

VIỆN NGHIÊN CỨU & PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA
TỦ SÁCH HỒNG PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA
CHỦ ĐỀ: NÔNG NGHIỆP & NÔNG THÔN
PGS TS NGUYỄN HỮU ĐỒNG

Nuôi trồng & sử dụng

* NẤM ĂN

* NẤM DƯỢC LIỆU



NHÀ XUẤT BẢN NGHỆ AN

NUÔI TRỒNG VÀ SỬ DỤNG NẤM ĂN - NẤM DƯỢC LIỆU

VIỆN NGHIÊN CỨU VÀ PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA
PGS TS NGUYỄN HỮU ĐỒNG
CN ĐINH XUÂN LINH, CN HUỖNH THỊ DUNG

NUÔI TRỒNG VÀ SỬ DỤNG NẤM ĂN - NẤM DƯỢC LIỆU

NHÀ XUẤT BẢN NGHỆ AN

- 2003 -

**VIỆN NGHIÊN CỨU VÀ PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA
INSTITUTE FOR RESEARCH AND UNIVERSALIZATION FOR
ENCYLOPAEDIC KNOWLEDGE (IRUEK)**

Văn phòng liên hệ: B4, P411 (53) TT Giảng Võ - Đường Kim Ma

Quần Ba Đình - Hà Nội.

ĐT (04) 8463456 - FAX (04) 7260335

Viện Nghiên cứu và Phổ biến kiến thức bách khoa là một tổ chức khoa học tự nguyện của một số trí thức cao tuổi ở Thủ đô Hà Nội, thành lập theo Nghị định 35/HĐBT ngày 28.1.1992. Giấy phép hoạt động khoa học số 70/ĐK-KHCNMT do Sở Khoa học Công nghiệp và Môi trường cấp ngày 17.7.1996

Mục đích: Hoạt động nghiên cứu, phổ biến và ứng dụng khoa học nhằm mục đích phục vụ nâng cao dân trí và mục đích nhân đạo.

Lĩnh vực hoạt động khoa học và công nghệ:

1. Nghiên cứu các vấn đề văn hoá khoa học.
2. Biên soạn sách phổ biến khoa học công nghệ.
3. Biên soạn các loại từ điển.

Nhiệm vụ cụ thể: Trong những năm tới (từ 2001 đến 2005): phát huy tiềm năng sẵn có (hiện có hơn 200 giáo sư, phó giáo sư, tiến sĩ, thạc sĩ, cộng tác viên), Viện tổ chức nghiên cứu một số vấn đề khoa học; biên soạn từ điển, biên soạn sách phổ biến kiến thức bách khoa dưới dạng SÁCH HỒNG (sách mỏng và chuyên luận) phục vụ độc giả rộng rãi theo các chủ đề như nông nghiệp và nông thôn; phòng bệnh và chữa bệnh; thanh thiếu nhi và học sinh; phụ nữ và người cao tuổi, v.v...

Phương hướng hoạt động của Viện là dựa vào **nhật tình say mê khoa học, tinh thần tự nguyện** của mỗi thành viên, liên kết với các viện nghiên cứu, các nhà xuất bản.

Hoạt động khoa học của Viện theo hướng **"Chuẩn hoá, hiện đại hoá, xã hội hoá"** (Nghị quyết Đại hội IX).

Vốn hoạt động của Viện là vốn tự có và liên doanh liên kết. Viện sẵn sàng hợp tác với các cá nhân, tổ chức trong nước và ngoài nước hoặc nhận đơn đặt hàng nghiên cứu các vấn đề nêu trên.

Rất mong được các nhà từ thiện, các doanh nghiệp, các cơ quan đoàn thể và Nhà nước động viên, giúp đỡ.

Viện Nghiên cứu & Phổ biến kiến thức bách khoa

LỜI GIỚI THIỆU

Nấm ăn bao gồm nhiều loại như nấm rơm, nấm sò, nấm mỡ, mộc nhĩ, nấm hương... là thực phẩm giàu chất dinh dưỡng, chứa nhiều protein và các axit amin, trong đó có nhiều loại không thay thế được, không gây xơ cứng động mạch và không làm tăng lượng cholesterol trong máu như nhiều loại thịt động vật, nấm còn chứa nhiều loại vitamin... Bởi vậy, nấm được xem như một loại "rau sạch" và "thịt sạch", được sử dụng ngày càng rộng rãi trong các bữa ăn.

Nấm có thể sản xuất được ở nhiều nơi theo các mùa vụ, theo công nghệ và quy mô khác nhau. Nguyên liệu để sản xuất rẻ tiền, dễ kiếm, dễ sử dụng; kỹ thuật sản xuất và chế biến nấm không phức tạp. Nghề trồng nấm trên thế giới đã phát triển từ hàng trăm năm nay. Ở nhiều nước, sản xuất và chế biến nấm đã phát triển ở trình độ cao theo phương thức công nghiệp hiện đại.

Ở Việt Nam, điều kiện tự nhiên, điều kiện kinh tế xã hội thuận lợi cho việc sản xuất nấm, có thể sản xuất nấm ăn quanh năm.

Nuôi trồng và sử dụng nấm ăn, nấm dược liệu do PGS TS Nguyễn Hữu Đống chủ biên, đã sử dụng nhiều tư liệu và kết quả nghiên cứu thử nghiệm của các tác giả trong nhiều năm qua. Cuốn sách cung cấp cho bạn đọc cơ sở khoa học và tình hình sản xuất nấm ở Việt Nam và một số nước trên thế giới; hiệu quả kinh tế trong sản xuất các loại nấm ăn và nấm dược liệu; cũng như kỹ thuật trồng một số nấm chủ yếu. Đặc biệt, các tác giả đã đề xuất quy trình sản xuất các loại nấm ăn và nấm dược liệu bằng mô hình

lều nhỏ, đơn giản, được xây dựng dưới các tán cây, trong vườn hoặc ngoài đồng ruộng, chi phí rẻ, người nghèo ít vốn cũng có thể áp dụng được.

Trân trọng giới thiệu cùng bạn đọc

Viện Nghiên cứu & Phổ biến kiến thức bách khoa

Phần thứ nhất

CƠ SỞ KHOA HỌC CỦA CÔNG NGHỆ NUÔI TRỒNG CÁC LOÀI NẤM ĂN, NẤM ĐƯỢC LIỆU

I. ĐẶC ĐIỂM CHUNG

Ngành sản xuất nấm ăn đã hình thành và phát triển trên thế giới từ hàng trăm năm nay. Do đặc tính khác biệt với thực vật và động vật về khả năng quang hợp, dinh dưỡng và sinh sản, nấm được xếp thành một giới riêng. Giới nấm có nhiều loài, chúng đa dạng về hình dáng, màu sắc, gồm nhiều chủng loại và sống ở khắp nơi. Cho đến nay, con người mới chỉ biết đến một số loài để phục vụ cuộc sống.

Nấm ăn là một loại thực phẩm có giá trị dinh dưỡng cao (xem bảng 1,2,3). Hàm lượng protein (đạm thực vật) chỉ sau thịt, cá, rất giàu chất khoáng và các axit amin không thay thế, các vitamin A, B, C, D, E, v.v.. không có các độc tố. Có thể coi nấm ăn như một loại “rau sạch” và “thịt sạch”. Ngoài giá trị dinh dưỡng, nấm ăn còn có nhiều đặc tính của biệt dược, có khả năng phòng và chữa bệnh như: làm hạ huyết áp, chống bệnh béo phì, chữa bệnh đường ruột, tẩy máu xấu. Nhiều công trình nghiên cứu về y học xem nấm là một loại thuốc có khả năng phòng chống bệnh ung thư. Hướng nghiên cứu này cần được tiếp tục làm sáng tỏ trong tương lai.

Vấn đề nghiên cứu và sản xuất nấm ăn trên thế giới ngày càng phát triển mạnh mẽ, nó đã trở thành một ngành công nghiệp thực phẩm thực thụ. Ở nhiều nước phát triển như Hà Lan, Pháp, Italia, Nhật Bản, Mĩ, Đức... nghề trồng nấm đã được cơ giới hoá cao, từ khâu xử lí nguyên liệu đến thu hái, chế biến nấm đều do máy móc thực hiện.

Bảng 1: Tỷ lệ % so với chất khô

	Độ ẩm (W)	Protein	Lipit	Hidrat cacbon	Tro	Calo
Trứng	74	13	11	1	0	156
Nấm mỡ	89	24	8	60	8	381
Nấm hương	92	13	5	78	7	392
Nấm sò	91	30	2	58	9	345
Nấm rơm	90	21	10	59	11	369

Bảng 2: Hàm lượng vitamin và chất khoáng

Đơn vị tính: mg/100g chất khô

	Axit nicotinic	Ribofla- -vin	Thia- min	Axit ascobic	Iron	Canxi	Phos- pho
Trứng	0.1	0.31	0.4	0	2.5	50	210
Nấm mỡ	42.5	3.7	8.9	26.5	8.8	71	912
Nấm hương	54.9	4.9	7.8	0	4.5	12	171
Nấm sò	108.7	4.7	4.8	0	15.2	33	1348
Nấm rơm	91.9	3.3	1.2	20.2	17.2	71	677

Bảng 3: Thành phần axit amin (amino axit)

Đơn vị tính: mg trong 100g chất khô

	Lizin	Hist-idin	Argi-nin	Thre-onin	Valin	Methi-onin	Iso-oxin	Loxin
Trứng	913	295	790	616	859	406	703	1193
Nấm mỡ	527	179	446	366	420	126	366	580
Nấm hương	174	87	348	261	261	87	218	348
Nấm sò	321	87	306	264	391	90	2666	390
Nấm rơm	384	187	306	375	607	80	491	312

Các nơi ở khu vực Châu Á như Đài Loan, Trung Quốc, Malaixia, Indônêxia, Singapo, Triều Tiên, Thái Lan, v.v. nghề trồng nấm cũng phát triển rất mạnh mẽ. Một số loài nấm ăn được nuôi trồng khá phổ biến, đó là nấm mỡ (*Agaricus bisporus*), nấm hương (*Lentinus edodes*), nấm rơm (*Volvariella volvacea*), nấm sò (*Pleurotus ostreatus*), mộc nhĩ (*Auricularia auricula*)...

Sản phẩm nấm được tiêu thụ chủ yếu ở dạng tươi, đóng hộp, sấy khô và làm thuốc bổ. Các nước Bắc Mỹ và Tây Âu tiêu thụ nấm nhiều nhất (tính theo bình quân đầu người trong một năm). Giá 1kg nấm tươi (nấm mỡ) bao giờ cũng cao hơn giá 1kg thịt bò. Nhiều nơi như Mỹ, Nhật Bản, Italia, Đài Loan, Hồng Kông phải nhập khẩu nấm từ Trung Quốc, Thái Lan, Việt Nam...

Ở Việt Nam, nấm ăn cũng được biết từ lâu. Tuy nhiên, chỉ hơn 10 năm trở lại đây, trồng nấm mới được xem như là một nghề mang lại hiệu quả kinh tế. Các tỉnh phía Nam chủ yếu

trồng nấm rơm và mộc nhĩ (nấm mèo). Sản lượng đạt trên 10.000 tấn/ năm. Nấm được tiêu thụ tại thị trường nội địa và chế biến thành dạng hộp, muối xuất khẩu. Các tỉnh phía Bắc như Thái Bình, Bắc Ninh, Bắc Giang, Hải Dương, Hưng Yên, Nam Định, Hà Nam, Ninh Bình, Hà Nội... đã có nhiều cơ sở quốc doanh, tập thể, hộ gia đình trồng nấm. Trong những năm đầu thập kỉ 90 phong trào trồng nấm mỡ được phát triển mạnh mẽ, tổng sản lượng đạt khoảng 500 tấn/ năm. Thị trường tiêu thụ chủ yếu là nấm muối xuất khẩu sang Nhật Bản, Italia, Đài Loan, Thái Lan...

II. ĐẶC TRƯNG VỀ SINH SẢN VÀ CHU TRÌNH SỐNG

Khả năng sinh sản là một đặc điểm quan trọng của nấm. Từ một bào tử nấm *Aspergillus* sau 4 lần nảy mầm và phát triển trên môi trường có thể sinh 50 triệu bào tử và sau 6 ngày, số bào tử đã tăng lên gấp 5 lần. Một tai nấm rơm trưởng thành có thể phóng thích hàng tỉ bào tử... Nhờ vậy, nấm phát triển rất nhanh và phân bố rất rộng.

Bào tử của nấm phổ biến có hai dạng: vô tính và hữu tính. Ở vi nấm, nấm mốc lan truyền chủ yếu nhờ bào tử vô tính, chúng gây nhiễm khắp nơi dưới dạng các hạt bụi nhỏ li ti, màu sắc khác nhau tùy loài. Riêng đối với nấm ăn, bào tử sinh ra ở phía dưới cấu trúc đặc biệt gọi là mũ nấm hay tai nấm. Mũ nấm thường có cuống nâng lên cao để có thể nhờ gió đưa bào tử bay xa. Bào tử nảy mầm lại cho hệ sợi mới.

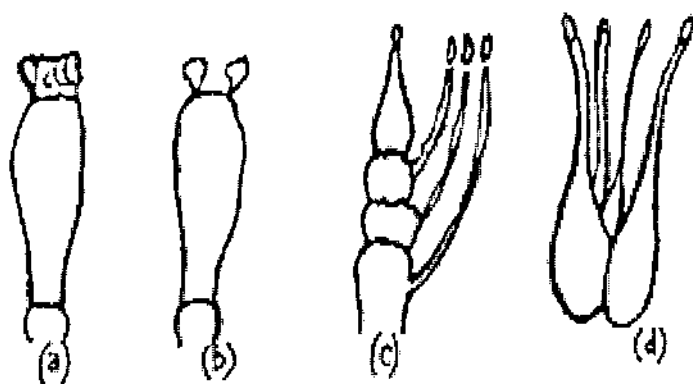
Người ta quen gọi hệ sợi nấm ở giai đoạn tăng trưởng (hay dinh dưỡng) là tản dinh dưỡng, phân biệt với quả thể nấm (hay cơ quan sinh bào tử hữu tính của nấm) là tản sinh sản.

Hầu hết nấm trồng là nấm đảm, cơ quan sinh sản có cấu tạo đặc biệt gọi là tai nấm. Tai nấm chủ yếu gồm mũ và cuống. Mũ thường có dạng nón hay phễu, với cuống dính ở giữa hay bên. Mặt dưới mũ của nhóm này cấu tạo bởi các phiến mỏng xếp sát vào nhau như hình nan quạt. Ở một số trường hợp, phiến còn kéo dài từ mũ xuống cuống (chân nấm), như nấm sò (*Pleurotus*).

Bào tử đảm (*Basidiospore*) tạo ra ở bề mặt phiến nói trên có cấu trúc đặc biệt gọi là đảm (*Basidium*). Riêng nấm đậu (*Coprinus*), khi tai nấm trưởng thành, mũ sẽ chảy thành dịch nước đen, mang theo các bào tử đảm; còn các bào tử khác sẽ rụng và bay theo gió. Đảm được tạo thành từ các đầu ngọn sợi nấm. Tế bào này phồng to và bên trong hai nhân đứng riêng rẽ, sẽ nhập lại thành một nhân. Quá trình này gọi là thụ tinh. Nhân thụ tinh phân chia và cuối cùng tạo ra 4 nhân con. Bình thường mỗi nhân sẽ được khối sinh chất đẩy vào một cái gai nhỏ (xuất hiện trên đảm) để tạo ra một đảm bào tử, nhưng đôi khi một đảm bào tử có thể chứa cùng lúc hai nhân như ở nấm rơm (tỉ lệ chiếm đến 1/4) hoặc đặc biệt ở nấm mỡ (*Agaricus bisporus*) chỉ sinh ra hai đảm bào tử, mỗi bào tử chứa hai nhân. Các tế bào đảm hợp lại thành lớp trên bề mặt của phiến, được gọi là thụ tân (*hymenium*) và vì vậy đảm bào tử cũng hình thành lớp phủ trên bề mặt phiến. Điều này thấy rõ ở nấm rơm, khi trưởng thành phiến nấm chuyển thành màu đỏ là do màu của bào tử.

Người ta phân biệt: Nấm đồng đảm (*Homobasidiomycetidae*) và Nấm dị đảm (*Hemibasidiomycetidae*) là dựa vào cấu trúc của đảm. Nấm đồng đảm có đảm là một tế bào đồng nhất, còn nấm

dị đám hoặc tiền đám chia làm 4 phần, mỗi phần tạo ra một đám bào tử (*Hình 1*). Đám bào tử là bào tử hữu tính, khi rụng sẽ bay đi khắp nơi.



Hình 1: Các kiểu đám ở nấm trổng

a) đồng đám (4 bào tử) nấm rơm *V. volvacea*

b) đồng đám (2 bào tử) nấm mỡ *A. bisporus*

c) dị đám (ngăn ngang) nấm mộc nhĩ *Auricularia*

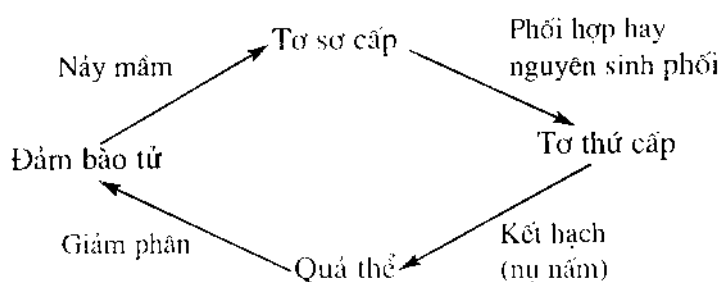
d) dị đám (ngăn dọc) nấm tuyết *Tremella fuciformis*

Khi gặp điều kiện thuận lợi, chúng sẽ được nảy mầm và cho lại hệ sợi nấm. Hệ sợi nấm này thường chỉ có một nhân, nên gọi là sợi nấm sơ cấp (*primary mycelium*). Đối với Nấm dị tản (*Heterothallie*), phải có sự phối hợp giữa hai sợi nấm sơ cấp phát sinh từ hai bào tử có đặc tính di truyền khác nhau mới thành sợi thứ cấp (*secondary mycelium*).

Trong khi đó, Nấm đồng tản (*Homothallie*) chỉ cần hệ sợi sơ cấp từ một bào tử nảy mầm, cũng có thể tự phối hợp cho ra tơ thứ cấp. Từ hệ sợi tơ thứ cấp chứa hai nhân, nấm phát triển thành mạng sợi, lan ra khắp nơi trên cơ chất để rút

lấy dinh dưỡng. Trong trường hợp bị đứt khúc, các sợi nấm tự làm lành vết thương và tái lập hệ sợi, tương tự như cây trồng được giâm hay chiết cành. Ở những điều kiện nhất định, như độ ẩm và nhiệt độ thích hợp, hệ sợi nấm sẽ bện lại và tạo thành hạch nấm.

Hạch nấm tiếp tục phát triển cho quả thể trưởng thành.



Sơ đồ 1

Có thể tóm tắt chu trình sống tiêu biểu của nấm trông theo sơ đồ 1. Giai đoạn tơ thứ cấp chiếm thời gian gần như dài nhất trong chu trình sống của nấm.

Ở một số loài còn có một dạng bào tử khác gọi là hậu bào tử hay bào tử màng dày (*Chlamydospore*) như nấm rơm. Hậu bào tử giống như một tế bào thu nhỏ với đầy đủ nguyên sinh chất và hai nhân, nhưng cô đặc hơn và có vách tương đối dày bao bọc. Có thể xem đây là một dạng sống tiềm sinh của nấm; vì sau đó, bào tử này có thể nảy mầm và cho lại hệ sợi thứ cấp.

III. ĐẶC ĐIỂM BIẾN DƯỠNG VÀ SINH LÝ

Nấm chủ yếu sống dị dưỡng, lấy thức ăn từ các nguồn hữu cơ (động vật hoặc thực vật). Ngoại trừ nấm khuẩn thay đổi hình dạng tế bào để nuốt lấy thức ăn (tương tự động vật), còn lại hầu hết các loài nấm đều lấy dinh dưỡng qua màng tế bào hệ sợi (giống rễ cây thực vật). Nhiều loài nấm có hệ men (*enzim*) phân giải tương đối mạnh, giúp chúng có thể sử dụng các dạng thức ăn phức tạp, bao gồm các đại phân tử như chất xơ (xenlulozơ, hemixelulozơ), chất đạm (protein), chất bột (amidon, hidrat cacbon), chất gỗ (linhin)... Với cấu trúc sợi, tơ nấm len lỏi sâu vào trong cơ chất (rơm rạ, mặt cưa, gỗ...) rút lấy thức ăn đem nuôi toàn bộ cơ thể nấm (tân dinh dưỡng hay tân sinh sản).

Dựa theo cách dinh dưỡng của nấm, có thể chia thành 3 nhóm:

Nhóm 1- Hoại sinh: đặc tính chung của hầu hết các loại nấm, trong đó có nấm trồng. Thức ăn của chúng là xác bã thực vật hoặc động vật. Nhóm nấm này có hệ men tiêu hoá tương đối mạnh, phân giải được nhiều loại cơ chất (thức ăn). Chúng có khả năng biến đổi những chất này thành những phân đơn giản để có thể hấp thu được. Tuy nhiên cũng có những trường hợp nấm không thể phân giải được cơ chất, mà phải nhờ vào các vi sinh vật khác (vi khuẩn, nấm mốc, xạ khuẩn) tiến hành trước một bước.

Nhóm 2- Kí sinh: bao gồm chủ yếu các loài nấm gây bệnh. Chúng sống bám vào cơ thể các sinh vật khác (động vật, thực vật hoặc các loài nấm khác). Thức ăn của chúng chính là các chất lấy từ cơ thể kí chủ, làm suy yếu hoặc tổn

thương kí chủ. Một số nấm ăn có thể sống trên cây còn tươi, nhưng đời sống thực sự vẫn là hoại sinh, nên được xếp vào nhóm trung gian, gọi là bán kí sinh (trường hợp mộc nhĩ).

Nhóm 3- Cộng sinh: nhóm nấm đặc biệt, lấy thức ăn từ cơ thể vật chủ nhưng không làm chết hoặc tổn thương kí chủ, ngược lại, còn giúp chúng phát triển tốt hơn. Vì vậy, các loài này đối với kí chủ có mối quan hệ mật thiết với nhau. Việc nuôi trồng do đó cũng trở nên phức tạp hơn, thường giống nấm được cấy cùng lúc với việc trồng cây (thí dụ nấm Tuber hoặc Boletus).

Các chất có kích thước phân tử lớn (đại phân tử), như chất xơ hoặc chất bột... khi bị phân giải sẽ cho ra những thành phần đơn giản hoặc nhỏ hơn. Sản phẩm cuối thường là D-glucosơ. D-glucosơ là một dạng đường đơn, mà hầu như tất cả các loại nấm đều phải cần đến. Nó là nguồn cacbon chính để tổng hợp các chất trong cơ thể nấm, bao gồm các thành phần cấu tạo nên sợi nấm và các hợp chất liên quan đến hoạt động sống. Ngoài ra nấm còn sử dụng đường như là chất đốt cung cấp năng lượng cần thiết cho cơ thể.

Nhiều loài nấm cũng mọc tốt trên các dạng đường khác như D-fructosơ, D-galactosơ, D-mantosơ... Nói chung nấm cần nguồn cacbon hay đường như là một yếu tố bắt buộc, không có nó, nấm không thể tăng trưởng hoặc phát triển được.

Bên cạnh nguồn cacbon, nitơ (hay đạm) cũng là nguồn dinh dưỡng không thể thiếu được ở nấm. Từ hai nguồn này (cacbon và nitơ), nấm sẽ tạo ra axit amin, là đơn vị cần bản để tổng hợp nên các protein. Protein là thành phần cấu tạo

chính của tế bào, đồng thời là cấu trúc của các men (enzim). Ngoài ra, nitơ còn là thành phần của các bazơ nitơ, axit nucleic rất quan trọng trong hoạt động di truyền ở nấm. Nhiều loài nấm trồng có khả năng sử dụng được đạm vô cơ (nitrat NO_3^-) trong khi nguồn đạm thích hợp của chúng vẫn là axit amin và amôn (NH_4^+).

Nhiều nguyên tố khoáng cũng rất cần cho nấm, như K, P, Ca, S, Mg, Fe, Cu, Z. Photpho (P) tham gia trong thành phần cấu tạo axit nucleic và các chất tạo năng lượng, nếu thiếu nó sẽ kìm hãm sự hấp thụ glucosơ cũng như quá trình hô hấp của nấm. Kali (K) dự phần trong sự thẩm thấu và giữ nước của tế bào, tham gia các hoạt động trao đổi chất và biến dưỡng protein. Magiê (Mg) rất cần cho sự biến dưỡng các chất đường. Các nguyên tố vi lượng khác, như sắt (Fe), kẽm (Zn), mangan (Mn), molipden (Mo), bo (B)... chỉ cần một lượng rất nhỏ, nhưng lại quan trọng cho việc hoạt hoá các enzym, tổng hợp các loại sinh tố (vitamin), hấp thụ các chất trao đổi, kể cả quá trình hình thành quả thể một cách bình thường.

Quá trình hấp thụ các chất dinh dưỡng thông qua bề mặt tế bào sợi nấm. Sợi nấm lại rất mỏng manh nên dễ bị tác động bởi các yếu tố môi trường như nhiệt độ, pH, ánh sáng. Ảnh hưởng của các yếu tố này lại liên quan đến đặc điểm của từng loài nấm. Có những loài tăng trưởng ở nhiệt độ $35-37^\circ\text{C}$, nhưng có loài chỉ mọc tốt ở nhiệt độ $15-20^\circ\text{C}$. Ngoài ra, nhiệt độ ra quả thể bao giờ cũng thấp hơn so với sự tăng trưởng khoảng vài độ. pH của môi trường cũng chi phối rất nhiều đến sự tăng trưởng của nấm, đặc biệt trong quá trình

hình thành quả thể, môi trường chua hoặc phèn (pH thấp) làm tơ nấm mọc chậm thưa và thường xoắn đầu, quả thể bị biến dạng; trong môi trường kiềm (pH cao) tơ nấm chậm hoặc ngừng tăng trưởng, quả thể bị chai và không phát triển tiếp tục. Riêng về ánh sáng, thì gần như chỉ có giá trị trong giai đoạn ra quả thể. Ở nhiều loài nấm, ánh sáng góp phần quan trọng trong việc kích thích sự hình thành nụ nấm và giúp tai nấm phát triển bình thường.

Một yếu tố không thể thiếu được là nước. Nước giúp hoà tan các chất dinh dưỡng và chuyển chúng qua màng tế bào sợi nấm. Nếu môi trường không có nước, sợi nấm sẽ bị khô và chết. Do đó, để tơ nấm mọc tốt cần thêm nước vào nguyên liệu nuôi trồng. Lượng nước trong nguyên liệu (hay độ ẩm) không cần cao lắm (khoảng 40-60%), vì nước nhiều nên khó khuếch tán ôxi và nấm sẽ bị yếm khí mà chết. Trong quá trình phát triển của quả thể, ngoài độ ẩm của nguyên liệu, còn phải chú ý đến độ ẩm của không khí. Độ ẩm này thường rất cao (80-95%), nhờ vậy quả thể không bị mất nước và phát triển bình thường (theo Trịnh Tam Kiệt và Lê Duy Thắng).

IV. GIÁ TRỊ DINH DƯỠNG CỦA CÁC LOÀI NẤM ĂN

Nấm được xem là một loại rau, nhưng là loại rau cao cấp.

Hàm lượng đạm (protein) của nấm thấp hơn thịt, cá nhưng lại cao hơn bất kì một loại rau quả nào khác. Đặc biệt có sự hiện diện của gần như đủ các loại axit amin không thay thế, trong đó có 9 loại axit amin cần thiết cho con người. Nấm giàu lợxin và lizin là hai 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 (mộc nhĩ) (4-9%) và cao nhất là mỡ nấm trắng (24-44%). Việc bổ sung đạm trong nguyên liệu trồng nấm, có thể làm biến đổi lượng axit amin, nhưng gần như không làm thay đổi hàm lượng đạm trong nấm. Thí dụ: nếu thêm urê vào nguyên liệu đã có sunfat amon để trồng nấm sẽ hạn chế việc sản xuất axit amin prolin và arginin, nhưng lại tăng asparagin, methionin, valin và alanin.

Nấm chứa ít chất đường với hàm lượng thay đổi từ 3-28% trọng lượng tươi. Ở nấm rơm, lượng đường tăng lên trong giai đoạn phát triển từ dạng nút sang dạng kéo dài, nhưng lại giảm khi trưởng thành. Đặc biệt nấm có nguồn đường dự trữ dưới dạng glucogen tương tự như động vật (thay vì tinh bột ở thực vật).

Nấm chứa rất nhiều loại vitamin như vitamin B, C, K, A, D, E trong đó nhiều nhất là vitamin B, như B₁, B₂, B₃ (axit nicotinic). Nếu so với rau rất nghèo sinh tố B₁₂, thì chỉ cần ăn 3g nấm tươi là đủ cung cấp lượng sinh tố B₁₂ cho nhu cầu mỗi ngày.

Tương tự như hầu hết các loại rau quả, nấm là nguồn khoáng rất tốt. Nấm rơm được ghi nhận là giàu kali (K), natri (Na), canxi (Ca), photpho (P) và magiê (Mg), chúng chiếm từ 56-70% lượng tro tổng cộng. Photphat và sắt thường hiện diện ở phần gốc và mũ nấm. Ở quả thể trưởng thành, thì lượng Na và P giảm, trong khi K, Ca và Mg giữ nguyên. Ăn nấm bổ sung được đầy đủ nhu cầu về khoáng mỗi ngày.

Như vậy, ngoài việc cung cấp đạm và đường nấm còn góp phần bồi dưỡng cơ thể nhờ vào sự dồi dào về khoáng và vitamin (bảng 4).

Bảng 4. Thành phần phân tích của một số loài nấm trồng phổ biến
(% tính trên trọng lượng khô, năng lượng = KCal/100g trọng lượng khô)

Loại nấm	Màu phản tích	Độ ẩm ban đầu (%)	Protein thô (%)	Béo (%)	Carbon hidrat (%)	Sợi (%)	Tro	Năng lượng cung cấp (kCal)	Nguồn tham khảo
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nấm rơm <i>V. voluacea</i> <i>V. esculenta</i>	Tươi Đóng hộp Khô Khô làm Ấm lại	90.1 89.6 8.3 86.4	21.1 22.1 21.9 28.7	10.1 1.0 13.3 14.7	58.6 65.4 54.8 47.8	11.1 11.5 5.5 11.8	10.1 11.5 10.0 8.8	369 323 406 389	FAO (1972)
Nấm mèo (mộc nhĩ) <i>A. polytricha</i> (mèo lông) <i>A. sp.</i> (mèo trắng) <i>A. auricularidae</i> (mèo tròn hay mèo móng)	Tươi Khô Khô làm Ấm lại Khô Khô	87.1 13.0 92.0 12.9 16.4	7.7 7.9 8.7 4.7 8.1	0.8 1.2 0.9 2.1 1.5	87.6 84.2 85.4 88.3 81.0	14.0 9.1 2.5 2.1 6.9	3.9 6.7 5.0 4.9 9.4	347 357 391 398 356	FAO (1972) Adriano và Cruz (1933)
Nấm bào ngư (nấm sò) <i>P. ostreatus</i> (bào ngư xám) <i>P. sp.</i> (Ấn Độ)	Tươi Khô Tươi	90.8 10.7 91.0	30.4 27.4 21.6	2.2 1.0 7.2	57.6 65.0 60.5	8.7 8.3 11.9	9.8 6.6 10.7	345 356 351	FAO (1972) Adriano và Cruz (1933) Zakia và cộng sự (1964)
Nấm đông cô (nấm hương) <i>L. edodes</i> L. sp.	Tươi Tươi Tươi	91.8 90.0 80.3 19.7	13.4 17.5 12.7 13.1	4.9 8.0 2.0 0.6	78.0 67.5 79.6 75.1	7.3 8.0 17.2 17.2	3.7 8.0 5.7 11.2	392 387 330 301	FAO (1972) Sawada (1965) Sugimori (1971) FAO (1972) Adriano và Cruz (1933)
Nấm tuyết nhĩ (Ngân nhĩ) <i>Tremella fuciformis</i>	Khô	19.7	4.6	0.2	94.8	1.4	0.4	412	FAO (1972)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nấm mỡ (nấm trắng) <i>A bisporus</i>	Tươi Đông hộp Khô	88.7 91.6 9.1	23.9 28.6 27.8	8.0 2.4 3.9	60.1 49.9 52.6	8.0 8.3 6.6	8.0 19.1 15.7	381 309 337	FAO (1972)
Nấm kim châm (nấm mùa đông) <i>Flammulina velutipes</i>	Tươi	89.2	17.6	1.9	73.1	3.7	7.4	378	FAO (1972)
Nấm trần châu <i>Pholiota nameko</i>	Tươi Khô	95.2 96.2	20.8 18.4	4.2 2.6	66.7 73.7	6.3 5.3	8.3 5.3	372 383	FAO (1972)

Nhiều loại nấm còn có chức năng chữa bệnh như nấm mèo (mộc nhĩ), nấm đông cô (nấm hương), nấm bào ngư (nấm sò), linh chi... Xem thêm *Cách dùng nấm linh chi làm thuốc*.

Nấm mèo được người Hoa sử dụng như vị thuốc, nó có tính năng giải độc, chữa lỵ, táo bón và rong huyết.

Nấm đông cô (nấm hương) ngoài việc bồi bổ cơ thể, tăng cường sức lực, còn làm giảm cholesterol trong máu, nhất là chứa chất leutinan, một chất có tác dụng chống ung thư.

Nấm bào ngư (nấm sò) chứa nhiều axit folic hơn cả thịt và rau, nên có thể dùng trị bệnh thiếu máu. Riêng về hàm lượng chất béo (lipit) và tinh bột ở nấm thì thấp, phù hợp cho những người bị tiểu đường, cao huyết áp.

Lượng natri (Na) trong nấm cũng thấp, thích hợp cho người bị bệnh thận. Xem thêm *Các món ăn từ nấm*.

V. NHỮNG KIẾN THỨC CƠ BẢN VỀ CÔNG NGHỆ NUÔI TRỒNG NẤM

1. Những đặc thù của công nghệ nuôi trồng nấm

1.1 Các loại giống gốc:

Bao gồm tất cả các dạng trung gian, chứa đựng sinh khối của loài nấm dự định nuôi trồng. Nguyên liệu làm meo giống có thể có dạng hạt (như lúa, bo bo hoặc các hạt ngũ cốc khác), dạng phế liệu (như rơm rạ, trấu, vỏ hạt sen, bông phế thải, mùn cưa gỗ, bụi xơ dừa...) hoặc dạng dung dịch (như rí đường). Tóm lại là các giá thể (cơ chất nuôi tơ nấm) dễ dàng cho nấm mọc, nhưng cũng dễ phân tán khi cấy giống vào nguyên liệu nuôi trồng. Sinh khối nấm trong giống nấm gốc thường là hệ sợi tơ nấm (tơ thứ cấp), đôi khi cũng có thể là bào tử nấm. Điểm quan trọng là giống cây phải thuần, nghĩa là không bị lẫn tạp bởi vi khuẩn, nấm mốc hoặc loài nào khác.

1.2. Tiệt trùng (hay thanh trùng):

Quá trình xử lí để loại bỏ các nguồn nhiễm tự nhiên có sẵn trong nguyên liệu hoặc dụng cụ sẽ sử dụng để nuôi trồng nấm. Nguồn nhiễm chủ yếu là các vi sinh vật bất lợi cho nấm, có cạnh tranh về thức ăn, biến đổi môi trường và có tốc độ sinh sản nhanh hơn nấm. Có nhiều phương pháp tiệt trùng.

- Phương pháp vật lí: dùng tia (tử ngoại, tia cực ngắn, tia X...) sóng siêu âm, nhiệt (sấy, đốt), đun sôi hơi nước (không áp suất hoặc có áp suất), lọc (sứ amiăng, xenlulozơ hay bông thủy tinh...).

- Phương pháp hoá học dạng dung dịch: CuSO_4 (sunfat đồng), HgCl_2 (clorua thuỷ ngân), Javel (hipoclorit natri), cồn (ancol 70⁰). Dạng khí: fomol (Fomaldehit hoặc fomal-in), sunfua (SO_2) để xông hơi.

Kết quả của quá trình tiệt trùng là làm mất hoàn toàn sự sống của mọi sinh vật, lúc đó vật được xử lí có thể xem là vô khuẩn. Kĩ thuật vô khuẩn rất quan trọng trong làm giống và chế biến nguyên liệu.

1.3. Ẩm độ:

Đối với nuôi trồng nấm thường liên quan đến 3 loại độ ẩm:

- *Độ ẩm nguyên liệu*: là lượng nước bổ sung vào cơ chất để nấm có thể mọc được.

Thí dụ: 60 kg mùn cưa phơi thật khô thêm 40 lít nước, thì độ ẩm mùn cưa được xem là 40% (thật ra có thể cao hơn tới 50-52% do nước còn trong tế bào gỗ chiếm từ 10-12%). Tuy nhiên nếu sau đó bổ sung thêm các chất dinh dưỡng thì độ ẩm có thể giảm. Độ ẩm nguyên liệu cần cho các loài nấm ăn khoảng 40-60%. Độ ẩm lên cao hơn có thể gây yếm khí cho tơ nấm, vì ôxi không khuếch tán được vào cơ chất, mà nấm lại rất cần cho quá trình hô hấp. Độ ẩm xuống thấp, các chất dinh dưỡng khó hoà tan làm nấm không thể hấp thụ, dần dần suy yếu đi.

- *Độ ẩm giá thể*: liên quan đến hoạt động của nấm. Trên cơ sở độ ẩm nguyên liệu, khi tăng trưởng và phát triển, nấm sẽ tự điều chỉnh để có độ ẩm thích hợp hoặc sẽ tạo ra độ ẩm riêng, bao gồm độ ẩm cơ chất cộng với sự hiện diện của tơ

nấm. Thường độ ẩm này cao hơn độ ẩm ban đầu, nhưng lại phân bố đều hơn trong cơ chất.

- *Độ ẩm không khí*: còn gọi là độ ẩm tương đối của không khí. Nó biểu hiện bằng phần trăm tỉ lệ độ ẩm tuyệt đối trên độ ẩm bão hoà của không khí:

$$\text{Độ ẩm tương đối} = \frac{\text{Độ ẩm tuyệt đối}}{\text{Độ ẩm bão hoà}} \times 100\%$$

Trong đó, độ ẩm tuyệt đối được tính bằng số nước hiện diện trong 1m³ không khí, còn độ ẩm bão hoà là số gam nước tối đa có thể có trong 1m³ không khí ở một nhiệt độ nhất định (bảng 5).

Bảng 5: Độ ẩm bão hoà của không khí

Nhiệt độ (0°C)	Độ bão hoà (g/m ³)	Nhiệt độ (0°C)	Độ bão hoà (g/m ³)
-5	3,3	21	18,2
0	4,8	22	19,3
5	6,8	23	20,5
10	9,44	24	21,6
11	10,0	25	22,9
12	10,6	26	24,2
13	11,3	27	25,6
14	12,0	28	27,0
15	12,8	29	28,5
16	13,6	30	30,1
17	14,4	40	48,8
18	15,3	50	90,2
19	16,2	55	116,7
20	17,2	60	157,3

Dựa vào bảng trên cho thấy độ ẩm có liên quan mật thiết với nhiệt độ. Thời tiết càng nóng thì nước tưới càng dễ bị bốc hơi, nhưng trong nhà trồng, ẩm độ sẽ cao hơn so với trời lạnh, nghĩa là không khí càng nóng thì càng chứa nhiều hơi nước. Do đó, trời lạnh cần quan tâm đến việc giữ ẩm cho nấm, cụ thể là giữ ẩm cho nhà trồng.

Để đo độ ẩm, ngoài đồng hồ ẩm kế (Hygromètre) có kim chỉ ngay ẩm độ của không khí nơi đặt máy, còn có thể dùng ẩm kế bằng nhiệt kế.

1.4. Độ chua của môi trường (còn gọi độ pH)

Về mặt hoá học, vật chất trong thiên nhiên chia thành hai nhóm chính: vô cơ và hữu cơ. Chất hữu cơ có nguồn gốc tổng hợp từ sinh vật và là hợp chất của cacbon (trừ cacbonat, như cacbonat canxi: đá vôi...). Các chất còn lại không phải là hữu cơ thì được xếp vào chất vô cơ. Ngoại trừ nước, các chất khác hoặc là axit hoặc là bazơ (kiềm). Hai chất sau này tác dụng với nhau sẽ cho ra muối và nước. Axit có vị chua và khi hoà tan trong nước cho ion hidro (H^+) còn bazơ có vị lợ và phóng thích ion hidroxil (OH^-). Để đo mức độ axit hay kiềm, người ta xác định nồng độ ion hidro có trong dung dịch và biểu thị bằng đại lượng pH (độ chua), pH biến đổi từ 1-14, trong đó, nước có pH = 7 được xem là trung tính, số đo pH càng nhỏ thì môi trường càng chua tức là càng có tính axit và ngược lại, pH càng lớn thì môi trường càng ít chua tức là càng có tính kiềm (mặn)

Sinh vật nói chung, trong đó có nấm trồng, bị ảnh hưởng rất lớn bởi độ chua của môi trường tức là độ pH. Mỗi loài

có khả năng phát triển trong khoảng pH nhất định, ngoài khoảng đó hoặc bị ức chế hoặc bị chết. Đa số nấm trồng phát triển tốt ở pH hơi axit: 6-6,5. Tuy nhiên trong một số trường hợp pH giảm xuống 4 hoặc trên 8, tơ nấm vẫn mọc được. Dựa vào đặc điểm này, người ta thay đổi pH môi trường để ức chế sự phát triển của sinh vật gây hại, tạo điều kiện cho nấm phát triển. Hoá chất thường sử dụng để nâng cao độ pH là vôi (CaO), đá vôi nghiền (CaCO_3) hoặc thạch cao (CaSO_4).

2. Vai trò của giống

Nhiều câu hỏi đặt ra xoay quanh vấn đề có thể trồng nấm mà không cần có giống nấm không? Câu trả lời là có và người ta đã làm từ rất lâu (tất nhiên sẽ có năng suất rất thấp so với trường hợp có cấy giống).

Người dân miền Nam đã biết chất rơm rạ xen với chuối và tưới cháo nếp lên để thu hái nấm rơm từ lâu. Ngay trong thiên nhiên, sau vài cơn mưa là nấm mọc ở khắp nơi, cho dù không được ai cấy giống. Thậm chí có lúc, người ta định nuôi nấm này lại ra nấm khác.

Tất cả các trường hợp trên đều có sự hiện diện của giống gốc ban đầu, đó là các bào tử nấm. Chính các bào tử bay lơ lửng trong không khí đã rơi vào mô nấm, nảy mầm và phát triển thành hệ sợi, cuối cùng cho ra tai nấm.

Nói chung, tai nấm sinh ra bao giờ cũng có hai nguyên nhân chính: giống nấm (bào tử) và cơ chất có nguồn cacbon. Trong đó, giống nấm là yếu tố quyết định, nhất là trong sản

xuất ở quy mô lớn. Cũng như hạt giống, giống nấm cũng đòi hỏi các yêu cầu sau:

- Thuần nhất (không lẫn các giống khác)
- Không có mầm bệnh (do nhiễm tạp, sâu bệnh...)
- Hiệu quả kinh tế (nước, khả năng kháng bệnh, giá trị thương phẩm...)

Trong thực tế, việc sản xuất giống nấm là một khâu đặc biệt quan trọng trong toàn bộ quá trình nuôi trồng, quyết định đến sản lượng và chất lượng của nấm làm ra. Giống tốt không những mọc nhanh và mạnh trên nguyên liệu nuôi trồng (compost), chống chịu được các mầm bệnh mà còn có nước cao, giá trị thương phẩm tốt, chậm thoái hoá.

Quá trình làm giống cần hai yếu tố: con người và thiết bị. Trình độ kỹ thuật và kinh nghiệm của người làm công tác giống đóng vai trò quyết định. Ngoài khả năng đánh giá tuyển chọn chủng nấm để đưa vào làm giống, người làm giống phải phán đoán được chất lượng của giống trước khi đưa ra nuôi trồng.

Một sơ xuất hoặc do trình độ non yếu của người sản xuất giống, sẽ gây tổn thất rất lớn cho người nuôi trồng. Bên cạnh đó, cần có những trang bị tối thiểu cho sản xuất như: thiết bị thanh trùng, dụng cụ và môi trường dinh dưỡng, điều kiện vô trùng cho cấy chuyển giống và nơi bảo quản giống gốc...

Tóm lại, mặc dù quy trình làm giống tương đối đơn giản nhưng đây là khâu trọng yếu nhất của quá trình nuôi trồng nấm. Do đó, cần quan tâm đặc biệt đến việc sản xuất và chọn meo giống tốt cho sản xuất.

3. Chế biến nguyên liệu trồng nấm

a) Trong thiên nhiên, hầu như tất cả các xác bã thực vật từ cành cây, chiếc lá, rơm rạ, cọng cỏ, vỏ hạt sen, bẹ chuối khô, xác mía đến bèo lục bình... đều có thể trồng nấm. Tuy nhiên không phải nguyên liệu nào nấm cũng sử dụng được ngay, mà cần phải qua quá trình chế biến thích hợp, quá trình này bao gồm nhiều công đoạn với sự tham gia của các yếu tố khác nhau, vừa sinh học (vi sinh vật) vừa không sinh học (hoá học, vật lí).

Tùy loại nấm, có loài sản xuất được các men phân giải mạnh (nấm mèo, nấm sò...) nên nguyên liệu sử dụng tương đối thô hơn, ngược lại, có loài cần nguyên liệu đã chế biến tốt gần như mùn hoá (nấm mỡ). Quá trình này phải nhờ vào tác nhân khác của môi trường sống, còn gọi là quá trình phân rã hay lên men. Thông qua các quá trình này mà các thành phần cấu tạo của nguyên liệu (thường là các đại phân tử) biến đổi thành những hợp chất có cấu trúc phân tử nhỏ hơn.

Hiện tượng lên men trong trồng nấm đơn giản là dùng để chỉ các hoạt động của vi sinh vật trong đồng ủ, vì nó bao gồm cả nhóm hiếu khí (cần ôxi) và kỵ khí (không cần ôxi) khác với khái niệm về sự lên men của Paxtơ là sự sống thiếu không khí. Ngoài ra, sản phẩm tạo thành qua quá trình này chủ yếu là những phân tử đường đơn, như glucosơ, cần cho sự biến dưỡng của nấm, còn sự lên men lại biến đường thành rượu, mục đích cung cấp cho các loại chủng nấm men năng lượng cần thiết cho hoạt động sống.

Sự lên men của đồng ủ thường làm thay đổi rất nhanh số lượng quần thể vi sinh vật hiện diện trong đó:

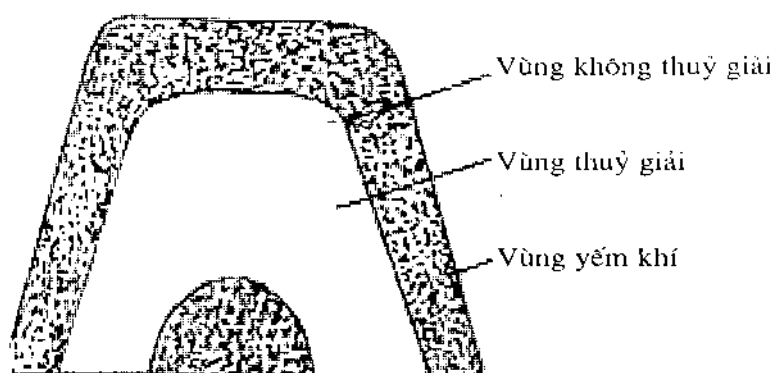
- Ở giai đoạn đầu, trong nguyên liệu có đầy đủ các nhóm vi sinh vật, bao gồm: vi khuẩn (vi trùng và xạ khuẩn), nấm men, nấm mốc... Hoạt động của các nhóm vi sinh vật này làm cho nhiệt độ tăng dần (khoảng 2-3 ngày). Nhiệt độ đồng ủ có thể tăng lên trên 70°C , sẽ ức chế nhóm vi sinh vật ít chịu nhiệt, tạo điều kiện cho nhóm chịu nhiệt phát triển.

- Giai đoạn kế tiếp, nhóm chịu nhiệt chiếm ưu thế, trong đó chủ yếu là xạ khuẩn. Chúng biến đổi các chất phức tạp như xenlulozơ, hemixelulozơ thành các đường đơn giản.

- Giai đoạn sau cùng, nhiệt độ hạ dần, có hai khả năng xảy ra: nếu cấy ngay nấm giống thì tơ nấm sẽ sử dụng các chất đã được chế biến và mọc lan ra trên môi trường, lấn át các sinh vật khác. Trường hợp ngược lại, nhóm vi sinh vật chịu nhiệt kém hơn sẽ phát triển và tranh giành thức ăn, làm chất lượng nguyên liệu giảm. Thường thì màu của cơ chất sau đó bị biến đổi rõ rệt, thí dụ như mặt cưa, từ màu đỏ xám sẽ bị nhạt dần để thành màu xanh tái hoặc xanh xám, nếu đem dùng trồng nấm thì năng suất không cao.

Ở đồng ủ, sự thủy phân xảy ra ở vùng trong, nơi có nhiệt độ tối ưu là $40-45^{\circ}\text{C}$ và có mặt của ôxi. Vào sâu hơn là vùng kỵ khí, chủ yếu là sự lên men yếm khí tạo các axit hữu cơ làm môi trường chuyển sang axit (độ pH thấp) (hình 2). Vì vậy, trong quá trình lên men cần quan tâm đến việc thông thoáng cho đồng ủ bằng cách đảo trộn định kì. Việc đảo trộn nhằm cung cấp ôxi và làm giảm sự lên men yếm khí và như

vậy sẽ tránh được việc hình thành các dạng axit hữu cơ trung gian gây bất lợi cho nấm. Một điểm khác cũng cần lưu ý là thông qua giai đoạn ủ, chủ yếu chất đường bị biến đổi, do đó, để chất lượng nguyên liệu phù hợp với nhu cầu dinh dưỡng của nấm, phải bổ sung thêm nguồn đạm thích hợp. Hàm lượng đạm cần cho nấm biến đổi tùy loài, thường là 3-5%, trừ nấm mỡ có cao hơn, 18-20%. Vì vậy, nên khi trồng nấm mỡ bao giờ cũng lưu ý đến việc bón phân, như phân gà, phân ngựa, phân trâu bò... Một số nơi, người ta còn dùng các loại phân bón hoá học như urê ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$), sunfat amon ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$), nitrat amon (NH_4NO_3), Diamon photphat ($(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$) hoặc các dạng đạm thực vật, như bột đậu nành (đậu tương), cám, bắp...



Hình 2. Mô hình cắt ngang đồng ủ

b) Bên cạnh thành phần dinh dưỡng có trong cơ chất và tác động của vi sinh vật, nguyên liệu trồng nấm còn phải thoả mãn những điều kiện sau đây:

* **Độ ẩm:** nấm chỉ mọc và hấp thụ dinh dưỡng khi có nước, không có nước, nấm sẽ chết vì thiếu thức ăn. Ngoài ra, nước giúp các phản ứng hoá học, như thủy giải, ôxi hoá... xảy ra tích cực hơn, đồng thời làm trương nở và mềm nhanh các cơ chất cứng. Để tạo ẩm cho nguyên liệu phải giải quyết hai vấn đề:

Làm nguyên liệu dễ rút nước: thường rơm rạ, gỗ tươi khó thấm nước, do đó phải phơi khô nguyên liệu trước khi xử lý trồng nấm. Kích thước nguyên liệu cũng rất quan trọng, rơm rạ chặt nhỏ, hoặc mặt cưa mịn dễ ngấm nước hơn so với dạng to.

Làm nước thấm đều nguyên liệu: trong sản xuất lớn, để cung cấp độ ẩm thường người ta tưới trực tiếp nước lên nguyên liệu. Nước tưới có thể không kịp ngấm đều vào bên trong, do đó, cần có các thao tác như giẫm đạp (đối với rơm rạ) hoặc đảo trộn (đối với mặt cưa)... Ngoài ra, thời gian ủ đóng cũng giúp nguyên liệu thấm thêm một lượng nước đáng kể, nhưng không cho thừa nước, gây trở ngại cho nấm phát triển sau này.

Độ ẩm nguyên liệu trồng nấm tốt nhất trong khoảng 40-50%.

Để điều hoà độ ẩm, người ta còn trộn bột thạch cao hoặc bột đá vôi vào nguyên liệu. Các chất này có đặc điểm hút ẩm (giữ nước) khi dư nước và nhả ra trong trường hợp nguyên liệu thiếu nước.

* **Độ phân huỷ:** ngoài việc ủ nguyên liệu, người ta còn sử dụng các chất hoá học để thủy giải nhanh cơ chất, chất

thường dùng hiện nay là nước vôi ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), một số nơi còn dùng xút nước (NaOH). Các chất này góp phần làm hư hỏng các liên kết của đại phân tử, biến chúng thành những thành phần đơn giản hơn. Đối với xút, sau khi xử lí, phải dùng nước xả rửa để làm giảm pH tránh ảnh hưởng đến nấm.

* *Độ xốp và thông thoáng*: nguyên liệu nghiền nhỏ, mịn thì dễ hút nước, dễ khử trùng, nhưng lại thiếu thông thoáng khi nén chặt. Điều này ngược lại với nhu cầu sinh lí của nấm, vì hầu hết nấm trồng đều cần ôxi cho sự hô hấp, đặc biệt một số loài nấm như nấm rơm, nấm sò, sự thông khí rất quan trọng trong quá trình tăng trưởng và phát triển. Do đó, ngoài các nguyên liệu có độ xốp cao, như rơm rạ, bã mía, cùi bắp... những loại cơ chất khác như mùn cưa, bông phế thải cần phải trộn thêm trấu, rơm, cùi bắp khi trồng các loại nấm này. Tương tự ở nấm mộc nhĩ, với mùn cưa thô thì tơ nấm đi (mọc) nhanh. Ngược lại trên mùn cưa mịn, tơ nấm đi chậm, khó khăn hơn.

* *Độ sạch khuẩn*: trước đây khi chế biến nguyên liệu trồng nấm, người ta chú ý nhiều nhất đến việc bổ sung sao cho đầy đủ dinh dưỡng cần cho nấm. Nhưng hiện nay, vấn đề quan tâm hàng đầu của người trồng nấm lại là việc thanh trùng nguyên liệu. Người ta sử dụng các thiết bị là các nồi cao áp, với nhiệt độ cao (121°C - 132°C) để diệt hầu hết các mầm sống của tế bào vi sinh vật. Việc làm này tuy hiệu quả, nhưng ảnh hưởng đến chất lượng nguyên liệu. Nhiệt độ đã phá huỷ một phần các chất hữu cơ cần thiết cho nấm, bao gồm đường, các axit amin và các vitamin... Do đó, chi phối

đến sự tăng trưởng và phát triển của nấm. Những phương pháp khử trùng mới không đòi hỏi thiết bị đắt tiền, cũng như không làm hư hỏng thành phần của nguyên liệu, nhưng lại tốn nhiều công và thời gian. Các phương pháp này chủ yếu cũng dùng hơi nước nóng, nhưng ở nhiệt độ thấp hơn:

- Phương pháp Tindan (Tyndal) còn gọi là phương pháp thanh trùng gián đoạn. Cơ chất được đun nóng ở khoảng 100°C và kéo dài một thời gian (tùy loại cơ chất), thường khoảng 15-30 phút. Ở thời gian này, các tế bào dinh dưỡng gần như bị giết hết chỉ còn các bào tử của chúng. Sau 12 giờ hoặc 24 giờ tiếp tục đun nóng theo nhiệt độ và thời gian như trên, lúc này các bào tử nảy mầm hình thành tế bào dinh dưỡng tiếp tục bị giết chết. Lần đun thứ 3 (tương tự hai lần trước), để diệt các bào tử còn sót lại hoặc mới được tạo thành (trước khi đun lần hai).

- Phương pháp Paxtơ (Pasteur). Dùng cho các cơ chất dễ bị hư hỏng bởi nhiệt (như sữa, bia...), người ta đun nước ở 70°C trong 30 phút, sau đó làm lạnh nhanh và bảo quản ở nhiệt độ lạnh hoặc đông trong bao bì kín. Phương pháp Paxtơ dùng trong trồng nấm có khác hơn đôi chút. Thí dụ: để khử trùng nguyên liệu trồng nấm mỡ, nhiệt độ sử dụng là $60-65^{\circ}\text{C}$, kéo dài trong 6-7 ngày liên tục.

- Phương pháp hơi nước lưu thông: dùng cho các chất không chịu được nhiệt độ trên 100°C :

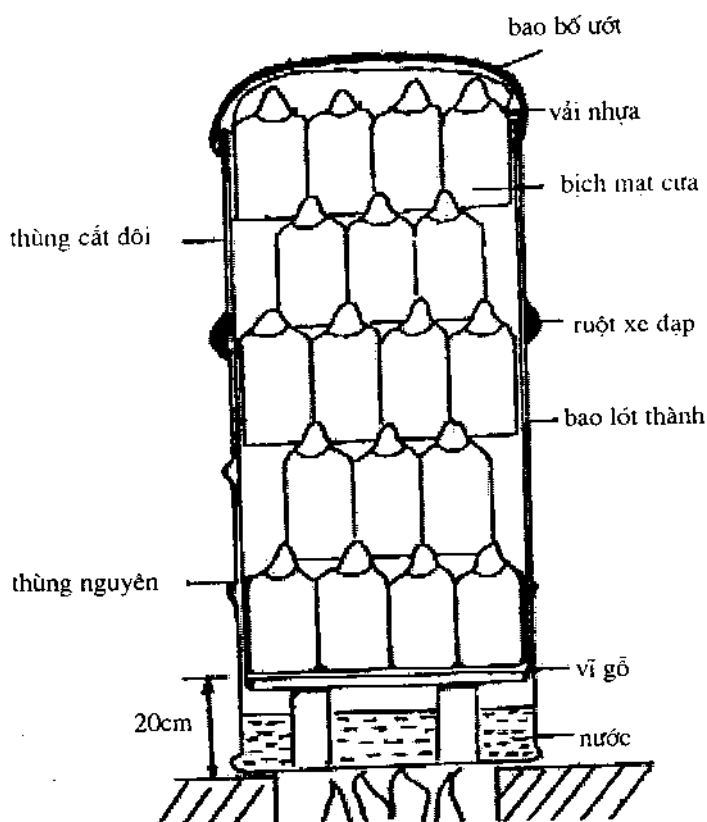
Ôtôcla (Autoclave) có thể được sử dụng trong trường hợp này, nhưng không khóa van xả khí, để hơi nước thoát ra và áp suất không nâng lên, do đó nhiệt độ cũng không lên cao

được. Thời gian khử trùng từ 30 phút đến 1 giờ (từ lúc đạt nhiệt độ). Phương pháp này được cải tiến trong chế biến nguyên liệu trồng nấm. Dụng cụ dùng để hấp có thể đơn giản như thùng phuy hoặc phức tạp như các tủ đun bằng chảo.

Thùng phuy: Tốt nhất nên dùng một thùng hoặc một thùng rưỡi (*hình 3*). Nước chứa ở đáy thùng, cao 10-15cm. Bên trong đặt vỉ lót (thường bằng gỗ), để bịch không lọt xuống nước, nhưng cũng không quá khít làm cản trở hơi nước bốc lên. Vỉ lót nên cách mặt nước khoảng 5cm, nghĩa là cách đáy thùng 20cm. Vách thùng nên bọc lót bằng bao tải ướt hoặc bao PP (bao bột), để tránh nhiệt làm chảy túi nilông đựng mặt cưa. Bịch mặt cưa được chắt đầy tới nóc thùng và đặt xen kẽ giữa lớp trên với lớp dưới, tốt nhất không nên chèn lên miệng bịch của túi nằm dưới. Nóc thùng được phủ miệng nilông phía trong để giữ hơi nước, bên ngoài là bao tải ướt để giảm nhiệt độ và tránh nilông bốc hơi. Nhiệt độ trong thùng có thể đạt tới 85-95°C, thời gian khử trùng (từ lúc đạt nhiệt độ) là 5 giờ 30 phút. Theo kinh nghiệm, có thể theo dõi bằng cách xem hơi bốc trên bao tải ướt: nếu hơi bay là là: nhiệt độ chưa đạt, phải thêm lửa; hơi lên thẳng: đạt nhiệt độ, giữ lửa; hơi lên cuộn cuộn: nhiệt độ quá cao, giảm lửa để tránh bết bịch.

Tủ hấp: một dạng biến chế từ thùng phuy. Dụng cụ chứa nước đường kính lớn (0,90-1,10m). Phần trên có thể là thùng tôn cuốn để giữ hơi nước, cấu trúc theo mô hình thùng phuy, hoặc dạng tủ có cửa mở ra để xếp bịch (*hình 4*). Tủ thường làm bằng tôn và tốt nhất nên có vách ngăn giữ nhiệt. Một vài nơi thiết kế tủ bằng tường gạch, nhưng cần có lớp

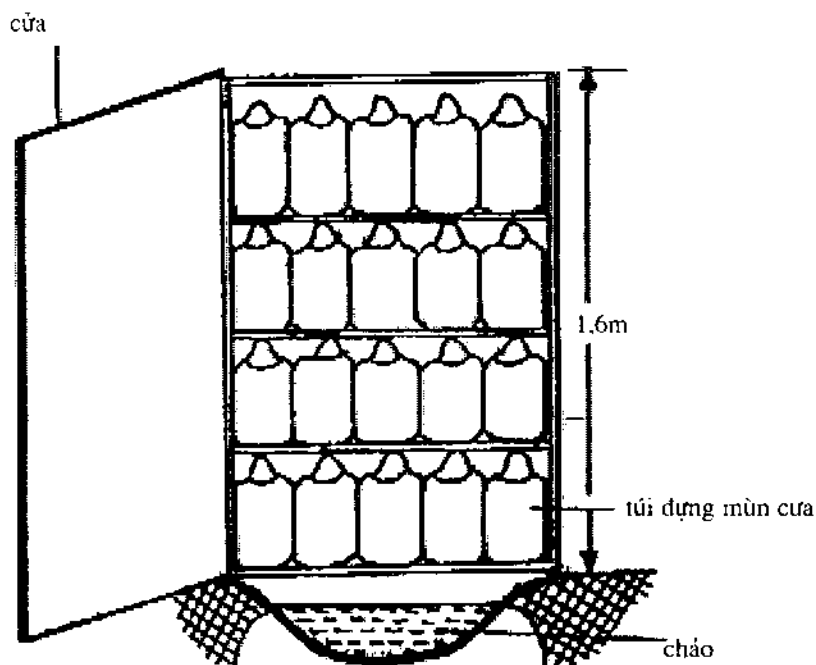
tôn lót bên trong. Nếu không, lâu ngày hơi nước sẽ ảnh hưởng lên lớp xi măng trên vách và làm cho vách không giữ được nhiệt như ban đầu. Kết quả nhiệt độ không đạt và việc khử trùng không bảo đảm. Trong tủ có thể kê nhiều lớp kệ để xếp bịch, như vậy đỡ được tình trạng các bịch chồng lên nhau làm biến dạng hoặc bể bịch. Nhiệt độ bên trong tủ phải đạt 85-95°C và thời gian khử trùng (kể từ lúc đạt nhiệt độ) cũng không ít hơn 6 giờ.



Hình 3. Nồi hấp khử trùng bằng thùng phuy

Những điều trình bày trên đây, tùy điều kiện từng nơi, từng cơ sở, từng gia đình mà áp dụng.

Việc thanh trùng nhiệt bằng ôtôcla hoặc bằng thùng phuy, nồi hơi là để xử lí thanh trùng cơ chất làm giống, sản xuất linh chi hoặc sản xuất mộc nhĩ. Còn việc thanh trùng cơ chất để sản xuất các loại nấm khác thì chủ yếu dùng biện pháp ủ đông để tăng nhiệt độ.



Hình 4. Tủ khử trùng dùng chảo

4. Chăm sóc và nuôi ủ tơ

Tơ nấm là những sợi nhỏ li ti, cấu trúc mỏng manh, nhưng sức sống rất mạnh. Từ những mảnh tơ đứt vụn của

meo giống nấm bị xé ra, chúng có thể tái lập thành mạng hệ sợi. Từng sợi nấm len lỏi trong cơ chất để rút lấy chất dinh dưỡng và di chuyển các chất này dài theo tế bào sợi tơ. Nhờ đặc điểm kéo dài hệ sợi, kèm với khả năng vận chuyển dinh dưỡng, nấm có thể lan ra xa, thậm chí tới những nơi hoàn toàn không có nguồn thức ăn, như thành ống nghiệm, nền xi măng, vách tường gạch... Nhiều loài nấm trồng có khả năng lấn át cả nấm mốc và vi khuẩn, trong một số trường hợp chúng còn làm ngừng tăng trưởng và phát triển của ác loài này. Kết quả, tơ nấm trồng đôi khi che phủ nấm nhiễm không phát hiện được. Tuy nhiên, nấm rất nhạy cảm với các yếu tố môi trường, nhất là nhiệt độ và độ pH. Các tác nhân này trực tiếp có ảnh hưởng đến các phản ứng sinh hoá bên trong tế bào, kích thích hoạt động của các chất tăng trưởng, các men (enzim) và vì vậy chi phối toàn bộ các hoạt động sống của nấm. Mỗi loài có nhu cầu nhiệt độ cho tăng trưởng và phát triển khác nhau. Nhiệt độ nuôi ủ tơ thường bao giờ cũng cao hơn so với khi nấm ra quả thể vài độ. Nhiệt độ cao hoặc thấp hơn nhiệt độ thích hợp cho nấm sẽ làm tơ tăng trưởng chậm lại hoặc chết hẳn.

Ngoài nhiệt độ và độ pH, nấm rất cần ôxi để hô hấp và nhất là độ ẩm tối thiểu cho hoạt động biến dưỡng. Vì vậy phòng ủ cần thoáng khí, đặc biệt đối với bịch phôi trong các túi nilông. Sự thông thoáng của phòng ủ có các ưu điểm sau:

- Cung cấp ôxi cho nấm và bớt thán khí (CO_2).
- Giảm nhiệt do ảnh hưởng của quá trình biến dưỡng của nấm làm tăng lên.

- Giảm ẩm độ của phòng, tránh nấm mốc phát sinh.

Đối với ánh sáng, hầu như không cần quá trình tăng trưởng của nấm. Trong trường hợp ánh nắng chiếu trực tiếp lên bịch nấm, sẽ làm tăng nhiệt, tơ nấm sẽ tiết nước vàng, ảnh hưởng đến kết quả về sau này. Tuy nhiên, phòng ủ không nên tối quá, vì như vậy làm trở ngại cho việc phát hiện bệnh và nhất là tạo điều kiện thuận lợi cho nấm mốc, côn trùng phát triển.

Việc nuôi ủ tơ trong phòng và nhất là các bịch phôi mùn cưa thì độ ẩm không quan trọng lắm, vì nước đã được bổ sung từ đầu và ít bị mất đi trong suốt thời gian ủ. Ngược lại đối với các loại nguyên liệu khác như gỗ khúc hoặc rơm rạ, thì cần che đậy và bổ sung độ ẩm thích hợp cho tơ nấm tăng trưởng bình thường. Đặc biệt phải che đậy và bổ sung nước đối với trồng nấm rơm vào mùa nắng.

Tuy nhiên việc xử lí nói trên chỉ tạo điều kiện thuận lợi cho tơ nấm mọc, chứ chưa cung cấp đủ nhu cầu dinh dưỡng đối với nấm. Trong sản xuất người ta phải bổ sung thêm vào cơ chất, chủ yếu là đạm và khoáng. Tùy từng loại nấm, đạm cho vào phải cân đối với cacbon thì nấm mới phát triển tốt. Mối liên hệ giữa nguồn đạm (N) và cacbon (C) được biểu thị bằng tỉ lệ C/N. Nếu tỉ lệ này cao, thì N sẽ nhỏ và ngược lại tỉ lệ này thấp thì N sẽ lớn. Thí dụ với nấm rơm thì $C/N = 50$, còn ở nấm mỡ thì $C/N = 16$

Ở một số nguyên liệu phổ biến được dùng nuôi trồng nấm, C/N ghi nhận theo *bảng 6*.

Tất nhiên với nguồn đạm như vậy, rơm rạ đem trồng nấm mỡ và kể cả nấm rơm, không thể nào cho nước cao được

(nếu không có bổ sung). Và cũng trên cơ sở đó có thể giải thích vì sao nấm rơm trồng trên rơm có lượng nước thấp hơn so với trồng trên bông thải (cao nhất là 15% trên rơm, so với 30% trên bông thải). Để bổ sung nguồn đạm, trước đây người ta hay dùng phân chuồng (phân gà chứa khoảng 2-3% đạm). Tuy nhiên, việc sử dụng nguồn phân này tương đối phức tạp, nó bị chi phối bởi quá nhiều yếu tố:

- Hàm lượng đạm biến động theo mùa và phụ thuộc vào chế độ chăn nuôi gia cầm, gia súc.
- Mang nhiều nguồn bệnh, cũng như kí sinh trùng.
- Xử lí chế biến phức tạp và mất thời gian.
- Ô nhiễm môi trường.

Bảng 6. Thành phần hữu cơ ở một số nguyên liệu trồng nấm (g/100g mẫu khô)

Vật liệu	Bông thải	Rơm rạ	Lá chuối khô
Hợp chất hữu cơ	71,05	88,37	87,09
Lượng C tổng số	41,21	51,26	50,52
Xenlulozơ	36,34	29,68	10,85
Hemixenlulozơ	6,38	17,11	19,85
Linhin	7,90	12,17	18,21
Lượng N tổng số	1,73	0,61	1,71
C/N	23,82	84,03	29,54

Do đó, khuynh hướng chung hiện nay là thích sử dụng phân bón hoá học, vì giản tiện và hàm lượng đạm cao (mặc dù có nhiều khuyến cáo của các nhà môi trường). Thí dụ urê

($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ chứa 46%N, sunfat amon hay S.A ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ có 22%N... Việc bổ sung phân bón hoá học sẽ tăng lượng đạm đáng kể nhờ sử dụng các amon có chứa N. Tuy nhiên, khi N được nấm biến dưỡng thì thành phần còn lại của hợp chất có thể biến đổi hoặc kết hợp với các chất khác hoặc làm thay đổi pH của cơ chất. Thí dụ với $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, nấm lấy gốc amon và để lại nhóm SO_4^{2-} , chất này sẽ biến đổi thành axit và làm pH môi trường giảm xuống. Trong sản xuất, người ta còn dùng nitrat amon (NH_4NO_3) để tránh sự biến động của pH, nhưng thực tế cho thấy các loài nấm cũng không sử dụng cùng lúc cả hai gốc amon (NH_4^+) và nitrat (NO_3^-). Chúng hấp thụ nhanh gốc NH_4^+ , sau đó mới tới gốc NO_3^- . Vì vậy lúc đầu pH bị giảm (do sự tích tụ HNO_3) tiếp theo pH mới tăng lên (do sự sử dụng (HNO_3)). Nhiều nơi, người ta còn trộn cám gạo hoặc cám ngô vào nguyên liệu, vì bản thân cám gạo cũng có chứa 1,18%N. Ngoài ra nấm còn cần có nhu cầu về khoáng như P, K, Na, Mg, Ca, Fe... hoặc Mn, Co, Mo, Zn.... là những nguyên tố vi lượng (chúng cần có liều lượng rất ít, nhưng nếu thiếu, nấm sẽ không tăng trưởng và phát triển tốt được).

Trong các nguyên liệu đều có ít nhiều các nguyên tố này, hoặc được bổ sung thêm từ nước máy hay nước giếng, hoặc từ tro rơm rạ, tro trấu. Tuy nhiên trong một số trường hợp vẫn cần phải đưa thêm nguyên tố khoáng vào môi trường nuôi nấm. Các chất sử dụng phổ biến là đạm sunfat, KH_2PO_4 , MgSO_4 , P_2O_5 , KCl, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (thạch cao) hay CaO (đá vôi). Việc thêm muối khoáng cũng sẽ làm thay đổi pH hoặc gây các tác dụng ngược lại khác, kể cả việc tăng giá thành sản phẩm.

Theo quy trình sản xuất gần đây được sử dụng, thì các lượng phân bón vô cơ ít được bổ sung vào cơ chất, ngoại trừ khi sản xuất nấm mỡ.

Bảng 7: Nồng độ một số dạng muối khoáng cần cho nấm trồng

Tên muối	Công thức hoá học	Nồng độ cần thiết (g/l)
- Photphat kali monobasic	KH_2PO_4	1-2
- Photphat kali dibasic	K_2HPO_4	1-2
- Sunfat magiê	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,2-0,5
- Sunfat mangan	$\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	0,02-0,1
- Sunfat canxi	$\text{CaSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0,001-0,05
- Clorua kali	KCl	2-3
- Peroxi photphat	P_2O_5	2-3

5. Thu đón quả thể

Tùy loại nấm nuôi trồng và nguyên liệu sử dụng, thời gian ủ tơ có thể kéo dài hoặc rút ngắn. Đối với nấm rơm hay nấm sò chỉ mất 7 ngày, còn nấm mỡ phải mất 2-3 tháng (trên mặt cưa) hoặc trên gỗ có khi mất 5-6 tháng. Sau giai đoạn ủ, tơ nấm gần như lan kín khối lượng nguyên liệu và chuẩn bị cho giai đoạn đón quả thể.

Thường để chuẩn bị từ giai đoạn nuôi tơ đến ra quả thể cần một số điều kiện nhất định:

- **Nhiệt độ hạ:** trung bình khoảng chừng 3-5°C, cá biệt có loài phải hạ thấp hơn (kích thích lạnh), như nấm kim châm (*Flammulina velutipes*), nấm sò (*Pleurotus ostreatus*). Trong sản xuất người ta hạ nhiệt độ bằng cách tưới nước.

- *Độ ẩm không khí tăng*: ở giai đoạn ủ tơ thì ẩm độ không khí không quan trọng lắm, nhưng để chuyển sang giai đoạn sinh sản (tạo quả thể) thì ẩm độ không khí lại rất quan trọng. Nó không những giúp tơ nấm kết nụ mà còn tạo cho quả thể phát triển bình thường. Nhiệt độ và ẩm độ là hai yếu tố chính, nên thường vào đầu mùa mưa, nấm xuất hiện nhiều trong thiên nhiên (đối với các loại nấm chịu nhiệt).

- *Ánh sáng*: đối với một số loài nấm, ánh sáng có tác dụng kích thích tơ kết thành hạch nấm (nụ nấm). Thời gian tiếp xúc với ánh sáng không cần nhiều, thí dụ nấm rơm chỉ cần 10-15 phút lúc sáng sớm (khoảng 7-9 giờ).

- *Giảm lượng thán khí (CO_2)*: quá trình hình thành quả thể nấm rất cần ôxi và thải ra lượng lớn cacbon đioxit. Nếu nhà trồng thiếu thông thoáng, nhất là phần chân bị bịt kín, nấm khó kết thành quả thể bình thường (mộc nhĩ nếu bị thiếu không khí sẽ tạo chân dài, tai nhỏ lại).

Ngoài ra, quả thể mới tạo thành rất mỏng manh và yếu ớt. Những tác động mạnh, như tưới nước, có thể làm hư hỏng và chết các nụ còn non. Thật ra nước rất cần cho nấm, nhưng tưới không đúng sẽ có hại cho nấm. Ví dụ trường hợp nấm rơm, nếu tưới thành hạt lớn thì hôm sau nhiều nụ nấm sẽ biến mất. Thậm chí tai nấm đã lớn cũng có thể bị hư hỏng. Nấm mộc nhĩ để dưới nước chảy liên tục (vòi nước máy hay nước mưa) cũng không lớn được.

ii. Những tác động khác cũng có ảnh hưởng rất lớn đến sự phát triển bình thường của quả thể:

- *pH*: nếu dùng nước bị phèn hoặc mặn thì tai nấm rất dễ bị biến dạng. Tai nấm mộc nhĩ có dạng bông cải khi tưới nước phèn, nấm rơm bị co dúm đầu, chuyển sang màu ủng nếu gặp nước lợ (hơi mặn).

- *Nhiệt độ*: vào những ngày thời tiết thay đổi đột ngột hoặc ở nơi ban đêm hay có gió lạnh, cần phải che chắn cho tốt, giữ cho nấm không bị tác động bởi khí hậu ngoài. Khi gặp lạnh, mép tai nấm mộc nhĩ bị khô cứng lại và thường ngừng phát triển.

- *Thông thoáng*: nhà trồng cần giữ ẩm nhưng cũng phải thông thoáng, ngoài vấn đề hô hấp của nấm, còn tránh nhiễm mốc và các nguồn bệnh khác.

- *Ánh sáng*: rất quan trọng đối với sự hình thành quả thể và giúp nấm lớn lên bình thường. Ánh sáng nhà trồng nên giữ khoảng 500lux (lux là đơn vị đo ánh sáng).

Bình thường nụ nấm sẽ phát triển qua nhiều giai đoạn trước khi đến dạng trưởng thành, rồi già. Ở các bước này đều có những thay đổi về chất lẫn về lượng. Thí dụ: ở nấm rơm:

- Ở giai đoạn hình trứng, đường và đạm tăng cao nhất, sau đó giảm dần ở các giai đoạn kế tiếp.

- Ở giai đoạn trưởng thành, đường và đạm giảm nhưng chất béo và chất xơ lại tăng cao.

Để nâng cao chất lượng nấm (quả to, nặng) còn cần hạn chế số lượng tai sinh ra quá nhiều. Trên khối lượng nguyên liệu, nếu cho tất cả các nụ cùng trưởng thành, thì có sự tranh giành dưỡng chất và nấm sẽ không lớn được. Bằng các đường

rạch trên túi nấm mèo hoặc nấm sò, không những không làm giảm nước nấm, mà tai nấm thu được to hơn. Ngược lại, bịch phôi lột bao che ngoài, nụ nấm sẽ kết dày đặc, nhưng để có được nấm to rất hiếm và thời gian thu hoạch cũng ngắn đi.

Một vấn đề cần chú ý là tốc độ tăng trưởng nhanh của tơ nấm không nhất thiết liên quan đến lượng nấm phát sinh, nghĩa là khi gieo cấy giống, tơ có thể đi nhanh (vì nhiều lí do), nhưng số tai nấm hay sản lượng nấm vẫn thấp hơn so với tốc độ. Ngược lại, tốc độ tăng trưởng chậm lại trung bình ảnh hưởng rõ rệt lên nước nấm và kết quả bao giờ cũng xấu hơn.

Cuối cùng là vấn đề thu hái. Đối với nhiều loại nấm, giá trị thương phẩm là tai nấm trưởng thành, như mộc nhĩ, nấm sò, nấm mỡ, v.v.. một số loài khác, đang sử dụng lại ở giai đoạn trước đó, như nấm rơm chủ yếu là dạng búp, ít khi dùng dạng dùi. Khi hái nấm cũng cần tính toán. Trường hợp nấm ra thành từng chùm, chỉ hái khi số lượng lớn đồng loạt chiếm đa số, không nên tỉa lẻ một vài tai lớn hoặc chờ đến khi tất cả đều trưởng thành. Tai nấm thật ra gắn vào nguyên liệu rất lỏng lẻo nhờ hệ rễ giả là những sợi khuẩn ti, nên nếu tách không khéo sẽ làm long gốc và hư hại số nấm trong chùm còn lại. Ngược lại, nếu chờ cho nấm non trong chùm cùng lớn thì các tai khác đã quá tuổi thu hái.

6. Vấn đề vệ sinh trong nuôi trồng nấm

Trong nuôi trồng theo phương pháp công nghiệp, yếu tố vệ sinh được đặt lên hàng đầu. Nó không những giúp tránh các rủi ro đáng tiếc, mà còn nâng hiệu quả của quá trình sản xuất.

Vệ sinh trong trồng nấm giải quyết hai vấn đề: bảo đảm cho nấm không bị tạp nhiễm và sự an toàn cho sức khỏe con người.

6.1. Sự tạp nhiễm trong trồng nấm

Quy trình trồng nấm thoát nhìn rất đơn giản, dễ làm, nhưng khi tiến hành thì không ít người bị thất bại. Nguyên nhân căn bản có thể không phải là do giống và kỹ thuật mà là vệ sinh môi trường. Sự tạp nhiễm xảy ra trong suốt quá trình trồng nấm, trong đó, gồm nhiều giai đoạn của sản xuất:

- *Bảo quản giống*: nguồn giống dùng để nuôi trồng có thể tốt (không bị nhiễm các nấm bệnh trước), lại bị hư hỏng khi đem về cất giữ để sử dụng dần. Có trường hợp phát hiện ngay giống hỏng, nhưng cũng có lúc không nhận biết được và không nhận ra trong các bịch phôi, làm lan tràn mầm bệnh. Đặc biệt đối với nhóm côn trùng và nhện có kích thước nhỏ khó nhìn thấy, nhưng tổn hại do chúng gây nên thì rất lớn. Ngoài đặc điểm là sinh sản nhanh, chúng lại có khả năng di truyền nên mang theo các mầm bệnh, như nấm mốc, vi trùng và chuyển từ chai giống này sang chai giống khác. Nấm mốc do nhóm này mang đến chủ yếu ở dạng bào tử nên thường meo giống đã được cấy trước khi phát hiện ra chúng. Trong các bịch, cả hai loại (nấm mốc và côn trùng hoặc nhện) tấn công ngay từ giai đoạn đầu, làm giống không thể phát triển được.

- *Cấy chuyển giống*: quá trình chuyển giống nếu phòng cấy không vệ sinh, tỉ lệ nhiễm sẽ rất cao. Mầm bệnh chủ yếu từ không khí, do điều kiện vô khuẩn không tốt, người cấy sẽ mang theo vào trong bịch phôi hoặc chai giống. Trong một

số trường hợp dụng cụ không sạch hoặc tay bẩn cũng là nguồn lây nhiễm quan trọng. Bào tử nấm mốc hoặc vi khuẩn phát triển rất nhanh, tranh giành thức ăn và biến đổi chất lượng của nguyên liệu, ảnh hưởng đến điều kiện sống của nấm sau này.

- *Nuôi ủ tơ nấm*: trong điều kiện vệ sinh tốt, kèm theo nguyên liệu ít mang mầm bệnh, việc thanh trùng sẽ nhẹ nhàng hơn (nhiễm do thanh trùng ít xảy ra). Ngược lại dù cho khử trùng thật kĩ (nhiệt độ cao hơn và thời gian có dài hơn) thì tỉ lệ nhiễm cũng sẽ rất cao. Khả năng nhiễm còn dễ xảy ra trong lúc nuôi ủ. Thường giai đoạn này kéo dài nhất trong quá trình nuôi trồng nấm. Nếu phòng ủ vừa là phòng tưới hoặc không được bố trí riêng biệt, thì vấn đề phòng ngừa chỉ mang tính đối phó và việc hư hỏng tất yếu sẽ xảy ra. Phòng ủ được sử dụng nhiều ngày không làm vệ sinh hoặc vừa làm kho chứa vật tư, nguyên liệu làm nấm hoặc chứa sản phẩm nấm khô thì cũng khó tránh dịch bệnh. Nấm bệnh ở giai đoạn này rất đa dạng, gồm nhiều loại vi khuẩn, nấm mốc, nấm lạ khác và côn trùng, nhện .. Chúng xâm nhập qua các lỗ thủng trên bịch, nút bông hoặc khối nguyên liệu (gỗ khúc, mô nấm). Nấm rơm trồng trên rơm rạ còn bị tạp nhiễm bởi lớp áo mô không sạch hoặc sử dụng nhiều lần mà không xử lí.

- *Tưới đón nấm*: đây là lúc các mầm bệnh phát triển mạnh nhất. Chúng tấn công vào tơ nấm, vào quả thể nấm, ảnh hưởng đến nước và thường làm giảm giá trị thương phẩm của nấm. Khả năng lây nhiễm bao gồm:

* Khối nguyên liệu ủ quá lâu, bên ngoài bao phủ nhiều lớp bụi phấn trong đó có bào tử nấm bệnh. Gặp độ ẩm thích hợp ở nhà tưới, sẽ phát triển và gây hại cho nấm.

* Các vết rạch thành bịch phôi quá sâu nếu gặp nước bắn sẽ nhiễm khuẩn bịch phôi chuyển thành nâu xám hoặc đen lại. Miệng rạch hở ra để trong thời gian dài cũng là nơi côn trùng dễ tấn công, dẫn đến nhiễm mốc. Mốc sẽ làm thâm đến vết rạch và nấm không thể ra được.

* Nhà trồng nếu không được xử lý tốt, khi tưới nước độ ẩm tăng cao, nguồn nhiễm sẽ lan tràn. Ban đầu có thể là các vật liệu xây dựng như giàn treo, vách lá, v.v.. đến các bịch nấm yếu (bị nhiễm, độ ẩm nguyên liệu cao, tơ mọc chậm, bịch non tơ chưa ăn đầy, v.v..). Mầm bệnh (chủ yếu là mốc và nấm nhầy) lan dần khắp trại (nếu không kịp ngăn chặn). Ngoài ra, nền đất cũng chứa nhiều loại nấm mốc và vi khuẩn đặc biệt là tuyến trùng. Nước tưới sẽ có chứa tuyến trùng và có thể chui vào các bịch nấm, làm giảm thời gian thu hoạch và thối chân nấm (nấm rơm, nấm mỡ) hoặc nấm dễ rụng (nấm mộc nhĩ).

* Trong nhà tưới, bao gồm nhiều lứa thu hái khác nhau, cũng dễ bị nhiễm bệnh, nguồn bệnh từ các lứa đầu sẽ tấn công sang các lứa sau.

* Đặc biệt khi nấm bắt đầu ra nụ và lớn dần côn trùng có thể tham gia phá hoại nấm trồng.

* Tại nấm hái xong thường để lại một phần thịt nấm hoặc vết ngắt ở tơ nấm. Chính từ những nơi này, mầm bệnh sẽ phát sinh.

6.2. Đối với sức khoẻ người trồng

Trong trồng nấm dễ tiếp xúc với nguồn bệnh: vi khuẩn, nấm mốc hoặc kí sinh trùng (nếu sử dụng phân chuồng) và nhất là các bào tử của nấm. Người trồng nấm thường bị các bệnh về đường hô hấp hoặc các bệnh ngoài da hay móng tay, móng chân. Nguyên nhân chính là do hít phải quá nhiều các bào tử nấm mốc, kể cả bào tử của nguồn bệnh (nấm mốc, vi khuẩn, v.v.) nhưng rửa tay, chân không kĩ nên nấm kí sinh vào da hoặc móng. Để tự bảo vệ mình, người trồng nấm phải hết sức thận trọng:

- Nên mang khẩu trang khi vào trại nấm đang ra quả thể. Đặc biệt với nấm sò, vì bào tử của nó ảnh hưởng không tốt đến đường hô hấp của người.

- Nên có đủ đồ phòng hộ như giấy ủng, găng tay, khẩu trang, v.v.. khi phải làm việc trực tiếp với nguyên liệu hoặc phế liệu trồng nấm, nhất là khi các nguồn này đang bị nhiễm mốc (theo Trịnh Tam Kiệt, Lê Duy Thắng).

VI. CHUẨN BỊ CÁC ĐIỀU KIỆN NUÔI TRỒNG NẤM

1. Nguyên liệu

Tất cả các loại phế thải của ngành nông nghiệp giàu chất xenlulôzơ đều là nguyên liệu chính để trồng nấm. Các nguyên liệu này phải không được nhiễm phèn (sắt hoặc nhôm) hay tạp chất khác. Chúng tôi chỉ thống kê một số nguyên liệu thông dụng nhất:

a) Rơm rạ: rơm và rạ phơi khô, không bị mốc, đánh đồng, bảo quản để dùng dần. Nếu rơm rạ đã bị mốc, có màu đen,

vụn nát do phơi không được nắng, bị thấm nước mưa nhiều ngày thì không nên để trồng nấm.

b) *Bông phế thải*: nguyên liệu được tạo ra ở các nhà máy dệt sợi sau khi đã lấy gần hết sợi bông, phần còn lại là các hạt và bông vụn. Nguyên liệu phải không mốc, phơi thật khô.

c) *Mùn cưa*: các loại mùn cưa gỗ mềm, không có tinh dầu, phơi khô.

d) *Thân cây gỗ*: cành lá còn xanh tốt, có độ tuổi 3-5 năm, gỗ mềm có nhựa màu trắng (mít, sung, ngái, bồ đề, so đũa, dâu da xoan, đa búp đỏ, duối, dừa, cao su, sau sau,...). Đường kính thân gỗ 5-20cm.

đ) *Các loại phụ gia* (phân vô cơ, hữu cơ,...): tỉ lệ phối trộn và số lượng tùy theo từng loại nấm khác nhau.

2. Giống nấm

Giống nấm có thể được nhân trên các cơ thể khác nhau: hạt đại mạch, thóc, mùn cưa, vỏ trấu, bông vụn, rơm rạ và các chất phụ gia ...

Bao bì đựng giống ở các dạng: chai thuỷ tinh, chai nhựa, túi nilông... Dù trên môi trường hay bao bì nào giống nấm cũng phải đảm bảo chất lượng:

a) *Không bị nhiễm bệnh*: quan sát bên ngoài giống có màu trắng đồng nhất, sợi nấm mọc đều từ trên xuống dưới, không có màu xanh, đen, vàng..., không có các vùng loang lổ.

b) *Giống có mùi thơm dễ chịu*: nếu có mùi chua, khó chịu là giống bị nhiễm vi khuẩn, nấm dại...

c) *Giống không già hoặc non*: nếu thấy có mô sẹo hay cây nấm mọc trong chai, màu chai giống chuyển sang vàng, nâu đen là giống quá già. Giống chưa ăn kín hết đáy bao bì là giống còn non. Sử dụng tốt nhất khi giống đã ăn kín hết đáy chai (hoặc túi) sau 3-4 ngày. Muốn để lâu hơn phải bảo quản ở nhiệt độ lạnh (đối với giống nấm sò và nấm mỡ bảo quản ở nhiệt độ 2-5°C, kéo dài 30-45 ngày; giống nấm rơm và nấm nhĩ bảo quản ở nhiệt độ 15-20°C, kéo dài 15-30 ngày).

d) *Các chủng giống phù hợp với điều kiện và nhiệt độ (theo mùa vụ)*, năng suất cao, có khả năng chống chịu sâu bệnh...

d) *Quá trình vận chuyển giống*: phải hết sức nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh, dựng đứng chai giống (nút bông quay lên phía trên). Không được mở nút bông ra xem, ngửi... Để giống nơi thoáng mát, sạch sẽ, không có ánh sáng trực tiếp.

e) *Số lượng giống nấm đủ cho khối lượng rơm rạ đem trồng*. Tùy thuộc từng loại nấm khác nhau tỉ lệ giống sẽ khác nhau (sẽ giới thiệu cụ thể ở phần sau).

Tóm lại, người nuôi trồng nấm hết sức lưu ý khi mua giống về sản xuất, đây là một trong các yếu tố quyết định sự thành bại. Nếu giống tốt năng suất nấm sẽ cao và ngược lại. Hiện có nhiều nơi sản xuất giống nấm, bạn nên tìm đến những địa chỉ đáng tin cậy để mua giống.

ĐỒN

3. Nhà xưởng

(...) *Yêu cầu chung về nhà xưởng trồng nấm cần đảm bảo các yếu tố*: có hệ thống cửa để điều chỉnh độ thông thoáng khi

cần thiết, sạch sẽ, càng mát càng tốt, độ ẩm cao. Các nhà xưởng phải đặt cách xa các nhà máy hoá chất, sản xuất các quy, nấu cán kim loại, đường giao thông, nhiều khói xe. Các tạp chất có kim loại nặng sẽ được nắm thu và tích tụ trong các tai nấm và gây ngộ độc cho người tiêu dùng. Trước và sau mỗi đợt trồng nấm cần phải vệ sinh thật tốt quanh khu vực nuôi trồng và trong nhà. Có thể xông (đốt) bột lưu huỳnh hay phun fomon 0,5% trước khi đưa nguyên liệu vào nhà trồng nấm 1 tuần. Đây là vấn đề rất quan trọng trong quá trình trồng nấm, đặc biệt là nhà trồng nấm liên tục, nếu vệ sinh không tốt sẽ làm giảm năng suất nấm sau mỗi vụ nuôi trồng. Nguyên nhân dẫn đến tình trạng này là do sâu bệnh đã phát triển nhanh chóng trong nhà và quanh khu vực trồng nấm. Hiện nay có một số kiểu nhà trồng nấm như sau:

a) Nhà kiểu chữ A:

Dùng cọc tre, cây gỗ thẳng, đường kính 2-12 cm, chiều dài 2,4m.

Các thanh tre, gỗ nhỏ dài tối đa 20m làm nan dọc theo nhà, thanh dài 2,4 m làm nan song song với cột trụ.

Trung bình một nhà trồng nấm hình chữ A nên làm dài 10-20m, cứ cách 2m có một cặp cọc trụ.

Chiều rộng nhà khoảng 2m, có lối đi ở giữa rộng 0,4m

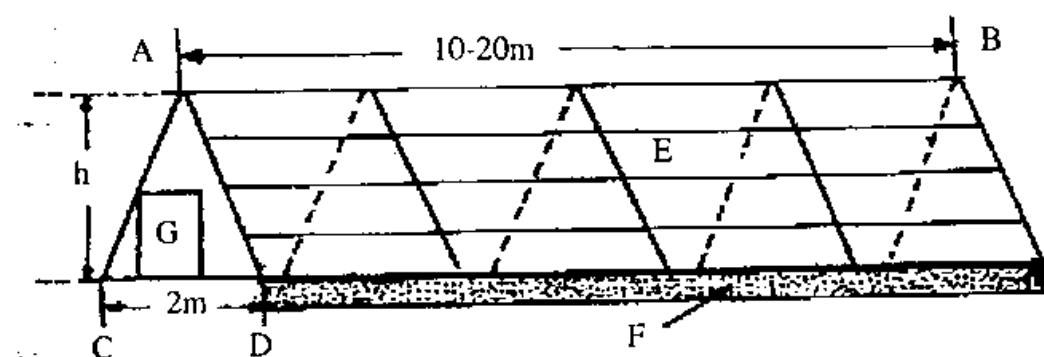
Mái phủ nilông thứ sinh, phía trên mái lợp một lớp lá mía, thân cây ngô, lá chuối, lợp lá bên ngoài tạo độ mát (nẹp chắc 2 lớp lại).

Nền nhà dưới các tán cây ăn quả (chuối, nhãn, vải, mít...) hoặc cây lấy gỗ, bóng mát... Nếu không có tán cây, có thể

làm trên các khu đất trống, sân gạch nơi dễ thoát nước. Có thể trồng các loại cây có dây leo (mướp, bí ngô, gấc, đậu...) cho bò trên mái càng tốt. Phần mái giáp mặt đất có rãnh thoát nước.

Hai đầu hồi làm cửa ra vào để điều chỉnh ánh sáng và thông thoáng khi cần thiết.

Loại nhà này thích hợp với việc trồng nấm mỡ và nấm rơm (xem hình 5).



Hình 5. Kiểu nhà chữ A

b) Kiểu nhà bình thường:

(Dùng trồng các loại nấm mỡ, nấm sò, mộc nhĩ trên mùn cưa)

Tận dụng có nhà hiện có, tạo độ mát, có cửa ra vào điều chỉnh ánh sáng và độ thông thoáng...

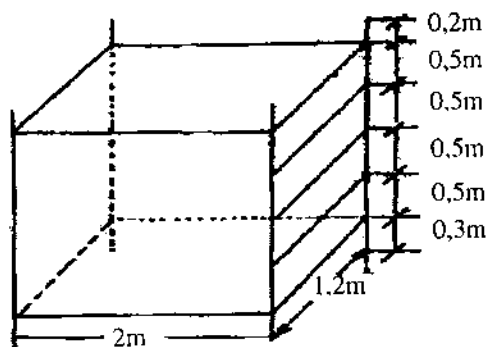
Nếu xây dựng nhà mới thì theo kiến trúc sau:

Mái lót một lớp nilông thứ sinh sau đó lợp rơm rạ, lá mía, thân lá ngô, lá cọ...

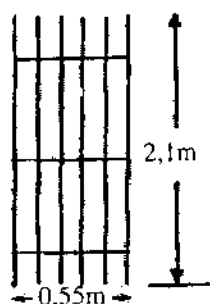
Giá đặt túi (bịch) làm bằng tre ngâm nước trước khi sử dụng một tháng.

Làm 5-6 tầng giá, mỗi tầng cách nhau 50cm, giá thấp nhất cách mặt đất 30cm.

Chiều rộng giá nằm 1,2-1,3m (hình 6).



Bộ giá túi nấm



Giá đặt túi nấm

Hình 6. Bộ giá và giá đặt túi nấm

Tuỳ theo diện tích nhà thực tế mà kê giá nấm sao cho dễ đi lại để chăm sóc, thu hái (thông thường trong một nhà kê 2 bộ giá theo kích thước trên là vừa phải). Tạo lỗ thông gió hai phía đầu hồi và xung quanh nhà.

Diện tích trồng nấm rơm và nấm sò, mộc nhĩ hết $70\text{m}^2/1$ tấn nguyên liệu, nấm mỡ hết khoảng $30\text{-}35\text{m}^2/1$ tấn nguyên liệu.

c) Tủ và phòng cấy giống nấm dùng để trồng nấm sò, mộc nhĩ trên mùn cưa.

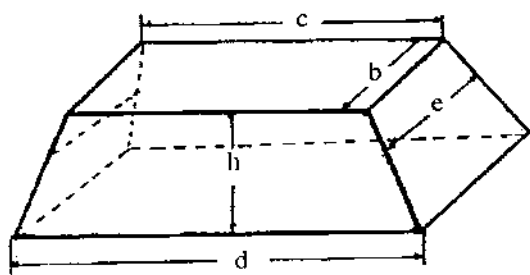
Trong trường hợp khử trùng nguyên liệu ở nhiệt độ cao ($100\text{-}120^{\circ}\text{C}$), phương pháp này áp dụng cho những cơ sở trồng nấm trên quy mô công nghiệp hoặc có điều kiện về

trang thiết bị. Yêu cầu vệ sinh tương tự như các phòng cấy giống vi sinh vật.

4. Các dụng cụ và vật tư khác

a) Khuôn gỗ trồng nấm rơm:

Khuôn có cấu tạo hình thang, mặt trong phẳng, khá nặng, kích thước cụ thể (xem hình 7).



Hình 7. Khuôn gỗ trồng nấm rơm

a - Chiều rộng đáy dưới 0,4m;

b - Chiều rộng đáy trên 0,3m;

c - Chiều dài đáy trên 1,1m;

d - Chiều dài đáy dưới 1,2m;

e - Góc hai đầu khuôn

h - Chiều cao khuôn 0,4m;

b) Dụng cụ tưới:

Bình ô doa, bình phun sương, máy bơm.

c) Các dụng cụ khác:

Cào sắt 3-5 răng để đào rơm; xe cải tiến để vận chuyển nguyên liệu; xô, chậu, rổ rá, dao nhỏ bằng inox để thu hái nấm.

d) - Dụng cụ muối nấm (túi nilông không thủng, chum vại, can nhựa nắp rộng... không bị ăn mòn do muối và axit...).

- Than, củi, bếp đun, xoong nồi để chân nấm (khi muối).
- Nhiệt kế dài trên 30cm, ẩm kế đo độ ẩm không khí, bômê (baume) kế đo độ muối, giấy thử độ pH...

d) Muối ăn và axit xitric:

- Chuẩn bị dung dịch muối ăn bão hoà: đun sôi nước, cho muối vào khuấy từ từ (1 lít nước + 0,3kg muối khô) đến khi muối không tan được nữa là được. Để dung dịch tự lắng, gạn lấy phần trong, đó là dung dịch muối bão hoà. Định lượng nấm muối như sau:

Nấm tươi	1000kg
Dung dịch muối bão hoà	200 lít
Muối khô	300kg
Axit xitric	3kg

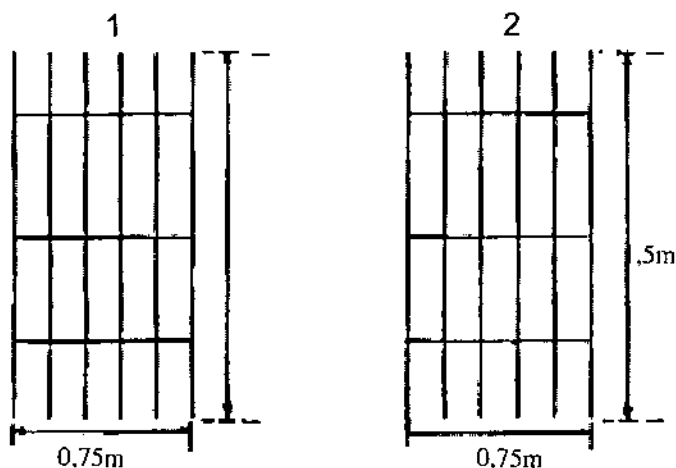
đ) Bể ngâm rơm rạ:

Có thể xây bể để chứa nước tạm thời, vật liệu bằng gạch và xi măng cát. Bể không cần xây kiên cố, có chiều cao khoảng 60cm, đáy có lỗ thoát nước.

e) Kệ lót đồng ủ:

Dùng tre hoặc gỗ đóng theo kiểu dất giường cách mặt đất 15-20cm. Nên đóng thành 2 tấm có chiều dài 1,5m x rộng 0,75m (hình 8). Khi ủ đồng, ghép 2 tấm lại với nhau, sẽ có hình vuông có cạnh 1,5m.

f) Cọc tre hoặc gỗ có đường kính 10-15cm, chiều dài 2-2,2m dùng để thông khí trong quá trình ủ nguyên liệu. Cứ một đồng ủ 500kg cần một cọc.



Hình 8. Kệ lót đồng ử

g) Nguồn nước tươi phải sạch, độ pH của nước trung tính. Tốt nhất là dùng nước sinh hoạt, nước máy. Nếu dùng nước sông nên để lắng hoặc lọc rồi mới tưới.

5. Lao động

Tuỳ theo số lượng nguyên liệu để trồng nấm nhiều hay ít mà bố trí số người làm việc.

Giai đoạn tập trung nhiều công lao động nhất là xử lý nguyên liệu. Giai đoạn chăm sóc và thu hái phụ thuộc theo số lượng nấm lên trong ngày. Nếu tính trung bình 1 lao động chuyên nghiệp có thể đảm bảo từ khâu xử lý nguyên liệu đến chăm sóc, thu hái từ 1,5 đến 2 tấn nguyên liệu trong một tháng. Đây là một vấn đề phức tạp, rất khó sắp xếp và bố trí lao động sát với khối lượng công việc. Người quản lý phải hết sức năng động, điều chỉnh từng ngày công một cách hợp lý. Nếu tổ chức không tốt thì công lao động kết cấu trong giá

thành 1kg nấm sẽ lên rất cao. Tổng số ngày công để trồng các loại nấm trung bình cho 1 tấn nguyên liệu từ đầu đến khi kết thúc một chu kì sản xuất như sau:

- | | |
|-----------------------------|---------|
| 1. Nấm mỡ: | 30 công |
| 2. Nấm rơm: | 20 công |
| 3. Nấm sò: | 30 công |
| 4. Mộc nhĩ (trồng trên gỗ): | 15 công |
| 5. Nấm hương: | 15 công |
| 6. Linh chi: | 30 công |

Giá trị của 1 công lao động đạt 15.000-20.000đ.

6. Vốn đầu tư

a) Tiền mua nguyên liệu (rơm rạ, gỗ...):

Tuỳ theo từng vùng, giá trung bình từ 150.000-200.000đ/1tấn rơm rạ khô.

b) Giống nấm:

Phụ thuộc vào từng loại nấm khác nhau, tối đa hết 400.000đ/1tấn nguyên liệu.

c) Hoá chất và các dụng cụ:

- Đối với nấm mỡ cần khoảng 150.000 đ/1tấn

- Nấm sò (mua túi PE, bông nút) hết 150.000 đ/1tấn.

Để trồng 1 tấn nguyên liệu (trừ tiền mua nguyên liệu, dụng cụ..., công lao động, làm nhà xưởng), cần chuẩn bị từ 100.000đ đến 500.000đ.

Phần thứ hai

TIỀM NĂNG VÀ THỰC TRẠNG PHÁT TRIỂN NGHỀ TRỒNG NẤM HIỆN NAY Ở VIỆT NAM

I. TIỀM NĂNG PHÁT TRIỂN NGHỀ TRỒNG NẤM Ở VIỆT NAM

1. Tình hình nuôi trồng nấm trên thế giới

Hiện nay trên thế giới có gần 80 nước nuôi trồng các loài nấm mỡ, nấm hương, nấm sò (bào ngư), mộc nhĩ, v.v.. trong đó có các nước công nghiệp phát triển khá cao như Hoa Kỳ, Đức, Pháp, Nhật, Hàn Quốc, Trung Quốc nuôi trồng nhiều vì lượng tiêu thụ cũng ngày càng lớn (bảng 8).

Trong số 5 loài nấm ăn nuôi trồng phổ biến là nấm mỡ, nấm hương, nấm rơm, nấm kim vàng (*Flammulina vultipes*), mộc nhĩ thì chỉ có nấm mỡ do người Pháp nuôi trồng từ 1707 (theo Vương Bá Truật và Trần Khởi Trinh), còn 4 loài nấm còn lại do người Trung Quốc nuôi trồng từ 1578 (theo các tác giả trên) đời Minh. Theo Lý Thời Trân, thời đó người ta đem cháo đổ đều lên thân cây gỗ lấy rơm rạ phủ lên thì sẽ ra nấm.

Đến nay, các nước Tây Âu nổi vạt là Anh, Pháp, Bỉ, Hà Lan, đi đầu trong nuôi trồng, chọn tạo giống, tìm hiểu sinh lí, sinh thái và các loài sâu bệnh hại nấm (chủ yếu nấm mỡ). Ngoài nuôi trồng ra, nhiều nước đang áp dụng phương pháp nuôi khuẩn tơ (sợi nấm) để sản xuất ra một số loài nấm có

mùi thơm đặc biệt như mùi thịt gà (nấm mối), nấm ngọt như nấm gan bò, v.v.. Sản phẩm làm ra có thể ăn tươi, nghiền thành bột chế biến thành các loại bánh quy cao cấp, thịt dành cho người già, bánh ga tô, các loại trà vừa ngon vừa bổ.

Nấm trồng không những là sản phẩm của các nước công nghiệp, mà còn phát triển thành ngành công nghiệp lớn, được cơ giới hoá toàn bộ từ xử lý nguyên liệu, đến nuôi trồng chăm sóc, nên sản lượng rất cao. Ví dụ ở Pháp, năm 1983 sản xuất được 200 nghìn tấn nấm mỡ trắng tươi, nhưng chỉ cần hơn 600 người nuôi trồng.

Nhật là nước có sản lượng nấm lớn nhất thế giới, chủ yếu là nấm hương, nấm kim châm, nấm trân châu và một loại nấm khác.

Ở các nước Châu Á, trồng nấm còn mang tính chất thủ công, năng suất không cao, nhưng sản xuất trong gia đình với số đông, nên tổng sản lượng cũng rất lớn.

Chỉ trong 10 năm lại đây, diện tích nuôi trồng nấm ở Đài Loan tăng hơn 900 lần, từ 13.200m² (năm 1937) lên 12 triệu m² (1967). Trung Quốc bắt đầu nuôi nấm sò trắng từ 1973 đến 1980 diện tích đã đạt 20 triệu m² và sản lượng đứng thứ 3 thế giới.

Nhìn chung nghề trồng nấm đang phát triển mạnh và rộng khắp nhất là trong 20 năm trở lại đây, đã có 8 loại nấm ăn được trồng phổ biến và hơn 50 loài nấm khác đang đưa vào sản xuất.

Sự phát triển của nghề trồng nấm có thể có nhiều nguyên nhân như tiến bộ của kĩ thuật nhất là kĩ thuật vô trùng, sự bùng nổ của các Hiệp hội nấm trên thế giới. Nhưng vấn đề

chủ yếu vẫn là nguyên liệu dùng làm nấm chính là phế liệu của công nghiệp (bong phế thải công nghiệp dệt), nông nghiệp (rơm rạ, bã mía), v.v.. ít bị các ngành khác cạnh tranh, sản phẩm làm ra lại là nguồn thực phẩm quý, sạch đáp ứng với nhu cầu người tiêu dùng hiện nay. Đối với các nước đông dân, điều kiện phát triển ngành nghề còn hạn chế thì việc nuôi trồng nấm có khả năng thực hiện được. Vì công nghệ trồng nấm đơn giản, ít tốn kém.

*Bảng 8: Sản lượng nấm ăn trên thế giới
(Số tấn tươi năm)*

T T	Tên loài	Tên thường gọi	Năm 1975 (1a)	Năm 1979 (1b)	Năm 1986 (1c)
1	<i>Agricus hiporus</i> hay <i>A. bitorquis</i>	Nấm mỡ, nấm trắng, nấm Paris;	670.000	870.000	1.227.000
2	<i>Lentinus</i>	Nấm đông cô (nấm hương)	130.000	170.000	314.000
3	<i>Volvariella volvacea</i>	Nấm rơm	42.000	49.000	178.000
4	<i>Flammulina velutipes</i>	Nấm kim châm, nấm mùa đông	38.000	60.000	100.000
5	<i>Flerotus</i> spp.	Nấm bào ngư, nấm sò, nấm dai	12.000	32.000	169.000
6	<i>Pholiota nameko</i>	Nấm trần châu	15.000	17.000	25.000
7	<i>Tremella fuciformis</i>	Nấm tuyết nhĩ, nấm ngân nhĩ	1.800	10.000	40.000
8	<i>Auricularia</i> spp.	Nấm mèo, mộc nhĩ	5.700		119.000
9	Nấm khác		1.500	2.000	10.000
	Tổng cộng		916.000	1.210.000	2.182.000

(1a) J.R. Delcaire (1976) J..R.Delcaire (1980) (1c) S.T. Chang (1987)

2. Việt Nam có đầy đủ điều kiện phát triển nghề nấm

Theo số liệu thống kê của Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn (1991) thì thức ăn giàu đạm bình quân của một người Việt Nam trong một tháng là: thịt các loại 0,41kg

(1989), ước tính năm 2000 là 1,0kg; trứng các loại là 0,56 quả (1989) ước tính đến năm 2000 là 1 quả; tôm cá 0,94kg (1989) đến năm 2000 là 1,0kg.

Theo thống kê trên thì thức ăn giàu đạm bình quân ở ta là quá thấp, nên bên cạnh việc đẩy mạnh chăn nuôi, thì con đường phát triển nuôi trồng các loại nấm ăn tương đối dễ thực hiện với những lí do sau:

- Điều kiện thiên nhiên ưu đãi nhất là các tỉnh phía Nam. sự chênh lệch giữa nhiệt độ tháng nóng và tháng lạnh không lớn lắm, có thể trồng nấm quanh năm. Không khí chứa nhiều hơi nước rất thích hợp cho trồng nấm (do gần biển, có nhiều sông hồ). Độ ẩm thấp nhất trung bình không dưới 80% như thành phố Hồ Chí Minh.

- Nguồn nguyên liệu dồi dào, hàng năm có trên 30 triệu tấn rơm rạ được thải ra trong sản xuất lúa (nếu lấy tối thiểu 1 tấn rơm rạ/1 tấn thóc); lượng gỗ khai thác hàng năm là 3,5 triệu m³, nếu được chế biến thành sản phẩm tiêu dùng sẽ thải ra một lượng mùn cưa rất lớn, hiện nay mùn cưa chỉ dùng làm nhiên liệu thì đây là số nguyên liệu khổng lồ cho trồng nấm; ngoài ra còn các sản phẩm khác của công nghiệp làm mía (bã mía), bông phế thải trong công nghiệp dệt.

- Lực lượng lao động còn nhàn rỗi khá đông, nhất là trong lĩnh vực nông nghiệp chiếm đến 80% dân số cả nước. Lực lượng này mà tham gia trồng nấm, tất nhiên sẽ có sản lượng nấm không nhỏ.

- Nhiều nơi có truyền thống trồng nấm ăn lâu đời như Bình Chánh (thành phố Hồ Chí Minh), Long An... hoặc

đang phát triển nghề nấm như Cẩn Thơ, Sóc Trăng, Hóc Môn, Đà Nẵng, v.v... Bên cạnh đó lực lượng cán bộ kỹ thuật được đào tạo và rèn luyện trong thực tế ngày càng nhiều, sẽ là hạt nhân đẩy phong trào trồng nấm ngày càng lan rộng. Theo thống kê của Trung tâm sinh học thực vật, Viện di truyền nông nghiệp nay đã có 36 tỉnh thành/61 tỉnh thành trong cả nước đã biết trồng nấm, nhiều nơi đã thành lập các làng trồng nấm (Hưng Yên), cả tỉnh trồng nấm (Thái Bình).

- Việc chế biến và xuất khẩu nấm đang đi vào quy củ, bước đầu đã có lợi nhuận, thị trường tiêu thụ nấm trong nước và thế giới ngày càng tăng theo đà phát triển của xã hội và dân số. Người dân Việt Nam đã biết ăn các loại nấm trồng, nấm mới nhập nên phần nào kích lệ người ta trồng nhiều nấm hơn.

Tóm lại, việc phát triển trồng nấm ở Việt Nam là điều tất yếu. Nó không những giải quyết vấn đề lao động, mà còn mang lại của cải cho xã hội. Có thể lấy ra đây vài ví dụ: mộc nhĩ khô sản lượng trung bình hàng năm là 1000 tấn, giá thấp nhất 2,5USD/kg thì cũng thu được 2.500 nghìn Đôla Mỹ; hoặc nấm hương với giá thấp nhất hiện nay là 150 nghìn đồng một kilôgam khô thì một tấn nấm khô cũng thu được 150 triệu đồng.

Để nghề trồng nấm phát triển tốt ở nước ta, bên cạnh sự vận động của nhu cầu ăn rau sạch, thị hiếu, còn phải đầu tư đồng bộ về khoa học như giống nấm tốt, kỹ thuật nuôi trồng, phòng trừ sâu bệnh và chế biến... cung cấp những thông tin, ~~tiếp~~ luyện kỹ thuật trồng đến tận tay người lao động, còn

phải có chính sách ưu đãi cho người trồng nấm vay vốn có lãi suất thấp, miễn thuế, v.v...

3. Điều kiện tự nhiên của Việt Nam rất thuận lợi cho việc trồng nấm

Theo số liệu thống kê (1991) thì thức ăn giàu đạm bình quân của một người Việt Nam trong một tháng như sau:

Loại thực phẩm	Đơn vị	1989	Ước tính năm 2000
Thịt các loại	kg	0,41	1,0
Trứng các loại	quả	0,56	1,0
Tôm cá	kg	0,94	1,0

Do đó, bên cạnh việc tìm kiếm các biện pháp đẩy mạnh chăn nuôi, thì con đường phát triển nuôi trồng các loại nấm ăn tương đối dễ thực hiện nhất vì các lí do sau:

- Điều kiện thiên nhiên ưu đãi, nhất là các tỉnh phía Nam. Chênh lệch giữa nhiệt độ tháng nóng và tháng lạnh không lớn lắm, nên có thể trồng nấm quanh năm. Không khí chứa nhiều hơi nước rất thích hợp cho nấm (do gần biển và nhiều sông hồ). Độ ẩm thấp nhất là ở Thành phố Hồ Chí Minh thì trung bình cũng không dưới 80%.

- Nguồn nguyên liệu dồi dào: trên 30 triệu tấn rơm rạ (nếu lấy tối thiểu 1 tấn rơm rạ/1 tấn thóc); lượng gỗ khai thác bình quân hàng năm là 3 triệu rưỡi m³, nếu chế biến sản phẩm sẽ cung cấp một lượng mặt cưa khổng lồ cho trồng nấm, chưa kể các phế liệu khác cũng chiếm số lượng rất lớn như củi và thân cây bắp (ngô), bã mía, bông thải...

- Lực lượng lao động còn nhàn rỗi khá đông đảo, nhất là trong lĩnh vực nông nghiệp (chiếm trên 80% dân số cả nước). Lực lượng này nếu tham gia trồng nấm, thì sản lượng tất nhiên sẽ không phải nhỏ.

- Nhiều nơi có truyền thống trồng nấm lâu đời, như Bình Chánh (TP. Hồ Chí Minh), Long An..., hoặc đang phát triển nghề nấm, như Cần Thơ, Sóc Trăng, Long Khánh, Hóc Môn (TP. Hồ Chí Minh), Đà Nẵng... Bên cạnh đó có một đội ngũ kĩ thuật được rèn luyện trong thực tế ngày càng nhiều, sẽ là hạt nhân đẩy phong trào trồng nấm lan rộng.

- Ngành chế biến và xuất khẩu nấm đang ở bước đầu với lợi nhuận tương đối khuyến khích được người nuôi trồng (mặc dù còn chưa ổn định). Và tất nhiên, ngoài sản phẩm đạt tiêu chuẩn xuất khẩu sẽ thừa lại một tỉ lệ đáng kể nấm tươi cho bữa ăn hàng ngày của mọi người.

Tóm lại: phát triển nấm trồng ở nước ta là điều tất yếu. Nó không chỉ giải quyết vấn đề lao động mà còn đem lại của cải cho xã hội. Thí dụ: đối với nấm mộc nhĩ khô sản lượng trung bình hàng năm hiện nay là 1000 tấn và giá thấp nhất là 2,5 USD/kg, thì đã thu được 2.500.000 USD (USD= Đôla Mỹ), hoặc nấm đông cô (nấm hương) với giá thấp nhất hiện nay là 150.000đ/kg khô thì một tấn nấm khô cũng đã đem lại 150.000.000 đồng Việt Nam. Tuy nhiên, để nghề trồng nấm nhanh chóng phát triển ở nước ta, bên cạnh sự vận động theo nhu cầu xã hội, cần có nhiều đầu tư về mặt khoa học, như giống nấm, kĩ thuật nuôi trồng, vấn đề phòng bệnh, chế biến sản phẩm... cung cấp thông tin cũng như

huấn luyện kỹ thuật trồng nấm và nhất là có chính sách ưu đãi cho những người trồng nấm, như cho vay vốn có lãi suất ưu đãi cho sản xuất nấm, miễn thuế, v.v...

Việt Nam là một trong những nước có đủ điều kiện để phát triển mạnh nghề trồng nấm do:

- Nguồn nguyên liệu để trồng nấm là rơm rạ, thân gỗ, mùn cưa, bã mía... Các loại phế liệu sau thu hoạch rất giàu chất xenlulozơ. Nếu tính trung bình một tấn thóc sẽ cho ra 1,2 tấn rơm rạ khô thì tổng sản lượng rơm rạ trong cả nước đạt con số vài chục triệu tấn/năm. Chỉ cần sử dụng 10% số nguyên liệu kể trên để trồng nấm thì sản lượng nấm đã đạt vài trăm triệu ngàn tấn/năm.

- Lực lượng lao động dồi dào và giá công lao động rẻ. Tính trung bình một lao động nông nghiệp chỉ dùng đến 30-40% quỹ thời gian. Chưa kể đến việc mọi lao động phụ đều có thể tham gia trồng nấm được.

- Điều kiện tự nhiên (về nhiệt độ, độ ẩm...) rất thích hợp cho nấm phát triển. Cả hai nhóm nấm (nhóm ưa nhiệt độ cao: nấm hương, mộc nhĩ...; nhóm ưa nhiệt độ thấp: nấm mỡ, nấm hương, nấm sò...) ở Việt Nam đều trồng được. Phân vùng: Đối với các tỉnh phía Nam tập trung trồng nấm rơm, mộc nhĩ; các tỉnh phía Bắc trồng nấm mỡ, nấm hương, nấm sò.

- Vốn đầu tư ban đầu để trồng nấm rất ít so với việc đầu tư cho các ngành sản xuất khác.

- Kỹ thuật trồng nấm không phức tạp. Một người dân bình thường có thể tiếp thu được công nghệ trồng nấm trong một thời gian ngắn.

- Thị trường tiêu thụ nấm trong nước và trên thế giới tăng nhanh do sự phát triển chung của xã hội và dân số.

II. THỰC TRẠNG NGHỀ TRỒNG NẤM ĂN HIỆN NAY CỦA VIỆT NAM

Vấn đề nghiên cứu và phát triển sản xuất nấm ăn Việt Nam bắt đầu từ những năm 70 của thế kỉ XX.

- Năm 1984 thành lập Trung tâm Nghiên cứu Nấm ăn thuộc Đại học Tổng hợp Hà Nội.

- Năm 1985 Tổ chức Nông lương của Liên hợp quốc (FAO) tài trợ và UBND Thành phố Hà Nội quyết định thành lập Trung tâm Sản xuất Giống nấm Tương Mai Hà Nội (sau đó đổi tên thành Công ti sản xuất Giống, Chế biến và Xuất khẩu Nấm Hà Nội).

- Năm 1986 tổ chức FAO quyết định tài trợ và UBND Thành phố Hồ Chí Minh quyết định thành lập Xí nghiệp Nấm thành phố Hồ Chí Minh. Ngoài ra còn một số đơn vị: Công ti Nấm Thanh Bình (tỉnh Thái Bình), Xí nghiệp Nấm thuộc Tổng Công ti Rau quả Việt Nam (Vegetexco), các công ti liên doanh sản xuất và chế biến nấm ở miền Nam (Công ti Meko ở Cần Thơ, Đà Lạt, v.v.).

Một số đơn vị có xuất nhập khẩu nấm: Tổng Công ti Rau quả Việt Nam (Vegetexco), Tổng Công ti Xuất nhập khẩu Máy (Technoimport), Unimex Hà Nội, Liên hiệp các xí nghiệp Thực phẩm Vi sinh Hà Nội (Công ti Nấm Hà Nội), Xí nghiệp Nấm thành phố Hồ Chí Minh, Xí nghiệp đặc sản rừng số 1 nay là Công ti mây tre đan Hà Nội, Công ti liên

doanh chế biến thực phẩm Meko (Cần Thơ)... Năm 1991-1993 Bộ Khoa học - Công nghệ và Môi trường triển khai dự án sản xuất nấm theo công nghệ Đài Loan (xuất phát từ Unimex Hà Nội mua công nghệ của Đài Loan năm 1990).

Năm 1992 - 1993, Công ti Nấm Hà Nội nhập thiết bị chế biến đồ hộp và “nhà trồng nấm công nghiệp” của Italia. Thành phố Hà Nội, Unimex Quảng Ninh, tỉnh Hà Nam Ninh, Hải Hưng, Vĩnh Phú, Hà Bắc, Thanh Hoá, Thái Bình, Hải Phòng, Hà Tây... đã đầu tư hàng tỉ đồng cho nghiên cứu và sản xuất nấm ăn. Phong trào trồng nấm mỡ trong các năm 1988 - 1992 đã mở rộng đến hầu hết các tỉnh phía Bắc. Nhiều huyện như Tân Yên (Hà Bắc), Quỳnh Phụ (Thái Bình), tỉnh Hải Hưng, v.v... đã có hàng ngàn hộ nông dân trồng nấm mỡ. Năm 1996 chỉ còn lại tỉnh Thái Bình, Hà Nội và một vài cơ sở sản xuất nhỏ lẻ khác.

Tổng sản lượng nấm mỡ được nuôi trồng trong những năm qua ở các tỉnh phía Bắc chủ yếu được chế biến thành nấm muối để xuất khẩu. Khoảng 20% dùng tiêu thụ nội địa ở dạng tươi. Số liệu thống kê lượng nấm muối từ năm 1988 trở về trước đạt khoảng 30 tấn.

Năm 1989 đạt khoảng 50 tấn

Năm 1990 đạt khoảng 100 tấn

Năm 1991 đạt khoảng 120 tấn

Năm 1992 đạt khoảng 150 tấn

Năm 1993 đạt khoảng 250 tấn

Năm 1994 đạt khoảng 60 tấn

Năm 1995 đạt khoảng 50 tấn

Năm 1996 đạt khoảng 50 tấn

Năm 1997 đạt khoảng 120 tấn

Năm 1998 đạt khoảng 1000 tấn

Năm 1999 đạt trên dưới 5.000 tấn (kể cả nấm khô và nấm tươi).

Năm 2001 đạt 140 nghìn tấn (kể cả nấm khô và nấm tươi).

Ngoài nấm mỡ còn các loại nấm khác như: nấm sò, nấm rơm, mộc nhĩ, v.v.. được nuôi trồng ngày càng tăng (đối với các tỉnh Phía Bắc) chủ yếu tiêu dùng nội địa.

Các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long và miền Nam đang phát triển nghề trồng nấm rơm rất nhanh. Sản lượng tăng theo cấp số nhân: từ trước năm 1990 mới đạt con số vài trăm tấn/năm đến nay đạt trên 40.000 tấn/năm. Ngoài nấm rơm là chủ yếu, nấm mèo (mộc nhĩ) được nuôi rất phổ biến. Nấm mỡ và nấm sò trồng tại Đà Lạt song rất khó khăn về nguyên liệu, chiếm sản lượng chưa đáng kể.

Trong những năm qua, tổng ngân sách Nhà nước và các địa phương đã đầu tư hàng chục tỉ đồng cho việc nghiên cứu và triển khai sản xuất nấm mỡ ở các tỉnh phía Bắc, song kết quả đạt được rất thấp. Nhiều đơn vị và cơ sở sản xuất nấm thua lỗ làm mất vốn của Nhà nước, chưa tạo được uy tín trên thị trường thế giới mặc dù tiềm năng để phát triển nghề này rất lớn. Những nguyên nhân chưa thành công của nghề trồng nấm (đối với các tỉnh phía Bắc) là:

*Việc tổ chức sản xuất nấm của các đơn vị chuyên doanh về nấm còn nhiều yếu kém.

- Chất lượng giống nấm chưa đảm bảo từ khâu sản xuất đến quá trình nuôi giống, bảo quản, cách sử dụng. Các loại giống nấm đã và đang được nuôi trồng ở Việt Nam từ nhiều nguồn giống khác nhau. Một số giống nhập từ Hà Lan, Đài Loan, Trung Quốc, Italia, Nhật Bản... Một số khác được sưu tầm trong nước, song việc chọn lọc, kiểm tra để đánh giá tiềm năng về năng suất, chất lượng của từng loại, từ đó để nhân giống đại trà phục vụ sản xuất hầu như chưa có đơn vị nào đảm trách.

- Khâu hướng dẫn kỹ thuật nuôi trồng, chế biến nấm muối đạt chất lượng xuất khẩu đến tận từng hộ gia đình không đầy đủ, do thiếu cán bộ và trình độ kỹ thuật viên non kém. Đội ngũ cán bộ nghiên cứu và làm công tác kỹ thuật về nấm ăn được đào tạo cơ bản tại các trường Đại học, có kinh nghiệm lâu năm, chuyên tâm với nghề nghiệp còn quá ít. Công tác khuyến nông chưa được chú trọng.

- Hợp đồng xuất khẩu nấm thường không đủ về số lượng, chất lượng thấp dẫn đến mất lòng tin với khách hàng nước ngoài.

* Các thiết bị, công nghệ trồng nấm nhập khẩu của nước ngoài không phù hợp với Việt Nam về điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội: giá thành 1kg nấm sản xuất theo công nghệ Đài Loan và Italia cao hơn nhiều so với giá thành 1 kg nấm sản xuất trong dân.

- Thiết bị trồng nấm chủ yếu là máy băm rơm rạ, hệ thống quạt gió, hệ thống tưới nước, máy đảo, ủ nguyên liệu...

- Nhà trồng nấm tập trung theo kiểu “tràng trại”.

- Công nghệ nuôi trồng và hệ thống thiết bị không đồng bộ.

* Phương châm chỉ chú trọng nấm muối, nấm xuất khẩu mà không coi trọng nhu cầu nội tiêu, không chú trọng tính đa dạng mặt hàng nấm, không chú trọng tạo nhiều loại giống thích nghi mùa nào nấm ấy, do đó đã kìm hãm sự phát triển của nghề nấm ở nước ta.

* Công tác nghiên cứu về công nghệ chọn tạo giống, công nghệ nuôi trồng các loại nấm ăn đạt năng suất cao, giá thành hạ; công nghệ bảo quản, chế biến nấm đạt chất lượng ở các Trung tâm nghiên cứu và cơ sở sản xuất chưa được chú trọng.

Công nghệ sản xuất giống, nuôi trồng và chế biến nấm hiện nay được du nhập từ Nhật Bản, Đài Loan và các nước Châu Âu. Trong quá trình nghiên cứu và triển khai sản xuất đã có sự thay đổi để phù hợp với điều kiện tự nhiên, xã hội của Việt Nam, song năng suất thu hoạch còn rất thấp (đạt 50% so với thế giới).

* Việc tuyên truyền, phổ biến, hướng dẫn về giá trị dinh dưỡng và cách ăn nấm trên các phương tiện thông tin đại chúng còn quá ít, phần lớn người Việt Nam mới chỉ biết ăn nấm hương, mộc nhĩ, nấm rơm, các loại nấm khác có khi chưa bao giờ được nhìn thấy, trong lúc đó người nước ngoài đã ăn nấm mỡ, nấm sò, nấm rơm, v.v.. từ hàng trăm năm nay. Để tạo thị trường tiêu thụ nội địa được tốt, mọi người Việt Nam đều biết ăn nấm, xem nấm như là một loại thực phẩm quý thì công tác tuyên truyền là rất cần thiết. Trong những năm qua các phương tiện thông tin đại chúng mới chỉ nêu lên nơi này, nơi kia sản xuất, xuất khẩu nấm. Hiện nay giá

bán nấm tươi ngoài thị trường rất cao (nấm mỡ 30.000 - 40.000đ/kg, nấm sò 10.000 - 15.000đ/kg); người sản xuất ra nấm chỉ cần bán bằng 30% giá bán lẻ trên với số lượng lớn thì thị trường tiêu thụ nấm cũng đã nhộn nhịp. Nhiều người muốn ăn nấm tươi không biết mua ở đâu và ngược lại người trồng ra nấm không biết bán nơi nào.

* Hiện tượng “tranh mua, tranh bán” đối với các cơ quan chức năng làm công tác xuất khẩu nấm đã diễn ra. Số lượng nấm mỡ muối trong thời gian qua ở các tỉnh phía Bắc chưa đáng kể nhưng đã có vài đơn vị thu gom xuất khẩu, mỗi nơi chào xuất một giá khác nhau. Khách hàng nước ngoài khai thác được “sự cạnh tranh không lành mạnh” này để ép giá. Nhà nước chưa có hệ thống tổ chức chỉ đạo tổng thể từ cơ quan nghiên cứu đến các cơ sở sản xuất, xuất khẩu nấm.

Đến năm 2000-2001, việc nuôi trồng nấm đã đi vào quy củ:

1/ Nhiều loại nấm ăn và nấm dược liệu được sưu tầm lưu giữ, tuyển chọn, lai tạo và sản xuất để cung cấp cho các đơn vị, hộ nông dân có nhu cầu nuôi trồng nấm.

2/ Tổ chức chuyển giao công nghệ sản xuất giống, công nghệ nuôi trồng các loại nấm ăn, nấm dược liệu cho hơn 30 tỉnh, thành trong cả nước. Hàng ngàn lượt người được đào tạo và hàng vạn hộ được đào tạo tại chỗ để người trồng nấm được kỹ thuật nuôi trồng.

3/ Tổ chức mạng lưới tiêu thụ nấm tươi, nấm khô, nấm muối, nấm đóng hộp, phục vụ tiêu dùng trong và ngoài nước. Đến năm 2001 đã sản xuất được trên 100 nghìn tấn nấm trong cả nước, tạo ra giá trị hàng hoá 100 tỉ đồng. Góp phần giải

quyết công ăn việc làm và tăng thu nhập cho hàng vạn hộ nông dân, nhiều người vươn lên làm giàu từ trồng nấm với mức thu nhập 30-40 triệu đồng một năm.

4/ Đã hợp tác với nhiều tổ chức quốc tế như FAO, Trung tâm Nấm ăn và Nấm dược liệu Thái Bình Dương, Tổ chức năng lượng nguyên tử quốc tế... để đào tạo cán bộ nghiên cứu, chuyển giao công nghệ nhằm tăng cường tiềm lực về sản xuất nấm trong nhiều năm tới.

Song để nghề nấm phát triển được vững chắc và rộng khắp cần tập trung đầu tư xây dựng hệ thống sản xuất và cung cấp giống nấm cho nông dân từ Trung ương đến địa phương. Tổ chức chuyển giao nhanh các tiến bộ kỹ thuật nuôi trồng đến tay người trồng nấm. Có chính sách hỗ trợ bước đầu cho đơn vị thu mua và chế biến để phục vụ nhu cầu tiêu thụ trong và ngoài nước. Đầu tư thích đáng cho các cơ sở nghiên cứu nấm ăn, nấm dược liệu, để các cơ sở này có đủ điều kiện vươn lên ngang tầm với các trung tâm nghiên cứu về nấm trên thế giới.

III. LỢI ÍCH KINH TẾ VÀ MỘT SỐ ĐIỂM CẦN QUAN TÂM HÀNG ĐẦU TRONG NGHỀ TRỒNG NẤM

1. Lợi ích kinh tế của nghề trồng nấm ở nước ta.

+ Nghề trồng nấm đem lại hiệu quả kinh tế cao nhất trong giai đoạn hiện nay. Trong điều kiện từng gia đình với diện tích nhỏ hay lớn đều có thể trồng được nấm để ăn và bán. Nếu trồng trong nhà và dùng nguyên liệu là rơm, rạ thì kê giàn thành 5 tầng thì cứ 1m² diện tích thu được 7-10 kg nấm

tươi, nếu trồng ở ngoài trời thì 1m² đất thu được ít nhất là 1kg nấm tươi.

+ Nấm có chu kỳ nuôi trồng ngắn và rất ngắn, ví dụ: nấm rơm 20-25 ngày, nấm hương, mộc nhĩ 2-2,5 tháng. Vì lí do đó mà khi gặp khí hậu không thuận hoặc sự biến động của thị trường (giá cả lên xuống mất ổn định) người sản xuất vẫn kịp dừng sản xuất hoặc chuyển hướng canh tác. Đây là điểm đặc biệt của nghề trồng nấm.

+ Nguyên liệu trồng nấm thường là rế, là các phế liệu của sản phẩm nông, lâm nghiệp như dăm bào, mùn cưa, rơm rạ... và có rất nhiều ở khắp mọi miền đất nước. Sau khi thu hoạch vụ nấm người sản xuất có thể sử dụng nguyên liệu đó cho chăn nuôi và trồng trọt (chẳng hạn, làm phân hữu cơ).

+ Nấm là loại thực phẩm có giá bán xuất khẩu cao:

Nấm rơm, nấm mỡ muối giá 1.200- 1.300 USD/tấn;

Mộc nhĩ khô giá 3.500-4.300USD/tấn;

Nấm hương khô giá 12.000-13.000USD/tấn;

Nấm sò khô từ 6.000-7.000 USD/tấn.

Trong khi đó cà phê chỉ có 1911 USD/tấn; Hạt tiêu 1842,75USD/tấn; Gạo trắng hạt dài 320.25USD/tấn.

(theo tài liệu của TTKTTM Ngoại thương, số 21, 5/1996).

+ Trồng nấm không những cải thiện đời sống của nhân dân ta trong việc bổ sung cho khẩu phần ăn hàng ngày, góp phần bảo vệ và nâng cao sức khoẻ cho cộng đồng mà còn giải quyết được lao động nhàn rỗi ở mọi địa phương, tạo

công ăn việc làm và có nguồn thu nhập đáng kể trong tình hình lao động nông nghiệp hiện nay.

2. Những điều kiện cần thiết để tổ chức sản xuất

+ Khí hậu thuận lợi.

+ Nguyên liệu địa phương dồi dào.

+ Quy trình kĩ thuật, giống liên quan đến từng loại nấm cần đầu tư nuôi trồng.

+ Mặt bằng nơi thiết kế trồng nấm.

+ Vốn đầu tư cho trồng và phát triển cho từng mức: quy mô nhỏ ở gia đình, trang trại vừa và trang trại có quy mô lớn.

3. Chọn loại nấm phù hợp để nuôi trồng

Nước ta là nước nhiệt đới, muốn nuôi trồng nấm đạt hiệu quả kinh tế, ít bị thất thu thì phải biết chọn những loại nấm phù hợp với điều kiện khí hậu để giảm chi phí trong quá trình sản xuất. Ngoài ra, tùy thuộc vào nguồn nguyên liệu có sẵn ở địa phương mà có kế hoạch nuôi trồng thích hợp. Loại dễ trồng nhất trong điều kiện nước ta là nấm sò (bào ngư), sau đến là nấm hương (đông cô), mộc nhĩ (nấm mèo), và cuối cùng là nấm rơm, nấm mỡ.

4. Đầu tư cho quy trình sản xuất nấm trong điều kiện hiện nay

Đối với cách nuôi trồng thủ công thì không nhất thiết phải đầu tư nhiều nhưng đối với quy mô nuôi công nghiệp

hoặc trang trại thì cần đầu tư tính toán sao cho hợp lí và có hiệu quả.

Nuôi trồng nấm theo quy mô công nghiệp đòi hỏi tốn kém cho xây dựng nhà trại nhưng lại thu được hiệu quả kinh tế như:

- Giảm chi phí giá thành.
- Giảm các tỉ lệ rủi ro dịch bệnh, thời tiết.
- Quay vòng sản xuất quanh năm mà không lệ thuộc vào thời tiết khí hậu.
- Tăng năng suất sản xuất do điều chỉnh được các điều kiện cần thiết như đã nêu ở phần trên.
- Tiết kiệm mặt bằng sản xuất so với quy mô nuôi trồng nấm theo phương pháp thủ công ngoài trời.

Muốn đầu tư cho nuôi trồng nấm cần chú ý trước hết đến nguồn vốn, mặt bằng và thị trường tiêu thụ và điều quan trọng nhất là quy trình kĩ thuật. Muốn nuôi trồng nấm trước hết phải đầu tư từng bước, khởi đầu bằng quy mô nhỏ sau tiến dần lên quy mô lớn hơn.

5. Đầu tư cho nuôi trồng mộc nhĩ (nấm mèo)

Mộc nhĩ (nấm mèo) được nuôi trồng ở 2 dạng: trên khúc gỗ và trên bịch phối mùn cưa.

Nuôi trồng mộc nhĩ trên khúc gỗ tốn kém công sức và mặt bằng nên thường thích hợp với những nơi có nguồn gỗ dồi dào. Cách trồng này khó triển khai trên quy mô lớn nên người sản xuất chỉ cần tận dụng gỗ của vườn nhà để trồng, không đầu tư lớn vào nguyên liệu sản xuất mà chủ yếu là

đầu tư tiên mua giống. Việc quản lí cách trồng này có nhọc nhằn hơn và hay bị rủi ro hơn do khí hậu thời tiết.

Nuôi trồng mộc nhĩ trên bịch phôi mật cưa phải có một số vốn ban đầu tương đối cao. Nếu nuôi trồng nấm để “làm kinh tế phụ gia đình” với quy mô 1.000-2.000 bịch/vụ thì có thể tận dụng diện tích là góc nhà, khoảng sân hay vườn trồng để nuôi trồng. Người trong gia đình tự lao động chăm sóc và đầu tư khoảng 2-3 triệu đồng. Sau khi thu hoạch trừ vốn chi phí có thu nhập khoảng 200.000-400.000 đồng/ tháng.

Nếu nuôi trồng nấm để “làm kinh tế với quy mô 4.000-5.000 bịch/tháng, quay vòng trong 3 tháng thì tổng số bịch là 15 nghìn. Như vậy nếu tính cả đầu tư cho nhà xếp bịch nấm thì cần khoảng 15 triệu đồng và trong quá trình nuôi tuân thủ đúng mọi quy trình kĩ thuật, sau khi đã trừ vốn chi phí có thể thu được 2-2,5 triệu đồng/tháng.

Nếu nuôi trồng để “kinh doanh” với quy mô 10 nghìn bịch trở lên một tháng thì số tiền đầu tư ít nhất là 30 triệu đồng (chưa tính nhà xưởng). Lúc này chủ đầu tư phải xem xét kĩ các yếu tố cần thiết như mặt bằng diện tích, cơ sở vật chất kĩ thuật và thị trường tiêu thụ. Nuôi trồng nấm theo quy mô lớn sẽ đem lại lợi nhuận cao nhưng phải chú ý đặc biệt vào khả năng quản lí và khâu tổ chức sản xuất có hợp lí hay không? có đảm bảo được các yếu tố cần thiết như đã nêu ở phần trên không?

6. Đầu tư cho nuôi trồng nấm rơm ở nước ta

Nấm rơm được nuôi trồng chủ yếu trên nguyên liệu là rơm, rạ và trồng trong điều kiện ngoài trời nên chỉ cần mua

meo giống và nguyên liệu. Phương pháp này bị lệ thuộc nhiều vào thời tiết, khí hậu nên nếu để sơ xuất trong chăm sóc nuôi trồng thì nhiều khi bị mất trắng. Do đó, khuynh hướng hiện nay là phương pháp nuôi trồng nấm rơm trong nhà theo kiểu công nghiệp. Phương pháp trồng nấm rơm công nghiệp trong nhà bằng rơm rạ chỉ thu được sản lượng nấm tươi trên 15% so với nguyên liệu. Hơn nữa nuôi trồng nấm rơm bằng rơm rạ không những năng suất thu hoạch không cao mà còn rất khó chống nhiễm bệnh và khi nâng lên sản xuất theo quy mô lớn thì khâu vận chuyển và xử lý rơm rạ gặp không ít khó khăn vì nguyên liệu rất cồng kềnh. Vì vậy, hiện nay người sản xuất nấm có khuynh hướng dùng các nguyên liệu dễ xử lý hơn để thay thế nguyên liệu rơm rạ truyền thống như: bông thải, mùn cưa thải... Cách thay đổi này đã làm tăng năng suất trồng nấm rơm công nghiệp trong nhà lên 22% trên mùn cưa và 35% trên bông phế thải. Kiểu trồng nấm rơm này dù tăng năng suất thu hoạch nấm nhưng lại phải đầu tư cho nhà trại trồng nấm tương đối cao nên người bỏ vốn đầu tư cần phải biết dự tính đầu ra đầu vào cho hợp lý.

Dù đầu tư vào cách trồng nấm nào, loại nào thì cũng nên tránh trồng vào lúc thời tiết bất lợi như mùa lạnh, mùa có mưa nhiều; chuẩn bị tốt khâu làm đất (làm luống), nguyên liệu để che đậy, đủ nước tưới để giữ ẩm thường xuyên và phòng chống côn trùng gây bệnh, mầm bệnh phát triển... bảo đảm cho nấm phát triển bình thường. Hiện nay đã có một số người sản xuất nấm giàu kinh nghiệm đã trồng nấm trái vụ (thời tiết bất lợi) đạt kết quả tốt và giá bán lại cao, do

đó các loại giống nấm được chọn theo hướng chống chịu và điều kiện bất lợi.

Nông dân ta ở tất cả các địa phương hiện nay chưa dồi dào vốn nên hướng phát triển trồng nấm theo kiểu gia đình ngoài trời và tận dụng các nguyên liệu sẵn có, các điều kiện sẵn có sản xuất ra nấm để tăng thêm thu nhập và tăng thêm chất dinh dưỡng trong các bữa ăn hàng ngày là hợp lí nhất. Tuy nhiên, nếu ai có điều kiện thì nên tổ chức trang trại nuôi trồng nấm theo quy mô công nghiệp vì nó không những đem lại lợi ích kinh tế cho người đầu tư mà còn là cơ sở cho nghề trồng nấm đang phát triển của nước ta.

IV. THỊ TRƯỜNG TIÊU THỤ NẤM

1. Các mặt hàng nấm xuất khẩu

- + Nấm đóng hộp
- + Nấm đông lạnh
- + Nấm tươi
- + Nấm muối
- + Nấm sấy khô
- + Thực phẩm chế biến từ nấm

Hiện nay ngoại trừ một số cơ sở xuất khẩu nấm dưới dạng đóng hộp, đông lạnh như Meko (Hậu Giang), Linh Xuân (TP. Hồ Chí Minh) còn lại phần lớn sản phẩm nấm sau khi sản xuất ra thường là xuất thô dưới dạng nguyên liệu hoặc sơ chế như muối mặn, cắt góc, rửa qua, phơi khô như nấm mèo (mộc nhĩ) nên giá trị không cao.

2. Thị trường trong nước

Vấn đề hiện nay là phải hướng dẫn cho dân ăn nấm. Nấm là thực phẩm quý, giàu chất dinh dưỡng. chữa được một số bệnh. Là thực phẩm sạch cần phải tuyên truyền qua phương tiện thông tin đại chúng để cho dân hiểu được giá trị của nấm và nấm trở thành món ăn thường xuyên trong bữa ăn của các gia đình.

Muốn vậy cần phải có nhiều cơ sở chế biến để nấm đến tay người tiêu dùng trong nước với chất lượng tốt, giá thành hạ.

Được như vậy thì thị trường nấm ăn trong nước sẽ rất lớn. Thực tế hiện nay ta phải nhập ngoại nhiều loại nấm cho nhu cầu tiêu dùng trong nước như nấm hương (đông cô), nấm tuyết, v.v...

Thị trường tiêu thụ trong nước đối với nấm hương khô hiện nay chủ yếu từ Trung Quốc. Mộc nhĩ khô được thu hái tự nhiên và nuôi trồng. Các tỉnh miền Trung và Nam Bộ tiêu thụ nấm rơm đã đến con số ngàn tấn/năm. Các tỉnh phía Bắc tiêu thụ nấm mỡ, nấm sò, nấm rơm tươi tăng nhanh, trung bình một năm đạt khoảng 100 tấn. Thành phố Hà Nội có ngày cao điểm đã tiêu thụ hết dăm tấn nấm mỡ và nấm sò. Nấm mỡ đóng hộp đang có mặt tại thị trường Hà Nội, thành phố Hồ Chí Minh và các thành phố, thị xã là từ Trung Quốc chuyển sang. Số liệu chính xác không thống kê nổi nhưng hầu hết các khách sạn lớn, quầy bán đồ hộp ở Hà Nội đều có nấm mỡ của Trung Quốc. Khả năng trong thời gian tới nếu tốt công tác tuyên truyền, giá bán 1kg nấm tươi hợp lý (khoảng 8000đ/kg) thì lượng tiêu thụ nấm tươi tại thị trường Hà Nội sẽ tăng vọt.

3. Thị trường thế giới

Các nước trên thế giới hiện nay tập trung nghiên cứu và sản xuất nấm mỡ, nấm hương, nấm sò, nấm rơm là chủ yếu. Khu vực Bắc Mỹ và Châu Âu trồng nấm theo phương pháp công nghiệp. Những “nhà máy” sản xuất nấm có công suất 200 - 1000 tấn /năm được cơ giới hoá cao. Từ khâu xử lý nguyên liệu đến thu hái chế biến đều do máy móc thực hiện. Năng suất nấm trung bình đạt 40-60% so với nguyên liệu ban đầu (nấm mỡ).

Khu vực Châu Á (Nhật Bản, Đài Loan, Hàn Quốc, Trung Quốc, v.v..) triển khai sản xuất nấm theo mô hình trang trại vừa và nhỏ, đặc biệt là ở Trung Quốc nghề trồng nấm đã thực sự đi vào từng hộ nông dân. Sản lượng nấm mỡ, nấm hương của Trung Quốc lớn nhất thế giới.

Thị trường tiêu thụ nấm lớn nhất trên thế giới hiện nay là Hoa Kỳ, Nhật Bản, Đài Loan, các nước Châu Âu... Giá 1kg nấm mỡ tươi trung bình 6-10USD, cao hơn so với 1kg thịt bò. Hàng năm các nước này phải nhập khẩu từ Trung Quốc (nấm muối và nấm đóng hộp). Tại các nước này, do khó khăn về nguồn nguyên liệu và giá công lao động rất đắt nên những người nuôi trồng nấm và kinh doanh mặt hàng này đang chuyển dịch sang các nước chậm phát triển để mua nguyên liệu (nấm muối) và đầu tư sản xuất, chế biến tại chỗ.

Nhiều hãng sản xuất của Hoa Kỳ, Nhật Bản, Italia, Đức, Đài Loan đã đến Việt Nam để tìm hiểu về tình hình sản xuất nấm, đặt vấn đề mua hàng và hợp tác đầu tư vào ngành này. Các tỉnh phía Nam đã và đang xuất nấm rơm muối, đóng hộp với số lượng hàng ngàn tấn/năm sang thị trường Đài

Loan, Hồng Kông, Thái Lan, v.v... Các tỉnh phía Bắc xuất năm mỡ muối, năm hộp sang thị trường Nhật Bản, Italia, Đài Loan, Đức với số lượng hàng năm (đã thống kê) chưa đáng kể: hợp đồng kí xuất năm mỡ cho Nhật Bản, Italia hàng ngàn tấn/năm nhưng mới đạt vài chục tấn/năm.

Để chiếm lĩnh được thị trường năm mỡ của thế giới hiện nay, Việt Nam phải cạnh tranh với Trung Quốc: số lượng phải nhiều (hàng ngàn tấn/năm), chất lượng phải tốt.

Trung Quốc đang xuất năm mỡ muối với giá 1300-1500USD/tấn, nếu Việt Nam xuất bằng hoặc thấp hơn giá trên thì vẫn triển khai sản xuất được mặt hàng này. Việt Nam có nguồn nguyên liệu, giá công lao động rẻ, để tổ chức sản xuất năm mỡ sẽ thuận lợi hơn so với Trung Quốc.

V. TÍNH TOÁN HIỆU QUẢ KINH TẾ TRONG SẢN XUẤT CÁC LOẠI NĂM ĂN

1. Đối với năm mỡ (chi phí cho 1 tấn rơm rạ):

100kg rơm rạ x 200đ/kg	= 200.000đ
Hoá chất (đạm, lân, bột nhẹ)	= 40.000đ
Giống năm 8-10kg	= 120.000đ
Công lao động: 30 công x 15.000đ	= 450.000đ
Các chi phí khác	= 50.000đ
<i>Tổng chi phí cho một tấn rơm rạ</i>	<i>= 960.000đ</i>

Năng suất trung bình cho thu hoạch là 200kg năm tươi/tấn rơm rạ thì giá thành sẽ là:

$$960.000đ/200kg = 4.800đ/kg \text{ năm tươi}$$

Giá bán lẻ tại thị trường trung bình từ 8.000đ/kg đến 10.000đ/kg. Mỗi kg năm người trồng lãi từ 1.200đ-5.200đ.

2. Đối với năm sò (chi phí cho một tấn rơm rạ)

1000kg rơm rạ x 200đ/kg	= 200.000đ
Túi PE, nút bông	= 100.000đ
Giống nấm: 40kg x 10.000đ	= 400.000đ
Công lao động: 30 công x 15.000đ	= 450.000đ
Khấu hao dụng cụ, giàn giá	= 100.000đ
<i>Tổng chi phí cho 1 tấn rơm rạ</i>	<i>= 1.330.000đ</i>

Năng suất trung bình cho thu hoạch khoảng 500kg nấm tươi/tấn nguyên liệu thì giá thành là:

$$1.330.000/500\text{kg} = 2.660\text{đ/kg}$$

Giá nấm bán lẻ tại thị trường Hà Nội từ 7000đ/kg - 10.000đ/kg, mỗi kg năm lãi 4.400đ.

3. Đối với nấm rơm (chi phí cho 1 tấn rơm rạ):

1000kg rơm rạ x 200đ/kg	= 200.000đ
Giống nấm 8 - 10kg	= 100.000đ
Công lao động: 20 công x 15.000đ	= 300.000đ
Khấu hao dụng cụ, giàn giá	= 20.000đ
<i>Tổng chi phí cho 1 tấn rơm rạ</i>	<i>= 620.000đ</i>

Năng suất trung bình cho thu hoạch là 120kg nấm tươi/tấn nguyên liệu thì giá thành là:

$$620.000đ/120kg = 5.200đ/kg$$

Giá nấm rơm bán lẻ tại thị trường Hà Nội là 7.000đ/kg-10.000đ/kg.

Chú ý: chu kỳ một lần sản xuất nấm rơm chỉ có 20-25 ngày.

4. Đối với nấm hương (tính cho 1m³ gỗ):

Gỗ sau sau, sồi dẻ:

$$1m^3 \times 100.000đ/m^3 = 100.000đ$$

Giống nấm 6 túi hoặc 6 chai, tương đương 2kg:

$$20kg \times 45.000đ = 90.000đ$$

$$\text{Công lao động: } 30 \text{ công} \times 15.000đ = 450.000đ$$

$$\text{Khấu hao dụng cụ và các chi phí khác} = 100.000đ$$

$$\text{Tổng chi phí cho } 1m^3 \text{ nguyên liệu} = 740.000đ$$

Năng suất trung bình là 15kg nấm khô/1m³ nguyên liệu thì giá thành là:

$$740.000đ/15kg = 49.300đ/kg$$

Giá nấm hương khô bán lẻ tại thị trường Hà Nội từ 70.000đ/kg - 80.000đ/kg, mỗi kilôgam nấm lãi từ 21.000 đến 31.000đ.

Ngoài sản phẩm là nấm thu được người sản xuất còn tận thu được phần phế thải thân cây gỗ để chuyển sang làm chất đốt.

5. Hiệu quả kinh tế trồng mộc nhĩ

a) Trên mùn cưa

Số lượng tính cho 1000 túi, trọng lượng 1,3 - 1,4kg/túi.

Đơn giá sản xuất là 1.000đ/túi (chưa kể công chăm sóc thu hái)

** Từ nguyên liệu đến kết thúc nuôi sợi:*

- Mùn cưa 1000kg x 300đ/kg = 300.000đ

- Túi PP + bông nút + cổ nút = 150.000đ

- Giống mộc nhĩ = 100.000đ

- Nhiên liệu (than, củi) = 100.000đ

- Công (đơn giá 15.000đ/công) = 250.000đ

- Khấu hao + các chi phí khác = 100.000đ

Tổng cộng: 1.000.000đ

** Chi phí công chăm sóc, thu hái sản phẩm:*

- Công chăm sóc: 290.000đ/1000 túi

- Khấu hao + chi phí khác: 100.000đ/1000 túi

Tổng chi phí cho 1 túi mùn cưa từ khi sản xuất đến khi thu hái xong là 1.390.000đ/1000 túi = 1.390đ/túi

** Sản phẩm nấm thu được:*

Trung bình 0,8kg mộc nhĩ tươi/1túi (tương đương với 0,08kg khô/1 túi ta được 80kg mộc nhĩ khô/1000 túi).

Giá bán: 80kg x 20.000đ/kg = 1.600.000đ

Bù trừ đầu tư và thu hồi sản phẩm:

1.600.000đ - 1.390.000đ = 210.000đ/1000 túi

b) Trên thân cây gỗ

** Chi phí tính cho 10m³ gỗ:*

$$\text{- Gỗ: } 10\text{m}^3 \times 90.000\text{đ} = 900.000\text{đ}$$

- Công lao động:

$$100 \text{ công} \times 15.000\text{đ} = 1.500.000\text{đ}$$

$$\text{- Giống nấm: } 10\text{m}^3 \times 40.000\text{đ} = 400.000\text{đ}$$

$$\text{- Dụng cụ và chi phí khác: } \underline{400.000\text{đ}}$$

$$\text{Cộng: } 3200.000\text{đ}$$

* *Năng suất thu hoạch:* mỗi m^3 thu 20kg khô.

$$20\text{kg} \times 10\text{m}^3 = 200\text{kg khô}$$

Giá bán 20.000đ/kg, thu 4.000.000đ

$$\text{Bù trừ thu chi: } 4.000.000\text{đ} - 3.200.000\text{đ} = 800.000\text{đ}$$

6. Hiệu quả kinh tế trồng nấm linh chi (cho 1 tấn nguyên liệu mùn cưa)

$$\text{- Mùn cưa: } 1000\text{kg} \times 300\text{đ/kg} = 300.000\text{đ}$$

$$\text{- Giống} = 300.000\text{đ}$$

$$\text{- Bông nút: } 5\text{kg} \times 15.000\text{đ} = 75.000\text{đ}$$

$$\text{- Túi nilông: } 5\text{kg} \times 16.000\text{đ/kg} = 80.000\text{đ}$$

$$\text{- Các phụ gia} = 360.000\text{đ}$$

$$\text{- Năng lượng (than, củi)} = 150.000\text{đ}$$

$$\text{- Khấu hao nhà xưởng + dụng cụ} = 150.000\text{đ}$$

$$\text{- Công lao động: } 50 \text{ công} \times 15.000\text{đ/công} = 750.000\text{đ}$$

$$\text{- Các chi phí khác} = \underline{200.000\text{đ}}$$

$$\text{Tổng chi phí đầu vào} = 2.365.000\text{đ}$$

Năng suất thu được 60kg linh chi tươi tương ứng với 20kg linh chi khô.

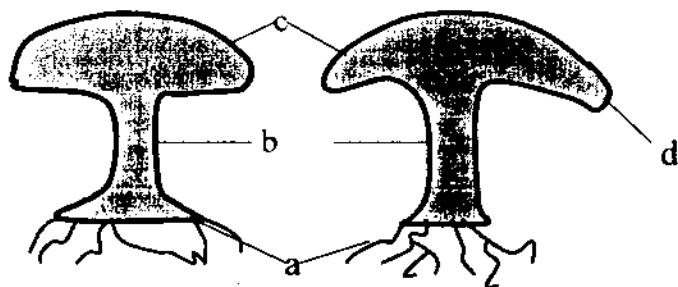
Phần thứ ba

CÔNG NGHỆ NUÔI TRỒNG CÁC LOÀI NẤM ĂN

I. CÔNG NGHỆ NUÔI TRỒNG NẤM MỠ

1. Một số đặc tính sinh học

Nấm mỡ có tên khoa học là *Agaricus*, gồm loại *A.bisporus* và *A.bitorquis* màu trắng, màu nâu. Nấm mỡ có nguồn gốc từ những nước có khí hậu ôn đới. Quả thể “cây nấm” rắn chắc gồm phần mũ và phần cuống rõ rệt (hình 9). Đến giai đoạn phát triển, màng bao bị rách, bào tử bắt đầu phát tán từ phiến nấm, nấm nở như một chiếc ô.



a: Sợi nấm

b: Cuống

c: Mũ

d: Phiến

Hình 9. Hình dạng nấm mỡ

Các bào tử phát tán trong không khí gặp điều thuận lợi tiếp tục phát triển thành hệ sợi sơ cấp và thứ cấp, hệ sợi kết hợp với nhau hình thành quả thể nấm.

- Nhiệt độ thích hợp trong giai đoạn hệ sợi phát triển là 20-24°C, giai đoạn hình thành cây nấm là 16-18°C.

- Độ ẩm trong cơ chất (môi trường nuôi nấm) là 65-70%. Độ ẩm không khí 80%. Độ pH = 7-8 (môi trường trung tính đến kiềm yếu).

- Ánh sáng: không cần thiết

- Độ ẩm, thoáng: vừa phải

- Dinh dưỡng: nấm mỡ là loại không sử dụng xenlulôzơ trực tiếp mà phải dùng các loại khoáng chất làm thức ăn:

N (đạm) 2,2 - 2,5%

P (photpho) 1,2 - 1,5%

Ca (canxi) 2,5 - 3%

Tỉ lệ C/N 14 - 16/1

Lượng NH₄ (amoniac) < 0,1%

W (độ ẩm) 65 - 70%

Quá trình xử lý nguyên liệu trồng nấm mỡ cần phải phối trộn thêm các phụ gia (phân hữu cơ, vô cơ) với nguyên liệu chính để tạo môi trường thích hợp nhất cho nấm phát triển gọi là Compost.

2. Xử lý nguyên liệu

a) Thời gian ủ nguyên liệu

Để trồng nấm mỡ tốt nhất, đối với các tỉnh phía Bắc nên bắt đầu từ 15/10 đến 15/11 dương lịch hàng năm. Nếu làm

sớm hoặc muộn hơn sẽ gặp thời tiết không thuận lợi, dẫn đến năng suất thấp.

b) Công thức chế biến Compost tổng hợp

Công thức 1:

Rơm rạ khô	1000kg
Đạm sunfat amon	20kg
Đạm urê	5kg
Bột nhẹ (CaCO_3)	25kg
Supe lân	30kg

Công thức 2:

Rơm rạ khô	1000kg
Đạm urê	3kg
Phân gà	150kg
Bột nhẹ (CaCO_3)	30kg

* *Cách làm ướt rơm rạ:* Rơm rạ khô được làm ướt trong nước vôi (theo tỉ lệ 1 tấn nguyên liệu cần 20kg vôi đã tôi) bằng các cách sau:

- Đổ nước vôi đã gạn trong từ từ vào bể, ngâm rơm rạ chìm trong nước 15-30 phút, vớt ra, ủ đông.

- Ngâm rơm rạ xuống ao hồ, kênh rạch...vớt lên bờ cứ một lớp rơm rạ 20-30cm lại tưới một lớp nước vôi (dùng ô doa tưới).

- Trải rơm rạ ra sân bãi, phun nước trực tiếp bằng máy bơm hoặc ô doa trong nhiều giờ (kiểu mưa dầm thấm áo) đến khi rơm rạ đủ ướt sẽ có màu nâu sẫm, lấy nước vôi tưới lên lượt cuối cùng và ủ đông.

... - Lợi dụng trời mưa, tung rơm rạ ra sân, tưới lại bằng nước sôi đợt cuối, ủ đông.

* *Ủ đông*: Khi rơm rạ đã được làm ướt theo các cách trên, để ráo nước (khoảng 12 giờ) rồi bắt đầu chất đông ủ theo sơ đồ 2.

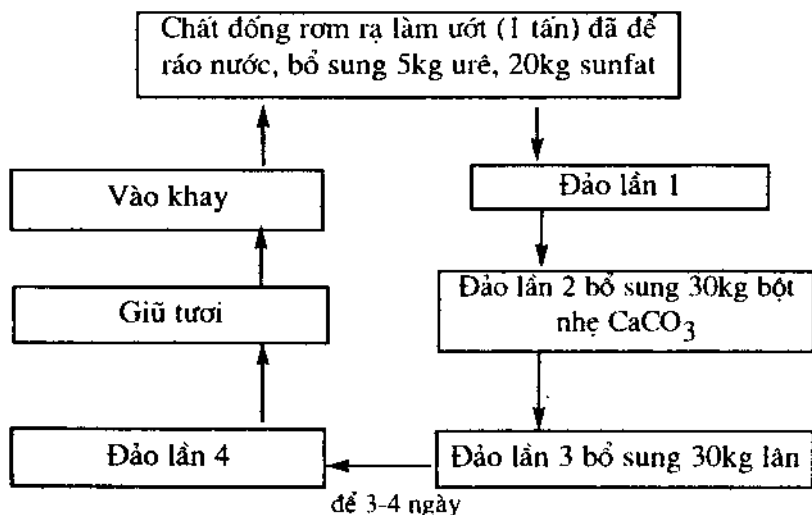
Quá trình ủ đông, bổ sung hoá chất được tiến hành cụ thể:

- Kích thước đông ủ theo kệ lót (1,5m x 1,5m). Chiều cao 1,5m, tại điểm giữa có cọc tre để thông khí.

- Đảo đều nguyên liệu từ trên xuống dưới, từ trong ra ngoài.

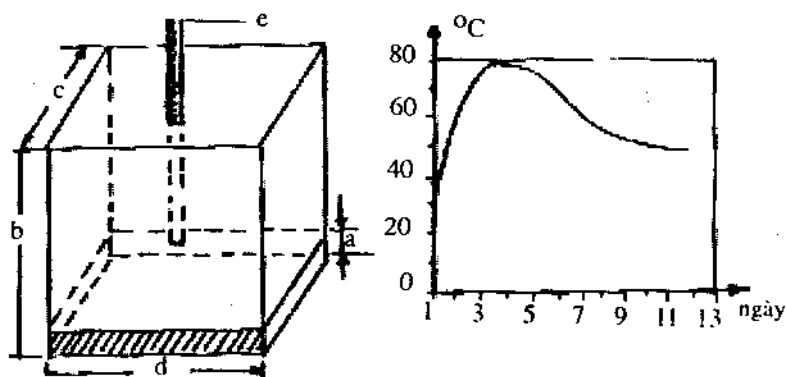
- Bổ sung hoá chất ở dạng khô và thật nhỏ, cứ một lớp rơm rạ cao 30cm thì rắc một lớp hoá chất.

- Ngày đầu có thể nén chặt rơm rạ, các lần đảo tiếp sau không được nén. Cần tạo độ thông thoáng để đông ủ lên men tốt.



Sơ đồ 2

- 1 tấn rơm rạ đánh đồng ủ đo được $1,3\text{m}^3$.
- Kiểm tra độ ẩm trong mỗi lần đào. Nếu thấy nguyên liệu khô (khi vắt rơm không có nước chảy ra tay) thì cần bổ sung thêm nước, nguyên liệu ướt (vắt rơm có nước chảy thành dòng) thì cần phơi lại, sau đó mới ủ đồng.
- Trời quá nóng, gió mạnh, quá lạnh cần che phía ngoài thành đồng ủ để giữ nhiệt độ trong đồng ủ.
- Nếu trời mưa to, ủ đồng ngoài trời cần tạo mái đồng ủ có hình mũ rùa hoặc che dẫy phía đỉnh tránh nước mưa thấm sâu vào trong đồng ủ.
- Nền (đáy) đồng ủ phải thoát nước tốt.
- Nhiệt độ của đồng ủ phải đạt $75-80^{\circ}\text{C}$ vào ngày thứ tư đến thứ 7 sau khi ủ đồng (hình 10).



Hình 10. Đồng ủ và diễn biến nhiệt độ trong thời gian ủ nguyên liệu

- a - Kệ lót đáy 0,2m; b - chiều cao 1,5m; c - chiều rộng 1,5m;
d - chiều dài 1,5m; e - cột tre thông khí

Khi kết thúc quá trình ủ đồng (giai đoạn lên men chính 14-16 ngày, compost đạt tiêu chuẩn: độ ẩm 65-70%, pH = 7-7,5; rơm rạ có mùi thơm dễ chịu không có mùi amôniac, màu nâu sẫm là được.

c) Vào luống

Có thể vò rối hoặc cuộn thành bó, chiều cao 18-20cm, độ chặt tương đối, bề mặt bằng phẳng. Trung bình 1 tấn rơm rạ khô sau khi ủ vào luống hết một diện tích 30-35m².

d) Lên men phụ

Vào luống xong được 7-8 ngày thì kiểm tra nhiệt độ trong luống, nếu đạt 28°C, đồng thời không còn mùi amôniac và độ ẩm đạt tiêu chuẩn thì bắt đầu tiến hành cấy giống.

đ) Phương pháp cấy giống

Dùng que sắt cong để lấy giống trong chai ra. Kiểm tra thật kĩ xem giống có bị nhiễm bệnh không, bẻ toí các hạt giống, rắc đều trên bề mặt. Lượng giống cấy cho 1m² khoảng 300-350g. Lấy tay hoặc cào tự tạo (giống như bàn tay) giữ nhẹ để các hạt giống lọt xuống dưới lớp rơm rạ từ 3-5cm. Lấy giấy báo hoặc giấy dễ thấm nước phủ kín bề mặt luống nấm. Hàng ngày tưới nước đủ ướt lớp giấy phủ. Khoảng 15 ngày sau tiến hành phủ đất.

e) Đất phủ và phủ đất

Đất phủ có kết cấu viên, giàu chất hữu cơ (thường lấy ở tầng canh tác lúa, rau màu), có độ pH = 7, kích thước 0,3-1 cm.

* *Cách làm đất:* Dùng cuốc xẻng đập nhỏ, lấy sào có nan thưa lắc nhẹ, loại bỏ các hạt đất ở dạng tằm, bụi. Phần còn lại to bằng hạt gạo đến hạt ngô là được. Lượng đất phủ khoảng $20-25\text{kg/m}^2$, chiều cao $2-2,5\text{cm}$. Khi phủ đất xong, tiến hành tưới nước nhẹ trên bề mặt. Thời gian khoảng 3-5 ngày sau khi tưới, nước đủ thấm ướt toàn bộ lớp đất phủ là được. Giảm lượng nước tưới trong ngày, duy trì độ ẩm liên tục như vậy cho đến khi thấy nấm lên (sau 15-20 ngày phủ đất).

g) Chăm sóc và thu hái nấm

Khi thấy nấm bắt đầu lên (xuất hiện các chấm nhỏ màu trắng, lớn dần bằng hạt ngô, miệng chén), điều chỉnh lượng nước theo mật độ và độ lớn cây nấm. Nấm ra càng nhiều và càng lớn thì lượng nước tưới cũng nhiều hơn. Tùy thuộc vào thời gian và thời tiết (nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió) để điều chỉnh hệ thống cửa ra vào và lượng nước tưới. Khi tưới phải ngửa vòi, tưới rải đều khắp bề mặt đất phủ một lượt rồi quay lại tưới tiếp đợt 2, 3... Không tưới tập trung một chỗ và không để nước thấm sâu xuống lớp giá thể.

* *Thông thoáng:* Thời kì nuôi sợi không cần nhiều ôxi tự nhiên nên chỉ cần thông khí vừa phải. Ngày mở cửa nhà trồng nấm hai lần mỗi lần 15-30 phút là được.

- Thời kì nấm lên, sử dụng nhiều ôxi tự nhiên, nồng độ cacbon đioxit trong phòng trồng lên cao. Tăng cường mở cửa nhiều lần trong ngày để điều hoà không khí.

- Khi nhiệt độ không khí thấp hơn nhiệt độ phòng cần thông thoáng để nhiệt độ phòng giảm xuống nhanh hơn và

ngược lại. Khi nhiệt độ phòng tăng cao, thông thoáng kém thì nấm phát triển nhanh, cuống dài và nhỏ, mũ bé và cúp.

- Tưới nước không đủ (quá khô), nấm không lên khỏi mặt đất, cuống rất ngắn, “gốc” phình to dạng củ, mũ lớn hơn bình thường, mọc lác đác.

- Độ ẩm không khí bão hoà (100%) kéo dài liên tục trong nhiều ngày thì trong quả nấm có những vết đen, vi sinh vật và sâu bệnh xuất hiện nhiều.

- Lượng ôxi không đủ, nấm có dạng mũ bé cuống to.

- Trao đổi không khí quá mạnh (gió lửa nhiều) nấm có màu vàng, mũ xuất hiện vảy.

** Thu hái nấm:* hái nấm trước giai đoạn rách màng bao, dùng tay trái nhẹ nhàng xoáy quả nấm, lấy hết phần gốc và cuống nấm lên. Nếu nấm mọc thành cụm thì nên hái cả cụm, tránh hái tía. Sau khi hái xong cần phải nhặt bỏ các “rễ già”, nấm nhỏ bị chết, bổ sung thêm đất phủ vào những nơi bị hao hụt do thu hái. Quá trình thu hái, chăm sóc kéo dài khoảng 2,5-3 tháng thì kết thúc một chu kỳ nuôi trồng nấm (khoảng 15 tháng 4 dương lịch sẽ hết năm).

h) Chế biến nấm

Tuỳ theo yêu cầu của khách hàng để tiến hành việc thu hái, chế biến. Trước hết cần lựa chọn nấm: hái những cây nấm không bị sâu bệnh, dị dạng và chưa nở ô, cắt sạch phần cuống có bám đất, để lại chiều dài cuống 1-1,5cm.

** Tiêu thụ tươi:*

Để nắm vào túi PE, buộc chặt miệng túi, chuyển đến nơi tiêu thụ. Quá trình vận chuyển cần tránh va chạm cơ học để nắm khỏi bầm dập. Muốn bảo quản lâu cần để ở nhiệt độ lạnh 5-8°C, thời gian được 24-72 giờ.

** Nấm muối xem Nấm mỡ muối.*

i) Sâu bệnh hại nấm

Nấm mỡ là loại thức ăn giàu đạm nên hay bị các loại động thực vật khác ăn trực tiếp hoặc cạnh tranh chất dinh dưỡng với nó, gây ra nhiều thứ bệnh. Đáng chú ý nhất là:

- *Chuột*: đào bới gây xáo trộn luống nấm. Thời kì cấy giống nếu không tìm cách tiêu diệt, chúng sẽ ăn các hạt giống vừa cấy và làm giảm năng suất. Nên dùng thuốc bẫy diệt chuột liên tục (nhất là giai đoạn cấy giống).

- *Nấm dại* (nấm mục...): các loài nấm sống trên môi trường nuôi trồng nấm mỡ, chúng cạnh tranh chất dinh dưỡng của nấm. Loại này không gây ảnh hưởng lớn đến nấm. Nguyên nhân xuất hiện do độ ẩm nguyên liệu quá cao, cần nhặt sạch và điều chỉnh độ ẩm thích hợp.

- *Mốc nâu, mốc xanh*: xuất hiện khi nhiệt độ không khí cao, sau đợt thu hái không tiến hành vệ sinh tốt (chưa nhặt sạch gốc, rễ, nấm nhỏ bị chết). Loại bệnh này rất nguy hiểm, là loại kí sinh cần phải nhặt thật sạch các mầm bệnh. Dùng fomalin 5% phun vào nơi bị nhiễm bệnh.

- *Ruồi nấm*: xuất hiện khi độ ẩm không khí cao, phòng thiếu thông thoáng, môi trường xung quanh và trong nhà giữ vệ sinh không tốt.

- *Virut và các loại vi khuẩn*: tạo các điểm đen trên cây nấm. Nguyên nhân là do nguyên liệu ủ không đảm bảo vô trùng, còn nhiều mầm bệnh trong nguyên liệu, môi trường nguyên liệu không sạch sẽ, nguồn đất phủ không được khử trùng... Dùng chlorine hoà vào nước phun trực tiếp lên luống nấm (dùng 250ml chlorine 5% hoà lẫn với 100 lít nước).

- *Tẩy trùng đất phủ*: 1m³ đất phủ cần 1 lít fomandêhit hoà tan trong nước, thấm đều đất, trùm kín nilông 2 ngày, sau đó mở ra đảo đều là được.

- Nấm muối có màu vàng, mùi thối, khó chịu do nồng độ muối không đảm bảo, nguồn nước quá bẩn. Cần bổ sung thêm muối và tăng lượng axit xitric.

- *Bệnh quả thể nấm dị dạng*: do các yếu tố môi trường (nhiệt độ, độ ẩm không khí) thay đổi đột ngột, do giống nấm bị thoái hoá, làm nấm không hình thành quả thể đầy đủ.

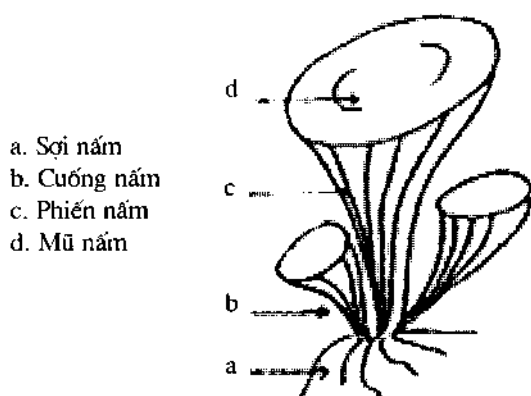
k) Năng suất nấm

Trung bình 1.000kg nguyên liệu rơm ra khô sau khi kết thúc một đợt nuôi trồng từ 15/10 đến 15/4 năm sau cho thu hoạch 200-300kg nấm tươi. Tỷ lệ nấm tươi sau khi muối đạt tiêu chuẩn xuất khẩu là (2:1,1). Ngoài nấm tươi ra, người sản xuất còn thu được 1.200-1.400kg phế thải để làm phân bón rất tốt.

II. CÔNG NGHỆ NUÔI TRỒNG NẤM SÒ

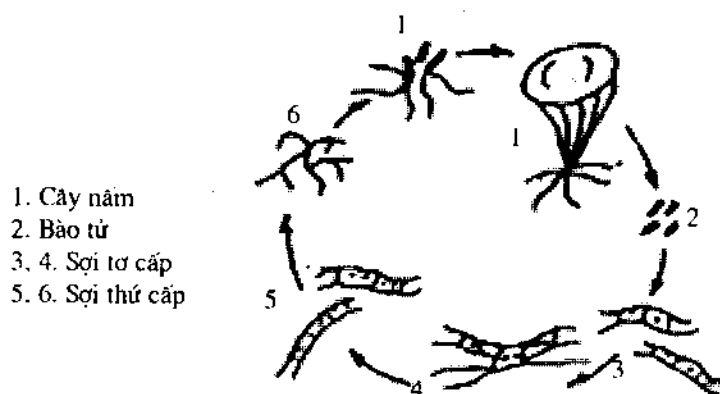
1. Đặc tính sinh học

Nấm sò thường có nhiều loại, chúng khác nhau về màu sắc, hình dạng, khả năng thích ghi với điều kiện nhiệt độ. Nấm có dạng phễu lệch, mọc thành cụm tập trung bao gồm 3 phần: mũ, phiến, cuống (hình 11).



Hình 11. Hình dạng nấm sò

Trong điều kiện tự nhiên đến giai đoạn trưởng thành nấm sò sẽ phát tán bào tử nhờ gió, bào tử rải ra khắp mọi nơi, gặp điều kiện môi trường thích hợp sẽ hình thành hệ sợi nấm sơ cấp với một nhân. Hệ sợi nấm sơ cấp phát triển đầy đủ tạo nên một mạng rời để hình thành hệ sợi nấm thứ cấp, sau đó có sự kết hợp của hệ sợi nấm thứ cấp hình thành quả thể nấm hoàn chỉnh (hình 12).



Hình 12. Chu kì sinh trưởng và phát triển của nấm sò

Có hai nhóm nấm sò:

- Nhóm nấm chịu lạnh: phát triển tốt ở nhiệt độ 13-20°C.
- Nhóm nấm chịu nhiệt độ cao phát triển ở nhiệt độ 24-28°C.

(Ở Việt Nam nấm sò có thể trồng được quanh năm nhưng thuận lợi nhất từ tháng 10 đến tháng 3 dương lịch năm sau).

Độ ẩm cơ chất (giá thể trồng) 65-70%, độ ẩm không khí $\geq 80\%$.

Độ pH = 7 (trung tính).

Ánh sáng: không cần thiết trong giai đoạn nuôi sợi (pha sợi). Khi nấm hình thành quả thể cần ánh sáng khuếch tán (ánh sáng phòng ở mức có thể đọc được sách).

Độ thông gió: cần thiết trong giai đoạn nuôi sợi. Khi nấm lên chỉ cần thông thoáng vừa phải.

Dinh dưỡng: nấm sò là loại nấm dùng trực tiếp nguồn xenlulôzơ, có thể bổ sung thêm các phụ gia giàu chất đạm, vitamin trong giai đoạn xử lý nguyên liệu.

2. Xử lý nguyên liệu

Nguyên liệu dùng trồng nấm sò phổ biến hiện nay là: rơm rạ, bông phế thải, mùn cưa.

Có hai phương pháp xử lý các loại nguyên liệu trên:

a) Phương pháp 1:

Ủ nguyên liệu thành đống với khối lượng đủ lớn để tăng nhiệt độ trong đống ủ đạt 60-70°C, thời gian kéo dài 6-7 ngày. Trung bình một đống ủ đảm bảo có trọng lượng tối thiểu từ 300kg khô trở lên.

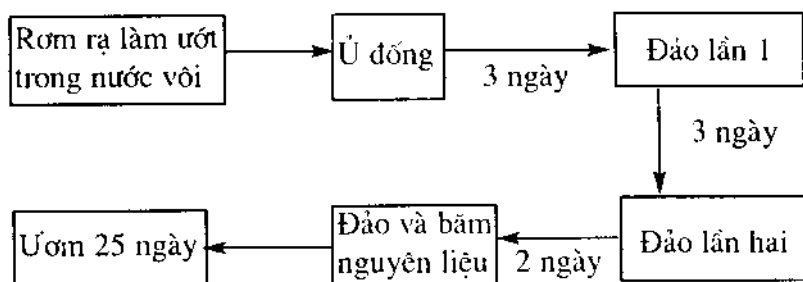
b) Phương pháp 2:

Khử trùng nguyên liệu trong hơi nước ở nhiệt độ 100-125°C kéo dài 90-180 phút.

Xin giới thiệu các phương pháp xử lý từng nguyên liệu cụ thể như: bằng nước vôi theo tỉ lệ 3,5kg vôi đã tôi hoà với 1000 lít nước.

** Đối với rơm rạ, theo phương pháp 1*

Rơm rạ khô được làm ướt. Ủ rơm rạ được 3 ngày (không cần phối trộn thêm hoá chất), đảo đống, ủ tiếp 3 ngày, đảo lần hai rồi ủ tiếp 2 ngày là được. Trong khi đảo, chỉnh độ ẩm thật chuẩn. Phía ngoài đống ủ nên dùng nilông, bao dứa quây chung quanh để nhiệt độ ủ lên cao (không che kín đỉnh đống ủ). Quá trình này được thể hiện theo sơ đồ sau:



Rơm rạ ủ được 8 ngày phải đảm bảo yêu cầu:

- Độ ẩm đạt 65% (vắt chặt, chỉ có nước ướt vân tay). Nếu quá ẩm hoặc quá khô cần phải chỉnh lại bằng cách phơi hay bổ sung thêm nước, ủ lại 1-2 ngày sau mới trồng.

- Rơm rạ có mùi thơm dễ chịu, màu vàng sáng, mềm. Thời gian ủ 8 hoặc 9 ngày, phụ thuộc vào tính chất rơm rạ: rơm rạ cứng ủ 9 ngày, rơm rạ mềm ủ 8 ngày. Tiếp tục băm rơm rạ thành từng đoạn 15-20cm, hoặc nhỏ hơn càng tốt để chuẩn bị cấy giống.

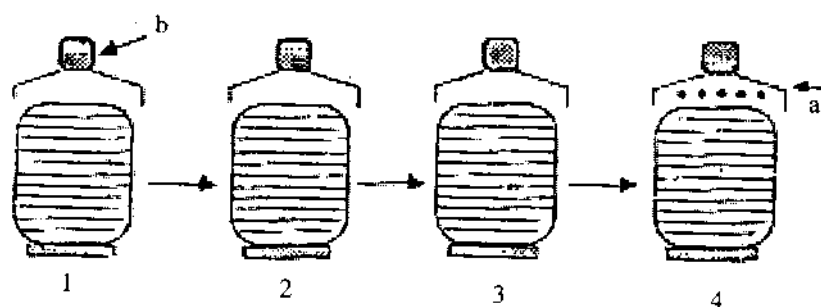
Chú ý: Đống ủ phải có khối lượng từ 300kg rơm rạ khô trở lên mới đảm bảo nhiệt độ.

** Đãi với bông phế thải, theo phương pháp 1:*

Ngâm bông nhanh trong dung dịch nước vôi (theo tỉ lệ như ở phần trên), vắt nhẹ, ủ lại thành đống che kín bằng tấm bao dứa hoặc nilông. Thời gian ủ 12-24 giờ. Xử lí theo phương pháp này có thể làm số lượng ít nhưng vẫn đảm bảo. Khi trồng nấm cần làm thật toại nguyên liệu bằng cách dùng tay hoặc cào sắt xé bông vụn.

* Xử lý nguyên liệu rom rạ, bông phế loại và mùn cưa, theo phương pháp 2:

- Rom rạ chặt ngắn 10-15cm, ngâm trong nước vôi 15-20 phút, vớt ra để ráo nước 1-2 ngày. Bông phế loại làm ươn như trên (mục 2). Mùn cưa làm ươn, ủ lại 4-6 ngày. Các loại nguyên liệu này sau khi kiểm tra đảm bảo đủ độ ẩm, phối trộn thêm với 5-10% bột cám gạo hoặc cám ngô. Cho nguyên liệu vào túi nilông chịu nhiệt, trọng lượng túi 1,5-2kg/túi (kích cỡ túi 20cm x40cm), nút cổ túi bằng ống nhựa và bông thấm nước đưa vào thanh trùng ở các chế độ nhiệt khác nhau:



Hình 13. Các giai đoạn xử lý nguyên liệu trồng nấm sò theo phương pháp 2

1. Nguyên liệu cho vào túi nilon
2. Khử trùng ở chế độ nhiệt khác nhau
3. Để nguội
4. Cây giống trong tủ và phòng vô trùng
 - a. Lớp giống bề mặt
 - b. Bông nút cổ túi

- Khử trùng trong nồi (nồi áp suất) ở nhiệt độ = 121 - 125° thời gian 90 phút.

- Hấp trong thùng phuy (hấp cách thủy) khi nhiệt độ ở giữa túi đạt 95°C thì bắt đầu tính giờ, kéo dài 180 phút. Để nguội sau 24 giờ thì hấp lại lần thứ hai tương tự như lần thứ nhất.

Lấy nguyên liệu ra, để nguội, cấy giống trong tủ và phòng vô trùng.

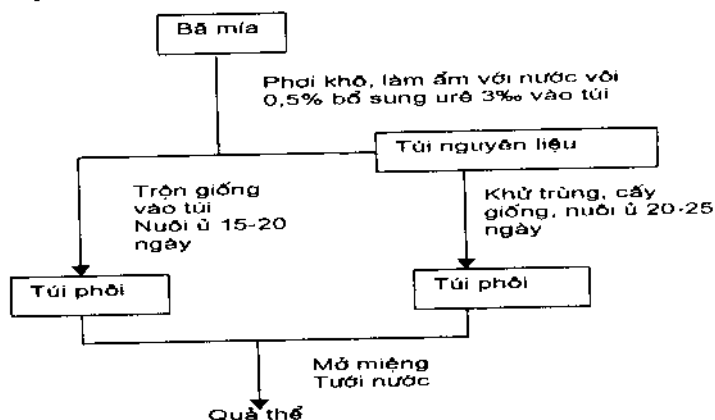
Các cơ sở sản xuất lớn, có đủ trang thiết bị, áp dụng phương pháp xử lý nguyên liệu theo phương pháp 2 rất đảm bảo: hạn chế tỉ lệ nhiễm bệnh dùng ít giống, năng suất cao.

** Xử lý nguyên liệu là bã mía*

Bã mía là phế thải của nhà máy đường, số lượng thải ra hàng năm rất lớn, nếu sử dụng nó trồng nấm sò sẽ tạo ra một lượng sản phẩm không nhỏ cho xã hội và cho xuất khẩu.

Bản thân nấm sò là loại nấm “háo đường”, chúng phát triển tốt trên nguyên liệu có chất đường như bã mía, cùi ngô, v.v..

Quy trình xử lý và trồng nấm sò trên bã mía như sau:

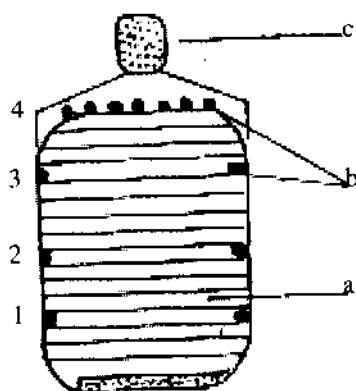


3. Cây giống

- Sau khi nguyên liệu rơm rạ, bông đã xử lí (theo mục 1, 2, 3) thì chuẩn bị túi nilông: nếu trồng trên rơm rạ nên dùng túi kích thước 30 x 40cm.

Tỉ lệ giống cây cho một túi khoảng 40-50g tức là 40kg giống cho một tấn nguyên liệu. Khu vực cấy giống nấm cần sạch sẽ, nếu có điều kiện thì chuẩn bị phòng riêng biệt để hạn chế các bào tử nấm mốc trong không khí rơi vào trong túi nấm gây khả năng nhiễm bệnh lớn.

- Cho một lớp nguyên liệu vào túi đã gấp đáy vuông, cao 5-7cm, rắc một lớp giống nấm chung quanh thành túi. Cứ làm như vậy đủ 3 lớp, lớp trên cùng rắc giống đều bề mặt. Sau đó lấy một lượng bông bằng miệng chén uống nước (hoặc tạo cổ nút bằng nhựa), đẩy lên trên quấn dây cao su chắt nút bông. Bịch đã cấy giống nấm căng tròn, độ nén vừa phải. Trọng lượng của một túi (nguyên liệu và rơm rạ) khoảng 2-3kg/túi, của bông phế thải và mùn cưa, bã mía là 1,2-1,5kg/túi (hình 14).



- a. Nguyên liệu
- b. Lớp giống (1, 2, 3, 4)
- c. Nút bông

Chú ý: giống phát triển tốt, khi cấy giống không nên bóp vụn mà bẻ thành từng miếng.

4. Ươm và rạch bịch

Ươm: Bịch nấm đã được cấy giống chuyển vào phòng ươm, đặt trên giá hoặc để trực tiếp xuống nền đất theo chiều (nút bông phía trên). Khoảng cách giữa các bịch là 5-10cm, nhà ươm cần thoáng mát, sạch sẽ, không cần ánh sáng. Thời gian ươm kéo dài khoảng 25-30 ngày. Sợi nấm phát triển, ăn dần vào nguyên liệu tạo nên màu trắng đồng nhất, bịch rắn chắc là tốt. Nếu không ăn kín nguyên liệu hoặc không phát triển có thể do nguyên liệu đã bị nhiễm bệnh, nên vứt bỏ các túi đó xa khu vực nuôi trồng. Trường hợp nhìn thấy bịch nấm có màu xanh, đen do bị nhiễm nấm mốc cũng nên loại.

Rạch bịch: Bịch nấm đã phát triển tốt sau 25-30 ngày (kể từ lúc cấy giống), dùng dao nhọn, sắc rạch 4-6 đường xung quanh. Khoảng cách giữa các đường rạch đều nhau, chiều dài vết rạch 3-4cm. Gỡ nút bông ra, phơi, sấy khô, đưa vào thanh trùng ở nhiệt độ 121-125°C thời gian 90 phút để dùng lại. Úp miệng túi quay xuống phía dưới và đặt bịch cách nhau 15-20cm để khi nấm ra không chạm vào nhau.

5. Chăm sóc và thu hái

Tưới nước: Khi bịch đã rạch được 4-6 ngày, nấm bắt đầu lên thì tiến hành tưới nước bên ngoài túi. Tùy lượng nấm ra nhiều hay ít, to hay nhỏ, độ ẩm không khí cao hay thấp để

điều chỉnh số lần tưới và lượng nước tưới trong ngày. Về nguyên tắc tưới nước dưới dạng phun sương, lượng ít nhưng kéo dài thời gian tưới trong một lần sao cho nhìn bề mặt mũ nấm lúc nào cũng có một lớp nước đọng trên mũ nấm. Trung bình một ngày tưới 4-6 lần. Trong giai đoạn này nấm rất cần độ ẩm, nếu thiếu nước, cây nấm ra cần cỗi, nhẹ cán, ăn rất dai. Ngược lại, nếu tưới quá nhiều, nấm có màu vàng thối rữa. Sau khi thu hái hết một đợt thì ngừng việc tưới nước, khoảng 5-7 ngày sau nấm lại ra tiếp đợt 2, 3, 4, 5.

Thu hái nấm: nấm sò mọc tập trung thành cụm nên khi nấm đủ lớn cần hái cả cụm. Hái nấm đúng độ tuổi sẽ đạt năng suất, chất lượng cao nhất, nếu hái nấm quá già, ăn sẽ không ngon. Hái nấm đúng độ tuổi là hái trước lúc nấm phát tán bào tử. Khi nhìn thấy “làn khói trắng” bay ra từ cây nấm, đó là các bào tử nấm (biểu hiện nấm quá già). Hái nấm không được để sót phần “gốc” trên bịch nấm. Nếu để sót, ta phải cầu sạch để nấm ra đợt tiếp theo tốt hơn, không được dùng dao hái nấm. Tổng số thời gian thu hái nấm kéo dài trong phạm vi 30-45 ngày kể từ ngày hái đầu tiên.

6. Chế biến nấm

a) Tiêu thụ nấm tươi:

Hái nấm xong dùng dao sắc cắt sạch phần gốc, tách những cụm lớn thành cụm nhỏ, cho vào túi PE, buộc kín, vận chuyển nhẹ nhàng đến nơi tiêu thụ. Nếu muốn bảo quản phải hạ nhiệt độ nơi bảo quản xuống 5-8°C. Thời gian để được 24 giờ vẫn đảm bảo chất lượng tốt. Nấm tươi rất nhanh

bị hỏng và dễ bị giập nát. Quá trình thu hái, xếp trong túi, vận chuyển trong bao bì cũng phải thận trọng. Thời gian từ lúc hái đến tận tay người tiêu dùng sao cho ngắn nhất, có như vậy hàng mới dễ bán, thu lợi nhuận cao.

b) Phơi hoặc sấy khô (xem Năm sò sấy).

7. Sâu bệnh hại nấm

Quá trình trồng nấm sò cũng như các loại nấm khác thường bị một số bệnh phá hoại làm giảm năng suất rất lớn.

- Chuột ăn giống nấm: tìm cách bẫy và đánh thuốc để tiêu diệt chuột.

- Các loại nấm mốc do nguyên liệu khử trùng và ủ chưa đảm bảo, môi trường cấy giống ô nhiễm nặng.

- Các loại côn trùng phá hoại nấm.

Nguyên nhân do nhà nuôi trồng nấm có thời gian quá lâu, vệ sinh không đảm bảo phải dọn sạch các túi nấm đã thu hái hết, cọ sạch giá đặt bịch, rửa nền bằng nước javen, dùng thuốc phun để tiêu diệt hết các loại côn trùng.

8. Năng suất nấm

Nếu thời tiết thuận lợi, chăm sóc đúng kỹ thuật có thể thu hoạch được 600-800kg nấm sò/1 tấn nguyên liệu.

9. Những điều cần lưu ý với người trồng nấm sò

Trong các loại bào tử nấm thì bào tử nấm sò thường gây dị ứng. Nếu người chăm sóc hít phải có thể có biểu hiện sau:

với người nhạy cảm trong vòng 8 giờ hoặc 4-6 tuần với người không nhạy cảm, gây khó thở, người mệt mỏi, ở tay có nhiều vết đỏ, nhức đầu, ho và sốt. Bệnh kéo dài vài ngày rồi hết, nếu không tiếp xúc với bào tử.

Để tránh hít phải bào tử nấm nên đeo khẩu trang khi vào khu vực trồng nấm.

III. CÔNG NGHỆ NUÔI TRỒNG NẤM RƠM

1. Đặc tính sinh học của nấm rơm

Nấm rơm là nấm nhiệt đới và cận nhiệt đới gồm 100 loài, trong đó có 20 loài được ghi nhận và mô tả, có loại màu xám trắng, xám, xám đen kích thước đường kính “cây nấm” lớn, nhỏ tùy thuộc từng loại. Loài được trồng phổ biến có tên khoa học là *Volvariella volvaceae*. Ở các vùng nhiệt đới như Trung Quốc, Hồng Kông, Đài Loan, Việt Nam, v.v.. rất thích hợp về nhiệt độ để nấm rơm sinh trưởng và phát triển. Yêu cầu nhiệt độ thích hợp là 30-32°C. Độ ẩm nguyên liệu (cơ chất) 65-70%. Độ ẩm không khí 80%, độ pH = 7, ưa thoáng khí, nấm rơm sử dụng dinh dưỡng xenlulôzơ trực tiếp.

Đặc điểm hình thái

Mỗi cây nấm rơm gồm có:

Bao gốc (volva): dài và cao lúc nhỏ, bao lấy tai nấm. Khi tai nấm trưởng thành, nó chỉ còn lại phần trùm lấy phần gốc chân cuống. Bao nấm là hệ sợi tơ nấm chứa sắc tố melanin tạo ra màu đen ở bao gốc. Màu bao gốc đậm nhạt tùy thuộc vào ánh sáng. Ánh sáng càng nhiều thì bao gốc càng đen. Bao gốc giữ chức năng:

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

Do đóng vai trò bảo vệ, nên thành phần dinh dưỡng của bao gốc rất ít.

Cuống nấm: là bó hệ sợi xếp, xếp theo kiểu vòng tròn đồng tâm. Khi còn non thì mềm và giòn. Nhưng khi già xơ cứng lại và khó bẻ gãy. Nhiệm vụ của cuống nấm là:

- 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: hình nón, cũng có melanin, nhưng nhạt dần từ trung tâm ra rìa mép. Bên dưới có 280-300 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 vào nhau, rất giàu dinh dưỡng dự trữ, giữ vai trò sinh sản.

Chu trình sống:

Chu trình sống của nấm rơm bắt đầu từ đám bào tử (basidiospore).

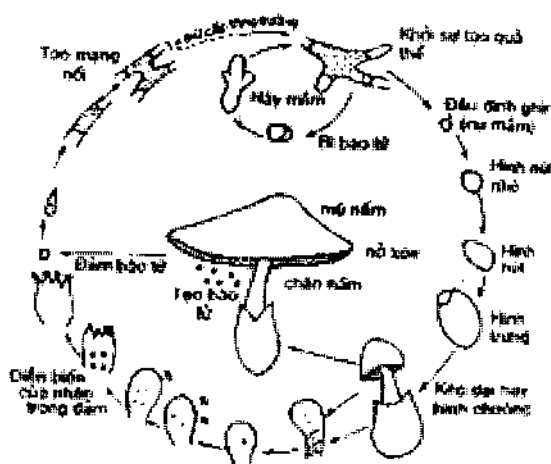
Đám bào tử hình trứng, bên ngoài được bao bằng lớp vỏ dày. Lúc còn non có màu trắng sau chuyển sang màu nâu bông. Khi chín được tẩm thêm xetین có màu hồng thit. Vì vậy khi nấm già, dưới mũ nấm ta thấy các phiến có màu hồng thit. Phía đầu của đám bào tử có một lỗ nhỏ, là nơi để ống mầm chui ra. Bên trong chứa nguyên sinh chất, nhân và

một số giọt dầu. Đảm bảo tử chỉ chứa có một nửa số nhiễm sắc thể (n) so với các tế bào khác của cây nấm ($2n$).

Đảm bảo tử khi nảy mầm tạo ra tơ sơ cấp có tế bào chứa n nhiễm sắc thể (haploide). Các sợi tơ sơ cấp có thể tự kết hợp với nhau để tạo thành các sợi tơ thứ cấp với tế bào có $2n$ nhiễm sắc thể (diploide).

Tơ thứ cấp tăng trưởng dẫn đến tạo thành quả thể. Tơ thứ cấp có thể tạo thành bì bào tử (chlamydospore; còn gọi là hậu bào tử hoặc bào tử vách dày).

Bì bào tử là bào tử sinh sản vô tính có $2n$ nhiễm sắc thể. Bì bào tử có sức chịu đựng cao với các điều kiện bất lợi của môi trường và cao hơn so với các sợi tơ mầm. Chúng sẽ được tạo thành nhiều, khi các sợi tơ thứ cấp già hoặc môi trường kém dinh dưỡng. Các bì bào tử nảy mầm vẫn cho tơ thứ cấp $2n$.

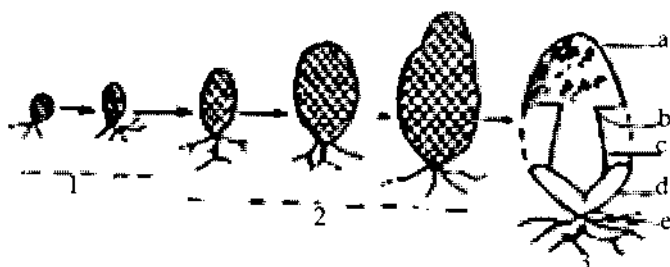


Hình 15. Chu trình sống của nấm rơm
(Vẽ theo S.T Chang và C.K. Yan, 1971)

Quá trình tạo quả thể nấm rơm gồm 6 giai đoạn:

- Giai đoạn đầu hình đỉnh ghim (pichead: nụ nấm).
- Giai đoạn hình nút (budden)
- Giai đoạn hình trứng (egg)
- Giai đoạn hình chuông (clogation: kéo dài)
- Giai đoạn trưởng thành (nature: nở xòe).

Chu kỳ sinh trưởng và phát triển của nấm rơm rất nhanh chóng. Từ lúc trồng đến khi thu hoạch chỉ sau 10-12 ngày. Những ngày đầu chúng nhỏ như hạt tằm có màu trắng (giai đoạn đỉnh ghim), 2-3 ngày sau lớn rất nhanh bằng hạt ngô, quả táo, quả trứng (giai đoạn hình trứng), lúc trưởng thành (giai đoạn phát tán bào tử) trông giống như một chiếc ô dù, có cấu tạo thành các thành phần hoàn chỉnh.



Hình 16. *Quá trình phát triển của nấm rơm*

- | | |
|---------------------------|--------------|
| 1. Giai đoạn đỉnh ghim | a. Mũ nấm |
| 2. Giai đoạn hình trứng | b. Phiến nấm |
| 3. Giai đoạn trưởng thành | c. Cuống |
| | d. Vò bao |
| | e. Sợi nấm |

Hầu hết các phế thải của ngành nông nghiệp giàu chất xenlulôzơ đều có thể là nguyên liệu trồng nấm rơm. Ở nước ta, các tỉnh Miền Nam (từ Đà Nẵng trở vào) trồng nấm rơm hầu như quanh năm.

Các tỉnh phía Bắc bắt đầu trồng từ 15/4 đến 15/10 dương lịch là thuận lợi.

2. Xử lý nguyên liệu

a) Xử lý rơm rạ

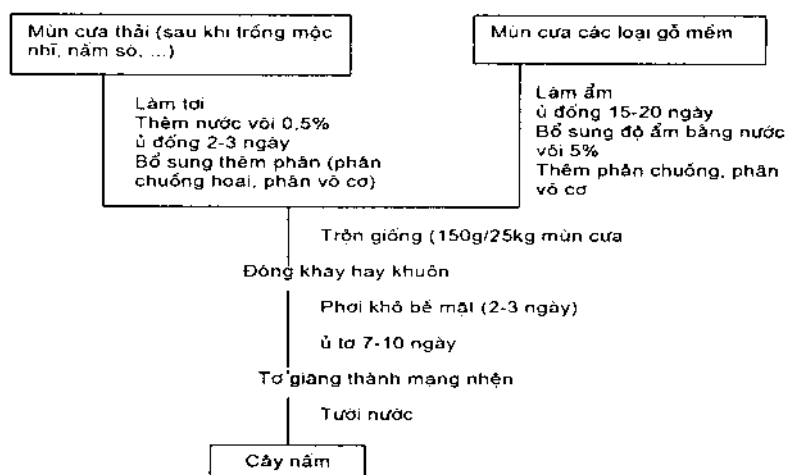
Rơm rạ được làm ướt trong nước vôi (3-5kg vôi hoà với 1000 lít nước) đánh đồng, ủ, 2-3 ngày đảo một lần, ủ tiếp 3-4 ngày là được. Thời gian ủ kéo dài 4-6 ngày. Nếu rơm rạ cứng cần kéo dài thời gian ủ và đảo thêm một lần. Nguyên liệu quá ướt (vắt rơm thấy nước chảy thành giọt) cần banh rộng ra phơi mới đem trồng. Rơm rạ đủ ướt (khi vắt vài cọng rơm có nước rỉ tay) là tốt nhất. Nếu khô quá cần bổ sung thêm nước khi đảo đồng ủ. Rơm rạ là nguyên liệu trồng nấm rơm lâu đời ở Việt Nam, nhưng là cơ chất cho năng suất kém, công kênh, khó xử lý. Nên khó trồng lâu dài, nhất là nguyên liệu không khử trùng, không thể tránh tạp nhiễm.

b) Trồng nấm rơm bằng mùn cưa, bông phế thải:

Để khắc phục nhược điểm của rơm rạ, tận dụng phế thải của các ngành công nghiệp khác như mùn cưa, bông, hơn nữa trong điều kiện kinh tế thị trường mở rộng, việc trồng nấm rơm với quy mô lớn trong nhà là cần thiết. Muốn có năng suất nấm cao, không bị tạp nhiễm thì nguyên liệu phải vô khuẩn qua khử trùng.

Với những nghiên cứu gần đây cho thấy có thể trồng nấm rơm trên mùn cưa thải ra sau trồng nấm mèo (mộc nhĩ), nấm sò hoặc mùn cưa các loại gỗ mềm đã ủ hoại.

Sau đây là quy trình tóm tắt trồng nấm rơm bằng mùn cưa:



Cách trồng nấm rơm bằng mùn cưa có ưu điểm:

- Nguyên liệu đã được vi sinh vật hoặc các nấm khác làm mềm thành cơ chất thích hợp cho nấm rơm.

- Dễ bổ sung chất dinh dưỡng.

- Dễ thanh trùng bằng cách phơi nắng, sấy khô, đốt bề mặt của các khay.

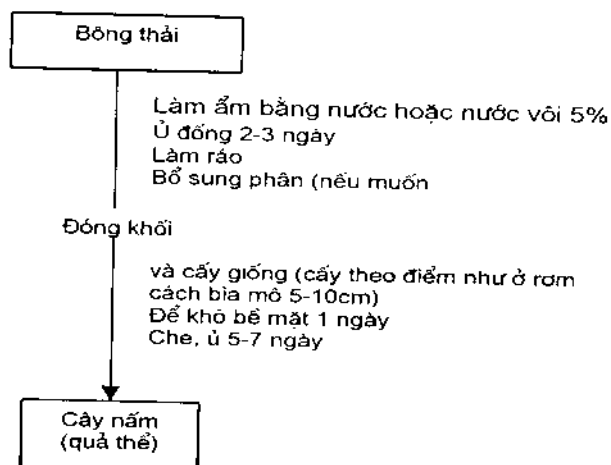
- Năng suất nấm cao trung bình 22% hoặc hơn nữa. Song cũng có yếu điểm:

- Nguyên liệu trồng là phế thải của các loại nấm khác nên dễ lây nhiễm bệnh.

- Thời gian nuôi trồng kéo dài do phải làm mềm mùn cưa, ủ hoại cho phù hợp với nấm rơm.

Một loại nguyên liệu khác có thể dùng trồng nấm rơm trong nhà rất tốt đó là bông thải. Bông thải là nguyên liệu tương đối dồi dào ở Việt Nam.

Có thể tóm tắt quy trình trồng nấm rơm như sau:



Ưu điểm của trồng nấm rơm trên bông thải là năng suất cao, trung bình 40-50% trọng lượng tươi so với nguyên liệu khô.

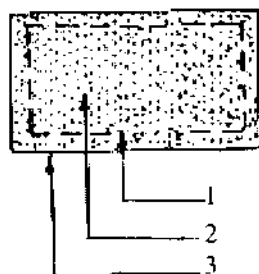
Song có điểm yếu phải tốn nhiều công làm ẩm xé tơi bông để tạo thông thoáng.

3. Cấy giống

Đóng mô cấy giống

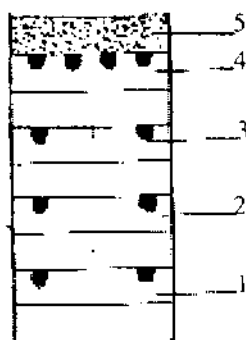
Đặt khuôn theo diện tích hiện có sao cho thuận lợi khi đi lại, chăm sóc nấm và tiết kiệm diện tích. Trải một lớp rạ vào

khuôn dày 10-12cm. Cấy một lớp giống viên xung quanh mép khuôn 4-5cm.



Hình 17. Mặt cắt ngang mô nấm

1. Lớp giống cây cách 4-5cm mép khuôn
2. Rơm rạ đã ủ
3. Thành khuôn



Hình 18. Mặt cắt dùng mô nấm

- 1, 2, 3, 4. Lớp giống nấm
5. Lớp rơm phủ

Tiếp tục làm như vậy đủ 3 lớp. Lớp trên cùng trải rộng đều khắp bề mặt (lớp thứ tư).

Lượng giống cấy cho một mô khoảng 200-250g. Mỗi lớp giống cấy xong dùng tay ấn chặt, nhất là xung quanh làm thành khuôn.

Trung bình một tấn rơm rạ trồng được trên dưới 75-80 mô nấm như vậy sẽ bảo đảm độ nén vừa phải.

4. Chăm sóc mô nấm đã cấy giống

Tùy thuộc địa điểm trong nhà hay ngoài trời (sân bãi, dưới tán cây, đồng ruộng...) mà cách thức chăm sóc sẽ khác nhau.

a) Nếu trồng trong nhà:

Sau 3-5 ngày đầu không cần tưới nước, những ngày tiếp theo quan sát bề mặt mô nấm thấy rơm rạ khô cần phun nước trực tiếp xung quanh. Chú ý phải tưới khéo, nếu tưới mạnh (hạt nước lớn) dễ làm sợi nấm tổn thương, ảnh hưởng tới năng suất vì lúc này sợi nấm đã phát triển ra tận phía ngoài thành mô. Đến ngày thứ 7-8 bắt đầu xuất hiện nấm con (giai đoạn đính ghim), 3-4 ngày sau nấm lớn rất nhanh và to bằng quả táo, quả trứng, để thêm vài tiếng đồng hồ có thể nấm sẽ nở ô dù.

Nấm ra mặt độ dày, kích thước lớn cần tưới nước 2-3 lượt trong một ngày.

Lượng nước tưới một lần rất ít (mỗi ngày tưới 0,1 lít cho 1 mô). Nếu tưới quá nhiều nấm dễ bị thối chân và chết ngay từ lúc còn nhỏ.

b) Nếu trồng ngoài trời:

Đóng mô nấm ngoài trời thường bị các đợt mưa lớn, nắng nóng làm hư hỏng. Cần che phủ thêm một lớp rơm rạ khô trên bề mặt mô nấm, không để ánh nắng mặt trời chiếu trực tiếp vào mô nấm. Lớp rơm rạ này còn tốt, xếp theo một chiều, phủ theo kiểu lợp mái nhà. Chiều dày 4-5cm. Tất cả các bề mặt của những mô ở mép ngoài khu vực trồng cũng cần che phủ bằng lớp rơm phủ áo, kiểm tra nếu thấy mô nấm bị khô có thể tưới trực tiếp lên lớp áo phủ nhiều lần trong ngày, sao cho lớp rơm phía ngoài của mô nấm không bị mất nước.

Để tránh mưa và tiện cho việc chăm sóc mô nấm, có thể cắm các cọc tre hoặc đan thành “chiếc lồng” cách mặt mô

nấm 10-15cm, phía ngoài bọc một lớp nilông, phía trên cũng phủ rơm rạ khô càng tốt.

Nhiệt độ mô nấm trong những ngày đầu khoảng 38-40°C là tốt nhất. Việc tưới nước tương tự như với nấm trồng trong nhà.

Khi thu hái hết nấm đợt 1 cần nhặt sạch tất cả các “gốc nấm” và “cây nấm nhỏ” còn sót lại, dùng nilông phủ lại cho đến khi nấm ra thì gỡ bỏ. Ngừng 3-4 ngày sau đó tưới trở lại như ban đầu, để thu tiếp đợt 2. Sản lượng nấm thu hái tập trung đến 70-80% trong đợt đầu, đợt 2 còn lại 15-25%.

5. Cách thu hái nấm

Thu hái nấm rơm

Kể từ lúc trồng đến khi hái hết đợt 1 khoảng 15-17 ngày. Nấm ra rộ vào ngày thứ 12 đến 15. Sau 7-8 ngày ra tiếp đợt 2 và hái trong 3-4 ngày thì kết thúc một đợt nuôi trồng (tổng thời gian 25-30 ngày). Dọn vệ sinh sạch sẽ: tưới nước vôi (giống như vôi quét tường) để 3-4 ngày lại trồng đợt tiếp. Hái nấm còn ở giai đoạn hình trứng (trước khi nấm nở ô) là tốt nhất, đảm bảo chất lượng và năng suất cao. Trường hợp nấm mọc tập trung thành cụm, ta có thể tách những cây lớn hái trước, nếu khó tách thì hái cả cụm (cả to, nhỏ đều hái hết). Một ngày hái nấm 2-3 lần. Những ngày nắng nóng, nhiệt độ không khí cao, nấm phát triển rất nhanh, vì vậy người hái nấm phải quan sát kĩ, khi nấm hơi nhọn đầu là hái được.

Năng suất nấm dao động từ 12 đến 20% so với nguyên liệu khô (một tấn rơm rạ cho thu hoạch khoảng 120-200kg nấm tươi). Hiện nay có nơi năng suất 30-40% nếu giống tốt,

chăm sóc kĩ (theo Trung tâm công nghệ sinh học thực vật), có nơi sản lượng đến 90%. Năng suất nấm cao hay thấp tùy thuộc vào chất lượng giống nấm, kĩ thuật nuôi trồng và yếu tố khí hậu.

Tiêu thụ nấm rơm

Sau khi hái nấm, nấm rơm vẫn tiếp tục phát triển, nếu để thêm vài tiếng sau, từ giai đoạn hình trứng có thể bị nở ô, vì vậy cần tiêu thụ nhanh trong 3-4 giờ. Dụng cụ đựng nấm cần thoáng, không để quá nhiều nấm (chiều cao dụng cụ tối đa 25cm). Muốn để nấm qua ngày thì bảo quản ở nhiệt độ 10-15°C. Nhiều gia đình nông dân ở xa các trung tâm tiêu thụ nấm tươi thì sang sớm (5-6 giờ) phải dậy hái nấm và chuyển ngay đến điểm cân nhận. Từ lúc hái đến tay người sử dụng trong khoảng thời gian 2-3 giờ là tốt nhất.

Nấm rơm là loại thực phẩm rất ngon và bổ. Nấm có hàm lượng đạm cao, giàu các axit amin, chất khoáng và các vitamin. Nấm rơm thành nhiều món ăn khác nhau: nấm xào, canh nấm, cháo nấm, súp nấm..., nên chần qua nước sôi khoảng 1-2 phút. Nấu nấm phải chín, không cần phải cho mì chính vì bản thân nấm đã quá ngọt. Một người lớn mỗi bữa ăn 200g nấm là vừa đủ.

6. Sâu bệnh và cách phòng chống

Trong quá trình trồng, nấm rơm thường bị một số sâu bệnh hại như sau:

- *Nấm dại* (nấm mục) do độ ẩm nguyên liệu quá cao. Loại này không gây hại nhưng cạnh tranh dinh dưỡng của

nấm rơm, cần điều chỉnh độ ẩm nguyên liệu lúc đem trồng, hạn chế tưới khi chăm sóc.

- *Các loại nấm mốc* (mốc xanh, vàng, đen...) là loại nấm nguy hiểm, nguyên nhân có thể do nguyên liệu bị nhiễm bệnh từ trước. Nhà xưởng vệ sinh không sạch sẽ, khu vực nuôi trồng ẩm thấp, đã trồng nấm nhiều lần... Cần loại bỏ những mô đã bị bệnh ra xa khu vực nuôi trồng thậm chí đem chôn sâu hoặc đốt để ngăn chặn nguồn bệnh lây lan. Không dùng các hoá chất để phun trực tiếp lên mô nấm vì có hiệu quả, tốt nhất là phòng ngừa trước.

Nước tưới chỉ phối toàn bộ hoạt động sống của nấm rơm, nước phèn làm nấm mọc chậm, thưa, đầu sợi nấm cong lại, tai nấm bị dị dạng, chết non hay sùi lên; nước mặn làm lo nấm đổi màu, rớt và không hình thành được quả thể.

- *Côn trùng phá hoại* (chuột, gián, kiến, mối...) chúng gặm nhấm sợi và cây nấm, đào hang, làm xáo trộn mô nấm, ăn giống nấm vừa cấy xong...

Dùng thuốc bẫy chuột, gián, kiến... tại khu vực nuôi trồng nấm

- *Các loại vi khuẩn và nấm mốc*: phá hoại sản phẩm muối, làm nấm có mùi chua, thối, màu sắc biến đổi (vàng đen...) do lượng muối quá ít, nguồn nước bẩn.

Cần chần nấm đủ chín, nước muối sạch, muối đúng tỉ lệ đã nêu trên.

IV. CÔNG NGHỆ NUÔI TRỒNG MỘC NHĨ

1. Đặc tính sinh học của mộc nhĩ (còn gọi nấm mèo)

Mộc nhĩ loại nấm nhiệt đới có 15-20 loài khác nhau. Ở Việt Nam (theo Trịnh Tam Kiệt) mới tìm thấy 6 loài. Theo hình dạng có: loại cánh mỏng (*Auricularia auricula*), loại cánh dày (*Auricularia polytricha*)... Chúng chính là một loại nấm ăn mọc phổ biến ở vùng có khí hậu nhiệt đới nóng ẩm.

Mọi người hay gọi là cây nấm. Thực tế, nấm không có thân, rễ, lá. Cơ thể của chúng là những sợi màu trắng len lỏi trong rơm rạ, trong thân gỗ.. Phần mà chúng ta thường nhìn thấy được gọi là “cây nấm” thì chính là quả thể của nấm. Nó tương đương với hoa ở các loài thực vật thượng đẳng. Trong quả thể có bào tử. Các bào tử tương đương với hạt ở cây. Thân, rễ, lá của chúng chính là những sợi màu trắng mọc chằng chịt giữa thân cây gỗ hoặc giữa đồng rơm.

Hàng năm, vào đầu mùa mưa, mộc nhĩ phát triển mạnh. Đi rừng thường hay gặp những đám mộc nhĩ dày trên thân các cây gỗ. Nó thường có màu từ nâu nhạt tới nâu sẫm. Khi già nó phát tán bào tử. Bào tử là những hạt màu trắng rất nhỏ. Hàng triệu bào tử bay ra, tạo thành một lớp khói bụi mờ mờ. Chúng bay theo gió và sà xuống mọi nơi. Nếu bào tử nào gặp điều kiện thuận lợi sẽ lại tiếp tục phát triển thành “cây” mộc nhĩ mới.

Cánh mộc nhĩ chính là một khối keo. Tùy thuộc vào độ ngậm nước mà ở dạng khô hoặc ở trạng thái trương lên (như khi còn tươi hoặc khi ngậm trong nước). Hai trạng thái này có thể chuyển đổi với nhau.

Ví dụ: khi đã lỡ ngâm mộc nhĩ nhưng lại không dùng tới, có thể vớt ra, đem phơi khô để giữ lại như thường. Nó sẽ trở lại trạng thái cũ.

Đặc biệt ở mộc nhĩ có hệ men xenlulôaza rất khoẻ. Nhờ đặc tính này mà chúng phát triển tốt trên các nguyên liệu giàu xenlulôzơ, linhin. Như vậy, mộc nhĩ có thể trồng trên mùn cưa, thân cây gỗ, vỏ dừa, lõi ngô, rơm rạ...

Mộc nhĩ không chỉ là một loại thực phẩm quý mà còn là một loại dược liệu. Người ta cho biết, nó có thể tham gia chữa bệnh bướu cổ, máu xấu, nóng trong, tóc bạc sớm...

Các yếu tố của môi trường ảnh hưởng rất lớn đến khả năng phát triển của mộc nhĩ như: nhiệt độ, độ ẩm, độ chiếu sáng, độ pH.

Nhiệt độ thích hợp nhất để mộc nhĩ phát triển là $28-32^{\circ}\text{C}$. Khi nhiệt độ lên trên 35°C hoặc xuống dưới 15°C thì mộc nhĩ phát triển kém và cho năng suất thấp. Nhiệt độ không khí cao hơn 32°C chúng ta thường quan sát thấy mộc nhĩ mọc thưa và cánh mỏng cây nhỏ, mép xoắn. Còn khi nhiệt độ xuống thấp thì mộc nhĩ 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.

Tránh trồng mộc nhĩ vào những mùa mà nhiệt độ không phù hợp.

Đối với độ ẩm trong cơ chất trồng mộc nhĩ (thí dụ như trong thân cây gỗ, trong mùn cưa đã đóng bánh, trong rơm...) thì nên giữ ở khoảng 60-65%. Khô quá hoặc ẩm quá

đều không tốt. Còn độ ẩm không khí của khu vực nuôi trồng mộc nhĩ tốt nhất giữ ở mức 90-95%.

Trong giai đoạn đầu của quá trình trồng mộc nhĩ, tức là giai đoạn phát triển sợi trong cơ chất, ta cần đảm bảo không khí thông thoáng, tránh giữ chúng trong những nơi kín, bí hơi. Tới giai đoạn mọc thành cây thì giữ cho độ thoáng ở mức vừa phải. nếu để thông khí mạnh sẽ làm cho mộc nhĩ phát triển chậm, cánh mỏng, thậm chí có thể chết.

Mộc nhĩ không có khả năng quang hợp như cây xanh. Tuy nhiên, trong các giai đoạn khác nhau cũng cần điều chỉnh chế độ chiếu sáng cho phù hợp với sự phát triển của nó. Thời kì ủ sợi, ta cần để chúng trong bóng tối. Điều kiện tối sẽ tăng cường sự phát triển của màng. Tới giai đoạn cây mọc mộc nhĩ mọc ra, ta nâng dần độ chiếu sáng để kích thích quá trình tạo cây mộc nhĩ. Tới khi mộc nhĩ đã mọc mạnh, ta giữ mức sáng ở ngưỡng trong phòng có mở cửa. Nếu cường độ ánh sáng quá mạnh thì mộc nhĩ 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. Khi cánh mộc nhĩ có màu hồng thịt là tốt nhất.

Môi trường thích hợp cho mộc nhĩ có pH = 4-12, như vậy là quá rộng. Ở giai đoạn đầu - giai đoạn ủ sợi nó cần môi trường axit yếu. Tới giai đoạn mọc ra thì nó ưa môi trường từ trung tính tới kiềm yếu. Yếu tố này không có tính chất quyết định nhưng nó góp phần vào việc tạo ra năng suất.

Mộc nhĩ có khả năng phát triển tốt trên rất nhiều loại nguyên liệu khác nhau như: các loại cây gỗ (thường là các loại gỗ mềm, có nhựa mủ màu trắng, không có tinh dầu,

không độc), mùn cưa, vỏ lạc, trấu, rơm rạ... Chính nhờ hệ men xenlulaza rất khoẻ có trong mộc nhĩ mà chúng có thể xử dụng nguồn cacbon hidrat dồi dào có trong các chất trên. Nó đã chuyển chúng từ dạng khó tiêu sang dạng dễ tiêu mà mộc nhĩ có khả năng hấp thụ được.

2. Trồng mộc nhĩ trên mùn cưa

a) Xử lí nguyên liệu:

Ta có thể trồng mộc nhĩ trên các mùn cưa khác nhau. Tuy nhiên, không dùng mùn cưa đã bị mốc, mùn cưa các loại cây có tinh dầu hoặc các loại cây độc. Tốt nhất là mùn cưa bỏ đi của các nhà máy sản xuất diêm chưa qua tẩm chất chống mốc, mùn cưa cây cao su.

Mùn cưa mang về phơi khô để sử dụng lâu dài. Khi bắt đầu nuôi trồng, phun nước để nâng độ ẩm lên 65-70%. Trộn thêm đạm urê hoặc đạm sunfat amon với tỉ lệ 0,5-1% và đường saccarozơ 0,5% và 1,5% vôi bột, so với trọng lượng khô của mùn cưa. Các chất này có nhiệm vụ xúc tác cho các hệ vi sinh vật hoạt động mạnh hơn.

Ủ lại thành đống. Mỗi đống khoảng 500 kg trở lên. Dưới đáy đống ủ nên lót một lớp vật liệu để dễ thoát nước (như: dất tre, nứa hoặc một lớp cát...). Nếu ủ ngoài trời, ta nên có nilông để che mưa. Thời gian ủ thường kéo dài 30-45 ngày. Khoảng 10 ngày đảo đống ủ một lần. Cần đảo đều (trên xuống dưới, dưới lên trên, trong ra ngoài, ngoài vào trong), để cho các hệ vi sinh vật có điều kiện hoạt động mạnh và phân huỷ nhanh đống ủ. Sau khi kết thúc giai đoạn ủ nguyên liệu, lấy mùn cưa ra và cho vào các túi nilông chịu nhiệt.

Mỗi túi nilông này chỉ nên đựng khoảng 1-1,5 kg mùn cưa. Cho vào nồi hấp cách thủy để diệt tất cả các loại bào tử, các loại vi sinh vật gây hại. Phương pháp đơn giản nhất là hấp trong thùng phuy. Thời gian kéo dài khoảng 3-4 giờ kể từ lúc nhiệt độ trong lớp nguyên liệu lên tới 95-100°C. Nếu có nồi áp suất thì ta nâng nhiệt độ lên 120-125°C trong vòng 120-150 phút. Không nên rút ngắn thời gian hấp để đảm bảo độ tiệt trùng.

Để triển khai sản xuất lớn, tiện lợi, rẻ tiền và có hiệu quả, dùng phương pháp hấp trong hơi nước bão hoà, thời gian 9-10 giờ bằng các lò xáy. Mỗi mẻ hấp 400-600 túi.

Nếu sử dụng 100% mùn cưa của cao su hoặc bỏ để chỉ cần trộn thêm 1,5% vôi bột hoặc 3% bột nhẹ, tạo ẩm đem ủ 2-3 ngày đảo đều, ủ 2-3 ngày nữa, đem đóng túi, khử trùng là được.

b) Cây giống và ươm:

Sau khi đã hấp, lấy túi mùn cưa ra, để nguội rồi bắt đầu cấy giống.

Dùng que sắt khều giống từ lọ thủy tinh hay túi nilông ra ngoài và trải đều lên trên bề mặt các túi mùn cưa. Tỷ lệ giống cấy vào khoảng 1,2% so với trọng lượng mùn cưa. Cứ 100kg mùn cưa đã được hấp và đủ độ ẩm thì cần 1,2 kg giống mộc nhĩ. Buộc miệng túi lại và chuyển vào chỗ ươm. Chỗ ươm tốt nhất là một phòng sạch sẽ, có hệ thống cửa ra vào và có giàn nhiều tầng để tăng diện tích sử dụng. Có thể làm 4-5 tầng trên một giàn và mỗi tầng cách nhau 50cm. Kiểu giàn giống như giàn giữ khoai tây hoặc dùng dây nilông buộc

các túi thành dây dài, treo lên để tận dụng diện tích, mỗi dây có thể treo 7-10 túi. Nhiệt độ thích hợp là 28-32°C. Thời gian ươm kéo dài 20-25 ngày. Khi thấy các sợi nấm màu trắng cứ lan dần từ trên xuống. Tối khi nào các sợi đó lan gần kín đáy, trông túi mùn cửa trắng như bông, kết thúc giai đoạn ươm.

Nếu dùng giống làm trên que gỗ, dùng dùi gỗ đường kính 2cm dài 20cm dùi vào giữa túi mùn cửa, sau khi khử trùng, để ngòi cấy que giống vào điểm giữa (lỗ dùi). Chuyển túi mùn cửa vào ươm như trên.

Khi mộc nhĩ bắt đầu mọc, chuyển sang khu vực chăm sóc. Dùng dao sắc hoặc panh xơ lam rạch 4-5 đường xiên, quanh túi nilông.

Mỗi đường rạch dài 3-4cm. Chỉ sau khoảng một tuần là mộc nhĩ sẽ mọc ra chi chít tại các điểm rạch đó.

c) Chăm sóc và thu hái:

Để mộc nhĩ lớn nhanh, mỗi ngày tưới 2-3 lần. Không được mở miệng túi nilông để tưới vào trong. Làm như vậy sẽ gây nên hiện tượng sũng nước và thối. Cách tưới tốt nhất là dùng bình bơm và phun sương lên mặt túi. Hạt nước nhỏ, đều sẽ tạo ẩm cho cả khu vực và ngấm dần qua vết rạch để vào túi. Lượng nước tưới nhiều hay ít phụ thuộc vào thời tiết và khả năng ra nấm. Về nguyên tắc, trời nắng nóng thì nấm ra nhiều. Lúc đó phải tưới thường xuyên hơn. Ngược lại, trong điều kiện không thuận lợi, nấm ra thưa, việc tưới nước cần vừa phải.

Chỉ cần vài ngày, mộc nhĩ đã đạt được kích thước đủ lớn, tiến hành thu hoạch. Khi hái, hái cả cụm rồi tách ra từng cây riêng biệt. Cách làm nhẹ nhàng, tránh làm giập nát cánh mộc nhĩ, rửa sạch và phơi khô. Trong nhân dân có kinh nghiệm: muốn cho cánh mộc nhĩ có màu nâu hồng hấp dẫn thì sau khi rửa sạch, ta ngâm chúng vào chậu nước với một ít mảnh vỏ quýt, vỏ cam một đêm. Hôm sau, vớt ra, phơi khô, sẽ được mặt hàng mộc nhĩ đẹp và có giá trị hơn.

Khu vực nhà nuôi trồng cần kín gió nhưng cũng cần có ánh sáng. Ánh sáng nhẹ trong phòng có cửa kính là vừa đủ. Tùy điều kiện mà điều chỉnh ánh sáng. Giữ độ ẩm trong phòng hoặc giàn treo luôn luôn trên 80%. Giai đoạn thu hoạch kéo dài 30-45 ngày. Mỗi tuần ta thu hái một lần.

Khi kết thúc một đợt, ta tiến hành dọn sạch khu vực nuôi trồng.

d) Một số loại sâu bệnh và cách phòng chống:

Trong quá trình trồng mộc nhĩ trên mùn cưa thường xuất hiện một số bệnh như mốc xanh, mốc vàng hoa cau, mốc đen. Các loại mốc này phát triển đồng thời với sợi nấm. Chúng có thể làm chết hoàn toàn sợi nấm.

Nấm mốc cũng hay xuất hiện. Chúng mọc ngay trong túi nilông và cạnh tranh chất dinh dưỡng của nấm mộc nhĩ.

3. Trồng mộc nhĩ trên thân cây gỗ

a) Chọn gỗ và nhà xưởng

Có nhiều loại gỗ có thể trồng mộc nhĩ. Tuy nhiên, các loại gỗ có nhựa mủ màu trắng, thân gỗ mềm xốp, không

độc, không có tinh dầu thì có thể trồng mộc nhĩ tốt, như: sung, vả, mít, ngái, bồ đề, đa búp đỏ, duối, si, giầu già xoan, sọ dừa, cao su, sau sau... Thậm chí, thân cau, thân dừa cũng trồng mộc nhĩ được. Điều cần lưu ý là trồng trên cây tươi. Tốt nhất là sau khi chặt cây độ 5-7 ngày thì ta cấy giống. Không cấy giống lên cây đã khô. Các đoạn thân có đường kính từ 5cm trở lên đến cả các gốc thân đều có thể dùng làm giá thể để nuôi trồng mộc nhĩ. Cắt thành từng đoạn dài 1,2-1,5m và có đường kính từ 10-20cm.

Các đoạn gỗ trên được đưa vào những nơi tập trung: các xưởng cũ, các phòng bỏ không, các ngăn chuồng trại tạm thời chưa dùng tới... Thậm chí có thể dựng tạm các lán trại dưới các tán cây lớn để che được mưa, nắng, kín gió và nền sạch sẽ, dễ thoát nước. Nơi đó cũng gần nguồn nước và tiện đường giao thông để vận chuyển. Ở vùng trung du và miền núi, có thể tận dụng các hang đá hoặc dựa vào sườn đồi, sườn gò để đào các hầm. Các hầm này đào sâu độ 60-80cm và vát ra ngoài khoảng 100cm. Phía trên lợp bằng tre nứa, rơm rạ, cỏ tranh... Kiểu này được nhiều nơi áp dụng.

b) Dụng cụ và giống:

Để trồng mộc nhĩ trên cây gỗ, phải có loại búa chuyên dụng để tạo lỗ trên thân cây. Có người dùng khoan, dùng đục để thay búa nhưng vất vả gấp nhiều lần.

Loại búa này, ở phần đầu có mũi khoan và có đường thông để phoi gỗ bật ra ngoài. Đường kính của mũi khoan 1,5-2cm. Dùng búa chuyên dụng vừa nhẹ nhàng, dễ dàng, hiệu suất cao mà kĩ thuật lại đảm bảo.

Ngoài ra, chúng ta còn phải chuẩn bị có sẵn bình tưới nước hoặc phun nước, một số bao tải gai hoặc chiếu cũ đã được giặt sạch, phơi khô để làm vật che phủ đống ủ.

Giống nấm cần được chuẩn bị thật chu đáo. Không dùng giống già quá hoặc non quá. Giống già là giống đã ra ngay ở trong chai hoặc túi đựng giống. Giống non tơ chưa ăn kín xuống dưới đáy chai túi. Nếu có hiện tượng nhiều tạp các loại nấm và mốc khác thì giống cũng không tốt. Chai giống trắng đều từ trên xuống dưới là tốt. Giống là khâu quyết định thành bại của việc nuôi trồng mộc nhĩ. Vì vậy, cần mua giống ở những cơ sở đã có nhiều kinh nghiệm và đáng tin cậy.

Việc tính toán thời gian khai thác gỗ và sử dụng giống phải thật ăn khớp để tránh tình trạng gỗ đã chặt mà chưa có giống hoặc ngược lại. Cũng cần phải biết rằng, để sản xuất giống cần ít nhất 1 tháng. Do đó, phải hợp đồng thật cụ thể với nơi sản xuất giống trước khi định trồng.

c) Cách trồng:

Cây gỗ sau khi chặt được cắt thành từng đoạn 1,2-1,5 m. Nhúng hai đầu đoạn gỗ vào dung dịch nước vôi đặc để ngăn chặn mốc bệnh phát triển. Các chỗ sây xát cũng bôi nước vôi. Ta loại bỏ các đoạn gỗ đã bị nấm mốc hoặc sâu bệnh đục phá bên trong, chất gỗ khoảng một tuần để gỗ chảy bớt nhựa.

Dùng búa hoặc các dụng cụ đã giới thiệu ở trên để tạo lỗ trong thân cây gỗ. Mỗi lỗ cách nhau 12-20 cm và sâu độ 2-2,5cm. Các hàng lỗ đục cách nhau 10cm. Lưu ý các lỗ cần

cách mép đoạn gỗ 5-7cm. Nhặt các phoi gỗ bật ra và cất đi một chỗ.

Tra giống vào trong các lỗ. Mỗi lỗ ta cho khoảng 2/3 chiều sâu (lượng giống ở trong mỗi lỗ bằng 2/3 hạt ngô). Dùng các phoi gỗ đẩy lên và hoà xi măng đặc vừa phải (như kiểm bột trẻ em), quét lên các mặt lỗ đã được lấp kín bởi phoi gỗ. Làm như vậy để tránh các loại nấm mốc khác xâm nhập vào trong cây. Mặt khác, ngăn không cho kiến đào, bới, cũng có nơi dùng đất sét mới khai thác miết vào miệng lỗ. Cách làm này đơn giản, rẻ tiền.

Sau khi đã tra giống, ta xếp gỗ vào nhà ươm. Kê gạch để gỗ cách nền độ 15-20cm và xếp theo hình khối cao tới 1,5m, còn dài tùy ý. Trên cùng ta phủ các bao tải hoặc chiếu cũ đã chuẩn bị từ trước và được làm ướt. Hằng ngày tưới đủ ẩm lớp bao tải phủ ngoài đồng ủ. Lưu ý tránh tưới nhiều nước làm cho chúng ngấm xuống đồng ủ và thấm vào cây gỗ, làm giống chết do sũng nước trong các lỗ. Khoảng 15-20 ngày ta đảo lại đồng ủ cho đều và kiểm tra xem giống mọc nhĩ có mọc loang ra hay không. Kiểm tra bằng cách lấy một cây trong đồng ủ rồi cưa ngang qua một lỗ. Nếu thấy sợi nấm ăn trắng vào sâu thân gỗ là được. Ngược lại, nếu thấy chúng có màu đen là giống đã chết. Những cây gỗ có nấm mọc nhĩ mọc tốt được xếp loại và ủ tiếp khoảng 15-20 ngày nữa. Sau giai đoạn này nấm bắt đầu mọc ra.

Khi mọc nhĩ mọc, chúng sẽ tiếp tục phát triển lan khắp xung quanh thân gỗ vì giống đã mọc loang ra khắp nơi. Cây

con mọc lên lốm đốm trắng, chi chít và sần sùi như da cóc. Chuyển các đoạn gỗ này ra khu vực khác, lưu ý để ở nơi tiện việc tưới nước, chăm sóc và thu hái.

Việc thu hái tiến hành bình thường như trong tự nhiên. Chọn những cây to, mép xoắn (biểu hiện đã già) ta hái trước. Những cây nhỏ để lại. Chúng sẽ lớn dần lên. Quá trình thu hái kéo dài trong khoảng 6-8 tháng liên tục.

Suốt giai đoạn này vẫn phải tưới nước thường xuyên. Tuy thời tiết nóng, nắng nhiều, ít mà ta điều chỉnh lượng nước tưới cho gỗ. Mặt khác, theo dõi lượng mọc nhĩ mọc nhiều hay ít cũng là một yếu tố quan trọng để xác định lượng nước tưới cho cây.

Cứ khoảng 15-20 ngày đảo gỗ một lần. Đảo đều đầu trên xuống dưới, đầu dưới lên trên, đảo trong ra ngoài, ngoài vào trong... làm sao đảm bảo độ ẩm đồng đều cho mọi phía của khúc gỗ và cả đồng gỗ. Cần điều chỉnh ánh sáng sao cho cây mọc nhĩ có màu nâu sẫm là tốt (xem *Đặc tính sinh sản của mọc nhĩ*). Thường xuyên làm vệ sinh sạch sẽ nền nhà và khu vực xung quanh nơi chất gỗ. Nguồn nước tưới hàng ngày phải dùng nước sạch, nếu dùng nước bẩn để tưới sẽ phát sinh bệnh tật hại nấm.

d) Thời vụ nuôi trồng.

Do đặc tính của mọc nhĩ ưa ẩm và nóng nên hàng năm, thời kì tốt nhất có thể trồng là cuối tháng 4 đến tháng 7 dương lịch (đối với các tỉnh phía Bắc). Ở các tỉnh phía Nam thì có thể trồng mọc nhĩ quanh năm.

Năng suất bình quân hiện nay là: một mét khối gỗ cho thu hoạch từ 20-25kg mộc nhĩ khô. Khi kết thúc vụ nuôi trồng, ta có thể tận dụng lại số gỗ để làm củ đun. Một số nơi còn xếp gọn lại, vụ sau mang ra tiếp tục tưới nước để tận dụng thu một năm nữa.

e) Các loại sâu bệnh:

Trồng mộc nhĩ có sâu, bệnh hoặc có nhưng ảnh hưởng của nó không lớn. Tuy nhiên, cũng cần chú ý tới một số kẻ thù sau đây: vào thời kì đầu khi chúng ta ươm gỗ thường có kiến, chuột đến “thăm viếng”. Vì giống mộc nhĩ có cơ chất hấp dẫn đối với chúng nên chúng tìm cách đào, bới các lỗ để moi giống ra ăn.

Do đó cần tìm cách xua đuổi hoặc tiêu diệt chúng. Có thể đặt bẫy, đặt bả xung quanh khu vực chất gỗ, tìm đường kiến để tiêu diệt tận nguồn...

Một số loại nấm mốc, đặc biệt là mốc xanh và bệnh “rễ tre” thường phát sinh ngay từ giai đoạn ươm cho tới suốt gian đoạn nấm ra. Chúng cạnh tranh thức ăn với mộc nhĩ. Rất khó loại trừ chúng. Tốt nhất là nếu phát hiện thấy thì ta tiến hành cách li ngay, đưa khúc gỗ đó ra khỏi khu vực nuôi trồng để tránh lây lan. Làm vệ sinh để nấm bệnh không có điều kiện phát triển.

Để tránh nhiễm tạp, khi trồng mộc nhĩ bằng mùn cưa nên sàng hoặc rây loại bỏ dăm bào, gỗ vụn. Các chất dinh dưỡng có bổ sung nên làm ẩm trước, thanh trùng đúng quy trình.

4. Những vấn đề thường xảy ra trong quá trình trồng mộc nhĩ

a) Nấm chỉ mọc xung quanh khu vực cấy giống:

Nguyên nhân do:

Sợi nấm chưa ăn sâu vào toàn bộ khúc gỗ, chỉ phát triển quanh miệng lỗ. Cần kiểm tra xem sợi nấm đã ăn vào thân gỗ chưa, gỗ có đảm bảo đủ độ ẩm không? giống nấm tốt hay xấu?...

b) Năng suất thấp do:

- Sợi nấm phát triển kém.
- Các vi sinh vật phá hoại giống nấm khi giống phát triển.
- Cần giữ vệ sinh thật sạch sẽ trong khi tra giống vào lỗ.
- Các loại nấm dại phát triển, cạnh tranh dinh dưỡng của sợi nấm thật.
- Các loại sâu bệnh xâm nhập vào thân gỗ từ nguồn nước tưới không đảm bảo sạch.

c) Xuất hiện một loại nấm mốc màu trắng, sau đó chuyển sang màu vàng và có mùi hôi thối. Do nhà nuôi trồng quá ẩm thấp, vệ sinh không tốt. Các loại vi sinh vật phát triển mạnh. Rửa nền nhà bằng nước vôi đặc, không để đọng nước trong nhà quá lâu.

d) Xuất hiện các loại nấm lạ. Do các bào tử nấm dại xâm nhập vào lỗ khoan (khi cấy giống).

đ) Lớp vỏ gỗ bị bong ra dễ dàng. Do khi chặt gỗ và vận chuyển bị va chạm mạnh. Thời gian thu hái đã quá lâu, các khúc gỗ bị thối mục. Nếu cần, phải để cho gỗ nghỉ (ngừng tưới nước) một thời gian, sau đó chăm sóc trở lại bình thường mộc nhĩ sẽ lên tốt hơn.

g) Mộc nhĩ chỉ lên ở phía dưới, do tưới nước không đều.

h) Kiến, ve, mối phá hoại.

Dùng thuốc phun để đuổi, diệt chúng. Các loại thuốc thông dụng như Heptachlore, Malthion hoặc Sevin... sau khi phun xong để gỗ nghỉ 10-15 ngày.

i) Mộc nhĩ lên nhiều nhưng thối rữa hàng loạt.

- Do bị dịch côn trùng phá hoại; có nấm hại và vi khuẩn gây bệnh.

Đem khúc gỗ ra cọ, rửa sạch, sau đó ngừng tưới nước 7-10 ngày.

V. CÔNG NGHỆ NUÔI TRỒNG NẤM HƯƠNG

1. Đặc tính sinh học của nấm hương (còn gọi: nấm đông cô)

Nấm hương là một trong những loại nấm hoại sinh thuộc nhóm nấm mọc trên gỗ, có tên khoa học là *Lentinus edodes*, thích hợp với khí hậu ôn đới. Nhiệt độ để quả thể nấm hình thành và phát triển trung bình khoảng 15-16°C, nhiệt độ sợi nấm phát triển (pha sợi) khoảng 24-26°C.

Độ ẩm cơ chất: 65-70%; độ ẩm không khí: 80%; Độ pH = 5-7 (trung tính).

Ánh sáng không cần thiết trong giai đoạn sợi nấm phát triển. Giai đoạn hình thành quả thể cần ánh sáng khuếch tán.

Độ thông thoáng trung bình.

Nấm hương có khả năng sử dụng nguồn xenlulô trực tiếp. Khi cây nấm có màu hồng nhạt, quả thể hình thành hoàn chỉnh có các phần rõ rệt: cuống, màng bao, phiến, mũ nấm. Kích thước quả thể và bề mặt mũ nấm có hình dạng khác nhau tùy theo từng chủng loại. Nấm được thu hái tự nhiên và nuôi trồng từ lâu đời. Theo Vương Bá Triết và Trần Khởi Minh thì nấm hương được trồng từ đời Hán ở Trung Quốc. Nó có hương vị thơm, ngon được nhiều người ưa chuộng. Hiện nay, Nhật Bản, Trung Quốc, Triều Tiên... là những nước trồng nhiều nấm hương nhất thế giới. Nhiều nước coi nấm hương là thực phẩm cao cấp vì nó có tới 30 loại enzym, 100 axit amin, có những loại axit amin không thể thiếu được cho người là lysin, arginin, treonin, valin, leuxin, phenylalanin, v.v.. Nên ăn nấm hương có thể chữa bệnh thiếu enzym (Lưu, 1984); chữa bệnh ung thư với hiệu quả cao (Mão, 1989), chế thuốc da đường nấm hương làm tăng sự miễn dịch của cơ thể. Việt Nam nấm hương được trồng nhiều ở các tỉnh Lạng Sơn, Cao Bằng, Lào Cai. Tổng sản lượng hàng năm đạt trên 1 triệu tấn/năm. Sản phẩm nấm được sử dụng chủ yếu ở dạng tươi và sấy khô.

2. Trồng nấm hương trên mùn cưa

a) Xử lý nguyên liệu:

- Chọn các loại mùn cưa không có tinh dầu, không bị mốc, không có các độc tố (dầu mỡ, hoá chất...) làm ẩm đạt

độ thuỷ phân 70%. Ủ đồng có khối lượng từ 300 kg/đồng trở lên. Thời gian ủ kéo dài 4-6 ngày, đảo 1 lần mỗi lần cách nhau 2-3 ngày.

- Mùn cưa đã ủ xong trộn thêm 5% cám gạo hoặc cám ngô nhỏ hạt, 3% bột nhẹ hoặc 1,5% vôi bột đóng vào túi nilông chịu nhiệt. Kích thước túi rộng 25cm, cao 40cm. Trọng lượng 1,5kg/túi. Nút cổ túi bằng ống nhựa và bông, đưa túi mùn cưa vào nồi thanh trùng theo hai cách sau:

- Có thể hấp trong thùng phuy hoặc xây lò theo kết cấu: đáy dùng chảo gang, quần tôn chung quanh, bảo ôn lớp tôn bằng bông thuỷ tinh, amiăng, xây gạch bọc ngoài. Nhiên liệu đốt dùng than hoặc củi. Xếp túi mùn cưa vào thùng hấp cách thuỷ ở nhiệt độ 100°C trong thời gian 10-12 giờ kể từ khi sôi.

- Hấp túi mùn cưa trong nồi cao áp (Autoclave) ở nhiệt độ 121°C , thời gian 90 phút.

b) Cấy giống nấm:

Túi mùn cưa đã được thanh trùng theo một trong hai cách trên, lấy ra để trong phòng sạch sẽ, đến khi nguội. Lấy giống nấm trong các tủ cấy vô trùng sang túi mùn cưa theo tỉ lệ 20-30 lượng giống so với nguyên liệu (1 chai giống 400g cấy cho 20-25 túi mùn cưa).

c) Ươm túi mùn cưa:

Chuyển các túi mùn cưa đã cấy giống vào nhà ươm có nhiệt độ $24-26^{\circ}\text{C}$. Nhà cần thoáng, mát, sạch sẽ, không có ánh sáng. Để tăng diện tích sử dụng, ta nên làm nhiều tầng

(4-6 tầng giàn), mỗi tầng cách nhau 50cm. Xếp bịch trên giàn, bịch nọ cách bịch kia 7-10cm. Thời gian phát triển, sợi nấm ăn dần vào nguyên liệu, tạo nên màu trắng đồng nhất. Chú ý khi ươm, loại bỏ những túi bị nhiễm bệnh do nấm mốc, vi khuẩn gây hại. Phòng trừ chuột phá hoại (chúng gặm nhấm túi nấm và ăn giống nấm).

d) Chăm sóc và thu hái nấm:

Khi kết thúc thời gian nuôi sợi (pha sợi) ta chuyển các túi mùn cưa đã có sợi nấm ăn kín đáy túi, mở nút bông và miệng túi rộng ra, đặt sang nhà (phòng) khác. Yêu cầu nhà có ánh sáng (ánh sáng phòng), nhiệt độ đạt 16-18⁰C, độ ẩm không khí 80%. Dùng bình phun tưới nước dưới dạng sương mù ngày 2-3 lần. Khoảng 15 ngày sau, nấm bắt đầu lên và thu hoạch. Thời gian thu hoạch kéo dài 4-5 tháng sẽ kết thúc một đợt nuôi trồng. Trong suốt quá trình chăm sóc và thu hái nấm cần chú ý đảm bảo việc tưới nước đúng lúc theo nguyên tắc: nấm lên nhiều và kích thước lớn thì lượng nước tưới nhiều lần trong ngày. Hết đợt nấm ra phải tạo nên sự thay đổi đột ngột về nhiệt độ “cú sốc” hạ nhiệt độ xuống 13-15⁰C kéo dài 8-12h để kích thích sự hình thành quả thể mạnh hơn.

Năng suất nấm trung bình khi hết một chu kì thu hái mỗi túi cho thu hoạch 600-800g nấm tươi. Nấm thu hoạch xong có thể tiêu thụ ở dạng tươi hoặc phơi sấy khô ở nhiệt độ 40-45⁰C. Giữ nấm khô ở trong túi nilông, buộc chặt miệng. Trong nhân dân có thói quen treo trên gác bếp sẽ bảo quản được lâu hơn.

3. Trồng nấm hương trên cây gỗ

a) Chọn gỗ:

Nhìn chung các loại gỗ không có tinh dầu, cây còn tươi tốt, không sâu bệnh đều trồng nấm hương được. Nhóm gỗ thích hợp nhất để nấm hương sinh trưởng và phát triển cho năng suất cao, chất lượng tốt là gỗ sồi, dẻ, sau sau... Và đầu mùa xuân hàng năm (tháng 4 dương lịch) hoặc tháng 10 và tháng 11 tiến hành chặt gỗ. Lựa chọn những đoạn gỗ thẳng, cắt thành khúc có đường kính từ 5-10cm, chiều dài 1,0-1,2m. Không làm sâu sát lớp vỏ. Để gỗ trong nhà thoáng mát, sạch sẽ, sau 5-9 ngày là cấy giống.

b) Cấy giống và ươm:

Các đoạn gỗ đạt tiêu chuẩn như trên đem rửa sạch, dùng nước vôi đặc quét hai đầu đoạn gỗ. Lấy búa chuyên dùng hoặc khoan tạo lỗ trên đoạn gỗ, đường kính lỗ 1,5cm, sâu 3-4cm, cứ cách 15-20cm tạo một lỗ; hàng nọ cách hàng kia 7-10cm; các lỗ khoan so le nhau.

Tra giống nấm gần đầy miệng lỗ, lượng giống dùng $3\text{kg}/1\text{m}^3$, dùng phoi gỗ đã tạo ra làm nắp đậy chiều dày bằng chiều dày của vỏ cây, lấp kín lớp giống cấy. Phía ngoài dùng xi măng hoà thành bột giống như vữa trát tường quét trên miệng nắp để bịt kín miệng lỗ.

Xếp gỗ theo kiểu “cũi lợn” thành đồng, cách mặt đất 15-20cm, cao 1,5m, chiều dài tùy theo khối lượng gỗ đem trồng. Phía trên cùng dùng bao tải gai đắp ướm để ráo nước phủ kín toàn bộ giống ủ.

Hàng ngày chăm sóc đồng ủ, chủ yếu là tưới nước. Lượng nước tưới chỉ đủ ướm lớp bao tải. Tuyệt đối không tưới nhiều.

nước sẽ thấm sâu vào thân gỗ làm chết giống. Tốt nhất nên ươm trong nhà thoáng mát, tránh mưa, nắng. Thời gian ươm kéo dài 6-16 tháng (tùy thuộc theo từng chủng loại gỗ). Cứ 2 tháng lại đảo đồng gỗ một lần. Khi đảo cần kiểm tra độ ẩm của gỗ. Nếu thấy gỗ quá khô cần dùng bình để phun nước nhẹ xung quanh thân gỗ, sau đó mới ủ đồng lại.

Trong thời gian ươm cần phòng trừ một số loại bệnh sâu bệnh hại nấm: các loại nấm mốc, côn trùng, chuột... Khi phát hiện các đoạn gỗ bị bệnh cần để cách li khỏi đồng ủ nhằm tránh lây lan sang các đoạn gỗ khác.

c) Chăm sóc, thu hái nấm:

Khi kết thúc giai đoạn ươm, nấm hương bắt đầu hình thành quả thể. Quan sát trên bề mặt thân gỗ có những chấm màu hồng nhạt, chúng lớn dần như hạt ngô và hình thành nên cây nấm hoàn chỉnh. Dựng đứng thân gỗ, xếp theo kiểu giá súng, hàng nọ cách hàng kia 50-60cm. Có thể xếp gỗ trong nhà có mái che, thoáng mát, độ ẩm không khí cao, ánh sáng khuếch tán. Trường hợp đơn giản hơn có thể để ngoài trời, trên làm thành giàn “kiểu giàn mướp”, phủ bằng lá mía, bẹ ngô, lá cây... tạo bóng mát, xung quanh quây kín tránh gió lùa trực tiếp.

Hàng ngày tưới nước nhẹ vài lần trực tiếp lên thân gỗ.

Khi nấm đủ lớn thì bắt đầu hái. Dùng tay trái đè lên điểm **gân cuống**, tay phải xoay nhẹ “cây nấm”, không để sót phần **cuống** còn lại. Hái nấm xong cắt bỏ phần gốc bám vào thân **gỗ**. Nấm có thể ăn tươi hoặc sấy khô (tương tự ở phần trên). Cứ khoảng 2 tháng một lần cần đảo đầu đoạn gỗ trên quay xuống dưới để độ ẩm trong thân gỗ đều hơn.

Quá trình chăm sóc, thu hái nấm liên tục như vậy trong khoảng thời gian 2-3 năm. Năng suất trung bình khi kết thúc toàn bộ quá trình thu hái đạt 15-20kg nấm khô/1m³ gỗ.

Hàng năm hết vụ, đem các khúc gỗ về nơi giữ ẩm, ẩm cho sợi nấm phục hồi và chuẩn bị cho vụ sau.

d) Một số điểm lưu ý trong quá trình trồng nấm hương ở Việt Nam:

Nấm hương là một loại nấm có chu kì sinh trưởng và phát triển trong một thời gian khá dài, thích hợp với khí hậu vùng ôn đới. Ở Việt Nam chỉ có một địa phương như: Đà Lạt, Sa Pa, Tam Đảo là những nơi có điều kiện khí hậu thuận lợi cho việc trồng nấm hương quanh năm. Một số tỉnh biển giới như Cao Bằng, Hà Giang, Lạng Sơn và các tỉnh đồng bằng Bắc Bộ có thể trồng được nấm hương nhưng thời gian thu hái nấm rất ngắn (từ 3-6 tháng/năm), vì vậy năng suất thu hoạch sẽ thấp. Việc tính toán thời gian nuôi trồng để khi nấm ra gặp đúng thời tiết lạnh là rất cần thiết.

Khi trồng trên thân cây gỗ, thời gian thu hoạch chỉ được 3-6 tháng/năm, nhiệt độ không khí cao trên 20°C cần xếp gọn gỗ lại rồi ươm như lúc ban đầu mới cấy giống đến đúng chu kì lạnh năm sau tiếp tục tưới nước và thu hái.

Thời gian trồng (cấy giống) nấm hương: nấm trồng trên cây gỗ thì từ tháng 10 đến tháng 4 dương lịch năm sau là tốt nhất, còn nếu trồng trên mùn cưa thì từ tháng 10 đến tháng 1 năm sau.

Phân thứ tư

NẤM DƯỢC LIỆU-CÔNG NGHỆ NUÔI TRỒNG

I. NẤM LINH CHI - DƯỢC LIỆU QUÝ

1. Nấm linh chi là một biệt dược

Nấm linh chi (*Gonoderma lucidum*; còn gọi: nấm trường thọ, đoạn thảo, nấm lim, thuốc thần tiên), loài nấm trong họ Nấm lim (*Gonodermataceae*; còn gọi: nấm gỗ). Dược dùng làm thuốc rất lâu đời, theo “Thần nông bản thảo” thì cách đây đã 2 nghìn năm người ta đã biết dùng nấm linh chi làm thuốc, “Linh chi là thuốc kết tinh được cái quý của mây mưa trên núi cao, cái tinh của ngũ hành trong ngày đêm mà khoe năm sắc, nên có thể giữ sức khỏe cho các bậc đế vương”.

Ông Lý Thời Trân, tác giả tập sách “Bản thảo cương mục” in năm 1595 cũng đã giới thiệu 6 loại linh chi có màu sắc khác nhau: thanh chi (linh chi màu xanh), hồng chi (linh chi màu hồng), hoàng chi (còn gọi là kim chi) màu vàng, bạch chi (còn gọi ngọc chi) màu trắng, hắc chi (còn gọi huyền chi) màu đen và tử chi - linh chi màu tím. Theo ông, linh chi tính bình, không độc, có tác dụng tăng trí nhớ, dưỡng tim, bổ gan khí, an thần, chữa tức ngực, ích phổi, thông mũi, chữa ho, v.v.. Ngoài ra, linh chi còn có thể chữa chứng bí tiểu tiện, bổ thận, đau nhức xương, gân cốt. Và ông gọi linh chi là thần dược: “ăn nhiều lần cơ thể nhẹ đi mà không già, sống lâu như thần tiên”. Có lẽ vì thế mà linh chi còn có tên thuốc thần tiên.

Tuy linh chi đã được mô tả từ lâu, song rất ít người nhìn thấy vì chúng chỉ sống ở rừng sâu, khó tìm, không được dùng nên linh chi vẫn được liệt vào thứ thuốc quý hiếm, mà người cao sang mới được dùng.

Trong vài chục năm gần đây, với sự tiến bộ của y học hiện đại, kết hợp với y học cổ truyền cộng với giá trị dược liệu của nó mà nấm linh chi đã được nghiên cứu kĩ, nhiều đặc điểm quý giá của linh chi được khám phá. Từ 1960 linh chi đã được sử dụng chữa bệnh rộng rãi ở Trung Quốc, Hàn Quốc và một số nước khác. Ở Việt Nam, từ thế kỉ XVIII Hải Thượng Lãn Ông đã nói đến việc lên núi hái linh chi.

Về thành phần hoá học, theo phân tích của Viện nghiên cứu dược liệu Quảng Đông, Trung Quốc thì trong nấm linh chi hoang dại có 12-13% là nước; 13-14% linhin; 1,6-2,1% hợp chất có nitơ; 0,08-1,6% hợp chất phenol; 1,9-2% chất béo; 4-5% đường khử; 0,14-0,15% hợp chất steroid và các nguyên tố Ag, Ba, Ca, Fe, K, Na, Mg, Mn, Sn, Zn, B và Cu. Một số công trình nghiên cứu khác còn cho biết trong linh chi còn có axit amin, saponi tritecpen, polisaccarit, erosterol, axit ganoderic, gecmani có hàm lượng cao và cesi.

Hiện nay do nhu cầu sử dụng nấm linh chi ngày càng tăng, người ta đã tìm ra được quy trình trồng nấm linh chi, do vậy mà thành phần của nấm linh chi ở chủng loại trồng có thể có những đặc điểm khác nhau, chưa có quy chuẩn nào về thành phần hoá học của linh chi. Đây là điều khó khăn trong xác định chất lượng linh chi. Theo kinh nghiệm thì linh chi khi nếm phải có vị đắng, mùi hơi tanh một lúc sau

chuyển thành vị ngọt. Theo Đông y, nấm linh chi tính bình, không độc, vị ngọt, có tác dụng dưỡng tâm an thần, chỉ khát, bình suyễn, bổ khí, dưỡng huyết, chủ trị các chứng tâm thần bất an, khái thấu háo suyễn, khí huyết bất túc, tì vị hư nhược.

Theo các kết quả nghiên cứu được lí trên lâm sàng đã chứng minh: linh chi có tác dụng an thần, làm giảm hưng phấn của thần kinh trung ương, giảm đau, bảo vệ gan, giải độc, hạ đường huyết, thải trừ chất phóng xạ, cường tim, hạ huyết áp, hạ lipit trong máu, chống xơ vữa động mạch, giúp cho cơ tim chịu được trạng thái thiếu máu. Polisaccarit trong linh chi có tác dụng ức chế tế bào ung thư, tăng miễn dịch cho cơ thể. Chất gecmani của linh chi giúp khí huyết lưu thông, axit ganoderic có tác dụng chống viêm, chống dị ứng.

Theo các nhà y học Trung Quốc nên dùng linh chi chữa một số bệnh như: điều trị suy nhược thần kinh, chống coles-terol trong máu, viêm phế quản mạn, viêm gan mạn, xơ cứng động mạch máu, huyết áp cao, loét dạ dày, thấp khớp, xơ cứng bì, viêm da cơ, bệnh luput ban đỏ. Các chế phẩm của polisaccarit trong linh chi chữa chứng giảm bạch cầu.

Nếu đem so sánh nấm linh chi và nhân sâm người ta nhận thấy: hàm lượng germani trong linh chi cao hơn nhân sâm từ 5 đến 8 lần. Lượng polisaccarit có trong linh chi làm tăng cường miễn dịch cho cơ thể, làm mạnh gan, cô lập và diệt tế bào ung thư. Từ những tính năng tác dụng của linh chi mà người ta liệt nó vào loại dược liệu đặc biệt mà các cây, con khác không thể có được.

2. Đặc điểm sinh học của nấm linh chi

Linh chi là một loài nấm gỗ, mọc ở rừng cây là rậm, trên gốc và rễ các cây trên mặt đất - có thể mọc cả trên cây sống lẫn cây chết. Loài nấm được dùng làm thuốc là:

Gonoderma lucidum gặp nhiều ở vùng lạnh Tứ Xuyên, Quảng Đông, Trung Quốc. Ở Việt Nam đã biết 15 loài linh chi, mọc hoang ở rừng Bắc Kạn, Thái Nguyên, Lào Cai, Lạng Sơn, Quảng Ninh, Lâm Đồng, Đồng Nai, Bình Phước, Gia Lai, Đắk Lắk. Người ta thu hoạch nấm tự nhiên khi bào tử chuyển màu nâu, đem phơi hoặc sấy khô rồi bào chế thành bột, thái lát hoặc dạng nước, đông khô.

a) Hình dạng, màu sắc:

Một cây nấm linh chi (quả thể), gồm 2 phần: cuống và mũ nấm. Cuống có thể dài hoặc ngắn tùy theo chủng loại, dính bên, hình trụ, có đường kính 0,5-3cm, lớp vỏ cuống màu nâu, nâu đỏ, nâu đen, không có lông, bóng, cuống ít khi phân nhánh, đôi khi uốn khúc.

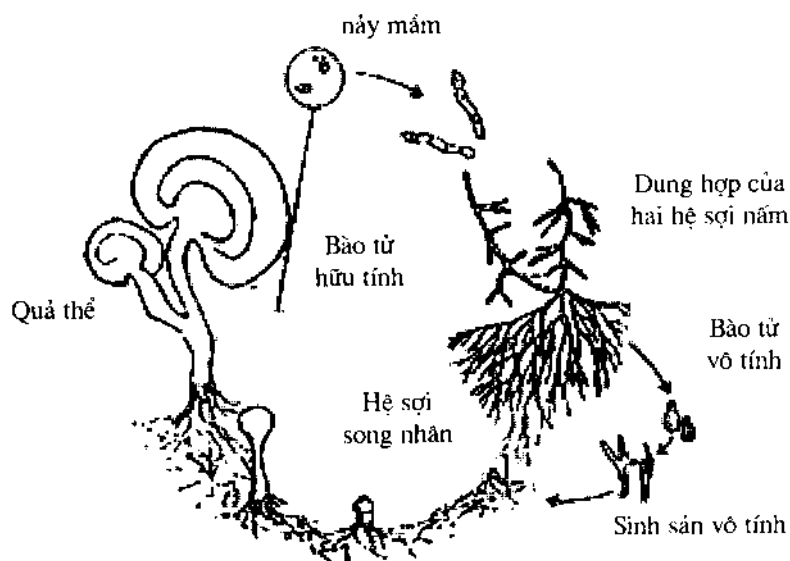
Mũ nấm khi non có hình trứng, lớn lên thành hình rế quạt, hay hình bán nguyệt, hình thận, kích thước thay đổi: rộng 2-25cm, dài 3-30cm, dày 0,5-2cm. Mặt trên bóng như đánh vecni, màu từ vàng chanh, vàng nghệ đến vàng nâu, vàng cam, đỏ nâu - nâu tím, có đường vân đồng tâm, lượn sóng và vân tán xạ. Phần có cuống dính hơi gồ lên hoặc lõm xuống. Mặt dưới màu nâu nhạt, mang các ống rất nhỏ, chứa bào tử. Bào tử khi chín màu nâu. Khi nấm trưởng thành thì phát tán bào tử.

b) Điều kiện sống của linh chi:

Linh chi là loài nấm nên nó cũng phải trải qua các giai đoạn như các loài nấm khác là nuôi sợi và tạo quả thể.

Theo nghiên cứu của các nhà nấm học thì thời gian nuôi sợi có nhiệt độ không khí thích hợp nhất cho linh chi là 20-23°C, tạo quả thể ở 22-28°C. Độ ẩm 60-62%, độ ẩm không khí dao động 80-95%. Nấm linh chi đòi hỏi độ thoáng tốt trong suốt quá trình nuôi sợi và tạo quả thể.

Là loài nấm sống trong rừng rậm nên giai đoạn nuôi sợi không cần ánh sáng, khi hình thành quả thể chỉ cần ánh sáng tán xạ, cường độ ánh sáng đều mọi phía. Linh chi phát triển tốt trong môi trường trung tính đến axit yếu, độ pH từ 5-7. Nấm linh chi là loài nấm sử dụng trực tiếp nguồn xenlulôzơ.



Hình 19. Chu trình sống của nấm Linh chi

Trong điều kiện tự nhiên, khi bào tử chín, chúng phát tán ra ngoài theo gió (nhìn xung quanh “cây” linh chi thấy có làn khói màu nâu đậm - là lúc nấm đã trưởng thành, bào tử đã chín), gặp điều kiện thuận lợi bào tử bám vào giá thể (các cây rừng) và phát triển, nếu gặp điều kiện sống khó khăn các bào tử hình thành lớp vỏ dày bao bọc lại - hậu bào tử. Song trong điều nuôi trồng người ta phải chọn điều kiện thích hợp để bào tử phát triển tốt.

3. Việt Nam có đủ điều kiện nuôi trồng nấm linh chi

Linh chi là loài nấm dùng làm thuốc, là biệt dược, dùng chữa nhiều thứ bệnh, do đó nhiều nhà nấm học đã kì công nghiên cứu và người ta đã tìm ra được cách trồng chúng. Ngày nay, nấm linh chi đã được trồng nhiều nơi trên thế giới, trong đó nhiều nhất là Trung Quốc, Nhật Bản, Hàn Quốc, riêng Đài Loan hằng năm đã bán được 350 triệu đô la Mỹ.

Ở Việt Nam trong chục năm gần đây, nấm linh chi đã được một số viện, trung tâm nghiên cứu thử nghiệm cách trồng, nay đã đưa ra quy trình nuôi trồng linh chi rộng rãi trong cả nước, đem lại lợi nhuận khá lớn, tạo ra nghề nuôi trồng nấm dược liệu cho nông dân nhiều vùng, góp phần xóa đói, giảm nghèo ở nhiều nơi.

a) Muốn trồng linh chi cần các điều kiện

Muốn trồng linh chi trước tiên phải biết đặc điểm để nấm sinh trưởng và phát triển như đã trình bày ở trên.

b) Thời vụ nuôi trồng

Theo các nhà nấm học, ở Việt Nam có thể trồng linh chi từ 15 tháng 1 đến 15 tháng 3 và từ 15 tháng 8 đến 15 tháng 9 dương lịch. Đây là thời gian tốt nhất để nuôi sợi và phát triển quả thể.

c) Nguyên liệu để trồng linh chi

Như đã trình bày ở phần đặc điểm sinh học, linh chi có khả năng sử dụng trực tiếp nguồn xenlulôzơ nên về nguyên tắc, nguyên liệu nào có xenlulôzơ thì linh chi có thể sống và phát triển.

Một số nước ngoài ta còn trồng linh chi trên cây gỗ họ Long não để điều trị ung thư, khối u (Đài Loan), nhiều nơi khác đã dùng mùn cưa tươi, mùn cưa khô của các loại gỗ mềm, không có tinh dầu và độc tố. Còn có thể trồng linh chi trên rơm rạ, bã mía, v.v...

Với điều kiện ở Việt Nam rất giàu các phế liệu xenlulôzơ như mùn cưa, rơm rạ, bã mía, v.v.. và điều kiện khí hậu nóng ẩm, cộng với sự lao động cần cù nên chắc chắn có thể phát triển công nghệ trồng nấm linh chi. Theo tài liệu được công bố tại Hội kết quả công tác chuyển giao công nghệ nuôi trồng nấm ăn và nấm dược liệu, đến nay đã có 32/61 tỉnh thành đã có cơ sở nuôi trồng nấm dược liệu (tháng 12.2001).

4. Cách trồng nấm linh chi

a) Xử lý nguyên liệu

Khi trồng linh chi phải chuẩn bị: mùn cưa, các loại gỗ không có tinh dầu, độc tố; túi nilông chịu nhiệt; bông nút,

cổ nút; các phụ gia (bột nhẹ); nước tưới sạch (nước sinh hoạt ăn uống hàng ngày, nước máy).

b) Đóng túi

Mùn cưa, rơm rạ, v.v.. làm ướt như cách trồng các loại nấm khác (xem *Xử lý nguyên liệu trồng mộc nhĩ*), ủ đồng, che cho mùn cưa đủ ngấm nước, trương nở. Sau 24 giờ tiến hành phối trộn thêm các phụ gia: cứ 100kg nguyên liệu cho 1 kg bột nhẹ (CaCO_3) hoặc 0,5kg vôi bột, đảm bảo độ ẩm 67-70%, ủ đồng 2-3 ngày, đảo đồng ủ. Ủ đồng cho lên men hiếm khí 2-3 ngày nữa, rồi bổ sung 0,5% đạm urê, 2% đạm sunfat. Sau đó đóng vào túi, mỗi túi nặng 1,1-1,4kg, đầu túi cho ống nhựa nhỏ tạo cổ túi, buộc chặt lại rồi đưa đi thanh trùng.

c) Thanh trùng

Phương pháp thứ nhất: xếp các túi mùn cưa vào thùng hấp cách thủy, sao cho lớp nọ không chồng lên lớp kia để đảm bảo nhiệt độ trong thùng chỗ nào cũng được 100°C , hấp trong thời gian 10-12 giờ.

Phương pháp thứ hai thường dùng trong các cơ sở sản xuất lớn. Người ta cho các túi (bịch) nguyên liệu vào nồi áp suất ở nhiệt độ $119-126^{\circ}\text{C}$, áp suất đạt 1,2-1,5 at trong thời gian 90-120 phút.

d) Cấy giống

Các túi nguyên liệu sau khi khử trùng, lấy ra để nguội trong phòng sạch (phòng được thanh trùng định kì bằng bột lưu huỳnh), thoáng mát.

Cách thứ nhất: cấy giống trên que gỗ.

Muốn cấy giống phải tạo các lỗ ở túi nguyên liệu, mỗi lỗ có đường kính 1,8-2cm, sâu 15-17cm. Khi cấy phải đặt túi nguyên liệu gần đèn cồn và túi giống, sau đó gấp từng que ở túi giống cấy vào túi nguyên liệu.

Cách thứ hai: cấy giống trên hạt

Dùng que cấy khều nhẹ vào hạt giống, bỏ đều lên bề mặt túi nguyên liệu, tránh giập nát hạt giống. Lượng giống cấy cho một túi nguyên liệu là 10-15g (mỗi chai giống thường nặng 300g dùng cấy cho 25-30 túi).

Cần lưu ý: giống cấy phải đúng độ tuổi, giống mọc đều trong lọ (chai, túi), không có nấm dại, vi khuẩn, nấm mốc. Trước khi cấy phải dùng cồn lau miệng lọ giống, bóc tách lớp màng trên bề mặt nhưng không để bề mặt hạt giống bị nát. Trong thời gian cấy, chai giống luôn để nằm ngang. Sau khi cấy giống xong, dùng bông nút lại, chuyển túi vào khu vực ươm.

d) Ươm túi

Túi nguyên liệu đã cấy giống chuyển đến khu vực ươm, ở trong lán, phòng thông thoáng sạch sẽ, độ ẩm từ 75-85%, ánh sáng yếu, nhiệt độ 20-30°C. Đặt các túi trên giàn giá hoặc xếp thành luống, khoảng cách giữa các túi 2-3cm. Giữa các giàn luống có lối đi để kiểm tra.

Trong thời gian ươm không được tưới nước, hạn chế tối đa vận chuyển. Thời gian sợi nấm phát triển nếu có túi bị nhiễm cần phải loại bỏ ngay khỏi khu vực ươm, tìm nguyên nhân: nếu túi bị nhiễm bề mặt do thao tác cấy và phòng

giống bị ô nhiễm. Túi bị nhiễm từng phần hoặc toàn bộ có thể do túi bị thủng hoặc hấp vô khuẩn chưa đạt yêu cầu.

e) Chăm sóc, thu hái

Nhà trồng nấm phải sạch sẽ, thông thoáng, có mái chống mưa dột và chủ động điều chỉnh: nhiệt độ cho phù hợp từ 22 đến 28°C; độ ẩm không khí đạt 80-90%; ánh sáng khuếch tán và chiếu đều mọi phía, kín gió.

Nhà trồng có hệ thống giàn giá để tăng diện tích sử dụng.

Trong quá trình chăm sóc, thu hái có 2 phương pháp:

** Phương pháp không phủ đất:*

Rạch túi và tưới nước sau khi cấy giống đến khi rạch túi khoảng 25-30 ngày sợi nấm đã ăn kín 3/4 túi, rạch 2 vết sâu 0,2-0,5cm vào trong túi, đối xứng hai bên bề mặt túi. Đặt túi lên giàn cách nhau 2-3cm để nấm không chạm vào nhau. Từ 7 đến 10 ngày đầu chỉ tưới nước trên nền nhà, đảm bảo độ ẩm 80-90%, thông thoáng vừa phải.

Khi quả thể (cây) nấm bắt đầu mọc từ vết rạch hoặc qua khe nút bông thì vừa tạo ẩm vừa tưới phun sương nhẹ vào túi mỗi ngày 1-3 lần (tùy theo thời tiết) cho đến khi trên mũ nấm không còn viền trắng nữa là thu hái.

** Thu hái:*

Dùng dao hoặc kéo sắc cắt mặt túi. Làm vệ sinh sạch sẽ, đem phơi khô hoặc sấy khô ở nhiệt độ 40-45°C. Độ ẩm nấm khô 13%, cứ khoảng 3kg nấm tươi được 1kg nấm khô. Khi đã hái xong lần 1, chăm sóc như ban đầu để tận dụng

thu lần 2. Nhiều nơi, chăm sóc tốt sau khi thu đợt 2 có thể thu tiếp đợt 3. Năng suất thu hoạch: cứ 1 tấn nguyên liệu cho 18-30kg linh chi khô. Kết thúc đợt nuôi trồng phải tẩy trùng nhà xưởng bằng focmon 0,5-1%.

** Phương pháp phủ đất:*

Khi sợi nấm đã ăn kín 3/4 túi, gỡ bỏ nút bông, mở miệng túi phủ lên trên một lớp đất dày 2-3 cm. Đất phủ được lấy từ ruộng màu, sàn bỏ tạp chất, tương tự đất phủ nấm mỡ.

Sau khi phủ đất cần lưu ý chăm sóc, nếu thấy đất phủ khô dùng bình tưới phun nhẹ lớp nước như sương để đất ẩm lại, không được tưới nhiều để tránh nước thấm xuống nền cơ chất gây nhiễm bệnh, ảnh hưởng đến quá trình tạo quả thể. Trong thời gian 7-10 ngày đầu kể từ khi phủ đất, độ ẩm không khí trong nhà phải đạt 80-90% (bằng cách tưới nước xuống nền nhà) cho đến khi quả thể bắt đầu nhô lên khỏi mặt đất và thu hoạch được. Thời gian từ lúc nấm lên đến thu hoạch kéo dài 65-70 ngày.

Ngoài việc duy trì độ ẩm trong phòng còn phải tưới phun sương nhẹ trực tiếp lên trên bề mặt đất phủ ngày 1-3 lần, giúp đất phủ luôn có độ ẩm. Việc chăm sóc như trên kéo dài đến khi viên trắng trên mũ không còn nữa thì thu hái.

5. Hiệu quả kinh tế của trồng nấm linh chi

Muốn trồng linh chi lên 1 tấn nguyên liệu là mùn cưa sẽ phải chi:

$$\text{Mùn cưa } 1000\text{kg} \times 300\text{đ/kg} = 300.000\text{đ}$$

$$\text{Tiền mua giống} = 300.000\text{đ}$$

Bông nút 5kg x 15.000đ/kg	= 75.000đ
Túi nilông 5kg x 16.000đ/kg	= 80.000đ
Các phụ gia	= 360.000đ
Than củi để thanh trùng	= 150.000đ
Khấu hao nhà xưởng, dụng cụ	= 150.000đ
Công lao động 50 x 15.000đ/c	= 750.000đ
Các chi phí khác	= 200.000đ
<i>Tổng chi</i>	<u>= 2.365.000đ</u>

Năng suất thu hoạch 60kg tươi (bằng 20kg khô). Mỗi kg linh chi khô bán ra trung bình 200.000đ,

Như vậy 20 kg sẽ được 4.000.000đ. Trừ đi chi phí trong đầu tư, ta sẽ lãi: 1.635.000đ/1tấn nguyên liệu là mùn cưa. Trên thực tế nhiều hộ nông dân do chăm sóc tốt, thu hoạch còn cao hơn.

6. Cách dùng nấm linh chi để làm thuốc

Như đã trình bày ở trên, nấm linh chi là một loại biệt dược, nên khi nói đến linh chi người ta nghĩ ngay đến việc dùng nó để chữa một số bệnh.

a) Nước linh chi

Linh chi đã sấy khô, thái mỏng hoặc tán thành bột, cho nước vào đun sôi kĩ (15-30 phút), lấy nước uống trong ngày. Mỗi ngày dùng 2-5g. Nước sắc có mùi thơm hơi tanh, vị đắng, muốn dễ uống cho thêm đường hoặc mật ong. Có tác dụng: an thần giúp ngủ ngon giấc, ăn dễ tiêu. Phụ nữ thời kì mãn kinh dùng rất tốt.

b) Rượu linh chi

Linh chi thái lát mỏng, ngâm vào rượu nếp 40-45^o, để 15-20 ngày, uống một chén sau bữa ăn, ngày dùng 2 lần . Có tác dụng điều hoà khí huyết, giúp tăng trí nhớ. Dùng cho người có tuổi rất tốt.

c) Bài thuốc chữa tăng huyết áp

Linh chi, hoa hòe và ngư tấ liều lượng bằng nhau, cho vào nồi đất, đổ ngập nước, đun sôi, hạ lửa, đun kĩ khoảng 20-30 phút. Uống hằng ngày giúp điều hoà huyết áp, giảm đau đầu, ù tai.

d) Bột linh chi

Linh chi phơi khô, thái mỏng, tán thành bột, cho vào lọ miệng rộng dành dùng dần.

Cho 3g bột linh chi vào cốc, chế nước sôi, khuấy đều, uống ngày 2 lần. Uống cho khi nước còn nóng, nước dùng cho người mất ngủ, hay quên.

e) Linh chi - nhân sâm

Linh chi, nhân sâm số lượng bằng nhau, tán mịn thành bột dùng uống dần. Ngày dùng 3g pha với nước sôi. Loại nước thuốc dùng cho người phế hư, hen suyễn.

f) Linh chi hầm vịt

Vịt con (loại vịt chưa mọc lông cánh) giết mổ, bỏ sạch ruột, rửa sạch, cho vào nồi đất cùng 10 g linh chi, đun kĩ thành canh, chia làm nhiều lần ăn trong ngày. Có tác dụng hồi phục gan do viêm.

g) Thịt lợn hấp linh chi

Linh chi tán nhỏ 6g trộn với 100g thịt lợn băm nhỏ, cho vào bát ô tô, đập vào một quả trứng gà tươi, nêm gia vị vừa ăn. Hấp cách thủy cho đến chín (dùng tăm xăm vào bát thịt, thấy trứng không dính vào tăm là chín). Món ăn dùng cho người tâm thần bất định do làm việc trí óc quá nhiều, gây mệt mỏi. Ăn thường xuyên có tác dụng phục hồi trí não, tăng khả năng làm việc.

h) Canh linh chi, não lợn

Linh chi thái mỏng 20g. Não lợn một cái, bóc bỏ lớp vỏ ngoài, rửa sạch. Cho cả hai thứ vào nồi đất hay nồi tráng men, đổ ngập nước, đun nhỏ lửa đến chín, với bỏ xác linh chi, ăn não lợn, uống nước. Chia 2 lần, khi ăn có thể thêm gia vị. Món ăn dành cho người suy nhược thần kinh, đau dạ dày rất tốt.

i) Nước linh chi - táo tàu

Linh chi 5g, táo tàu 3 quả cho vào nồi đất, đổ ngập nước, đun kĩ. Uống ngày 2 lần. Thứ nước uống bồi dưỡng người hen suyễn.

k) Bột linh chi, đẳng sâm, tam thất

Lấy 30g linh chi, 30g đẳng sâm và 16g tam thất đã phơi khô, nghiền thành bột, dành dùng dần. Ngày dùng 1-2 lần, mỗi lần 3g. Bà thuốc chữa tim đập mạnh, hồi hộp hoặc đau ngực, dùng cho người bệnh động mạch vành, tim co thắt, cholesterol trong máu.

l) Nước linh chi, ngũ vị tử, đan sâm, phục linh

Linh chi, ngũ vị tử, phục linh mỗi thứ 10g, cho vào nồi đất bỏ thêm 13g đan sâm đổ ngập nước (3 bát nước) đun kĩ, uống ngày 1 thang. Trị tim đập mạnh, hơi thở ngắn, mất ngủ, hay nằm mơ.

m) Nước linh chi, hoài sơn, bạch truật, chỉ xác, đẳng sâm

Linh chi, đẳng sâm, hoài sơn, bạch truật, chỉ xác, mỗi thứ 10g cho vào nồi đất, đổ 3 bát nước. Sắc còn 1 bát, chia 3 lần, uống trong ngày. Uống liên tục trong hàng tháng giúp tiêu hoá tốt, bổ tì vị.

II. NẤM PHỤC LINH

1. Nấm phục linh là vị thuốc

Loài nấm gỗ mọc hoang, hoại sinh trên rễ cây thông, có tên khoa học *Porya cocos*, thuộc họ Nấm lỗ (*Polyporacial*). Nếu giữa quả thể có rễ thông mọc ra thì gọi là phục thần. Nấm hình khối to, có thể nặng tới 5kg, loại nhỏ cũng bằng nắm tay. Nếu cắt ngang thấy có hạt lớn nhón hoặc trắng (bạch phục linh) hoặc hồng xám (xích phục linh). Sống chủ yếu ở vùng núi Trung Quốc. Loại phục linh tốt nhất là phục linh ở Vân Nam, có tên Vân linh. Việt Nam mới phát hiện có ở Đà Lạt.

Nấm phục linh đã được người Trung Quốc và nhiều nước Đông Nam Á coi là vị thuốc bổ thượng hạng, là thức ăn bồi bổ sức khoẻ. Được nuôi trong hơn 400 năm trước. Từ Hy Thái hậu dùng bánh phục linh để ban thưởng cho các quan

quân. Người Nhật dùng phục linh chế ra thứ thuốc trừ phong thấp, lợi tiểu.

Theo các nhà dược học thì trong phục linh có đa đường ($C_8H_{10}O_5$)_n chiếm 9,3% hạch nấm khô, đường quả, đường glucôzơ mỗi thứ 32%; cortex 1,03-4,18%; adenin 0,63% (tính theo hàm lượng chất đắng); prôtêin 0,64-0,87%; lipit 0,35-0,51%; chất xơ 2,1-2,2%; nhiều chất khoáng và enzym (men). Chất đa đường trong phục linh có tác dụng hạn chế sự phát triển của tế bào ung thư (Mão, 1989).

Theo đông y thì phục linh vị ngọt, nhạt, tính bình, vào 5 kinh: tâm, phế, thận, tì, vị.

Phục linh bì (vỏ quả thể) có công dụng lợi thủy, tiêu thũng. Xích phục linh: hành thủy, lợi thấp nhiệt. Bạch phục linh trừ thấp, bổ tì vị, an thần. Phục thần chữa sợ hãi, mất ngủ.

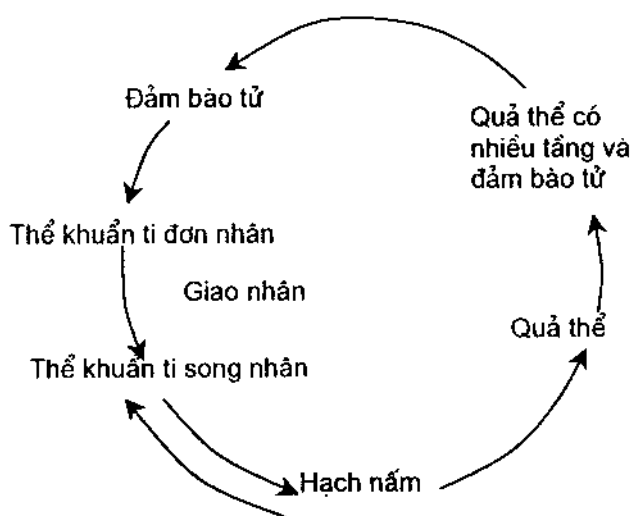
2. Đặc điểm sinh học của phục linh

a) Chu kì sống

Trước đây người ta chưa phát hiện được quá trình sinh sản hữu tính của nấm phục linh, nên xếp nó vào Nấm bất toàn (*Deuteromycetas*), đến 1992 ông Wolf đã phát hiện ra sự sinh sản của nó và đưa về họ Nấm lỗ, thuộc Nấm đảm (*Basidiomycetes*). Để kỉ niệm ông người ta còn gọi tên nấm phục linh là *Wolfporia cocos*.

Vòng đời của nó bắt đầu từ đảm bào tử nảy mầm sinh ra khuẩn ti đơn nhân, qua giao nhân nguyên sinh chất tạo thành khuẩn ti song nhân. Gặp điều kiện thuận lợi sẽ hình thành hạch nấm, trên hạch nấm mọc ra quả thể, trong quả

thể có rất nhiều tầng, chứa hàng vạn đảm bào tử. Đảm bào tử qua sự giao nhân, giảm phân tạo ra đảm bào tử thế hệ mới. Đó là vòng đời hoàn chỉnh, song trong điều kiện nhất định (trời trở rét, các khuẩn ti mọc dày đặc chằng chịt nhau, v.v.) thì khuẩn ti song nhân có thể phát triển trực tiếp thành quả thể mà không qua giai đoạn hạch nấm. Có thể phác hoạ vòng đời của nấm phục linh như sau.



Hạch nấm chính là cơ quan ngủ nghỉ của nấm phục linh, nơi dự trữ chất dinh dưỡng, có sức chống chịu mạnh với yếu tố bất lợi của môi trường như nóng, lạnh, khô hanh. Đến khi gặp điều kiện thuận lợi, hạch nấm nảy mầm cho ra khuẩn ti hoặc quả thể, quả thể lại sinh ra đảm bào tử.

Người ta thường gặp nấm phục linh hình thành ở rễ hoặc thân gỗ nằm dưới đất, nhưng có khi nó nảy sinh cách rễ hoặc thân gỗ từng đoạn rồi nối lại với nhau tạo ra cuống nấm (hay

nấm dây treo). Khi còn tươi, hạch nấm mềm, dễ rách. lúc khô dai, bền. Bề mặt xù xì, nhẵn nhúm, màu nâu nhạt hay nâu tươi, khi khô màu nâu xám, có lớp vỏ bọc ngoài. Bề mặt lớp vỏ có nhiều vết rạn nứt và chất nhầy rỉ ra như sữa. Người ta dựa vào đặc điểm này để chọn lựa giống phục linh ngoài tự nhiên (Dương 1988). Hạch nấm trong phòng thí nghiệm sẽ không có lớp vỏ ngoài.

b) Điều kiện sống

Nấm phục linh có thể sống trên rễ các loài thông, gần đây phát hiện thấy nó có thể sinh trưởng phát triển tốt trên một số cây khác như tùng bách, cam quýt, phong, dâu, liễu và cả trên thân cây ngô.

Chất dinh dưỡng chủ yếu của phục linh là xenlulôzơ và hemixenlulôzơ; đạm và các chất khoáng có sẵn trên rễ các cây mà nó kí sinh.

Như các loài nấm khác, trong quá trình phát triển chúng bị chi phối nhiều do yếu tố bên ngoài. Nấm phục linh phát triển ở nhiệt độ giao động từ 10-35°C, nhưng thích hợp nhất là 25-28°C. ở nhiệt độ 35°C hoặc hơn nữa khuẩn ti chóng già, nếu nhiệt độ này kéo dài nó sẽ chết. Nhiệt độ dưới 20°C khuẩn ti lại sinh trưởng chậm. Hàm lượng nước trong đất khoảng 50-60% là thích hợp, nên khi nuôi trồng người ta chú ý đến độ dốc để thoát nước. Độ pH của đất thích hợp là 4-6.

Nấm phục linh là loại nấm thích ở nơi nhiều nắng, hướng về phía Mặt Trời để nhận ánh sáng trực tiếp. Khuẩn ti là loại

hiếu khí nên khi chọn đất trồng phải thông thoáng, tránh đọng nước, tốt nhất là đất có 70% cát.

3. Cách nuôi trồng

a) Vườn trồng

Vườn phải chọn nơi sườn dốc 15-30 độ, theo hướng nam hoặc tây bắc đông nam, là nơi dãi nắng nhưng ít gió, trồng ở độ cao 700-1000m so với mặt biển. Đất có hàm lượng cát 70%; độ pH = 4-6 và thoát nước tốt. Đào các rãnh sâu 65-80cm theo đường đồng nước, chiều rộng tùy theo đường kính khúc gỗ cấy nấm. Xung quanh vườn có rãnh thoát nước.

b) Nguyên liệu và xử lý nguyên liệu

Gỗ thông 7-10 năm tuổi hoặc trên 10 tuổi, đường kính 10-45cm hoặc to hơn. Gỗ được chặt từ tháng 11-12 năm trước hoặc tháng 1, 2 năm sau.

Tùy theo gỗ lớn hay nhỏ mà dùng dao sắc để 3-10 đường dọc theo chiều dài khúc gỗ, tạo thành các rãnh rộng 3cm, sâu 0,5-1,0cm, rồi cắt thành từng đoạn dài 60-80cm.

Xếp các khúc gỗ nơi khô ráo, thoát nước, làm thành cũi như cũi lợn trên các phiến đá cạnh vườn trồng. Các khúc gỗ xếp cách nhau 3,5cm thành đồng cao 1m, rồi che bằng cành thông hoặc mảnh nilông để đảm bảo độ thoáng cho gỗ chóng khô, không bị mối mọt.

Đến mùa đông thì đem gỗ đặt vào các rãnh, mỗi rãnh 5-7 khúc, xếp xen kẽ gỗ to với gỗ nhỏ cho đều.

c) Cấy giống

Chọn ngày khô ráo, trời quang đãng, không mưa cuối tháng 5 đến đầu tháng 7 dương lịch, lấy một đoạn gỗ nhỏ vót nhọn một đầu, xọc vào bình nuôi giống lấy khuẩn tì ra di lên các rãnh của khúc gỗ, di cả đoạn đầu đoạn cuối và cả hai bên. Dùng đất tươi xới lấp rãnh, lớp đất dày khoảng 6cm, phủ đều mặt nhưng nén chặt.

d) Chăm sóc và thu hái

Sau khi cấy giống 10 ngày thì kiểm tra tỉ lệ sống, nên kiểm tra lúc chưa tan sương. Thấy đất mặt khô ráo là nấm đã mọc, nếu mặt ướt là nấm chưa mọc, có thể gạt lớp đất mặt ra, cấy thêm giống.

Khoảng tháng 4 đến tháng 7 năm sau nấm sẽ ra, nếu thấy đất nứt nẻ thì phủ thêm đất. Thu hái nấm lúc quả thể có màu vàng nâu, nếu để quá lứa nấm bị đen chất lượng giảm, nấm màu trắng là nấm còn non không nên hái. Khi lớp đất mặt không còn nứt nẻ nữa chứng tỏ nấm trong rãnh đã mọc hết, đào gỗ lên để tránh mối mọt.

4. Bảo quản và chế biến

Nấm phục linh là vị thuốc, nên khi hái phải nhẹ nhàng không để trầy xước. Rửa sạch đất cát, thái mỏng, phơi khô hoặc sấy ở nhiệt độ 40°C cho đến khi độ ẩm còn 13% là vừa. Cho vào khay có nắp đậy kín hoặc túi nilông để nơi mát, khô ráo. Muốn giữ lâu cần cho chất chống ẩm xuống dưới để không bị mốc, mối mọt.

Từ nấm phục linh người ta chế ra nhiều loại thuốc, bánh để ăn, chữa bệnh. Nấm phục linh ngâm chế thành dung dịch tiêm vào tĩnh mạch có tác dụng lợi tiểu; ngâm rượu dùng cho trường hợp cao huyết áp, v.v.. Nhiều nơi ăn nấm phục linh nướng. Nghiền nấm thành bột, thái lát làm trà, v.v..

Sau đây là một số bài thuốc có phục linh:

Bột phục linh

Nấm phục linh phơi khô, tán mịn, hoà với nước rồi đổ vào nồi sữa đang sôi. Uống ngay lúc đói vào buổi sáng. Hoặc dùng 30g nấm phục linh phơi khô tán nhỏ, ngâm với 50g rượu gạo, sau một tuần dùng được. Ngày uống 2 lần mỗi lần 2 thìa cà phê.

Bài thuốc dùng cho người tì vị hư, ăn uống khó tiêu.

Bột phục linh bôi lên da mặt, vào những chỗ nám đen, sau một thời gian sẽ hết.

Bánh phục linh

Lấy nấm phục linh, hạt sen, hạt sừng mỗi thứ 10g trộn với 1kg gạo ngon, tán mịn thành bột, cho vào chậu tráng men, thêm 0,5kg đường cát trắng, đổ nước lã nhào thành bột dẻo, nắn thành bánh, hấp cách thuỷ 20-30 phút. Ăn dần hàng ngày. Dùng cho người tì vị hư nhược, ăn uống không ngon.

Tiếp âm thang

Dùng 8g thực địa trộn với 4g nấm phục linh, 4g mạch môn, 4g đan bì, 6g sơn dược; sơn thù, trạch tả ngũ vị mỗi

thứ 2g. Cho vào nồi đất, đổ ngập nước, đun nhỏ lửa, đến khi còn lại một bát, uống trong ngày. Dùng cho người sốt lâu ngày, người suy yếu. Uống ít nhất 3 thang.

Điều bổ tì phế

Phục linh, nhân sâm, hạt sen mỗi thứ 6g trộn với thực địa, chích thảo mỗi thứ 4g, bạch truật 12g, can khương 3 lát, đại táo hai quả. Cho tất cả các vị trên vào nồi đất, đổ 3 bát nước, đun nhỏ lửa đến khi còn lại 1 bát. Uống trong ngày. Dùng cho người tiêu hoá kém, ít ngủ, tì hư, thấp trệ. Uống ít nhất 3 thang.

Diệp tán

Phục linh 8g, nhân sâm 10g, bạch truật 12g, quất bì và chích thảo mỗi thứ 4g, mộc qua 2g. Trộn đều, tán mịn, mỗi ngày uống 1 thìa cà phê. Thuốc dùng cho trẻ con gầy yếu, ăn uống kém.

Sâm quýt thang

Bổ chính sâm 10g, bạch truật 12g, hậu phát 8g; phục linh, gừng tươi, vỏ quýt, trúc nhự mỗi thứ 6g. Cho tất cả vào nồi đất hay nồi tráng men, đổ 3 bát nước, sắc còn lại 1 bát. Chia 3 lần uống trong ngày. Dùng cho người có thai bị nôn nhiều, chán ăn, người gầy sút. Uống đến khi hết buồn nôn.

Để chữa phù thũng người ta dùng: phục linh 10g, mộc thông 5g, tang bạch bì 10g cho vào nồi đất, đổ 3 bát nước. Sắc còn lại 1 bát, chia 3 lần uống trong ngày. Nếu bị phù thũng kèm theo sợ hãi thì dùng phục linh 8g, cam thảo 3g; quế chi 4g, sinh khương 3g cho vào nồi đất, đổ 3 bát nước, sắc còn một bát uống trong ngày.

Phần thứ năm

CÁCH CHẾ BIẾN

VÀ MỘT SỐ MÓN ĂN VỚI NẤM

I. CÁCH CHẾ BIẾN CÁC LOẠI NẤM ĂN

1. Nấm mỡ muối

Chọn những cây nấm không sâu bệnh, không dị dạng, ô nấm chưa nở, cắt sạch phần cuống có bám đất, để lại chiều dài cuống 1-1,5cm. Thả nấm vào chậu nước sạch, dùng tay nhẹ nhàng rửa từng cây nấm. cho nấm vào xoong nước đang sôi chần 5-7 phút, phải ấn chìm nấm liên tục trong nước sôi, nếu để nấm nổi lên trên bề mặt, nấm sẽ có màu đen loang lổ. Sau đó vớt ra thả ngay vào nước lạnh. Nấm đã chần vớt ra cho ngay vào túi nilông, chum (vại, lu), cứ 1kg nấm cho 0,2 lít dung dịch muối bão hoà; 0,3kg muối khô và 3g axitcitric. Dùng vỉ tre hay vỉ nilông ấn chìm nấm trong dung dịch. Bọc chặt túi, dây kín nắp lại. Sau 15 ngày nấm ổn định, nồng độ muối đạt 22%, có màu vàng nhạt, độ pH = 4, mùi thơm dung dịch trong suốt là đạt yêu cầu. Nấm mỡ muối dùng để chế biến nhiều món ăn như: xào, nấu, ăn sống rất ngon, chất lượng không khác gì nấm tươi. Là mặt hàng xuất khẩu có giá trị sang nhiều nước, được nhiều người ưa thích.

2. Nấm rơm sấy khô

Chọn cây nấm không sâu bệnh thái lát mỏng, phơi nắng (nếu trời nắng to) hoặc sấy ở nhiệt độ 40-45°C đến khi nấm

khô giòn, đến khi độ ẩm còn lại < 13%, cho vào túi nilông, buộc chặt. Cứ 10kg nấm tươi được 1,1kg nấm khô. Nấm khô cũng dùng nấu các món ăn như nấm tươi.

3. Nấm sò sấy

Chọn những cây nấm không bị sâu hại, dị dạng, xé nhỏ theo chiều dọc từ cuống đến mũ nấm. Cho nấm lên nia sấy ở nhiệt độ 40-45°C đến khi nấm khô có màu vàng, thơm ngon. Để nguội cho vào túi nilông hai lớp, buộc chặt miệng túi để nơi khô ráo. Nấm sò khô dùng làm mì ăn liền, xào, nấu như nấm tươi. Khi ăn ngâm vào nước lã vài phút cho nấm nở, mềm và chế biến các món ăn như đối với nấm tươi. Nấm sò khô là mặt hàng xuất khẩu có giá trị, chất lượng và mùi vị đảm bảo như nấm tươi.

4. Nấm rơm muối

Chọn cây nấm không sâu bệnh, không dị dạng, ô nấm chưa nở, rửa sạch. Đun sôi nước, thả nấm vào chần 5-7 phút, vớt ra cho vào chậu nước lạnh, vớt ra để ráo nước. Cho nấm vào túi nilông (chum, vại, lu, can nhựa). Cứ một lớp nấm cho một lớp muối, theo tỉ lệ: 1kg nấm; 0,3kg muối khô hạt nhỏ và 0,2 lít dung dịch muối bão hoà. Dùng vỉ tre, vỉ nilông gài chặt, khi nấm đã đầy cần phủ thêm một lớp muối khô trên bề mặt để tránh mốc phát triển. Muốn giữ được lâu (1-2 tháng trở lên) cần thêm 3-4kg axitxitric cho một tấn nấm. Nấm rơm muối sau 15 ngày sẽ ổn định chất lượng, sau đó tiến hành phân loại hoặc bóc vỏ nấm. Nấm muối muốn ngon phải không bị váng mốc, mùi thơm, nồng độ muối 23%, độ

pH = 4. Cây nấm rắn, chắc, dung dịch trong suốt. Nấm rơm muối ăn ngon, bổ, có hàm lượng đạm cao, giàu axit amin, chất khoáng và các vitamin. Nấm rơm muối sau khi rửa sạch làm nhạt muối dùng để chế biến nhiều món ăn khác nhau như: xào, nấu cháo, súp, v.v.. không nên ăn quá 200g nấm cho một người một ngày.

II. MỘT SỐ MÓN ĂN TỪ NẤM

1. Súp nấm rơm

Củ cải muối thái mỏng, bóp rửa nhiều lần trong nước lạnh, vắt khô: cà rốt, trái su su hoặc củ cải, củ đậu gọt vỏ thái lát; bắp cải thái miếng vuông, rửa sạch; củ kiệu nướng hay phi vàng (nếu không có củ kiệu thì dùng lá trầu không). Cho tất cả các loại rau vào nồi, thêm muối, đường, tiêu và 1 củ gừng nhỏ, xóc đều đổ nước ngập rau, đun sôi kĩ, vừa đun vừa hớt bọt đến lúc rau nhừ, vớt rau ra, lọc lại lấy nước trong. Đun sôi lại và cho nấm rơm búp thái hạt lựu và phủ trúc vào. Nấm rơm ngâm vào nước vo gạo hoặc nước bột độ 10 phút cho trắng, sau đó rửa lại cho sạch; phủ trúc còn gọi là tàu hủ ki, nhúng nước, để ráo, thái miếng vuông hoặc thái con chì. Nồi súp vừa sôi lại nếm vừa ăn, lấy một ít bột đao, hoà nước lạnh, rót từ từ vào nồi súp vừa rót vừa quấy đều để nước sánh và trong là được. Nên ăn nóng, ăn kèm nước tương ớt chanh. Món ăn của những người kiêng thịt, người tu hành, đầy đủ chất bổ, có tác dụng chống béo phì.

2. Gan bò nấu nấm

Gan bò rửa sạch, cắt miếng dày, cho vào thau bóp cùng một ít muối, hạt tiêu, trộn ít rau thơm thái nhỏ. Cà chua rửa sạch, cho vào nước sôi độ 5 phút, vớt ra cho vào nước lã, lột vỏ, chẻ đôi, bỏ hạt bầm nhỏ. Hành, tỏi lột vỏ, đập dập cho vào chảo mỡ nóng rán cho vàng, trút gan vào, rán đều hai mặt, sau đó ta cho gan ra nồi. Lấy một thìa bột mì cho vào chảo, rang vàng, cho ly rượu trút đổ vào nồi cho ngập gan. Đậy kín vung đun nhỏ lửa cho gan mềm.

Nấm hộp (nấm rơm, nấm sò) đổ ra, dội lại nước, để ráo, khi gan mềm trút nấm vào, cho sôi lại vài phút, nêm vừa ăn. Ăn nóng, ăn cùng với khoai tây luộc tán nhuyễn, trộn ít mỡ và tiêu.

3. Ruột bò chưng nấm

Ruột non bò làm sạch, treo lên gác bếp cho ráo nước. Thịt ba chỉ, bỏ da, thái mỏng, băm nhuyễn, ướp với hành tỏi giã nhỏ, lạc rang giã nhuyễn và một mẩu gừng thái chỉ, cho ít mắm muối vừa ăn.

Nấm rơm rửa sạch, mộc nhĩ ngâm nở rửa sạch, thái chỉ, trộn vào thịt. Cho tương hạt giã nhỏ, đập thêm một quả trứng gà, trộn đều để ngấm khoảng 5-10 phút. Dồn tất cả hỗn hợp trên vào lòng bò, cho vào nồi, hấp cách thủy. Sau một giờ, lấy tăm xăm thử, thấy tăm không dính trứng là được.

Ruột bò chưng nấm là món nhắm của người dân Nam Bộ, ăn cùng bánh trắng (bánh đa) nướng còn đang nóng, nhậu vào đêm mưa rả rích rất phù hợp.

4. Chim om nấm

Chim câu non hay chim cút, bóp chết, làm sạch lông, thui vàng, mổ moi bỏ nội tạng, rút xương, lọc lấy thịt còn dính ở xương bằm nhỏ với thịt lợn nạc, ướp tiêu muối, hành tươi bằm nhỏ. Nấm rơm, nấm hương, mộc nhĩ ngâm nở, rửa sạch bằm nhỏ trộn với thịt, hạt sen thông tim luộc chín. Nêm một ít muối, gia vị, hạt tiêu, nước mắm vừa ăn. Ăn nóng, khi ăn cho chim vào bát ô tô hoặc đĩa sâu lòng, rắc hạt tiêu, rau mùi. Món ăn ngon, bổ, có mùi thơm của nấm và hành. Món này có vị ngọt và chế biến cầu kì. Thường được ăn trong các tiệc cưới, tiệc mừng sinh nhật.

5. Mọc nước

Thịt lợn nạc rửa sạch, bằm thật nhỏ, miến ngâm nước bằm nhỏ. Mộc nhĩ rửa sạch bằm nhỏ. Hành khô bóc vỏ, rửa sạch, đập vỡ, bằm nhỏ. Trộn thịt nạc với ít giò sống, miến, mộc nhĩ, hành khô, nêm ít nước mắm, hạt tiêu, viên thành viên, hấp chín.

Xương lợn rửa sạch, chặt nhỏ, cho vào nồi nước lạnh, đun sôi kĩ, vớt bọt cho trong, nêm mắm muối, thêm một ít gia vị để vừa ăn. Cho nấm rơm hay nấm mỡ vào đun sôi lại để làm nước dùng. Lấy viên thịt xếp vào bát ô tô, dội nước dùng lên trên. Ăn nóng, nên rắc thêm tiêu, rau mùi ở trên để kích thích khẩu vị.

6. Giò nây

Thịt lợn (thịt ba chỉ) rửa sạch pha làm ba theo thớ thịt, ướp tiêu, nước mắm, muối cho ngấm. Mộc nhĩ để cả cái,

ngâm, rửa sạch. Lá chuối chần qua nước sôi, lau khô, xếp chéo vào nhau. Thịt đã ngâm: trái phân gân da lên lá chuối, trái một lớp mộc nhĩ, sau đó đến một lớp thịt, tiếp đó là một lớp mộc nhĩ, rồi một lớp thịt và trong cùng là một lớp mộc nhĩ. Cuốn tròn và lấy lá chuối gói lại. Dùng lạc giã (hay dây nilông cũng được) buộc chặt. Cho vào nồi nước sôi luộc từ 2-3 giờ, giò chín, vớt ra, dùng hai que cật tre ép chặt lại, để nguội. Món ăn nguội, khi ăn thái khoanh, bày ra đĩa, chấm với nước mắm tiêu, kèm dưa chua. Giò này ăn ngon, giòn, không ngán. Ăn vào mùa đông hay ngày Tết rất hợp.

7. Gà xào nấm

Thịt gà bỏ xương thái mỏng, ướp đường, tiêu, muối, bột đao hoà nước, mỡ nước, hành củ tươi băm nhỏ bóp đều để ngấm. Nấm mỡ, nấm sò, nấm rơm rửa sạch chần qua nước sôi, dội lại nước lạnh cho giòn, ướp ít nước mắm, tiêu xay.

Dun mỡ nóng già, phi thơm hành, tỏi cho thịt gà vào xào, cho tiếp nấm, đảo đều, thêm ít nước dùng, bột đao, cho hành tươi, đảo đều, xúc ra đĩa. Ăn nóng. khi ăn rắc thêm tiêu, rau mùi. Món ăn ngon, mùi thơm hấp dẫn, có vị ngọt.

8. Nấm hương nấu độn

Nấm hương chọn lấy những quả thể tròn nhỏ, đều đặn, đẹp, ngâm vào nước lạnh cho nở, rửa sạch, cắt bỏ chân nấm, vắt khô.

Tôm tươi bóc vỏ cho ít muối sát cho trắng, giã nhỏ nêm hành, tiêu, nước mắm, trộn đều, lấy từng miếng tôm đặt lên tai nấm, hấp chín khoảng 15 phút.

Thịt lợn ba chỉ, thịt nạc gà, giò lợn, giò bò, hành củ thái chỉ. Măng tươi non luộc chín, thái mỏng, dài bằng hai đốt ngón tay. Cà rốt, su su, mướp gọt vỏ thái và luộc chín, đậu cô ve chẻ đôi luộc chín, trứng vịt lấy lòng trắng riêng, lòng đỏ riêng, tráng mỏng thái như măng.

Đổ mỡ (dầu) vào nồi, bắc lên bếp, khi mỡ nóng, bỏ hành, tỏi xát mỏng cho thơm rồi trút thịt lợn, thịt gà, thêm nước mắm, ít tôm khô, đun kĩ cho thịt mềm để ngấm gia vị và thêm các loại rau, đun sôi lại, đổ nước hầm xương gà, xương lợn hay nước tôm. Đun lại cho chín. Nêm nếm vừa ăn, món ăn phải nóng, khi ăn xếp các loại rau ở dưới, nấm, trứng lên trên bát, đổ nước lên, rắc thêm vài lá hành, ít rau mùi cho thơm. Món ăn của người Huế, ăn vào mùa thu.

9. Mì xào nấm

Mì cho vào nước sôi luộc chín, đổ ra nước lạnh xóc cho khô. Cho mỡ (dầu) vào chảo đun nóng, mì tái mỏng ra cho vào chảo, thỉnh thoảng lật để mì không cháy, cho tới khi sợi mì săn, rắc dọc hành cắt khúc vào xóc đều và trút ra đĩa sâu.

Nấm rơm tươi, nấm sò chần qua nước sôi, dội lại nước lã cho giòn, chẻ làm hai hay làm 4 (tùy nấm to nhỏ). Cà chua rửa sạch, cắt mỏng, dưa chuột thái, cải soong nhặt và rửa sạch để ráo.

Phi thơm hành trong dầu, cho cà chua, nấm, dưa chuột đảo đều (đun lửa to) nêm mắm, xì dầu, đường vừa ăn. Bắc chảo xuống cho cải soong, hành lá, đảo nhanh tay đổ lên đĩa mì chuẩn bị sẵn. Ăn nóng, khi ăn rắc hạt tiêu. Món ăn ngon,

làm công phu, giữ được đầy đủ màu sắc tự nhiên, thơm mùi nấm, vị vừa béo vừa ngọt.

10. Nấm rơm tẩm bột rán

Nấm rơm rửa sạch, chẻ nhỏ, để ráo nước. Cho bột mì vào bát to cho nước lã đánh tan với đường cho nổi bọt, cho nấm vào trộn đều. Cho từng thìa nấm trộn vào chảo rán vàng đều. Khi ăn, bày nấm lên đĩa, ăn cùng bánh tráng hoặc bún, rau xà lách, dưa chuột thái mỏng, chấm với nước tương chua cay ngọt. Nấm rán vàng, thơm, khô giòn. Ăn rất ngon. Món ăn của người Nam Bộ.

11. Canh nấm

Phi thơm hành mỡ cho thịt nạc xào săn, đổ nước vào đun sôi, nêm muối mắm, trút nấm đã rửa sạch, miếng cắt khúc đun sôi lại, nêm vừa ăn. Cho thêm ít gan lợn thái mỏng và sau đó nêm lại. Ăn nóng, khi ăn rắc thêm hạt tiêu, rau mùi. Món canh thơm đặc trưng của nấm, vị ngọt đậm. Ăn ngon, bổ.

12. Nấm xào

Nấm sò, nấm rơm tươi rửa sạch, chần trong nước sôi khoảng 2-3 phút, đổ ra dội ngay nước lã cho nấm giòn. Thịt lợn hay thịt bò, thịt gà thái mỏng ướp gia vị để ngấm. Đậu quả ngâm trong nước muối khoảng 5 phút, vớt ra ngâm lại nước lạnh, để ráo. Cho vào chảo xào cho đậu chín mềm, nêm muối đường để ngấm, vớt ra, bỏ nước. Phi thơm hành tỏi với dầu, cho thịt vào, xào chín, mềm cạn gần hết nước thì bỏ nấm vào, chế nước bột đao, đảo đều, bột trong là được.

Đổ hỗn hợp này lên đậu, rắc thêm tiêu và một ít rau mùi. Ăn nóng rất ngon, thơm, ngọt có nhiều sinh tố được nhiều người ưa thích.

13. Nấm bao giò

Gà làm sạch, lọc lấy hai thân gà cho vào cối giã thật nhuyễn, nêm mắm, muối, hạt tiêu. Nấm rom tươi, cắt chân rửa sạch, đắp thịt gà vừa giã lên bụng nấm cho đều, ấn mạnh tay để không bị bong. Bỏ xương gà chặt nấu thành nước dùng, lọc trong, đun sôi lại, cho nấm vào và giảm hạ lửa cho chín, cho hành, khoai tây thái khoanh, nêm nước mắm, đun sôi lại là được. Ăn nóng, lúc ăn rắc rau mùi. Món ăn ngon, thơm đặc trưng của nấm, ngọt, nấm giòn.

14. Nấm rom nướng thịt

Nấm rom chẻ làm hai, ba miếng cho vào nước muối rửa sạch, vắt ráo. Thịt ba rọi cạo rửa sạch thái chỉ. Đậu quả nhặt sạch, luộc mềm để ráo. Miến ngâm nước, cắt ngắn, hành củ, tỏi băm nhỏ. Trộn tất cả các thứ trên vào nhau và nêm một ít nước mắm, đường, tiêu, trứng vịt. Lấy khuôn hay xoong thoa mỡ để lên bếp cho nóng rồi đổ hỗn hợp trên vào nướng vàng hai mặt. Khi ăn cắt ra từng miếng, ăn cùng rau sống, chấm nước mắm chua, cay, ngọt. Món ăn thơm, ngon, đầy đủ các chất bổ dưỡng.

15. Chim cú chưng

Chim cú bóp chết, nhổ lông, thui cháy hết lông măng. Rửa sạch, khoét gần phao câu và moi hết ruột, rửa sạch để

ráo. Hạt sen, lạc ngâm mềm, lột vỏ và bỏ nhân tim. Nấm hương, táo ngâm rửa sạch. Cho hạt sen, lạc, nấm, táo vào soong, cho ít nước tương, đường, muối và ít hành củ trộn đều, nhồi tất cả vào bụng chim, khâu kín lại. Sau đó cho vào bát ô tô to, đổ ngập nước dừa tươi, đun cách thủy, đến khi mềm, nêm nếm lại cho vừa ăn. Món ăn nóng, dùng trong các bữa tiệc, ngon, bổ.

16. Lạt xá

Đậu phụ thái miếng, ướp, muối, tiêu... rán vàng đều. Nấm rơm cạo rửa sạch. Cà chua bỏ lấy hạt, băm nhỏ. Củ kiệu thái mỏng, ớt, sả băm nhuyễn. Dừa khô nạo vắt lấy nước cốt và để riêng.

Đun chảo nóng với ít dầu ăn, phi vàng kiệu thái mỏng, cho sả, ớt, cà chua, bột cari, đường, tiêu, muối và nước tương, nước dừa đun sôi khoảng 10 phút thì trút đậu, nấm rơm vào, đun sôi lại cho nấm chín, nêm cho vừa ăn. Khi gần ăn cho nước cốt dừa lên trên. Ăn nóng, kèm với bắp chuối, giá, sà lách, rau thơm, rau răm thái nhỏ, chấm với nước tương chanh ớt. Món ăn chay, ăn cùng các món ăn mặn khác trong bữa cơm hàng ngày.

17. Thỏ nấu nấm

Thỏ lột da dùng khăn lau khô (không rửa) chặt thành miếng, ướp kỹ với rượu, nước mắm, muối, hạt tiêu và ít hành tỏi rồi băm nhỏ.

Nấm hương rửa sạch, ngắt bỏ chân, nếu quả nấm nào to thì cắt làm hai, làm ba.

Cho mỡ (dầu) vào chảo cho nóng già, phi thơm hành tỏi cho thịt vào xào vàng, nêm vừa mắm muối, trút sang xoong, đổ thêm ít nước sấm sấp thịt. Đậy vung đun nhỏ lửa, khi thịt mềm cho nấm vào. Thịt chín mềm róc xương là được. Món ăn nóng, khi ăn rắc thêm tiêu, ít rau mùi. Thỏ nấu nấm có mùi thơm đặc biệt của nấm hương vị ngọt đậm và bổ. Ăn cùng với bánh mì thì rất ngon.

18. Sốt chua ngọt

Đun ít dầu ăn cho sôi, phi vàng củ kiệu thái mỏng, đổ cà rốt thái chỉ, dưa củ kiệu thái lát, ớt quả thái chỉ, nấm rơm rửa sạch thái hạt lựu xào săn, thêm bột cà chua, nước súp hoặc nước dừa tươi, nước lạnh, thêm một ít đường, tiêu muối cho vừa ăn. Quấy ít bột đao vào nước lạnh, rồi chế từ từ, vừa chế vừa quấy cho bột không bón cục đến khi bột chín, nước trong, sền sệt là được. Lúc ăn có thể cho một ít chanh muối hay nước dừa càng ngon, chấm nước mắm chua, ngọt, ăn cùng với đậu phụ rán, trứng rán, rau luộc.

19. Ba ba tần nấm

Ba ba chặt đầu, nhúng nước sôi cạo rửa sạch, mổ men theo rìa sụn của mai. Bóc bỏ mai, ruột, mỡ. Chặt ba ba từng miếng vuông (to, nhỏ tùy thích) thấm khô. Gừng giã nhỏ hoà với rượu vắt lấy nước ướp vào ba ba vài phút, rồi vớt ra để ráo.

Nấm hương ngâm nở rửa sạch cắt đôi, ba (nếu nấm to). Vò quýt rửa sạch sé nhỏ. Thịt gà chặt miếng ướp muối, tiêu. Phi thơm hành mỡ, cho thịt ba ba, thịt gà xào săn, nêm mắm

muối đảo đều. Xếp vào bát ô tô, thịt ba ba xen với các miếng nấm, miếng thịt gà cùng với hành củ thái mỏng và vỏ quýt. Cứ xếp lần lượt đến đầy bát, đậy kín lại đem hấp đến chín mềm. Khi ăn bỏ vỏ quýt đi, món ăn nóng, ngon, dậy mùi thơm. Là món đặc sản, bổ.

20. Canh nấm mỡ với tôm

Nấm mỡ (nấm tươi hay nấm muối) rửa sạch, chần nước sôi, dội lại nước lạnh, vắt khô, cắt bỏ chân.

Xương lợn đun kĩ lọc lấy nước trong. Tôm đông hay tôm biển chần qua nước sôi, bóc vỏ, bỏ đầu, rút chỉ đen ở sống lưng, bóp ít muối rửa sạch, ngâm nước phèn 15 phút, rửa lại, thấm khô nước, giã nhỏ, nêm nước mắm có đặc, cùng với hạt tiêu, đường và trộn đều, đắp tôm lên phía dưới mũ nấm, thoa ít trứng đánh tan lên trên, hấp chín.

Nước hầm xương đun sôi, cho cà rốt, đậu hà lan, đun đến chín mềm rồi nêm mắm muối vừa ăn để làm nước dùng. Xếp nấm bao tôm vào bát ô tô, dội nước dùng đang sôi nên rắc hành hoa, rau mùi, hạt tiêu. Nên ăn nóng, món ăn ngon, ăn cùng cơm, mùi thơm có đủ màu sắc đẹp, bổ.

21. Trứng rán.

Nấm rơm rửa sạch, thái mỏng. Cà chua bỏ hạt thái theo kiểu bỏ cau hơi mỏng. Cho dầu ăn vào chảo phi vàng cùng củ kiệu, cho nấm và cà chua vào xào nhanh trên lửa to (để nấm và cà chua không ra nước). Nêm muối, tiêu vừa ăn và ta xúc ra đĩa.

Củ sắn bóc vỏ rửa sạch trong nước muối, vớt ra để ráo, mài thành bột, vắt bỏ nước vàng, trộn ít bột mì hay bột gạo, ít muối, tiêu, bột nghệ hoặc bột cari để giống màu lòng đỏ trứng. Thoa dầu ăn lên lá chuối, dàn mỏng bột sắn ra, lấy hỗn hợp cà chua và nấm đổ lên lá chuối rồi gấp lại, bóp mí cho kín (nên trộn thêm một ít bột). Đun sôi chảo dầu, bỏ trứng vào rán vàng đều hai mặt, bổ sung thêm món nói trên. Ăn nóng, chấm với muối tiêu hoặc nước tương chua cay.

Món “trứng” dành cho người có nhiều cholesteron, người cao huyết áp và người ăn chay thường xuyên. Ăn ngon không khác gì trứng vịt rán.

22. Mộc chay

Đậu xanh ngâm, đãi vỏ, để ráo, giã nhỏ. Nấm hương, mộc nhĩ ngâm rửa, thái nhỏ. Miến ngâm nước nóng cắt khúc ngắn. Trộn đều mộc nhĩ, nấm hương, miến với đậu xanh, đường, tiêu, muối, viên thành viên tròn, hấp chín, rán vàng - cho cải bắp, cà rốt, su hào rửa sạch, gọt vỏ, thái miếng đổ nước vào đun sôi kĩ, lọc lấy nước trong làm nước dùng. Đun sôi nước dùng, thả viên mộc. Cho tiếp số miến còn lại, nêm muối vừa ăn. Ăn nóng, khi ăn múc ra bát cho rau cần tây lên trên. Món ăn của người tu hành trong những ngày lễ, ngày có khách. Ăn ngon, mát, bổ.

23. Lẩu thập cẩm với nấm

Nấm rơm hay nấm mỡ, nấm sò đều được, gọt chân ngâm nước bột đao 10 phút, rửa sạch, xào qua nêm với gia vị.

Bông cải (hoa lơ) cắt từng nhánh, rửa sạch, chần qua nước sôi, để ráo. Đậu hà lan tước hai đầu, bỏ vào nước sôi cho thêm ít muối, luộc vừa chín, vớt ra ngâm vào nước lạnh.

Cá thát lát ướp muối, tiêu, trộn đều vo viên. Mực làm sạch, xào chín thêm gia vị. Tôm bóc vỏ chà muối rửa sạch xào chín tới nêm mắm muối vừa ăn.

Các loại rau: cải cúc, cải xanh, rau thơm, hành, ngò... rửa sạch để ráo. Cà rốt, hành tây, gọt vỏ, tía hoa, v.v.. Tỏi băm nhỏ phi vàng.

Xương ống lợn chặt nhỏ cho vào nước lạnh đun kĩ, vớt bọt cho nước trong, nêm nếm vừa ăn để làm nước dùng.

Xếp bông cải, nấm, đậu, cá thát lát, mực, hành... vào lẩu. Phía trên cho cà rốt, rau ngò, ớt tía hoa... Sau đó ta dội nước dùng, rắc thêm tiêu, cà... Ăn nóng cùng mì sợi, bún kèm muối tiêu chanh hoặc xì dầu ớt thái và tỏi phi vàng. Món ăn của người đồng bằng sông Cửu Long dùng đãi khách quý.

24. Canh nấm rơm - rau giền

Nấm rơm gọt sạch chân, ngâm nước lạnh pha thêm một ít bột năng (bột đao dong) hoặc nước vo gạo khoảng 10 phút, rửa sạch, chẻ đôi.

Rau giền (giền cơm, giền đỏ càng ngon) bỏ lá già, lá sâu, nhặt ngắn, rửa sạch. Đun nước sôi, cho nấm rơm và ít thịt nạc băm (nếu thích) và nấu chín. Nêm mắm muối vừa ăn. Tiếp đó thả rau giền vào, cho sôi lại, bắc xuống. Ăn nóng, khi ăn rắc thêm hành ngò thái nhỏ cùng với tiêu. Dọn kèm với chén nước mắm ngon nguyên chất có vài lát ớt. Món ăn bình dân có vị ngon, ngọt của nấm, giúp tiêu hoá tốt.

25. Nấm rơm xào lòng gà

Nấm rơm bóp gọt chân sạch, ngâm nước lạnh có pha bột năng (bột đao dong) độ 10 phút, rửa sạch, để ráo, chẻ đôi.

Lòng gà chà muối, rửa sạch, tía hoa.

Bắc chảo nóng, cho ít dầu, phi vàng tép tỏi giã giập, cho lòng gà vào xào thật săn, đổ ít nước dùng vào nồi (nước luộc gà) đập nắp và nấu chín. Thả nấm rơm vào xào tiếp cho nấm thật chín. Rắc tiêu, đường, nước mắm ngon, hành tây, hành lá, đảo đều để các thứ vừa chín thì nhắc xuống. Ăn nóng, khi ăn rắc thêm mùi, tiêu, ăn với cơm, rưới xì dầu có thêm ớt thái.

26. Sốt nấm (sốt loãng)

Lấy các loại nấm ăn (nấm rơm, nấm mỡ, nấm sò... tùy theo mùa vụ có loại nấm nào thì dùng nấm ấy), lành lặn, phát triển đầy đủ, mỗi loại khoảng 0,5kg, rửa sạch, để ráo. Cho vào chậu tráng men, rắc đều muối bột, cứ 1kg nấm cho 1kg muối đây kín để trong 4 ngày, mỗi ngày đảo hai lần. Vớt nấm ra cho vào nồi, đun nhỏ lửa sôi 4-5 phút (tốt nhất là nồi tráng men hay nồi đất), để nguội, vắt lấy nước, lọc trong, lấy dịch nấm.

Sau đó pha chế: cứ 1/4 số dịch thu được pha với 1 thìa cà phê hỗn hợp bột quế, bạch đậu khấu, thìa là; 1 thìa cà phê tiêu, một nửa thìa gừng băm nhỏ, nửa thìa bột màng hạt nhục đậu khấu, một thìa bột đinh hương, bắc lên bếp ninh nhỏ lửa đến khi còn lại 1/3 số dịch ban đầu. Đóng chai, dành ăn dần. Sốt nấm dùng nêm súp, nấu canh rất ngon, ngọt, không cần thêm mì chính.

KẾT LUẬN

Nấm ăn và nấm dược liệu đang có nhu cầu lớn trên thị trường, dùng nội địa và xuất khẩu.

Nấm ăn và nấm dược liệu bao gồm nhiều loại như nấm rơm, nấm sò, nấm mỡ, mộc nhĩ, nấm hương, nấm linh chi, v.v.. là thực phẩm giàu chất dinh dưỡng, chứa nhiều protein và axit amin, trong đó có nhiều loại không thay thế được, không gây xơ cứng động mạch và không làm tăng lượng cholesterol trong máu như nhiều loại thịt động vật, nấm còn chứa nhiều loại vitamin và các chất kháng sinh.

Nấm dược xem như là một loại “rau sạch” và “thịt sạch”, được sử dụng ngày càng rộng rãi trong các bữa ăn của con người. Nấm có thể sản xuất được ở nhiều địa bàn theo các mùa vụ, công nghệ và quy mô khác nhau; nấm sinh trưởng nhanh, nguyên liệu để sản xuất rẻ tiền, dễ kiếm, dễ sử dụng, kĩ thuật sản xuất và chế biến không phức tạp, nhà xưởng sản xuất và chế biến đơn giản, không đòi hỏi nhiều vốn đầu tư.

Nghề trồng nấm ở trên thế giới đã được hình thành và phát triển từ hàng trăm năm nay và hiện nay đã lan rộng ra khắp toàn cầu. Ở nhiều nước, sản xuất và chế biến nấm đã phát triển thành một nghề ở trình độ cao theo phương thức công nghiệp hiện đại.

Việt Nam có nhiều điều kiện thuận lợi cho phát triển nghề trồng nấm, có khí hậu rất phù hợp cho các loại nấm ăn phát triển quanh năm, giá thể dùng để sản xuất nấm rất dồi

đào, tiềm năng lao động trong nông thôn còn rất lớn. Nhiều nơi đã tổ chức thành các hợp tác xã nghề nấm (Vĩnh Phúc), làng trồng nấm (Hưng Yên)...

Sản xuất nấm, ngoài việc bổ sung một lượng lớn thực phẩm giàu dinh dưỡng cho con người chữa trị được nhiều loại bệnh, còn có ý nghĩa quan trọng là tạo thêm công ăn việc làm cho nông dân ta, nhất là vùng đông dân.

Trồng nấm là một việc làm rất phù hợp với mọi người. Trước hết cung cấp nguồn thực phẩm phục vụ tiêu dùng hàng ngày. Nếu trồng nhiều có thể bán tươi, chế biến: muối, phơi sấy khô, tạo nguồn thu nhập đáng kể cho gia đình và xã hội. Phế thải làm nấm sau khi thu hoạch chuyển sang làm phân bón, chất đốt ở các tỉnh phía Bắc việc trồng nấm đang được phát triển mạnh. Nhiều địa phương, nhiều cơ quan đã và đang tiếp nhận công nghệ nhân giống, nuôi trồng các loại nấm ăn, nấm dược liệu do Trung tâm Công nghệ Sinh học Thực vật chuyển giao (bảng 8, 9, 10).

Chúng tôi hi vọng tài liệu này sẽ góp phần ứng dụng nuôi trồng sản xuất nấm có kết quả. Tuy có nhiều cố gắng, song vẫn còn khiếm khuyết. Rất mong độc giả góp ý kiến.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Sinh học và kỹ thuật trồng nấm ăn*. Trịnh Tam Kiệt: Nhà xuất bản Nông nghiệp, 1986.
2. *Kỹ thuật trồng nấm*, Lê Duy Thắng: Tập I. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 2000 (tái bản)
3. *Cơ sở khoa học và công nghệ nuôi trồng*. Nguyễn Hữu Đồng, Đinh Xuân Linh, Nguyễn Thị Sơn, Federico Zani: Nấm ăn. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 1998, 1999, 2000.
4. *The Biology and Cultivation of Edible Mushrooms*. Chang S.T. & Hayes W.A. Academic Press, 1978.
5. *Mushroom Biology and Mushroom Products*. Chang S.T, Buswell A.J. & Chiu S.W. The Chinese University Press; 1993.
6. *Từ điển Bách khoa dược học*. NXB Từ điển Bách khoa, Hà Nội, 1999.
7. *Nấm Linh chi - Dược liệu quý ở Việt Nam*. Lê Xuân Thám. Nhà xuất bản Mũi Cà Mau, 1996.
8. Giới thiệu các loài nấm ăn và làm thuốc. Viện Nghiên cứu triển khai công nghệ thực phẩm Đài Loan. 1994.
9. Phân loại thực vật bậc thấp. NXB Đại học và Trung học chuyên nghiệp Hà Nội, 1987.
10. Cây thuốc và vị thuốc Việt Nam. Đỗ Tất Lợi. NXB Y học, 2001.

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
Lời giới thiệu	5
Phần thứ nhất:	7
CƠ SỞ KHOA HỌC CỦA CÔNG NGHỆ NUÔI TRỒNG CÁC LOÀI NẤM ĂN VÀ NẤM DƯỢC LIỆU	
I. Đặc điểm chung	7
II. Đặc trưng về sinh sản và chu kỳ sống	10
III. Đặc điểm biến dưỡng và sinh lí	14
IV. Giá trị dinh dưỡng của các loài nấm ăn	17
V. Những kiến thức cơ bản về công nghệ nuôi trồng nấm	21
VI. Chuẩn bị các điều kiện nuôi trồng nấm	47
Phần thứ hai:	57
TIỀM NĂNG VÀ THỰC TRẠNG PHÁT TRIỂN NGHỀ TRỒNG NẤM Ở VIỆT NAM	

I. Tiềm năng phát triển nghề trồng nấm ở Việt Nam	57
II. Thực trạng nghề trồng nấm ăn hiện nay của Việt Nam	65
III. Lợi ích kinh tế và một số điểm cần quan tâm hàng đầu trong nghề trồng nấm	71
IV. Thị trường tiêu thụ nấm	77
V. Tính toán hiệu quả kinh tế trong sản xuất các loại nấm ăn	80
Phần thứ ba:	85
CÔNG NGHỆ NUÔI TRỒNG CÁC LOẠI NẤM ĂN	
I. Công nghệ nuôi trồng nấm mỡ	85
II. Công nghệ nuôi trồng nấm sò	95
III. Công nghệ nuôi trồng nấm rơm	105
IV. Công nghệ nuôi trồng mộc nhĩ	117
V. Công nghệ nuôi trồng nấm hương	130
Phần thứ tư:	137
CÔNG NGHỆ NUÔI TRỒNG CÁC LOẠI NẤM ĐƯỢC LIỆU	
I. Nấm linh chi - dược liệu quý	137

II. Nấm phục linh	151
Phần thứ năm:	159
CÁCH CHẾ BIẾN VÀ MỘT SỐ MÓN ĂN VỚI NẤM	
I. Cách chế biến các loại nấm ăn	159
II. Một số món ăn từ nấm	161
Kết luận	174
Tài liệu tham khảo	176

NUÔI TRỒNG VÀ SỬ DỤNG NẤM ĂN - NẤM DƯỢC LIỆU

CHỊU TRÁCH NHIỆM XUẤT BẢN

Trần Trọng Tân

Giám đốc Nhà xuất bản Nghệ An

CHỊU TRÁCH NHIỆM BẢN THẢO

PGS TS Nguyễn Hữu Quỳnh

Giám đốc Viện Nghiên cứu và Phổ biến kiến thức bách khoa

BIÊN TẬP

Phạm Thuý Lan, Hồ Văn Sơn

Nguyễn Văn Tuyên

CHẾ BẢN - SỬA BÀI

Huỳnh Thị Dung, Phạm Thanh Tâm

BÌA

Họa sĩ Doãn Tuấn

In 1000 bản, Khổ 14,5 x 20,5cm tại Công ti in Tiến Bộ - Hà Nội.

Giấy phép xuất bản số 24-276/XB - QLXB ngày 17.3.2003

của Cục Xuất bản - Bộ Văn hoá & Thông tin

In xong và nộp lưu chiểu tháng 7.2003

TỦ SÁCH HỒNG PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA

CHỦ ĐỀ: NÔNG NGHIỆP & NÔNG THÔN

15. Phân hữu cơ, phân vi sinh và phân ủ
PGS TS Nguyễn Thanh Hiền
16. Cẩm nang phân bón cho năng suất cao
BS Nguyễn Hạc Thuý
17. Sử dụng phân bón phối hợp cân đối (Nguyên lí & giải pháp)
GS TS Võ Minh Kha
18. Nông nghiệp bền vững - Cơ sở và ứng dụng
GS Trịnh Văn Thịnh, KS Nguyễn Văn Mấn
19. Côn trùng - Sử dụng thuốc diệt côn trùng bảo vệ môi trường
PGS TS Nguyễn Đức Khiển
20. Độ phì nhiêu thực tế
GS TS Nguyễn Vy
21. Canh tác nương rẫy và phục hồi rừng sau nương rẫy ở Việt Nam
TS Võ Đại Hải, GS TS Nguyễn Xuân Quát
22. Quản lí cháy rừng ở Việt Nam
TS Phạm Ngọc Hưng
23. Sinh thái học và các hệ kinh tế - sinh thái ở Việt Nam
GS Thế Đạt
24. Hỏi đáp về khí tượng
KS Nguyễn Văn Phòng
25. Hướng dẫn kế hoạch làm ăn xoá đói giảm nghèo (cho hộ nông dân)
PGS TS Lê Trọng

**Chú ý: Đón đọc quyển 26 - 50
vào quý IV.2003**



VIỆN NGHIÊN CỨU & PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA
INSTITUTE FOR RESEARCH AND UNIVERSALIZATION OF
ENCYCLOPEADIC KNOWLEDGE (IRUEK)
Văn phòng: B4, P411 (53) TT Giảng Võ - Kim Mã - Ba Đình - Hà
ĐT (04) 8463456 - FAX (04) 7260335

TỦ SÁCH HỒNG PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA

CHỦ ĐỀ: NÔNG NGHIỆP & NÔNG THÔN

1. Kỹ thuật trồng cà chua an toàn quanh năm
TS Mai Thị Phương Anh
2. Cây chè
GS Đỗ Ngọc Quỳ
3. Cây vừng
GS TS Nguyễn Vy
4. Cây mía
KS Trần Văn Sỏi
5. Cây ăn quả có múi
PGS TS Nguyễn Hữu Đống
6. Cây lúa & kỹ thuật thâm canh lúa
PGS TS Nguyễn Văn Hoan
7. Tre trúc (Gây trồng & sử dụng)
GS TS Ngô Quang Đê
8. Chăn nuôi gà công nghiệp và gà lông màu thả vườn
PGS TS Bùi Đức Lũng, GS TSKH Lê Hồng Mận
9. Kỹ thuật chăn nuôi vịt, ngan và phòng trị một số bệnh
GS TSKH Lê Hồng Mận, PGS TS Bùi Đức Lũng
10. Nuôi ong (nội địa)
KS Ngô Đắc Thắng
11. Chăn nuôi dê sữa & dê thịt
GS TS Nguyễn Thiện
12. Nuôi bò và bò sữa
GS Nguyễn Văn Thương
13. Nuôi cá nước ngọt
KS Trần Văn Vỹ, Huỳnh Thị Dung
14. Sổ tay chẩn đoán và phòng trị bệnh cho vật nuôi
*PGS TS Phạm Sỹ Lăng, PGS TS Trịnh Thơ Thơ,
TS Nguyễn Đăng Khải*

Giá: 20.000 đ