệu, kiện tỳ, an thần, thường được dùng trong những đơn thuốc Đông dược điều trị viêm gan cấp tính.

2.2.5. Kiện tỳ dưỡng vị

Nấm đầu khỉ có khả năng lợi tạng phủ, trợ tiêu hóa, có tác dụng rõ rệt trong trị liệu các chứng bệnh như chán ăn, rối loạn tiêu hóa, viêm loét dạ dày tá tràng. Nấm bình có tác dụng ích khí sát trùng, phòng chống viêm gan, viêm loét dạ dày tá tràng, sỏi mật. Nấm kim châm chứa nhiều arginine, có công dụng phòng chống viêm gan và loét dạ dày.

2.2.6. Hạ đường máu và chống phóng xạ

Khá nhiều loại nấm ăn có tác dụng làm hạ đường máu như ngân nhĩ, đông trùng hạ thảo, nấm linh chi... Ngoài công dụng điều chỉnh đường trong máu, các polysaccharide trong nấm linh chi còn có tác dụng chống phóng xạ.

2.2.7. Thanh trừ các gốc tự do và chống lão hóa

Gốc tự do là các sản phẩm có hại của quá trình chuyển hóa tế bào. Nhiều loại nấm ăn như nấm linh chi, mộc nhĩ đen, ngân nhĩ... có tác dụng thanh trừ các sản phẩm này, làm giảm chất mỡ trong cơ thể, từ đó có khả năng làm chậm quá trình lão hóa và kéo dài tuổi thọ.

3. Một số loại nấm trồng phổ biến trong nước và trên thế giới

3.1. Nấm rơm

Nấm rơm là một loại nấm hoại sinh, phân bố phổ biến ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới. Nấm thường mọc trên rơm rạ mục nên có tên thông dụng là nấm rơm, tên khoa học là *Volvariella volvaceae* (Bull. ex Fr.) Sing, thuộc họ Pluteaceae, bộ Agaricales.

Đặc điểm hình thái:



Hình 1.6. Nấm rơm

- *Bao gốc*: Khi nấm còn nhỏ, bao gốc dài và cao, bao lấy mũ nấm. Khi mũ nấm trưởng thành gây nứt bao, do đó bao gốc chỉ còn lại phần trùm lấy phần gốc chân cuống nấm. Bao nấm là hệ sợi tơ nấm chứa sắc tố melanin tạo ra màu đen ở bao gốc. Độ đậm nhạt tùy thuộc vào ánh sáng, nếu ánh sáng càng nhiều thì bao gốc càng đen.

Chức năng của bao gốc:

- + Chống tia tử ngoại của ánh sáng mặt trời.
- + Giữ nước và ngăn sự thoát hơi nước của các cơ quan bên trong.
- + Ngăn cản sự phá hoại của côn trùng.

- *Cuống nấm*: Là bó hệ sợi xóp, xếp theo kiểu vòng tròn, đồng tâm. Khi còn non thì mềm và giòn, nhưng khi già thì xơ cứng lại và khó bẻ gãy.

Chức năng của cuống nấm:

- + Đưa mũ nấm lên cao để phát tán bào tử đi xa.
- + Vận chuyển chất dinh dưỡng để cung cấp cho mũ nấm. Khi bào tử chín thì vai trò vận chuyển dinh dưỡng không còn nữa.

- *Mũ nấm*: Mũ nấm hình nón, chứa melanin nhưng nhạt dần từ trung tâm ra rìa mép. Bên dưới có nhiều phiến xếp theo dạng tia kiểu vòng tròn đồng tâm. Mỗi phiến có khoảng 2.500.000 bào tử. Mũ nấm cũng là hệ sợi tơ đan chéo nhau, rất giàu dinh dưỡng dự trữ, giữ vai trò sinh sản.

3.2. Nấm sò

Nấm sò có tên khoa học chung là *Pleurotus sp.* thuộc chi *Pleurotus*. Nấm sò còn có tên gọi khác là nấm bào ngư, nấm bèo, nấm tai lệch.



Hình 1.7. Nấm sò

Nấm sò có khoảng 39 loài, chúng khác nhau về màu sắc, hình dạng, khả năng thích nghi với các điều kiện nhiệt độ, chẳng hạn như: nấm sò tím, nấm sò trắng, nấm sò xám, nấm sò vàng,.... . Tuy nhiên, chúng có đặc điểm chung là tai nấm dạng phễu lệch, mọc thành cụm tập trung, mỗi cánh nấm bao gồm 3 phần: mũ, phiến và cuống.

3.3. Nấm mộc nhĩ

Mộc nhĩ có tên khoa học chung là *Auricularia sp.* thuộc chi *Auricularia*. Mộc nhĩ còn có tên gọi khác là nấm mèo. Mộc nhĩ có nhiều loài khác nhau, phân bố khắp các châu lục trên thế giới. Ở Việt Nam, người ta nuôi trồng chủ yếu 2 loại: loại cánh mỏng có màu huyết dụ (*A. auricula*) và loại cánh dày có màu đen (*A. polytricha*).

Tai nấm có dạng đĩa dẹp với cuống rất ngắn, mềm mại lúc còn tươi nhưng

lại giòn và cứng khi phơi khô. Mặt trên của tai nấm có một lớp lông mịn màu xám đến nâu hoặc đen, mặt dưới trơn láng thường có màu nâu đen đến tím. Mặt dưới tai nấm cũng là cơ quan sinh sản nên thường phủ một lớp phấn trắng là các bào tử của nấm.

Cánh mộc nhĩ là một khối keo. Tùy thuộc vào độ ngâm nước mà ở dạng khô hoặc ở trạng thái trương nở. Chẳng hạn như khi ta lỡ ngâm mộc nhĩ nhưng lại không dùng tới, ta có thể vớt ra, đem phơi khô để giữ lại như thường, nó sẽ trở lại trạng thái cũ.



Hình 1.8. Nấm mộc nhĩ

3.4. Nấm hương

Nấm hương hay còn gọi là nấm đông cô có tên khoa học là *Lentinus edodes* (Berk.) Pegler.



Hình 1.9. Nấm hương

Nấm hương là một trong những loại nấm hoại sinh mọc trên gỗ thích hợp ở vùng có khí hậu ôn đới, mát ẩm.

Quả thể nấm trưởng thành có cấu trúc hình tán dù. Màu sắc bên ngoài khác nhau tùy loài: màu nâu nhạt, mũ bóng nhỏ (loài *L. edodes*) hoặc màu xám có những vết nứt như da hổ (loài *L. tigrinus*). Mũ nấm có đường kính 4 - 10cm, lúc đầu mũ có dạng hình nón nhọn ở giữa, sau trải rộng ra và bằng phẳng. Viền của mũ thường cuộn vào trong. Bề ngang của phiến tương đối rộng và có khuynh hướng bám vào cuống nấm. Nấm hương không có vòng cổ và bao gốc, cuống thon đều hoặc hơi tóp ở gốc (Hình 1.9)

3.5. Nấm linh chi

Nấm linh chi có tên khoa học là *Ganoderma lucidum* (Leyss ex. Fr) Karst. Chi *Ganoderma* trên thế giới có trên 50 loài, riêng Trung Quốc có đến 48 loài khác nhau. Ở Việt Nam có khoảng 37 loài linh chi, phân bố ở các rừng cây lá rộng, nhất là rừng gỗ lim nên còn là nấm lim.

Nấm linh chi gồm 2 phần: cuống nấm và mũ nấm. Cuống nấm dài hoặc ngắn, đỉnh bên có hình trụ đường kính từ 0,5-3cm, cuống nấm ít phân nhánh, đôi khi có uốn khúc cong queo. Lớp vỏ cuống màu đỏ, nâu đỏ, nâu đen, bóng, không có lông, phủ suốt trên mặt tán nấm.



Hình 1.10. Nấm linh chi

Mũ nấm khi non có hình trứng lớn dần có hình quạt. Mui nấm dạng thận - gần tròn, đôi khi xoè hình quạt hoặc ít nhiều dị dạng. Trên mặt mũ nấm có vân gợn hình đồng tâm và có tia rãnh phóng xạ, màu sắc từ vàng chanh-vàng nghệ-vàng nâu-vàng cam-đỏ nâu-nâu tím-nâu đen, nhẵn bóng, láng như verni. Thường

sẫm màu dần khi già, lớp vỏ nhẵn bóng phủ tràn kín mặt trên mũ, đôi khi có lớp phần ánh xanh tím. Kích thước tán biến động lớn từ (2-36) cm dày (0,8-3,3) cm. Phần đỉnh cuống hoặc gồ lên hoặc lõm như lỗ rỗng. Phần thịt nấm dày từ (0,4-2,2 cm) chất lipe, màu vàng kem-nâu nhạt-trắng kem, phân chia theo kiểu lớp trên và lớp dưới (Hình 1.10)

3.6. Nấm kim châm

Nấm kim châm có tên khoa học là *Flammulina velutipes* (Fr.) Sing. Nấm kim châm còn có tên gọi khác là nấm giá, nấm kim trắng, nấm kim vàng.

Nấm kim châm mọc thành từng cụm đều nhau, có hình giá đậu, kích thước dài từ 8 - 15cm. Mũ nấm lúc còn non có hình cầu hay bán cầu với đường kính mũ nấm khoảng 0,5 - 1cm, về sau chuyển sang dạng ô (dù). Cuống nấm thẳng, màu trắng hay vàng nhạt (Hình 1.11)



Hình 1.11. Nấm kim châm

3.6. Nấm trân châu

Nấm trân châu có tên khoa học là *Agrocybe aegeria* (Brig.) Sing. Nấm trân châu còn có tên gọi khác là nấm trà tân, nấm cây trà, nấm cây dương.



Hình 1.12. Nấm trân châu

Tùy thuộc vào giống, nấm trên châu có thể mọc thành cụm hoặc mọc riêng rẽ từng cây nấm. Nấm có màu nâu vàng hoặc trắng.

Mũ nấm có màu nâu nhạt hoặc trắng, đường kính trung bình từ 2 - 4cm. Cuống nấm có màu trắng hoặc hơi nâu, dài 6 - 10cm, rất giòn và dễ gãy. Thịt nấm có màu trắng (Hình 1.12).

3.8. Nấm mỡ

Nấm mỡ có tên khoa học là *Agaricus bisporus*, *A. blazei*, *A. bitorquis*. Nấm mỡ còn có tên gọi khác là nấm trắng.

Mũ nấm hình cầu khi non, về sau dạng nón, chuông, rồi dạng bán cầu, đến phẳng hay lõm xuống, mép cuộn vào trong. Tùy thuộc vào loài mũ nấm có đường kính thay đổi trong khoảng 5 - 12 cm, có màu trắng, trắng sữa, hồng nhạt hay nâu nhạt với mép sáng màu hơn (Hình 1.13).



Hình 1.13. Nấm mỡ

3.9. Nấm vân chi

Nấm vân chi có tên khoa học là *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quel, thuộc họ Polyporaceae.



Hình 1.14. Nấm vân chi

Mũ nấm không có cuống, dai, phẳng hay hơi quăn, hình bán nguyệt. Nấm vân chi mọc thành cụm, có kích thước 6 – 10cm, bề mặt có lông. Tùy thuộc vào loài nấm vân chi có màu sắc khác nhau như vàng, tro, nâu, lục, đen,... thịt nấm có màu trắng (Hình 1.14).

3.10. Nấm ngân nhĩ

Nấm ngân nhĩ có tên khoa học là *Tremella fuciormis* Berk, thuộc họ Tremellaceae. Ngân nhĩ còn có tên gọi khác là nấm tuyết.



Hình 1.15. Nấm ngân nhĩ

3.11. Nấm đầu khỉ

Nấm đầu khỉ có tên khoa học là *Hericium erinaceus* (Bull. ex Fr.) Pers, thuộc họ Hericiaceae. Nấm đầu khỉ còn có tên gọi khác là nấm hàu thủ, nấm lông nhím.



Hình 1.16. Nấm đầu khỉ

Quả thể của nấm đầu khỉ dạng đầu, không phân nhánh, màu trắng, có kích thước 5 – 20cm, có nhiều sợi dài dạng lông, mượt như nhung. Bào tử đảm sinh

ra trên bề mặt các sợi lông này. Bào tử màu trắng, bên trong chứa dinh dưỡng và giọt dầu (Hình 1.16.)

4. Đặc tính sinh học của nấm

4.1. Đặc tính sinh học của nấm sò

4.1.1. Chu trình sống

Chu trình sống của nấm sò bắt đầu từ đám bào tử, chúng nảy mầm tạo ra hệ sợi tơ dinh dưỡng, bao gồm sợi sơ cấp và thứ cấp. Kết thúc chu trình là sự hình thành cơ quan sinh sản gọi là tai nấm. Tai nấm sinh ra các đám bào tử và chu trình lại tiếp tục. Riêng nấm sò xám (*P. ostreatus*), khi nuôi cấy, hệ sợi tơ thường xuất hiện các gai nhọn mang dịch nước màu đen. Bên trong dịch nước này là các bào tử vô tính, bào tử nảy mầm cho lại tơ thứ cấp.

Quả thể nấm sò phát triển qua các giai đoạn như sau:

- Dạng san hô: quả thể mới tạo thành, dạng sợi mảnh hình chùm.
- Dạng dùi trống: mũ xuất hiện dưới dạng khối tròn, còn cuống phát triển cả về chiều ngang và chiều dài nên đường kính cuống và mũ không sai khác nhau nhiều.
- Dạng phễu: mũ mở rộng, cuống nằm ở giữa.
- Dạng bán cầu lệch: cuống lớn nhanh một bên và bắt đầu lệch so với vị trí trung tâm của mũ.
- Dạng lá lục bình: cuống ngừng tăng trưởng, trong khi mũ vẫn tiếp tục phát triển, bìa mép thẳng đến dợn sóng.

4.1.2. Những yếu tố ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của nấm sò

- Nhiệt độ:

+ Nhiệt độ thích hợp nhất đối với nhóm nấm chịu lạnh: 13 - 20⁰C

+ Nhiệt độ thích hợp nhất đối với nhóm nấm chịu nhiệt: 24 - 28⁰C

Do đó, nấm sò có thể trồng được quanh năm nhưng thuận lợi nhất từ tháng 9 năm trước đến tháng 4 năm sau.

- Độ ẩm:

+ Độ ẩm của giá thể khoảng 65 - 70%

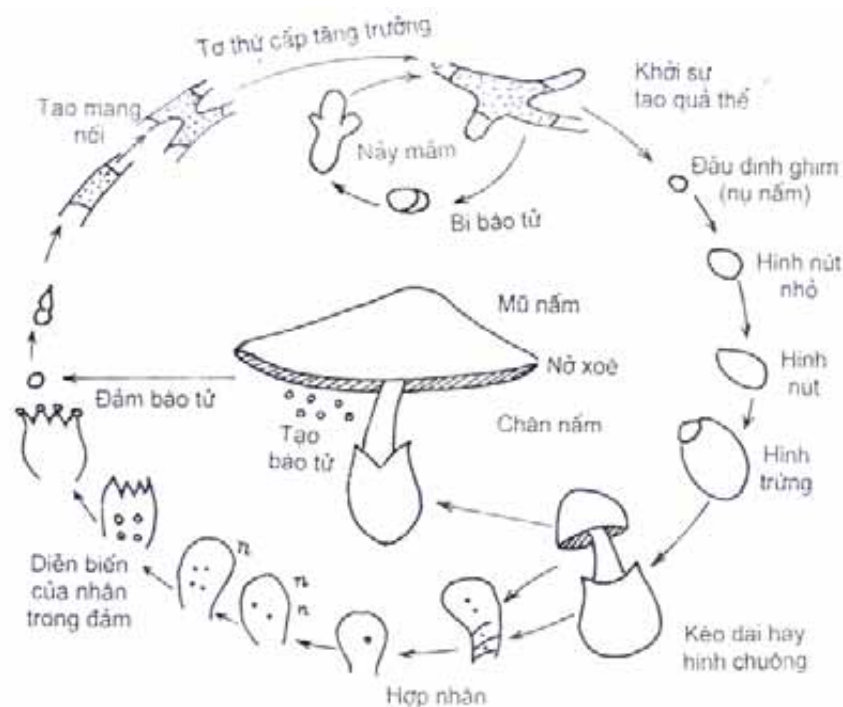
+ Độ ẩm tương đối của không khí $\geq 80\%$

- pH: Giá thể trồng nấm và nước tưới cần pH = 6,5 – 7,0
- Ánh sáng: Ánh sáng không cần thiết trong giai đoạn nuôi sợi. Khi nấm hình thành quả thể cần ánh sáng khuếch tán (khoảng 600-800 lux, đọc sách được trong phòng).
- Độ thông thoáng: Độ thông thoáng cần thiết trong giai đoạn nuôi sợi. Khi nấm lên, thông thoáng vừa phải, nồng độ CO₂ < 0,03%.

4.2. Đặc tính sinh học của nấm rơm

4.2.1. Chu trình sống

Chu trình sống của nấm rơm bắt đầu từ đám bào tử. Đám bào tử có hình trứng, bên ngoài có bao bởi lớp vỏ dày. Lúc còn non có màu trắng sau chuyển sang màu hơi nâu. Khi chín, bào tử được tẩm thêm cetin có màu hồng thịt, vì vậy ở tai nấm trưởng thành phiên có màu hồng thịt.



Hình 1.17. Chu trình sống của nấm rơm

Đám bào tử khi nảy mầm tạo ra tơ sơ cấp, các sợi tơ sơ cấp có thể tự kết hợp với nhau tạo thành các sợi tơ thứ cấp. Tơ thứ cấp tăng trưởng dẫn đến tạo thành quả thể. Ngoài ra, tơ thứ cấp còn có thể hình thành bào tử màng dày hay còn gọi là bào tử áo hay hậu bào tử. Bào tử màng dày giúp sợi nấm tồn tại, vượt

qua các biến đổi bất lợi của môi trường. Khi gặp điều kiện thuận lợi chúng sẽ nảy mầm theo nhiều hướng và tạo ra những sợi tơ thứ cấp.

Quá trình tạo quả thể nấm rơm trải qua 6 giai đoạn:

- Giai đoạn đỉnh ghim
- Giai đoạn hình nút nhỏ
- Giai đoạn hình nút
- Giai đoạn hình trứng
- Giai đoạn hình chuông
- Giai đoạn trưởng thành

Chu trình sống của nấm rơm được minh họa ở hình 1.17

4.2.2. Những yếu tố ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của nấm rơm

- Nhiệt độ:

Nhiệt độ tối thích cho sợi nấm phát triển là 30-32⁰C và cho sự hình thành của quả thể là 30⁰C.

Từ 10-20⁰C: sợi sinh trưởng yếu; ở 20⁰C: quả thể hình đỉnh ghim sẽ bị chết sau 12 giờ và sự sinh trưởng của quả thể hình cầu bị đình chỉ.

Dưới 15⁰C và trên 45⁰C: không bao giờ xuất hiện quả thể.

- Độ ẩm:

+ Độ ẩm của giá thể: Sợi nấm rơm có thể sinh trưởng trong điều kiện nguyên liệu có độ ẩm từ 40-90%, nhưng tốt nhất là từ 70-75 %.

+ Độ ẩm tương đối của không khí: Độ ẩm tương đối của không khí có tác dụng điều hòa sự bốc hơi nước từ giá thể và quả thể nấm ra không khí.

Độ ẩm từ 60-70 % trở xuống: gây chết toàn bộ giai đoạn đầu đỉnh ghim, đình chỉ sự sinh trưởng của nấm ở giai đoạn hình cầu, nếu tiếp tục kéo dài thì gây ra hiện tượng teo đầu của quả thể.

Độ ẩm từ 80-85 %: gây chết một phần giai đoạn đầu đỉnh ghim, không ảnh hưởng đến các giai đoạn khác.

Độ ẩm từ 90-100 %: rất tốt đối với giai đoạn đầu đỉnh ghim, nhưng sẽ làm giảm sự sinh trưởng ở một số giai đoạn khác. Nếu kèm theo nhiệt độ cao thì nấm sinh trưởng rất nhanh, nở nhanh và dễ bị nứt trong khi vận chuyển, nấm ở

giai đoạn hình nón (dù) dễ bị thối rữa.

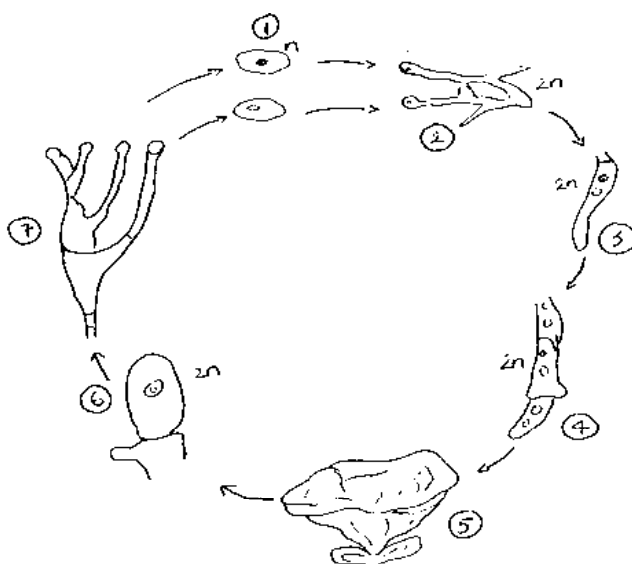
- pH: Sợi nấm rơm sinh trưởng ở pH từ 4-11, nhưng pH thích hợp nhất đối với nấm rơm là 7,0 - 7,5. Trong khoảng pH từ 6-11: sợi sinh trưởng mạnh. Khi pH ngả sang độ chua (pH < 6): sợi sinh trưởng yếu

- Ánh sáng: Nấm không có diệp lục nên không cần ánh sáng để tổng hợp chất hữu cơ như ở thực vật. Do đó, trong thời kỳ sinh trưởng của sợi nấm không cần ánh sáng. Cường độ ánh sáng cao có thể đình chỉ các quá trình sinh trưởng và gây chết sợi nấm. Ánh sáng chỉ có tác dụng như một yếu tố kích thích sự hình thành và phát triển của quả thể. Nấm rơm trồng trong tối sẽ không hình thành quả thể mặc dù có đầy đủ các yếu tố khác. Nguồn sáng là ánh sáng khuếch tán của mặt trời hoặc đèn điện (thường dùng đèn neon). Số lần chiếu sáng: mỗi ngày 2 - 3 lần, mỗi lần 30 phút - 1 giờ 30 phút.

- Thời vụ nuôi trồng: Thời vụ nuôi trồng nấm rơm ở miền Bắc từ 15/4 – 15/9 hàng năm. Các tỉnh miền Nam có thể nuôi trồng nấm rơm quanh năm.

4.3. Đặc tính sinh học của nấm mộc nhĩ

4.3.1. Chu trình sống



Hình 1.18. Chu trình sống của nấm mộc nhĩ

Chu trình sống của nấm mộc nhĩ bắt đầu từ các đám bào tử nảy mầm, đến khi hình thành tai nấm hoàn chỉnh mang đám bào tử mới.

Quả thể mộc nhĩ phát triển qua các giai đoạn sau: nụ nấm (hay hạch nấm),

hình tách, hình chén, hình đĩa, trưởng thành.

Mộc nhĩ là một loại nấm phá gỗ, do đó có thể trồng trên các loại cơ chất giàu cellulose như: mùn cưa, thân cây gỗ, vỏ dừa, lõi ngô, rơm rạ,...

Chu trình sống của mộc nhĩ minh họa ở hình 1.18.

4.3.2. Những yếu tố ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của mộc nhĩ

- Nhiệt độ:

Nhiệt độ thích hợp nhất để mộc nhĩ phát triển là 20- 30⁰C. Khi nhiệt độ lên trên 35⁰C hoặc xuống dưới 15⁰C thì mộc nhĩ phát triển kém và cho năng suất thấp.

Nhiệt độ không khí cao hơn 32⁰C: nấm mọc thưa và cánh mỏng, cây nhỏ, mép xoắn.

Nhiệt độ thấp: nấm có cánh dày nhưng cây nhỏ và lông rất dài.

Vì vậy, phải hết sức chú ý tới việc đảm bảo nhiệt độ để nuôi trồng mộc nhĩ.

- Độ ẩm: Độ ẩm của giá thể: nên giữ khoảng 60- 65%. Độ ẩm không khí của nhà nuôi trồng mộc nhĩ đảm bảo 90 - 95%.

- Độ thông thoáng: Trong giai đoạn nuôi sợi, cần đảm bảo không khí thông thoáng, tránh giữ nấm trong những nơi kín, bí hơi. Giai đoạn ra quả thể cần giữ cho độ thoáng ở mức độ vừa phải. Nếu để thông khí mạnh sẽ làm cho mộc nhĩ phát triển chậm, cánh mỏng, thậm chí có thể chết.

- Ánh sáng:

Giai đoạn nuôi sợi: cần để nấm trong tối.

Giai đoạn hình thành quả thể: nâng dần độ chiếu sáng để kích thích quá trình tạo quả thể.

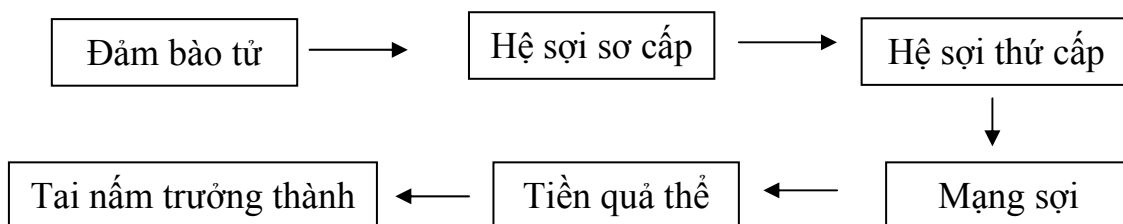
Khi nấm đã mọc mạnh cần giữ mức sáng ở ngưỡng trong phòng có mở cửa. Nếu cường độ chiếu sáng quá mạnh thì nấm sẽ có màu trắng nhạt và mọc kém. Vì vậy, ta có thể nhìn màu của cánh mộc nhĩ để điều chỉnh độ chiếu sáng cho thích hợp. Cánh mộc nhĩ có màu hồng thịt là tốt nhất.

- pH : pH môi trường thích hợp cho sự sinh trưởng của mộc nhĩ là từ 4 - 12. Ở giai đoạn nuôi sợi cần môi trường axit yếu. Tới giai đoạn ra quả thể thì

chúng ưa pH trung tính hoặc kiềm yếu.

4.4. Đặc tính sinh học của nấm hương

4.4.1. Chu trình sống của nấm hương



Hình 1.19. Chu trình sống của nấm hương

4.4.2. Những yếu tố ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của nấm hương

- Độ ẩm: Độ ẩm cơ chất thích hợp nhất cho sự phát triển của sợi nấm là 65-70%. Độ ẩm không khí trong giai đoạn nuôi sợi khoảng 80%. Ở giai đoạn tạo quả thể, nấm tăng trưởng nhanh và cần nhiều nước, do đó độ ẩm không khí lúc này khoảng 85- 90%.

- Nhiệt độ: Sợi nấm hương có thể sinh trưởng, phát triển trong khoảng nhiệt độ 5 - 32⁰C, nhưng tốt nhất là 24- 25⁰C. Quả thể hình thành ở phạm vi nhiệt độ 8 - 21⁰C, tốt nhất là ở nhiệt độ 10- 12⁰C. Quả thể phát triển thích hợp ở 20⁰C (trừ các loại nấm hương chịu nhiệt).

- Độ pH: pH thích hợp cho tơ nấm là 5- 6, sau khi nuôi cấy vài ngày, pH môi trường sẽ giảm đi rất nhanh do nấm hương sản sinh ra một số axit hữu cơ (như axitaxetic, axit succinic, axit oxalic). Khi hình thành quả thể thì pH thích hợp là 3,5- 4,5. Các axit hữu cơ do hệ sợi nấm hương sinh ra sẽ điều chỉnh pH môi trường và người nuôi trồng không cần phải axit hóa môi trường.

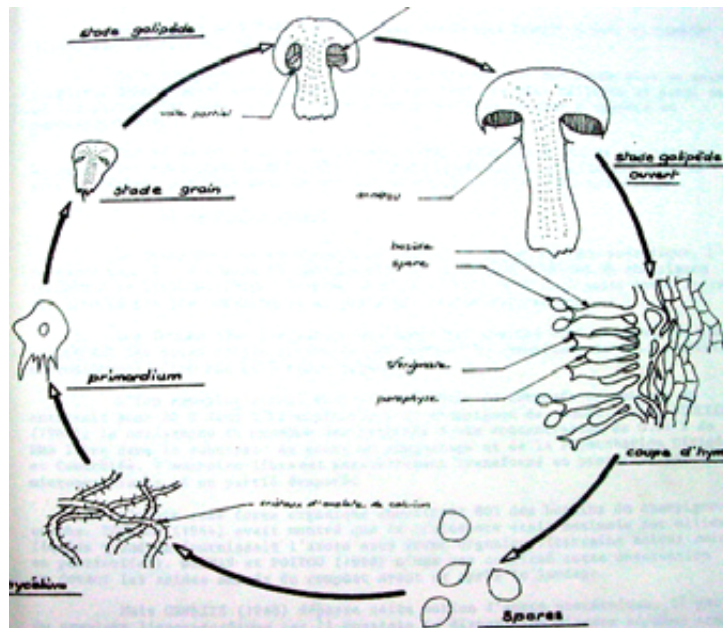
- Ánh sáng: Ánh sáng chủ yếu cần cho giai đoạn hình thành quả thể. Cường độ ánh sáng tối ưu cho nấm hương khoảng 10 lux, đồng thời số lượng tai nấm tăng lên theo thời gian tiếp xúc với ánh sáng. Nếu điều kiện tối hoặc ánh sáng thấp hơn 5 lux thì mũ nấm màu xám, tai nhỏ, cuống trở nên ốm và dài.

4.5. Đặc tính sinh học của nấm mỡ

4.5.1. Chu trình sống

Chu trình sống của nấm mỡ bắt đầu từ các đấm bào tử màu nâu sẫm. Bào tử nảy mầm hình thành hệ sợi sơ cấp và thứ cấp. Hệ sợi thứ cấp tích lũy đủ dinh

đưỡng hình thành quả thể hoàn chỉnh mang đảm bào tử mới.



Hình 1.20. Chu trình sống của nấm mỡ

4.5.2. Những yếu tố ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của nấm mỡ

- Nhiệt độ: Sợi nấm mỡ sinh trưởng tốt trong khoảng nhiệt độ 24 - 25⁰C. Giai đoạn hình thành quả thể cần nhiệt độ 15 - 18⁰C.
- Độ ẩm: Độ ẩm của giá thể khoảng 65- 70%. Độ ẩm không khí của nhà nuôi trồng $\geq 80\%$.
- Độ thông thoáng: Trong giai đoạn nuôi sợi, cần đảm bảo không khí thông thoáng, tránh giữ nấm trong những nơi kín, bí hơi. Giai đoạn ra quả thể cần giữ cho độ thoáng ở mức độ vừa phải, đảm bảo nồng độ CO₂ < 0,1%.
- Ánh sáng: Giai đoạn nuôi sợi và thu đón quả thể đều không cần ánh sáng.
- pH: Môi trường thích hợp cho sự sinh trưởng của nấm mỡ có pH= 7- 8.

4.6. Đặc tính sinh học của nấm trăn châu

4.6.1. Chu trình sống

Giống như các loại nấm lớn khác, chu trình sống của nấm trăn châu cũng bắt đầu từ các đảm bào tử màu nâu đậm. Bào tử nảy mầm hình thành hệ sợi sơ cấp và thứ cấp. Hệ sợi thứ cấp tích lũy đủ dinh dưỡng hình thành quả thể hoàn chỉnh mang đảm bào tử mới.

4.6.2. Những yếu tố ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của nấm trùn châu

- Nhiệt độ: Giai đoạn nuôi sợi, nấm trùn châu sinh trưởng tốt ở nhiệt độ 25⁰C. Giai đoạn hình thành quả thể trong khoảng nhiệt độ 15 - 30⁰C, thích hợp nhất ở 20 - 25⁰C.

- Độ ẩm: Độ ẩm của giá thể 65- 70%. Độ ẩm không khí của nhà nuôi trồng \geq 85%.

- Ánh sáng: Giai đoạn nuôi sợi không cần ánh sáng. Giai đoạn hình thành quả thể cần ánh sáng tán xạ.

- Độ thông thoáng: Trong giai đoạn nuôi sợi cần thông thoáng mạnh, tránh giữ nấm trong những nơi kín, bí hơi. Giai đoạn ra quả thể cần giữ cho độ thoáng ở mức độ vừa phải.

- pH: Giá thể trồng nấm và nước tưới thích hợp cho sự sinh trưởng của nấm trùn châu có pH trong khoảng 4,0 – 8,0 tốt nhất là 6,0 – 7,0.

4.7. Đặc tính sinh học của nấm kim châm

4.7.1. Chu trình sống

Chu trình sống của nấm kim châm cũng bắt đầu từ các đảm bào tử. Bào tử nảy mầm hình thành hệ sợi sơ cấp và thứ cấp. Hệ sợi thứ cấp tích lũy đủ dinh dưỡng hình thành quả thể hoàn chỉnh mang đảm bào tử mới.

4.7.2. Những yếu tố ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của nấm kim châm

- Nhiệt độ: Nấm kim châm thích hợp với nhiệt độ lạnh. Giai đoạn nuôi sợi, nấm kim châm sinh trưởng tốt ở nhiệt độ 15 - 17⁰C. Giai đoạn hình thành quả thể thích hợp ở nhiệt độ 8 - 10⁰C.

- Độ ẩm: Độ ẩm của giá thể khoảng 65- 70%. Độ ẩm không khí của nhà nuôi trồng dao động trong khoảng 65 - 70%.

- Ánh sáng: Khi nuôi sợi cũng như khi ra quả thể nấm kim châm đều không cần ánh sáng.

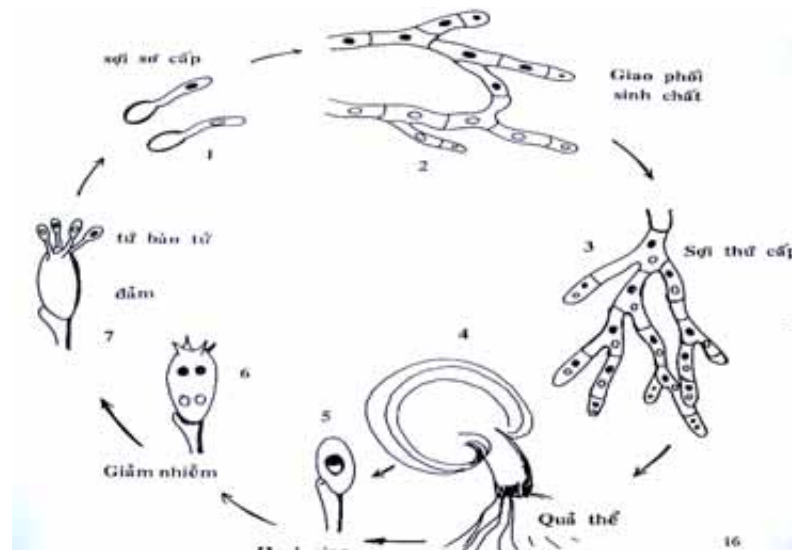
- pH: pH thích hợp cho sợi nấm kim châm phát triển từ 4 - 7.

4.8. Đặc tính sinh học của nấm linh chi

4.8.1. Chu trình sống

Chu trình sống của nấm linh chi cũng bắt đầu từ các đảm bào tử. Bào tử

nảy mầm hình thành hệ sợi sơ cấp và thứ cấp. Hệ sợi thứ cấp tích lũy đủ dinh dưỡng hình thành quả thể hoàn chỉnh mang đảm bào tử mới (Hình 1.20)



Hình 1.21. Chu trình sống của nấm linh chi

4.8.2. Những yếu tố ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của nấm linh chi

- Nhiệt độ: Giai đoạn nuôi sợi, nấm linh chi sinh trưởng tốt ở nhiệt độ 20 - 30⁰C. Giai đoạn hình thành quả thể thích hợp ở nhiệt độ 22 - 28⁰C.

- Độ ẩm: Độ ẩm của giá thể khoảng 60 - 65%. Độ ẩm không khí của nhà nuôi trồng khoảng 80 - 95%.

- Ánh sáng: Giai đoạn nuôi sợi, nấm linh chi không cần ánh sáng. Giai đoạn hình thành quả thể cần ánh sáng tán xạ (ánh sáng có thể lọc sách được) và cường độ ánh phải cân đối từ mọi phía.

- pH: Nấm linh chi thích hợp trong môi trường có pH từ 5,5 - 7.

- Độ thông thoáng: Trong suốt quá trình nuôi sợi và phát triển quả thể, nấm linh chi cần độ thông thoáng tốt.

BÀI 2

GIỚI THIỆU KHÁI QUÁT VỀ NGHỀ NUÔI TRỒNG NẤM**1. Đặc điểm của nghề nuôi trồng nấm****1.1. Thuận lợi**

- Nguồn nguyên liệu rẻ tiền, dễ kiếm và dồi dào: phế liệu của nông nghiệp như cỏ dại, rơm rạ, mùn cưa, thân cây, lõi bắp, thân cây đậu, bã mía, phân gà, phân chuồng...

- Vốn đầu tư không cao, tùy thuộc vào mô hình sản xuất.

- Vòng quay vốn nhanh do chu kỳ sản xuất ngắn. Chẳng hạn như nấm rơm thu hoạch sau 15 ngày nuôi trồng, nấm mèo và bào ngư sau 2 tháng đã có sản phẩm bán ra thị trường.

- Ít tốn đất, hiệu quả sử dụng đất rất cao vì có thể trồng trên giàn kệ nhiều tầng, không choán chỗ đất nông nghiệp, tận dụng được đất không trồng trọt được, lại có tác dụng cải tạo đất bằng bã sau khi thu hoạch nấm.

- Giá trị kinh tế cao: nhiều loại nấm ăn có giá trị xuất khẩu như nấm rơm, nấm mèo, nấm bào ngư, nấm mỡ, nấm hương.

- Lao động trồng nấm nhẹ nhàng, có thể tận dụng thời gian nhàn rỗi, tận dụng mọi nguồn lao động.

- Ít tiêu tốn nước hơn so với nhiều loại cây trồng.

- Bã phế liệu sau khi trồng nấm là phân bón tốt cho cây trồng hoặc dùng nuôi giun cho nuôi gia cầm và cá.

- Trồng nấm không có mùi hôi, lại biến phế thải thành chất có ích hợp quy luật tự nhiên góp phần tích cực cho nông nghiệp bền vững.

1.2. Khó khăn

- Nhiều khó khăn của nông nghiệp nói chung như thời tiết, các yếu tố môi trường, sâu bệnh làm cho sản lượng nấm không ổn định,... Tuy đã được công nghiệp hóa một phần, chủ động hơn trong việc khống chế các yếu tố môi trường nhưng nhiều tình huống vẫn khó tránh khỏi.

- Loại hình sản xuất liên quan chặt chẽ với các vi sinh vật, khâu làm giống

phải làm riêng trong phòng thí nghiệm, đòi hỏi kỹ thuật cao, do đó vấn đề sản xuất giống nấm đối với người nuôi trồng còn gặp nhiều hạn chế.

- Người trồng nấm khó tìm được nguyên nhân gây bệnh ở nấm, do đó chưa có biện pháp phòng trừ hoặc khắc phục.

- Nấm tươi cần phải tiêu thụ nhanh, chính vì vậy đòi hỏi người nuôi trồng nấm phải trang bị kiến thức về các phương pháp bảo quản và chế biến nấm.

- Chưa chú ý đầu tư cơ sở vật chất và kỹ thuật cho nghề nuôi trồng nấm, nước ta vẫn còn quan niệm đây là nghề phụ, tranh thủ, tận dụng các nguồn phụ phẩm của nông nghiệp và lao động nhàn rỗi.

2. Nghề nuôi trồng nấm ở Việt Nam và tiềm năng phát triển

Tổng sản lượng các loại nấm ăn và nấm dược liệu của Việt Nam hiện nay đạt khoảng trên 150.000 tấn/năm. Kim ngạch xuất khẩu khoảng 60 triệu USD/năm.

Hiện nay, Việt Nam đang nuôi trồng 6 loại nấm phổ biến, phân bố ở các địa phương như sau:

- Nấm rơm trồng ở các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long (Đồng Tháp, Sóc Trăng, Trà Vinh, Cần Thơ...) chiếm 90% sản lượng nấm rơm cả nước.

- Mộc nhĩ trồng tập trung ở các tỉnh miền Đông Nam Bộ chiếm 50% sản lượng mộc nhĩ trong toàn quốc.

- Nấm mỡ, nấm sò, nấm hương chủ yếu được trồng ở các tỉnh miền Bắc, sản lượng mỗi năm đạt khoảng 30.000 tấn.

- Nấm dược liệu: Linh chi, Vân chi, Đầu khi... mới được nuôi trồng ở một số tỉnh, thành phố, sản lượng mỗi năm đạt khoảng 150 tấn.

- Một số loại nấm khác như: Trân châu, Kim châm... đang nghiên cứu và sản xuất thử nghiệm, sản lượng chưa đáng kể.

Nghề trồng nấm ở Việt Nam đang phát triển nhưng còn ở quy mô nhỏ lẻ hộ gia đình, trang trại, mỗi năm sử dụng vài tấn nguyên liệu có sẵn tới vài trăm tấn ở mỗi cơ sở để sản xuất nấm.

Tiềm năng và những điều kiện thuận lợi của nghề trồng nấm ăn và nấm dược liệu rất phù hợp với người nông dân nước ta vì:

- Nguyên liệu trồng nấm rất sẵn có như rơm rạ, mùn cưa, thân cây gỗ, thân lõi ngô, bông phế loại ở các nhà máy dệt, bã mía ở các nhà máy đường ước tính cả nước có trên 40 triệu tấn nguyên liệu, chỉ cần sử dụng khoảng 10 – 15% lượng nguyên liệu này để nuôi trồng nấm đã tạo ra trên 1 triệu tấn/năm và hàng trăm ngàn tấn phân hữu cơ.

- Trong những năm gần đây, nhiều đơn vị nghiên cứu ở các viện, trường, trung tâm đã chọn được một số loại giống nấm ăn, nấm dược liệu có khả năng thích ứng với điều kiện môi trường ở Việt Nam cho năng suất khá cao. Các tiến bộ kỹ thuật về nuôi trồng, chăm sóc, bảo quản và chế biến nấm ngày càng được hoàn thiện. Trình độ và kinh nghiệm của người nông dân được nâng cao. Năng suất trung bình các loại nấm đang nuôi trồng hiện nay cao gấp 1,5 – 3 lần so với 10 năm về trước.

- Vốn đầu tư để trồng nấm so với các ngành sản xuất khác không lớn vì đầu vào chủ yếu là công lao động. Nếu tính trung bình để giải quyết việc làm cho 1 người lao động chuyên trồng nấm ở nông thôn hiện nay có mức thu nhập 800-900đ/tháng, chỉ cần một số vốn đầu tư ban đầu khoảng 10 triệu đồng và 100 m² diện tích để làm lán trại.

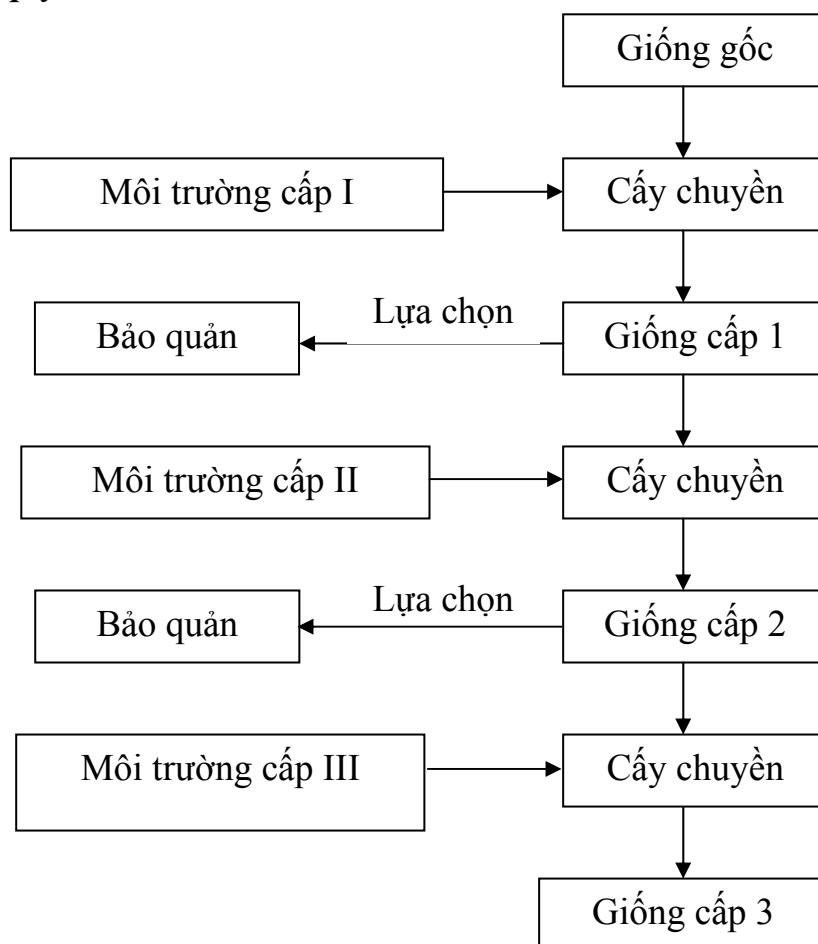
- Thị trường tiêu thụ nấm trong nước và xuất khẩu ngày càng được mở rộng. Giá bán nấm tươi ở các thành phố lớn như Hà Nội, Hải Phòng, Lạng Sơn.... khá cao. Nhu cầu ăn nấm của nhân dân trong nước ngày càng tăng. Thị trường xuất khẩu nấm mỡ, nấm rơm: muối, sấy khô, đóng hộp của Việt Nam còn chưa đáp ứng đủ.

- Phát triển nghề sản xuất nấm ăn và nấm dược liệu còn có ý nghĩa góp phần giải quyết vấn đề ô nhiễm môi trường. Phần lớn rơm rạ sau khi thu hoạch lúa ở một số địa phương đều bị đốt bỏ ngoài đồng ruộng hoặc ném xuống kênh rạch, sông ngòi gây tắc nghẽn dòng chảy. Đây là nguồn tài nguyên rất lớn nhưng chưa được sử dụng, nếu đem trồng nấm không những tạo ra loại thực phẩm có giá trị cao mà phế liệu sau khi thu hoạch nấm được chuyển sang làm phân bón hữu cơ, tạo thêm độ phì cho đất.

QUY TRÌNH NHÂN GIỐNG VÀ NUÔI TRỒNG NẤM

1. Quy trình nhân giống nấm

1.1. Sơ đồ quy trình



Hình 3.1. Sơ đồ quy trình nhân giống nấm

1.2. Mô tả quy trình

Giống nấm gốc có thể được phân lập từ mô của các quả thể nấm hoặc từ bào tử nấm. Giống gốc phải ổn định về các đặc tính di truyền, đảm bảo năng suất và hiệu quả kinh tế. Thực hiện cấy chuyền giống nấm gốc sang môi trường thạch cấp I, hệ sợi nấm sẽ sinh trưởng tạo thành các ống giống cấp I. Ta tiến hành lựa chọn các ống giống cấp I đạt tiêu chuẩn để sử dụng nhân giống cấp II hoặc đưa vào bảo quản để tạo nguồn giống, sử dụng dần.

Môi trường cấp II là môi trường rắn, có thể dạng hạt (như hạt thóc, bo bo,...), hoặc dạng que (như thân cây sắn,...). Cấy chuyền giống cấp I đã lựa

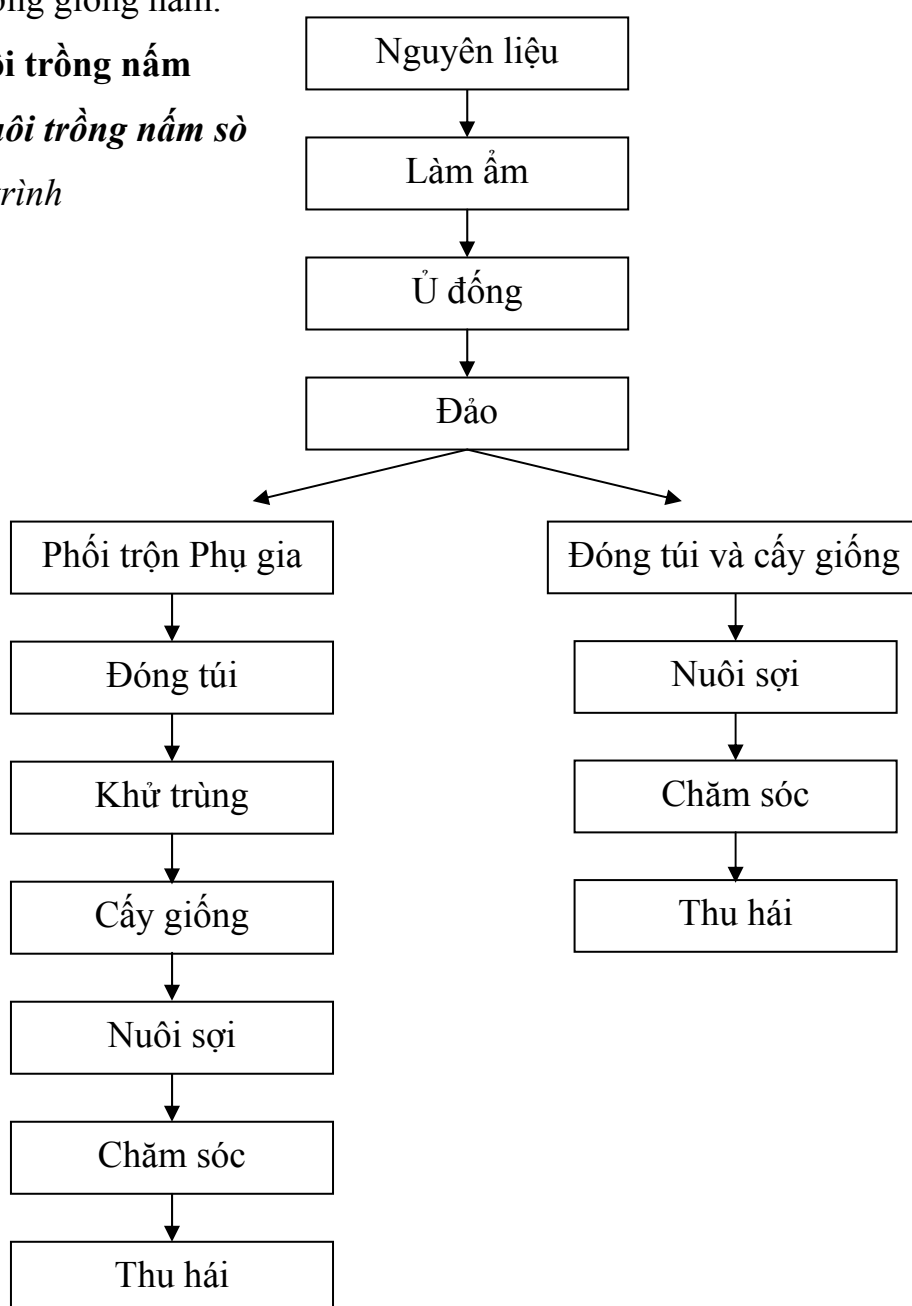
chọn sang môi trường cấp II, hệ sợi sinh trưởng và mọc lan trên các hạt, que đến khi ăn kín đáy chai, hình thành các chai giống cấp II. Tiến hành lựa chọn các chai giống đạt tiêu chuẩn để sử dụng nhân giống cấp III hoặc đưa vào bảo quản để tạo nguồn giống, sử dụng dần.

Môi trường cấp III có thành phần hoàn toàn giống như môi trường cấp II, nhưng được đóng vào các túi nilon. Cây chuyên giống cấp II đã lựa chọn sang môi trường cấp III, hệ sợi sinh trưởng và mọc lan trên các hạt, que đến khi ăn kín đáy túi, hình thành các túi giống cấp III. Tiến hành lựa chọn các chai giống đạt tiêu chuẩn để sử dụng nuôi trồng nấm. Mục đích của việc nhân giống cấp III là làm tăng số lượng giống nấm.

2. Quy trình nuôi trồng nấm

2.1. Quy trình nuôi trồng nấm sò

2.1.1. Sơ đồ quy trình



Hình 3.2. Sơ đồ quy trình nuôi trồng nấm sò

2.1.2. Mô tả quy trình

Nguyên liệu sử dụng nuôi trồng nấm sò thường dùng là rơm rạ, bông phé thải, mùn cưa của các loại gỗ mềm, không có chứa tinh dầu hoặc chất độc. Ngoài ra, có thể nuôi trồng nấm sò trên bã mía, xơ dừa, cỏ,....

Nguyên liệu được làm ẩm với nước vôi có pH 12 – 13, sau đó ủ thành đống, che đậy bằng bạt nilon khoảng 5 - 6 ngày. Trong quá trình ủ, khoảng 3 ngày đảo một lần và kiểm tra độ ẩm nguyên liệu đạt 65 – 70%.

- Nếu sử dụng nguyên liệu là mùn cưa thì sau khi xử lý, tiến hành phối trộn nguyên liệu với các phụ gia khác như cám gạo, cám ngô, bột nhẹ,.... rồi đóng túi nguyên liệu để làm cơ chất trồng nấm. Các túi cơ chất này phải được khử trùng ở nhiệt độ cao nhằm tiêu diệt các mầm bệnh trong cơ chất. Để nguội các túi cơ chất sau 24 giờ, tiến hành cấy giống nấm và chuyển sang nhà nuôi sợi để hệ sợi nấm tăng trưởng.

- Nếu sử dụng nguyên liệu là rơm rạ hoặc bông phé thải.... thì có thể bỏ qua công đoạn khử trùng cơ chất, tiến hành đóng túi và cấy giống ngay sau khi xử lý.

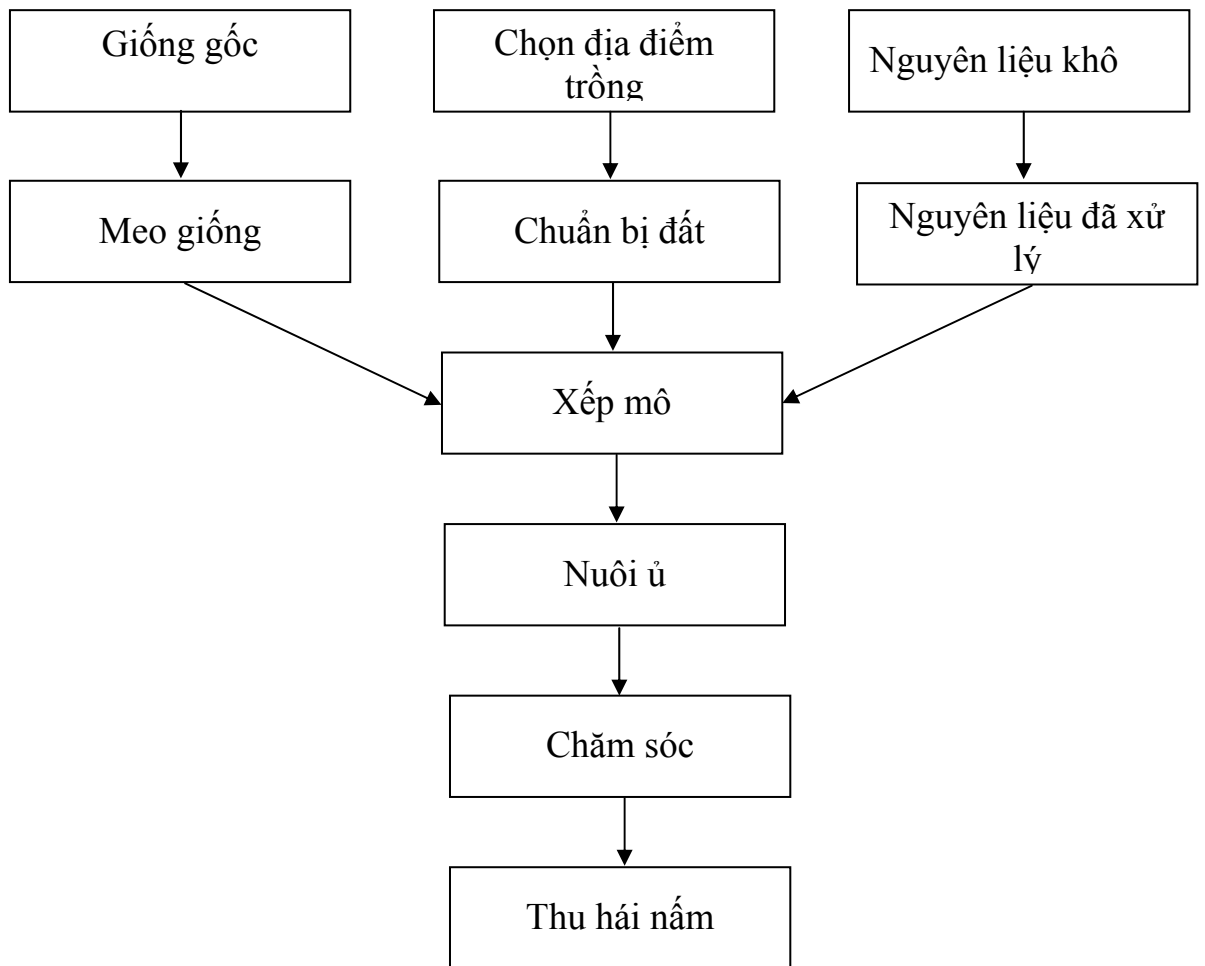
Khi hệ sợi nấm mọc lan kín đáy túi, tạo màu trắng đồng nhất thì chuyển các túi nấm sang nhà trồng, rạch túi, chăm sóc cho nấm phát triển quả thể. Trong thời gian này phải thường xuyên tưới nước và kiểm tra bệnh ở nấm để thu được năng suất cao.

2.2. Quy trình nuôi trồng nấm rơm

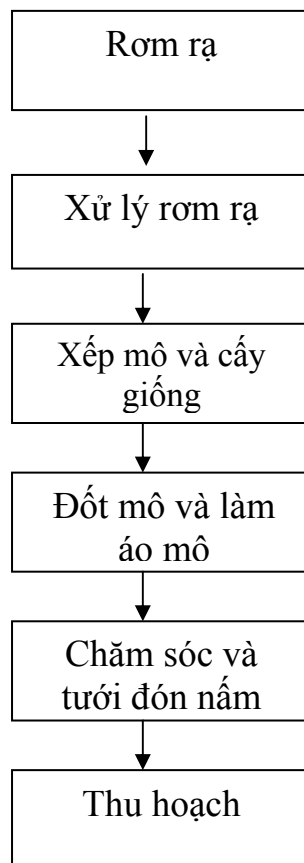
2.2.1. Sơ đồ quy trình

Sơ đồ quy trình nuôi trồng nấm rơm được trình bày ở hình 3.3. Hiện nay xu hướng sản xuất nấm rơm thường theo 3 phương pháp:

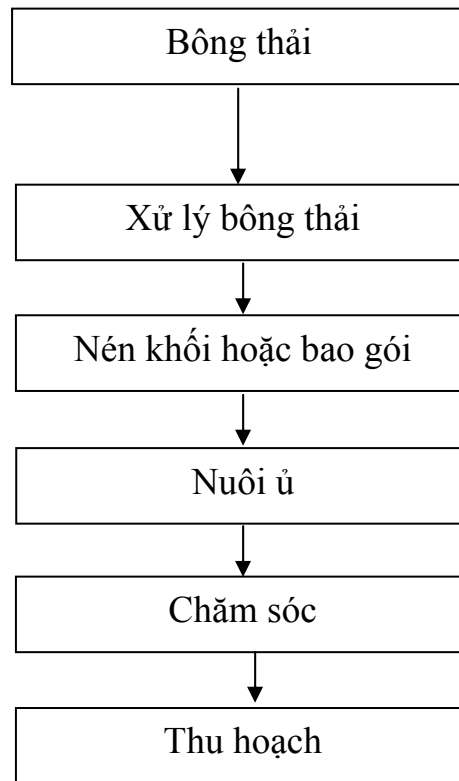
- Sản xuất nấm rơm trên rơm rạ (Hình 3.4)
- Sản xuất nấm rơm trên bông phé thải (Hình 3.5)
- Sản xuất nấm rơm trên mặt cưa thải của nấm mèo.



Hình 3.3. Sơ đồ quy trình nuôi trồng nấm rơm



Hình 3.4. Sơ đồ quy trình nuôi trồng nấm rơm trên rơm rạ



Hình 3.5. Sơ đồ quy trình nuôi trồng nấm rơm trên bông

2.2.2. Mô tả quy trình

a) Quy trình sản xuất nấm rơm trên rơm rạ

- Xử lý nguyên liệu:

+ Phơi khô

+ Làm ẩm bằng nước hoặc vôi có pH= 12 - 13

+ Ủ đống hai hoặc ba ngày

- Xếp mô và cấy giống:

+ Rơm xếp thành lớp, chèn sát nhau hoặc tạo khối bằng khuôn

+ Meo cấy gần bìa để tơ nấm hô hấp, nhưng phải nhét kỹ để không bị rơi

ra khi tưới

- Đốt mô và làm áo mô:

+ Phơi khô mặt ngoài mô (1 hay 2 nắng)

+ Chuẩn bị nước tưới khi đốt mô

+ Nên có áo mô giả bên dưới áo mô thật

- Chăm sóc và tưới đón nấm:

+ Chủ yếu theo dõi nhiệt độ

- + Thời gian ủ cũng cần tưới ít nước để giữ nhiệt rom không bị khô
- + Cuối mỗi giai đoạn ủ (của mỗi đợt nấm), tưới nước nhiều hơn để đón nấm

- + Tưới nước đều mỗi ngày 1 hoặc 2 lần để giữ ẩm cho tai nấm đang tạo thành, chiếu sáng vừa phải để kích thích tơ nấm kết nụ và quả thể phát triển bình thường

- Thu hái:

- + Thu hái nấm ở dạng trứng

- + Sau mỗi đợt thu hái ngừng tưới nước một thời gian để tơ nấm phục hồi

- + Thu hái xong xử lý nền trước khi sản xuất đợt kế tiếp

b) *Quy trình sản xuất nấm rom trên bông phế thải*

Bông phế thải của nhà máy dệt hoặc kéo sợi là nguồn nguyên liệu quý để sản xuất nấm rom. Năng suất nấm rom sản xuất trên bông thường cao hơn sử dụng các nguyên liệu khác (thường gấp 2 lần)

Tiền trình sản xuất nấm rom trên bông phế liệu thực hiện qua các giai đoạn như sau :

- Xử lý nguyên liệu:

- + Ngâm trong nước vôi 0.5%.

- + Vớt bông, chất trên các vĩ tre để thoát nước.

- + Gom thành đồng (hoặc khối).

- + Phủ vải nhựa (hoặc nylon), ủ ánh sáng ngoài trời.

- + Độn thêm trấu để tăng độ xốp.

- Nén khối:

- + Bông vào khuôn, nén thành các lớp (10cm/1 lớp)

- + Cây meo giống, phủ lớp trấu (1cm) lên trên.

- Nuôi ủ, chăm sóc:

- + Đặt mô nấm thành hàng song song cách nhau từ 20-30cm.

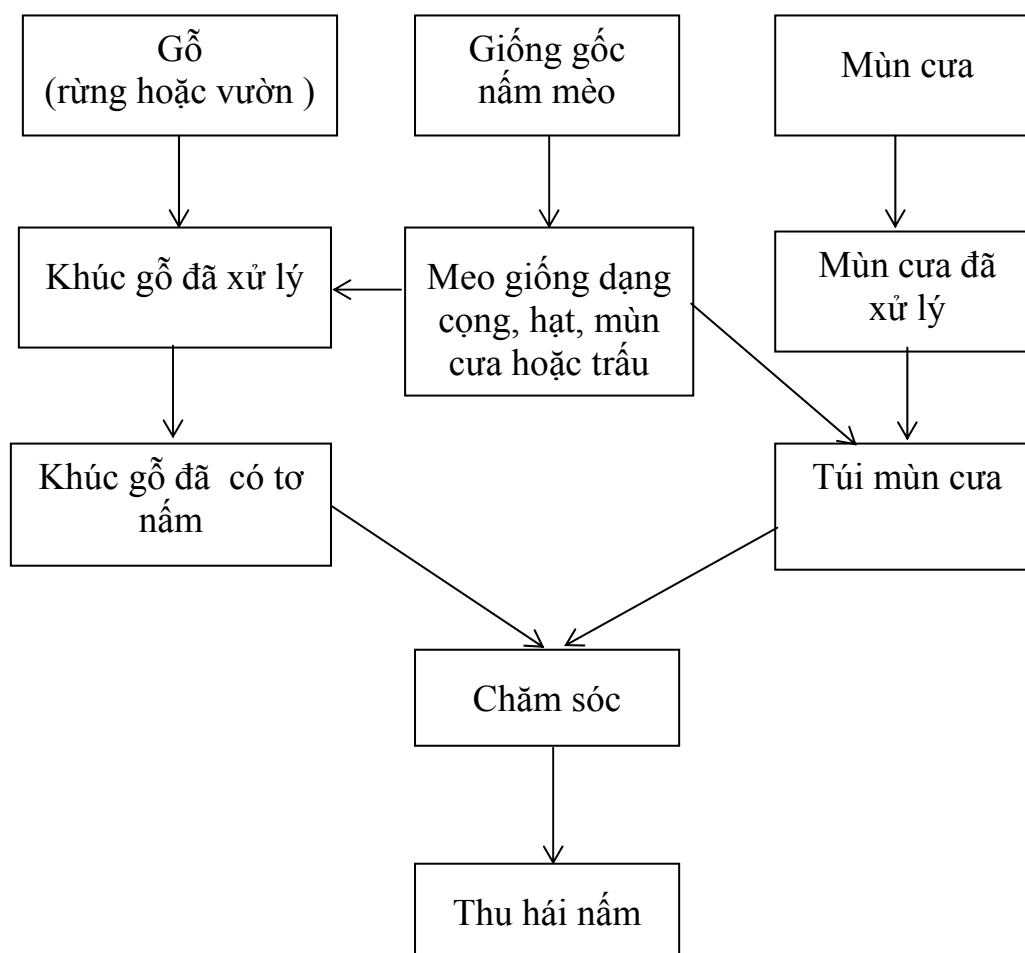
- + Phủ vải nhựa (Nylon) lên các mô. Mỗi ngày mở ra cho thoáng và kiểm tra meo ăn lan. Nhiệt độ thời gian ủ từ 30-37⁰C.

- Tưới đón nấm và thu hoạch:

- + Tưới nước (phun sương) nhiều và đều khắp bề mặt mô.
- + Tiếp tục đậy vải nhựa nhưng không được ép sát.
- + Thu hoạch khi nụ nấm kết nụ từ 4- 5 ngày.

2.3. Quy trình nuôi trồng nấm mèo (mộc nhĩ)

2.3.1. Sơ đồ quy trình



Hình 3.6. Sơ đồ quy trình nuôi trồng nấm mèo

2.3.2. Mô tả quy trình

Nguyên liệu sử dụng nuôi trồng nấm mèo thường dùng là mùn cưa của các loại gỗ mềm, không có chứa tinh dầu hoặc chất độc. Ngoài ra, có thể nuôi trồng nấm mèo trên các thân cây gỗ, bã mía,....

Nguyên liệu được làm ẩm với nước vôi pH: 12 – 13, sau đó ủ thành đống, che đậy bằng bạt nilon ít nhất 5 - 7 ngày. Trong quá trình ủ, thời gian ủ đống dài ngày thì khoảng 10 ngày đảo một lần, và kiểm tra độ ẩm nguyên liệu đạt 65 – 70%.

Sau khi xử lý, tiến hành phối trộn nguyên liệu với các phụ gia khác như cám gạo, cám ngô, bột nhẹ,... rồi đóng túi nguyên liệu để làm cơ chất trồng nấm. Các túi cơ chất này phải được khử trùng ở nhiệt độ cao nhằm tiêu diệt các mầm bệnh trong cơ chất. Để nguội các túi cơ chất sau 24 giờ, tiến hành cấy giống nấm và chuyển sang nhà nuôi sợi để hệ sợi nấm tăng trưởng.

Khi hệ sợi nấm mọc lan kín đáy túi, tạo màu trắng đồng nhất thì chuyển các túi nấm sang nhà trồng, rạch túi, chăm sóc cho nấm phát triển quả thể. Trong thời gian này phải thường xuyên tưới nước và kiểm tra bệnh ở nấm để thu được quả thể năng suất cao.

Ngoài quy trình làm nấm mèo trong bịch mật cưa, còn một quy trình khác làm nấm mèo trên gỗ khúc. Nguyên liệu dùng sản xuất nấm mèo là các loại cây gỗ mềm gồm cây rừng hoặc cây vườn, sau đó cưa thành khúc dài từ 0,8 -1,2 mét (loại bỏ cây vỏ xù xì, bị dập nát, nhiễm mốc, xử lý hai đầu cây bằng cách quét vôi hai đầu khúc gỗ, chát đóng hoặc xếp gỗ cho hai đầu khúc gỗ hướng ra ngoài có luôn gió qua lại làm hai đầu gỗ mau khô. Dùng lửa hơ hai đầu gỗ hoặc nhúng cồn thoa đều trên mặt cắt và đốt. Đối với một số trường hợp cây đốn vào mùa mưa, cây bị ngâm lâu trong vũng chứa nhiều nước cần dựng cây vài ngày trước khi đục lỗ vô meo.

Về meo giống làm bằng trấu hoặc mật cưa. Đưa meo giống vào từng khúc gỗ một bằng cách tạo lỗ trên thân cây và nhét meo giống vào, các lỗ cách nhau khoảng 20cm, do đó tơ nấm ở hai lỗ kế tiếp sẽ giao nhau khoảng ngày thứ 15.

Việc tạo lỗ tùy thuộc dụng cụ có được. Nếu là đục thợ mộc thì vạt thành miếng, bật lên và cho meo vào, xong đập nắp lại. Còn nếu khoan thì cũng tạo lỗ như búa đục và nhét meo vào đập lại.

Khi cho meo vào lỗ, dùng kẹp để gấp. Trong trường hợp dùng tay, thì phải rửa tay cho sạch hoặc có thể rửa bằng cồn 70⁰

Giai đoạn tiếp là nuôi ủ tơ và chăm sóc: thời kỳ nuôi ủ tơ cần nhiệt độ thích hợp ($28^0 \pm 2^0C$), các khúc cây chát thành đông và tránh gió để giữ ẩm. Nơi nuôi ủ phải dưỡng khí (oxy), thán khí (CO₂), sau thời gian ủ (15 - 20 ngày) các khúc gỗ rải rác xuất hiện các nụ nấm, lúc này bắt đầu chuyển sang nhà tưới để chuẩn bị

đón nấm. Nhà tưới cũng có những quy định thông thoáng, vệ sinh, không đọng nước để cho tai nấm có được điều kiện phát triển.

Khoảng thời gian từ 8 -10 ngày sau khi đưa vào tưới có thể thu hái nấm đợt 1. Thời gian thu hoạch kéo dài từ 10 – 15 ngày. Sau đó ngừng tưới một tuần cho tơ phục hồi (lan tiếp vào sâu bên trong) rồi tưới đón đợt 2. Đợt 2 tiến hành sau 7 – 10 ngày và cũng dừng lại khi tai nấm nhỏ dần. Đợt 3 cũng giống như đợt 2 và trung bình từ 3- 4 tháng mới thu hoạch xong 3 đợt.

2.4. Quy trình nuôi trồng nấm hương

2.4.1. Sơ đồ quy trình

Sơ đồ quy trình nuôi trồng nấm hương (Hình 3.7)

2.4.2. Mô tả quy trình

Nguyên liệu sử dụng nuôi trồng nấm hương thường dùng là các thân cây gỗ mềm, không có chứa tinh dầu hoặc chất độc. Ngoài ra, có thể nuôi trồng nấm hương trên mùn cưa của các loại gỗ mềm,.....

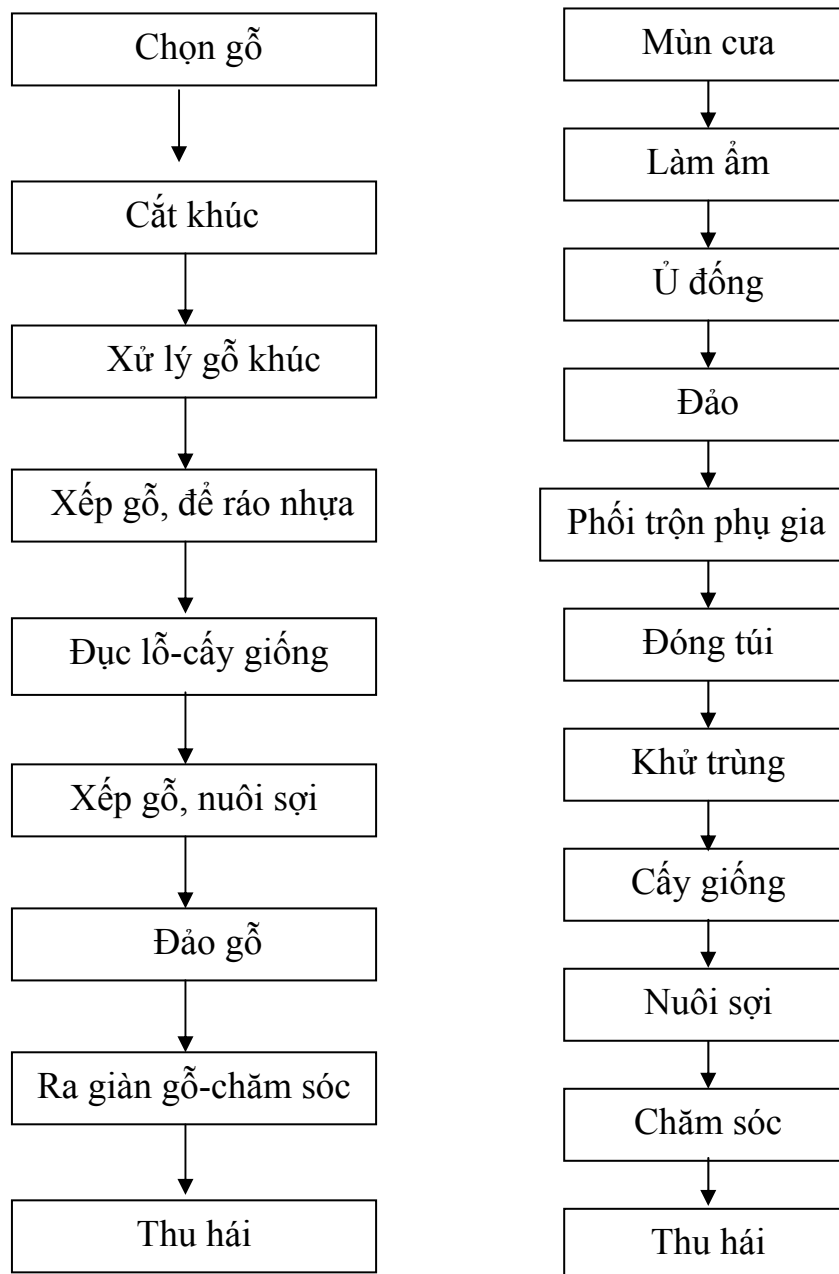
- Đối với nguyên liệu là mùn cưa thì làm ẩm với nước vôi 0,5 - 1%, sau đó ủ thành đống, che đậy bằng bạt nilon khoảng 5 - 6 ngày. Trong quá trình ủ, khoảng 3 ngày đảo một lần, và kiểm tra độ ẩm nguyên liệu đạt 65 – 70%. Thực hiện xử lý, đóng túi và cấy giống tương tự như quy trình nuôi trồng nấm mèo.

- Đối với nguyên liệu là các thân cây gỗ thì tiến hành cắt thành từng khúc 1 – 1,2m, sau đó nhúng 2 đầu gỗ vào nước vôi đặc nhằm chống nhiễm khuẩn và sự xâm nhập của nấm dại vào khúc gỗ.

Sau khi xử lý xong, ta xếp gỗ vào những cây có tán hoặc mái hiên để phơi gỗ khoảng 7-15ngày. Quá trình này sẽ làm xe nhựa trong cây, nếu cấy giống ngay vào gỗ mà không phơi thì sẽ ảnh hưởng đến sự phát triển của sợi nấm. Tiến hành đục lỗ và cấy giống nấm, sau đó, chắt các khúc gỗ vào chỗ thích hợp để nuôi ủ. Thời gian này phải thường xuyên tưới nước và kiểm tra độ ẩm của gỗ, các mầm bệnh lây lan.

Khi vỏ khúc gỗ sần sùi như da cóc và có các vết rạn trắng như chân chim thì ta chuyển các khúc gỗ vào nhà trồng, xếp theo hình giá sừng hoặc dựng đứng, tùy theo điều kiện nhà trồng mà ta xếp cho hợp lý, thuận lợi cho việc

chăm sóc, thu hái.



Hình 3.7. Sơ đồ quy trình nuôi trồng nấm hương

2.5. Quy trình nuôi trồng nấm mỡ

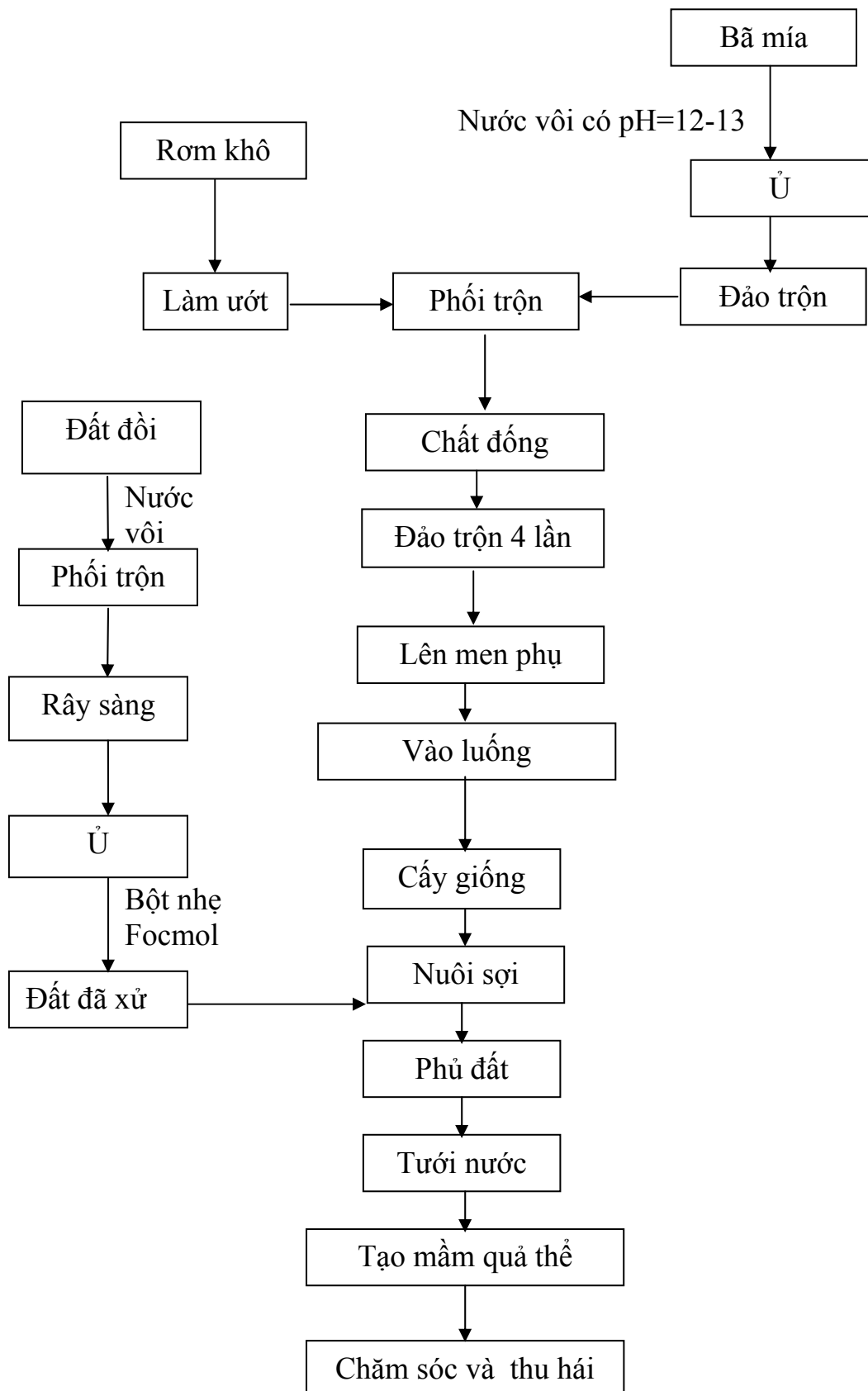
2.5.1. Sơ đồ quy trình:

Sơ đồ quy trình nuôi trồng nấm mỡ (Hình 3.8)

2.5.2. Mô tả quy trình

Nguyên liệu sử dụng nuôi trồng nấm mỡ thường dùng là rơm rạ hoặc có thể sử dụng hỗn hợp rơm rạ và bã mía. Nguyên liệu được làm ẩm với nước sôi sau đó ủ thành đống, che đậy bằng bạt nilon ít nhất là 5 - 7 ngày. Trong quá

trình ủ, nếu thời gian ủ dài ngày khoảng 10 ngày đảo một lần, và kiểm tra độ ẩm nguyên liệu đạt 65 – 70%. Tiến hành phối trộn nguyên liệu và phụ gia như đạm urê, bột nhẹ, phân gà khô...

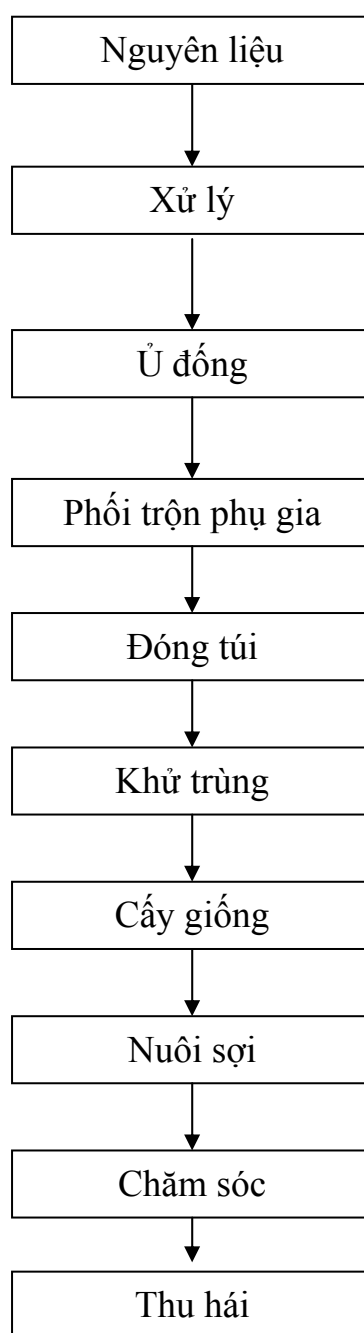


Hình 3.8. Sơ đồ quy trình nuôi trồng nấm mỡ

Sau thời gian ủ khoảng 14 ngày gọi là giai đoạn lên men chính, tiếp tục tạo đồng ủ nguyên liệu kéo dài 5 – 7 ngày nữa, đây là giai đoạn lên men phụ làm mùn hoá nguyên liệu. Xếp cơ chất vào luống và cấy giống trên bề mặt, chăm sóc cho hệ sợi nấm sinh trưởng tốt. Sau 12 – 15 ngày, tiến hành phủ đất trên bề mặt luống nấm, tưới nước và giữ ẩm để nấm ra quả thể.

2.6. Quy trình nuôi trồng nấm trên châu

2.6.1. Sơ đồ quy trình



Hình 3.9. Sơ đồ quy trình nuôi trồng nấm trên châu

2.6.2. Mô tả quy trình

Nguyên liệu sử dụng nuôi trồng nấm trên châu thường dùng là mùn cưa của các loại gỗ mềm, không có chứa tinh dầu hoặc chất độc. Ngoài ra, có thể nuôi trồng nấm trên châu trên bã mía, rơm rạ ...

Nguyên liệu được làm ẩm với nước vôi có pH= 12 – 13, sau đó ủ thành đống, che đậy bằng bạt nilon ít nhất 5 - 7 ngày. Trong quá trình ủ, nếu thời gian ủ đống dài ngày thì khoảng 10 ngày đảo một lần, và kiểm tra độ ẩm nguyên liệu đạt 65 – 70%.

Sau khi xử lý, tiến hành phối trộn nguyên liệu với các phụ gia khác như cám gạo, cám ngô, bột nhẹ ... rồi đóng túi nguyên liệu để làm cơ chất trồng nấm. Các túi cơ chất này phải được khử trùng ở nhiệt độ cao nhằm tiêu diệt các mầm bệnh trong cơ chất. Để nguội các túi cơ chất sau 24 giờ, tiến hành cấy giống nấm và chuyển sang nhà nuôi sợi để hệ sợi nấm tăng trưởng.

Khi hệ sợi nấm mọc lan kín đáy túi, tạo màu trắng đồng nhất, ta tháo bỏ cổ nút và nút bông, cào nhẹ lớp giống trên bề mặt bỏ đi, buộc miệng lại và chuyển các túi nấm sang nhà trồng, chăm sóc cho đến khi nấm phát triển quả thể dạng đinh ghim thì mở miệng túi ra, tưới nước cho quả thể phát triển và thu hái.

2.7. Quy trình nuôi trồng nấm kim châm

2.7.1. Sơ đồ quy trình

Sơ đồ qui trình nuôi trồng nấm kim châm (Hình 3.10)

2.7.2. Mô tả quy trình

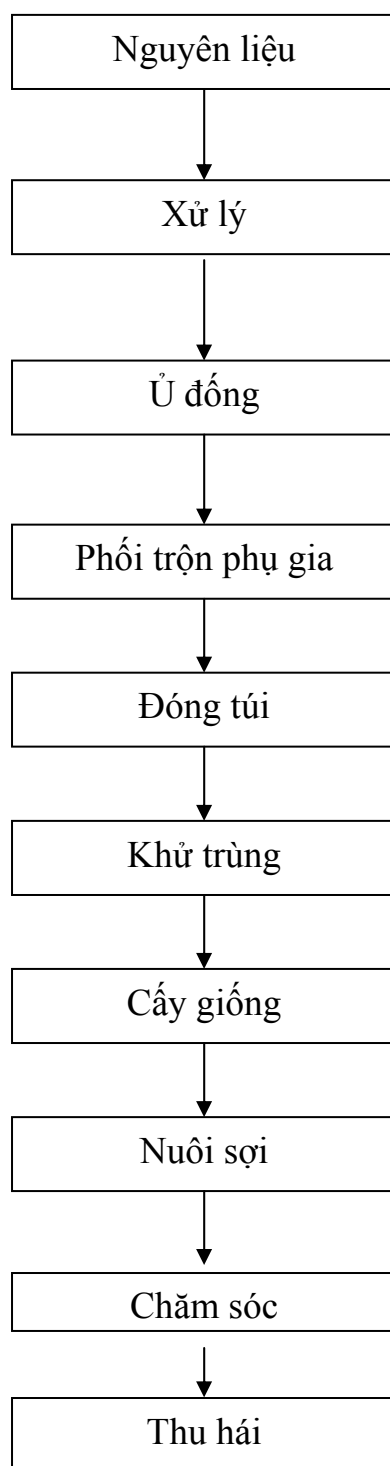
Nguyên liệu sử dụng nuôi trồng nấm kim châm thường dùng là mùn cưa của các loại gỗ mềm, không có chứa tinh dầu hoặc chất độc. Ngoài ra, có thể nuôi trồng nấm kim châm trên bã mía, vỏ hạt bông....

Nguyên liệu được làm ẩm với nước vôi 0,5 - 1%, sau đó ủ thành đống, che đậy bằng bạt nilon khoảng 6 - 7 ngày. Trong quá trình ủ, khoảng 3 ngày đảo một lần, và kiểm tra độ ẩm nguyên liệu đạt 65 – 70%.

Sau khi xử lý, tiến hành phối trộn nguyên liệu với các phụ gia khác như cám gạo, cám ngô, bột nhẹ,.... rồi đóng túi nguyên liệu để làm cơ chất trồng nấm. Các túi cơ chất này phải được khử trùng ở nhiệt độ cao nhằm tiêu diệt các

mầm bệnh trong cơ chất. Để nguội các túi cơ chất sau 24 giờ, tiến hành cấy giống nấm và chuyển sang nhà nuôi sợi để hệ sợi nấm tăng trưởng.

Khi hệ sợi nấm mọc lan kín đáy túi, trên miệng túi xuất hiện lớp mầm quả thể màu trắng như que tăm, ta tháo bỏ cổ nút và nút bông, mở miệng túi và lồng vào khuôn giấy để hướng cho quả thể phát triển thẳng đứng. Hạ nhiệt độ xuống 8 – 10⁰C để thu đón quả thể.



Hình 3.10. Sơ đồ quy trình nuôi trồng nấm kim châm

2.8. Quy trình nuôi trồng nấm linh chi

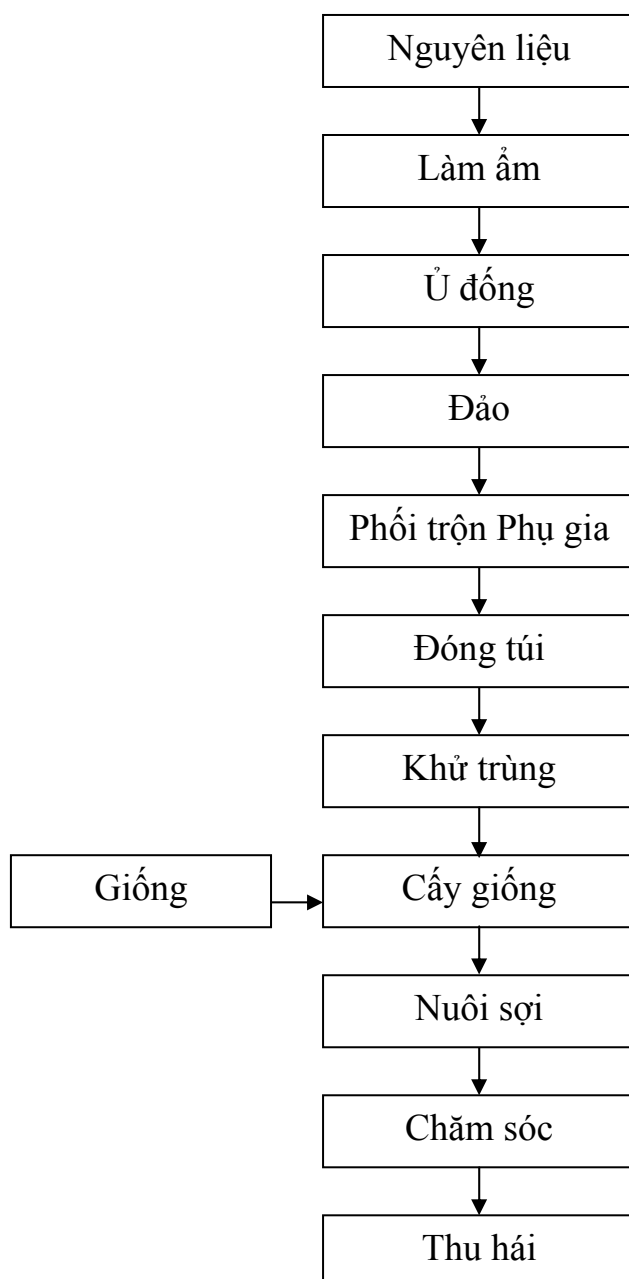
2.8.1. Sơ đồ quy trình

Sơ đồ quy trình nuôi trồng nấm linh chi được trình bày ở hình 3.11

2.8.2. Mô tả quy trình

Nguyên liệu sử dụng nuôi trồng nấm linh chi thường dùng là mùn cưa của các loại gỗ mềm, không có chứa tinh dầu hoặc chất độc. Ngoài ra, có thể nuôi trồng nấm linh chi trên các thân cây gỗ, bã mía,....

Nguyên liệu được làm ẩm với nước vôi 0,5 - 1%, sau đó ủ thành đống, che đậy bằng bạt nilon khoảng 5 - 6 ngày. Trong quá trình ủ, khoảng 3 ngày đảo một lần, và kiểm tra độ ẩm nguyên liệu đạt 65 – 70%.



Hình 3.11. Sơ đồ quy trình nuôi trồng nấm linh chi

Sau khi xử lý, tiến hành phối trộn nguyên liệu với các phụ gia khác như cám gạo, cám ngô, bột nhẹ,.... rồi đóng túi nguyên liệu để làm cơ chất trồng nấm. Các túi cơ chất này phải được khử trùng ở nhiệt độ cao nhằm tiêu diệt các mầm bệnh trong cơ chất. Để nguội các túi cơ chất sau 24 giờ, tiến hành cấy giống nấm và chuyển sang nhà nuôi sợi để hệ sợi nấm tăng trưởng. Khi hệ sợi nấm mọc được khoảng $1/2 - 2/3$ túi giá thể thì nên bỏ nút bông, chỉ để lại khoảng $1/5$ nút bông tạo điều kiện cho quả thể mọc qua cổ nút.

BÀI 4

TỔ CHỨC TIÊU THỤ SẢN PHẨM VÀ TÍNH TOÁN HIỆU QUẢ KINH TẾ TRONG SẢN XUẤT NẤM**1. Tổ chức tiêu thụ sản phẩm trong cơ sở sản xuất nấm**

Nấm trên thị trường nội địa hiện nay được tiêu thụ chủ yếu dưới dạng nấm tươi như nấm sò, nấm mỡ, nấm rơm, nấm kim châm,... với giá bán dao động trong khoảng 15.000 - 40.000đ/kg. Một số loại nấm khác như nấm hương, mộc nhĩ, nấm mỡ được tiêu thụ ở dạng nấm sấy khô, nấm muối hoặc nấm đóng hộp với giá bán từ 50.000 đến 150.000đ/kg.

Nấm tươi không thể đảm bảo chất lượng trong một thời gian dài sau thu hái, do đó các cơ sở sản xuất phải đầu tư thiết bị đóng gói, bảo quản nấm tươi để kéo dài thời gian sử dụng và lưu thông trên thị trường. Chẳng hạn như công nghệ đóng gói hút chân không hoặc đóng gói và bảo quản bằng khí nitơ.

Nấm có thể được bán trực tiếp cho người tiêu dùng hoặc bán qua đối tượng trung gian. Tùy theo qui mô của từng cơ sở sản xuất có thể hướng đến những hợp đồng lớn cung cấp nấm tươi hoặc xuất khẩu các sản phẩm nấm muối, nấm đóng hộp thông qua các phương tiện quảng cáo, giới thiệu sản phẩm.

Các cơ sở sản xuất phải chú ý đến các thị trường tiêu thụ nấm như:

- Các chợ địa phương
- Siêu thị
- Nhà hàng
- Khách sạn
- Tại cơ sở sản xuất

Giá nấm thường thay đổi theo mùa, đặc biệt là nhu cầu sử dụng nấm vào các ngày lễ, ngày cuối tuần, ngày ăn kiêng. Do đó, người sản xuất nấm phải biết tính toán cho ra sản phẩm đúng thời điểm để thu lại lợi nhuận cao nhất.



Hình 4.1. Bán nấm tại chợ

2. Dự toán vật liệu, nhân công (bảng 4.1)**Bảng 4.1. Dự toán vật liệu, nhân công cho sản xuất nấm**

<i>Loại nấm trồng</i>	<i>Nguyên liệu, vật tư</i>	<i>Số lượng (kg)</i>	<i>Ghi chú</i>
Nấm rơm	Rơm rạ khô	1000	
	Vôi bột	10	
	Giống nấm	12	
	Muối	30	Sử dụng làm nấm rơm muối
	Công lao động	15 công	
Nấm sò	Rơm rạ khô	1.000	
	Vôi bột	10	
	Giống nấm	40	
	Túi nilon (35 x 50cm)	6	
	Bông nút	6	
	Dây nilon, dây su		
	Công lao động	20 công	
	Năng lượng sấy		
Nấm linh chi	Mùn cưa	1.000	
	Vôi bột	10	
	Giống nấm	30 chai	
	Túi nilon (25 x 35cm)	8	
	Bông nút	6	
	Bột nhẹ	10	
	Cám gạo, cám ngô	50	
	Đường kính	5	
	Nắp nhựa		
	Năng lượng sấy		
	Công lao động	30 công	
Mộc nhĩ	Mùn cưa	1.000	

<i>Loại nấm trồng</i>	<i>Nguyên liệu, vật tư</i>	<i>Số lượng (kg)</i>	<i>Ghi chú</i>
	Vôi bột	10	
	Giống nấm	25 chai	
	Túi nilon (20 x 35cm)	6	
	Bông nút	6	
	Bột nhẹ	10	
	Cám gạo, cám ngô	30 - 50	
	MgSO ₄	1 -1,5	
	Năng lượng sấy		
	Công lao động	20 công	

3. Tính toán hiệu quả kinh tế trong sản xuất nấm

3.1. Nấm rơm

3.1.1. *Chi phí*: Tính trên 1 tấn rơm rạ nguyên liệu đưa vào sản xuất (bảng 4.2)

Bảng 4.2. Chi phí sản xuất nấm rơm, tính trên 1 tấn nguyên liệu

<i>Nguyên liệu, vật tư</i>	<i>Số lượng (kg)</i>	<i>Đơn giá (đ/kg)</i>	<i>Thành tiền (đ)</i>
Rơm rạ khô	1.000	300	300.000
Vôi bột	10	1.000	10.000
Giống nấm	12	15.000	180.000
Muối	30	1.000	30.000
Công lao động	15 công	30.000	450.000
Khấu hao nhà xưởng			30.000
Cộng			1.000.000

3.1.2. *Doanh thu*

Tính theo năng suất trung bình, tỷ lệ thu hồi sản phẩm so với nguyên liệu khoảng 12%, như vậy 1 tấn nguyên liệu sau khi trồng nấm thì thu hoạch 120kg nấm tươi hoặc 80kg nấm muối.

- Nấm tươi: $120\text{kg} \times 12.000\text{đ/kg} = 1.440.000\text{đ}$

- Nấm muối: $80\text{kg} \times 14.000\text{đ/kg} = 1.120.000\text{đ}$

3.1.3. Lợi nhuận

- Nấm tươi: $1.440.000\text{đ} - 1.000.000\text{đ} = 440.000\text{đ}$

- Nấm muối: $1.120.000\text{đ} - 1.000.000\text{đ} = 120.000\text{đ}$

3.2. Nấm sò

3.2.1. Chi phí

Tính trên 1 tấn nguyên liệu khô đưa vào sản xuất (bảng 4.3)

Bảng 4.3. Chi phí sản xuất nấm sò, tính trên 1 tấn nguyên liệu

<i>Nguyên liệu, vật tư</i>	<i>Số lượng (kg)</i>	<i>Đơn giá (đ/kg)</i>	<i>Thành tiền (đ)</i>
Rơm rạ khô	1.000	300	300.000
Vôi bột	10	1.000	10.000
Giống nấm	40	12.000	480.000
Túi nilon	6	30.000	180.000
Bông nút	6	15.000	90.000
Công lao động	20 công	30.000	600.000
Khấu hao nhà xưởng, dây buộc			250.000
Điện, nước, năng lượng sấy			250.000
Cộng			2.160.000

3.2.2. Doanh thu

Tính theo năng suất trung bình, tỷ lệ thu hồi sản phẩm so với nguyên liệu khoảng 50%, như vậy 1 tấn nguyên liệu sau khi trồng nấm thì thu hoạch thu hoạch 500kg nấm tươi hoặc 50kg nấm sấy khô.

- Nấm tươi: $500\text{kg} \times 5.000\text{đ/kg} = 2.500.000\text{đ}$

- Nấm sấy khô: $50\text{kg} \times 50.000\text{đ/kg} = 2.500.000\text{đ}$

3.2.3. Lợi nhuận

- Nấm tươi: $2.500.000\text{đ} - 2.160.000\text{đ} = 340.000\text{đ}$

- Nấm sấy khô: $2.500.000\text{đ} - 2.160.000\text{đ} = 340.000\text{đ}$

3.3. Nấm mèo

3.3.1. Chi phí

Tính trên 1 tấn nguyên liệu khô đưa vào sản xuất (bảng 4.4)

Bảng 4.4. Chi phí sản xuất nấm mèo, tính trên 1 tấn nguyên liệu

Nguyên liệu, vật tư	Số lượng (kg)	Đơn giá (đ/que)	Thành tiền (đ)
Mùn cưa	1.000	500	500.000
Giống nấm		120	180.000
Túi nilon	6	30.000	180.000
Bông nút	6	15.000	90.000
Công lao động	20 công	30.000	600.000
Khấu hao nhà xưởng			100.000
Điện, nước, năng lượng sấy			100.000
Cộng			1.750.000

3.3.2. Doanh thu

Tính theo năng suất trung bình, tỷ lệ thu hồi sản phẩm so với nguyên liệu khoảng 70%, như vậy 1 tấn nguyên liệu sau khi trồng nấm thì thu hoạch 700kg nấm tươi hoặc 70kg nấm sấy khô.

$$\text{Nấm sấy khô: } 70\text{kg} \times 30.000\text{đ/kg} = 2.100.000\text{đ}$$

3.3.3. Lợi nhuận

$$\text{Nấm sấy khô: } 2.100.000\text{đ} - 1.750.000\text{đ} = 350.000\text{đ}$$

3.4. Nấm linh chi

3.4.1. Chi phí

Tính trên 1 tấn nguyên liệu khô đưa vào sản xuất (bảng 4.5)

Bảng 4.5. Chi phí sản xuất nấm linh chi, tính trên 1 tấn nguyên liệu

Nguyên liệu, vật tư	Số lượng (kg)	Đơn giá (đ/kg)	Thành tiền (đ)
Mùn cưa	1.000	500	500.000
Giống nấm	30 chai	15.000	450.000
Túi nilon	8	30.000	240.000

<i>Nguyên liệu, vật tư</i>	<i>Số lượng (kg)</i>	<i>Đơn giá (đ/kg)</i>	<i>Thành tiền (đ)</i>
Bông nút	6	15.000	90.000
Phụ gia			360.000
Công lao động	30 công	30.000	900.000
Khấu hao nhà xưởng			150.000
Điện, nước, năng lượng sấy			150.000
Chi phí khác			200.000
Cộng			3.040.000

3.4.2. Doanh thu

Tính theo năng suất trung bình, tỷ lệ thu hồi sản phẩm so với nguyên liệu khoảng 12%, như vậy 1 tấn nguyên liệu sau khi trồng nấm thì thu hoạch 120kg nấm tươi hoặc 30kg nấm sấy khô.

$$\text{Nấm sấy khô: } 30\text{kg} \times 120.000\text{đ/kg} = 3.600.000\text{đ}$$

3.4.3. Lợi nhuận

$$\text{Nấm sấy khô: } 3.600.000 - 3.040.000 = 560.000\text{đ}$$

3.5. Nấm hương

3.5.1. Chi phí

Tính trên 1 tấn nguyên liệu khô đưa vào sản xuất (bảng 4.6)

Bảng 4.6. Chi phí sản xuất nấm hương, tính trên 1 tấn nguyên liệu

<i>Nguyên liệu, vật tư</i>	<i>Số lượng (kg)</i>	<i>Đơn giá (đ/kg)</i>	<i>Thành tiền (đ)</i>
Mùn cưa	1.000	500	500.000
Giống nấm	5	30.000	150.000
Túi nilon	6	30.000	180.000
Bông nút	6	15.000	90.000
Công lao động	40 công	20.000	800.000
Khấu hao nhà xưởng			200.000
Điện, nước, năng lượng sấy			200.000
Cộng			2.120.000

3.5.2. Doanh thu

Tính theo năng suất trung bình, tỷ lệ thu hồi sản phẩm so với nguyên liệu khoảng 30%, như vậy 1 tấn nguyên liệu sau khi trồng nấm thì thu hoạch 300kg nấm tươi hoặc 30kg nấm sấy khô.

$$\text{Nấm sấy khô: } 40\text{kg} \times 70.000\text{đ/kg} = 2.800.000\text{đ}$$

3.5.3. Lợi nhuận

$$\text{Nấm sấy khô: } 2.800.000\text{đ} - 2.120.000\text{đ} = 680.000\text{đ}$$

3.6. Nấm mỡ

3.6.1. Chi phí

Tính trên 1 tấn nguyên liệu khô đưa vào sản xuất (bảng 4.7)

Bảng 4.7. Chi phí sản xuất nấm mỡ, tính trên 1 tấn nguyên liệu

<i>Nguyên liệu, vật tư</i>	<i>Số lượng (kg)</i>	<i>Đơn giá (đ/kg)</i>	<i>Thành tiền (đ)</i>
Rơm rạ khô	1.000	300	300.000
Giống nấm	15	18.000	270.000
Đạm urê	5	5.000	25.000
Đạm Sulfatamoni	20	4.500	90.000
Bột nhẹ	30	2.500	75.000
Lân	30	2.000	60.000
Công lao động	20 công	30.000	600.000
Chi phí khác			70.000
Cộng			1.490.000

3.6.2. Doanh thu

Tính theo năng suất trung bình, tỷ lệ thu hồi sản phẩm so với nguyên liệu khoảng 30%, như vậy 1 tấn nguyên liệu sau khi trồng nấm thì thu hoạch 300kg nấm tươi hoặc 30kg nấm sấy khô.

$$\text{Nấm tươi: } 250\text{kg} \times 6.500\text{đ/kg} = 1.650.000\text{đ}$$

3.6.3. Lợi nhuận

$$\text{Nấm tươi: } 1.625.000\text{đ} - 1.490.000\text{đ} = 135.000\text{đ}$$

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Đinh Xuân Linh, Thân Đức Nhã, Nguyễn Hữu Đông, Nguyễn Thị Sơn (2008), *Kỹ thuật trồng, chế biến nấm ăn và nấm dược liệu*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- [2]. Lê Duy Thắng (2001), *Kỹ thuật trồng nấm tập 1*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, TP. Hồ Chí Minh.
- [3]. Lê Duy Thắng, Trần Văn Minh (2005), *Sổ tay hướng dẫn trồng nấm*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, TP Hồ Chí Minh.
- [4]. Regional Office for Asia and the Pacific Bangkok, Thailand (2001), *Mushroom cultivation for people with disabilities*, Food and agriculture organization of the United Nations.
- [5]. Elaine Marshall and N. G. (Tan) Nair (2009), *Make money by growing mushrooms*, Rural Infrastructure and Agro – Industries Divison Food and Agriculture Organization of the United Nations.