

KS. NGUYỄN THANH BÌNH - LÊ VĂN THƯỜNG

# CÔNG NGHỆ SINH HỌC CHO NÔNG DÂN

Quyển 5: Nuôi trồng nấm



NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI

## **BIÊN SOẠN**

**KS.Nguyễn Thanh Bình - Lê Văn Thường**

## **HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP**

**Chủ tịch hội đồng: TS. Lê Xuân Rao, Giám đốc Sở  
Khoa học Công nghệ Hà Nội**

**- ThS. Vũ Như Hạnh, Giám đốc Trung tâm Tin học và  
Thông tin Khoa học Công nghệ**

**- Nguyễn Thu Tâm, Thư ký tòa soạn Tạp chí Thăng  
Long Khoa học và Công nghệ**

**- Mai Thị Xuân, Biên tập viên RPC**

**- KS. Trần Thị Thanh Thuyết**

## LỜI NÓI ĐẦU

*Công nghệ sinh học là một bước tiến mới nhất trong nỗ lực lâu dài chinh phục tự nhiên để nâng cao đời sống của con người.*

*Mục tiêu của công nghệ sinh học (Công nghệ sinh học) là nâng cao năng suất và những đặc tính tốt của các sản phẩm lương thực có nguồn gốc động vật và thực vật góp phần giảm nạn đói và đáp ứng nhu cầu lương thực của một hành tinh với dân số đang gia tăng về số lượng và tuổi thọ trong khi vẫn giảm được những tác động tiêu cực đối với môi trường.*

*Đến năm 2007 đã có 23 quốc gia canh tác cây trồng Công nghệ sinh học bao gồm 12 nước đang phát triển và 11 nước công nghiệp. Trong đó Hoa Kỳ, Argentina, Brazil, Canada, Ấn Độ và Trung Quốc đưa cây trồng Công nghệ sinh học vào nhiều nhất. Tổng diện tích đất trồng cây Công nghệ sinh học từ năm 1996 đến năm 2007 đạt 690 triệu ha (1,7 tỷ mẫu) tăng 67 lần so với năm 1996 với giá trị thị trường cây trồng Công nghệ sinh học theo ước tính của Cropnosis là 6,9 tỉ đô la, đưa Công nghệ sinh học trở thành thành tựu đáng được ứng dụng nhanh nhất trong nông nghiệp. Việc nông dân đưa cây trồng Công nghệ sinh học vào canh tác với tốc độ rất cao đã cho thấy cây trồng Công nghệ sinh học đang phát triển rất tốt, mang lại lợi ích về kinh tế, môi trường, sức khỏe và xã hội cho người nông dân ở các nước phát triển và đang phát triển.*

*Chương trình trọng điểm phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học trong lĩnh vực nông nghiệp và phát triển nông thôn đến năm 2020 vừa được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt với mục tiêu tạo ra các giống cây trồng, vật nuôi, chủng vi sinh vật, các chế phẩm công nghệ sinh học nông nghiệp mới có năng suất, chất lượng và hiệu quả kinh tế cao, phục vụ tốt nhu cầu chuyển đổi cơ cấu kinh tế trong lĩnh vực nông nghiệp và phát triển nông thôn. Giai đoạn 2006 - 2010, Chương trình sẽ tạo ra hoặc tiếp nhận và làm chủ được một số công nghệ sinh học hiện đại và ứng dụng có hiệu quả vào sản xuất, chọn tạo được một số giống cây trồng, vật nuôi bằng kỹ thuật sinh học phân tử và áp dụng vào sản xuất; chọn tạo được một số dòng cây trồng biến đổi gen trong phạm vi phòng thí nghiệm và thử nghiệm trên đồng ruộng.*

*Nhằm góp phần đẩy nhanh quá trình sử dụng công nghệ sinh học trong sản xuất nông nghiệp Trung tâm Tin học và thông tin Khoa học công nghệ (Sở Khoa học và Công nghệ Hà Nội) phối hợp với Trung tâm Nghiên cứu hỗ trợ xuất bản tổ chức biên soạn và xuất bản bộ sách “Công nghệ sinh học cho nông dân”.*

*Đây là lần đầu xuất bản nên khó tránh khỏi có những thiếu sót, mong bạn đọc góp ý, chỉnh sửa để lần xuất bản sau được hoàn thiện hơn. Xin cảm ơn!*

**BAN BIÊN TẬP**

# **PHẦN I**

## **SỰ PHÁT TRIỂN CỦA NGHỀ TRỒNG NẤM**

Ngành sản xuất nấm ăn đã hình thành và phát triển trên thế giới từ hàng trăm năm. Ngày nay giá trị của nấm và thực phẩm từ nấm ngày càng nhiều lên nhờ những chứng minh của khoa học về dinh dưỡng và khả năng trị bệnh của chúng. Ngoài ra, do nuôi trồng chủ động, nấm cũng đã trở thành thức ăn phổ biến rộng rãi.

Hiện có tới hơn 10 nghìn loại nấm được phát hiện trên thế giới. Có loại nấm ăn được, dùng để làm thuốc, có loại nấm độc và một số loại nấm chưa được phân loại. Cho đến nay, trong 10 nghìn loại nấm, 5 nghìn loại được coi là ăn được, hơn 1 nghìn loại được dùng làm thuốc và 1 nghìn loại bị coi là nấm độc.

Ngành trồng nấm hiện đang rất được quan tâm tại nhiều quốc gia do khả năng sinh lời lớn và mọi người đều có thể tham gia.

Sự hỗ trợ của chính phủ đóng vai trò quan trọng trong ngành này. Điều này có thể nhận thấy ở Trung Quốc. Với sự hỗ trợ của chính phủ, Trung Quốc hiện sản xuất được 5 triệu tấn nấm, mang lại giá trị 20 tỷ USD. Ngành này cũng tạo việc làm cho hơn 30 triệu người Trung Quốc. Sự cải tổ từ phía chính phủ đem lại sự tăng trưởng

lớn cho ngành trồng nấm từ con số chỉ 60 nghìn tấn trước năm 1978.

Tại Pennsylvania, Mỹ - nơi được coi là vương quốc nấm của thế giới, ngành này tạo việc làm cho hàng chục nghìn người, mang lại lợi nhuận hàng chục triệu USD.

Tổng sản lượng nấm toàn cầu lên tới hàng triệu tấn tạo nguồn thu hàng chục tỷ đô la. Sự tăng trưởng của ngành trồng nấm được coi là một hiện tượng do có tốc độ tăng mạnh từ con số 350 tấn vào năm 1965.

Mỗi năm, thế giới có nhu cầu trên 20 triệu tấn sản phẩm nấm và xu hướng này đang tăng với tốc độ 3,5%. Thị trường tiêu thụ nấm ăn lớn nhất hiện nay là Mỹ, Nhật Bản, Đài Loan và các nước châu Âu. Mức tiêu thụ bình quân tính theo đầu người của châu Âu, châu Mỹ là 2 - 3kg/năm; Nhật, Đức khoảng 4kg/năm... (theo Cục Chế biến Nông lâm sản và NNNT - Bộ NN-PTNT).

Bên cạnh đó, ngay tại thị trường trong nước, lượng nấm được tiêu thụ cũng vài chục nghìn tấn/năm. Giá nấm mỡ tươi trung bình hiện nay khoảng 600 - 1.000 USD/tấn, cao hơn 1,2 - 1,5 lần so với thịt bò; nấm mỡ muối là 1.000 - 1.200 USD/tấn. Các loại khác như mộc nhĩ, nấm hương, nấm rơm... cũng có giá bán dao động từ 1.700 - 6.500 USD/tấn. Sự khó khăn về nguyên liệu và giá nhân công các nước phát triển thời gian qua đang tạo cơ hội cho các

loại sản phẩm nấm của Việt Nam. Các tỉnh phía Nam có thể xuất hàng nghìn tấn nấm mỡ, nấm hộp sang thị trường Đài Loan, Hồng Kông, Thái Lan.

Ngành trồng nấm là hoạt động sản xuất nông nghiệp mà mọi người đều có thể tham gia. Đây có thể được coi là công việc phụ tạo thêm nguồn thu đối với một số người. Đây là ngành sinh lợi lớn và người trồng nấm có thể biết được mình thu được lợi nhuận bao nhiêu sau khoảng thời gian có khi chỉ 3 tháng.

Ở Việt Nam, hiện nay số người được tập huấn về kỹ thuật trồng nấm tại các cơ sở sản xuất là khoảng 40 - 50 nghìn người. Thu nhập từ trồng nấm của nông dân đạt 15 - 20 nghìn đồng/công. Tổng sản lượng nấm ăn trong cả nước hiện đạt khoảng 150 nghìn tấn/năm, gồm các loại nấm rơm, mộc nhĩ, nấm sò, nấm mỡ, Linh Chi, nấm hương. Nấm được tiêu thụ tại thị trường nội địa và chế biến thành dạng hộp, muối xuất khẩu. Lượng nấm xuất khẩu đạt 40 nghìn tấn, đạt tổng trị giá khoảng 40 triệu USD/năm. Số còn lại được bán tại thị trường nội địa.

Việt Nam có nhiều điều kiện thuận lợi đặc biệt cho cây nấm phát triển. Nếu trung bình mỗi tấn thóc cho 1,2 tấn rơm rạ, chỉ sử dụng 10% trong số đó cho trồng nấm, thì có thể sản xuất được vài trăm nghìn tấn/năm. Bà con nông dân, ngoài việc sử dụng những phế, phụ phẩm trong sản xuất nông sản, còn tận dụng được thời gian

nông nhân. Doanh thu về nấm mỗi năm ước tính đạt khoảng 100 triệu USD, tương đương với trên 1.500 tỉ đồng. Sản phẩm nấm xuất khẩu hiện nay chủ yếu là nấm mỡ, nấm rơm, mộc nhĩ. Nhu cầu về các loại nấm này trên thị trường thế giới ước lên tới hàng triệu tấn mỗi năm, giá bán từ 800 - 2.200 USD/tấn.

Trên thị trường nội địa, các loại nấm như nấm sò, nấm mỡ, nấm rơm chủ yếu được tiêu thụ dưới dạng tươi với giá bán giao động trong khoảng 15 - 40 nghìn đồng/kg, chủ yếu ở các thành phố lớn. Đây là một trong những hạn chế đáng kể của việc tiêu thụ các loại nấm hiện nay. Tuy nhiên, cùng với sự phát triển của xã hội, gần đây một số siêu thị đã bắt đầu chú ý tiêu thụ các sản phẩm nấm sấy khô, muối hoặc đóng hộp với giá từ 50 - 150 nghìn đồng/kg. Các loại nấm hương, mộc nhĩ thường được tiêu thụ ở dạng khô có giá từ 25 - 90 nghìn đồng/kg. Như thế, nếu cải thiện được công tác chế biến và hạ giá thành sản phẩm, dự kiến thị trường cả nước có thể tiêu thụ được vài chục ngàn tấn mỗi năm.

Nấm được nuôi trồng rải rác khắp 61 tỉnh, thành phố. Các tỉnh phía Nam chủ yếu trồng nấm rơm và mộc nhĩ, sản lượng đạt trên 100.000 tấn/năm. Các tỉnh phía Bắc như Hải Dương, Hà Tây, Ninh Bình đã có nhiều cơ sở quốc doanh, tập thể, hộ gia đình trồng nấm. Tổng sản lượng đạt trên 10.000 tấn/năm. Theo đánh giá chung của

nhiều chuyên gia, việc sản xuất, chế biến nấm ở nước ta mới chỉ phát triển ở quy mô nhỏ, phân tán, sản phẩm tiêu thụ trên thị trường nội địa là chính, chưa tương xứng với tiềm năng và giá trị của nó. Nước ta hiện trồng 6 loại nấm chủ yếu là nấm rơm, nấm sò, nấm mỡ, mộc nhĩ, nấm hương và nấm dược liệu Linh Chi.

Tuy nhiên, giống nấm có vai trò đặc biệt, nếu không nói là yếu tố quyết định trong sản xuất. Sử dụng giống nấm không đủ tiêu chuẩn sẽ cho hiệu quả kém, thậm chí, bà con không thể thu hồi vốn đầu tư. Bên cạnh đó, cả nước chỉ có 3 - 5% số cơ sở trồng và chế biến nấm tập trung, với quy mô 10 - 15 tấn nguyên liệu/vụ. Việc sản xuất quy mô nhỏ lẻ đã gây khó khăn cho các hợp đồng xuất khẩu lớn, chất lượng sản phẩm thấp khiến đối tác nước ngoài chưa tin tưởng, làm ăn lâu dài.

Hiện nay, mỗi năm, cả nước sản xuất được 100.000 tấn nấm nguyên liệu. Trong số đó, 50% sản lượng nấm tiêu thụ vẫn là nấm tươi, hoặc chỉ xuất khẩu dưới dạng thô. Các dạng nấm muối, nấm sấy phần lớn được chế biến tại gia đình hoặc cụm gia đình, bằng các thiết bị thủ công và chất lượng chưa cao.

Nước ta có 13 đơn vị đóng hộp tập trung chủ yếu ở phía Nam, trong khi phí chuyển nấm từ Hà Nội vào TP.HCM trên dưới 20 triệu đồng, gần 1.000 USD, do vậy, đẩy giá thành chế biến lên.

Do ngành sản xuất nấm ăn đem lại nhiều lợi ích thiết thực như tận dụng các phế liệu trong nông nghiệp, lâm nghiệp và công nghiệp; thêm nghề phụ cho 60% thời lượng nông nhân trong nông nghiệp; cung cấp nguồn thực phẩm sạch, góp phần bảo vệ môi trường; tăng lượng phân hữu cơ sạch cho đồng ruộng; tăng mặt hàng xuất khẩu, nên các kết quả nghiên cứu của Trung tâm công nghệ sinh học thực vật về nấm đã được nhiều địa phương áp dụng nhanh chóng. Dự kiến, đến năm 2010, sản lượng nấm nước ta đạt trên 1 triệu tấn/năm, sử dụng khoảng 6 triệu tấn phế, phụ phẩm nông nghiệp cho nuôi trồng nấm; chế biến được trên 50% tổng sản lượng nấm sản xuất ra dưới dạng nấm muối, nấm sấy khô, nấm hộp, bột nấm; tổng giá trị sản phẩm đạt 7.000 tỉ đồng/năm; kim ngạch xuất khẩu đạt trên 200 triệu USD mỗi năm.

## PHẦN II

# ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG TRỒNG NẤM

### A. TRỒNG NẤM ĂN

#### I. CÔNG NGHỆ TRỒNG NẤM RƠM

##### 1. Đặc điểm sinh học của nấm rơm

Nấm rơm (còn gọi là Nấm rạ, Thảo cô) có tên khoa học là *Volvariella volvacea* (Bull.ex Fr) Sing, thuộc họ *Pluteaceae*, bộ *Agaricales*, lớp phụ *Hymenomycetidae*, lớp *Hymenomycetes*, ngành phụ *Basidiomycotina*, ngành nấm thật - *Eumycota*, giới Nấm - *Mycota* hay *Fungi*.

Nấm rơm có nguồn gốc từ các vùng mưa nhiều, có nhiệt độ cao ở khu vực nhiệt đới và á nhiệt đới. Nhân dân nhiều nước châu biết ăn Nấm rơm từ cách đây rất lâu nhưng việc chủ động nuôi trồng Nấm rơm chỉ bắt đầu có ở Trung Quốc từ cách đây trên 200 năm. Việc nuôi trồng Nấm rơm về sau phát triển cả ở nhiều nước khác như Việt Nam, Malaixia, Myanma, Philippin, Thái Lan, Nhật Bản, Singapo, Triều Tiên, Hàn Quốc, Mađagatsca, Nigieria...

Ở nấm trưởng thành có thể đếm được khoảng 280 - 380 phiến nấm tỏa tròn ra từ phần trên của cuống nấm, cách cuống nấm khoảng 1cm. Mỗi phiến nấm phía ngoài có tần đằm với các đằm (basidium) xen kẽ với các tế bào

phân cách (cystidium). Dưới đó là những tầng dưới đảm với những tế bào sợi nấm lèn chặt nhau và phình nở. Dưới nữa là tầng lõi với tổ chứa nhu mô xốp, mềm.

Các phiến nấm lúc đầu có màu trắng, sau đó chuyển thành màu đỏ phấn hồng, sau cùng chuyển thành màu nâu gụ.

Bào tử đảm sinh ra trên các mấu nhỏ của đảm, thường có 4 bào tử đảm trên mỗi đảm. Chỉ có thể quan sát đảm và bào tử đảm khi soi dưới kính hiển vi. Bào tử đảm hình trứng dài khoảng 7 - 9 m nhưng có chiều dài rất thay đổi, từ 46 - 400m, thường khoảng 217m. Giữa hai tế bào có sợi móc được tạo thành do quá trình liên kết (anastomosis). Trên sợi nấm có khi còn gặp các bào tử vô tính màng dày gọi là bào tử màng dày hay bào tử áo (chlamydo-spore). Chúng thường có hình cầu, đường kính khoảng 5,88m. Bào tử màng dày giúp sợi nấm tồn tại, vượt qua các biến đổi bất lợi của môi trường. Khi gặp điều kiện thuận lợi bào tử màng dày sẽ nảy mầm theo nhiều hướng và tạo ra những sợi nấm mới.

Bào tử đảm của nấm rơm chỉ chứa một nhân, tuy nhiên vẫn có một tỷ lệ nhỏ (khoảng 6%) là các tế bào song nhân. Bào tử đảm bay ra khi mũ nấm nở xòe (khi đó ta thấy một lớp bụi trắng bay ra trông như khói tỏa). Mỗi bào tử đảm gặp điều kiện thuận lợi đều có thể nảy mầm để mọc thành sợi nấm.

Bào tử đảm của nấm rơm thích hợp nảy mầm ở điều kiện tốt nhất là 40°C, không nảy mầm được khi nhiệt độ

thấp hơn 25°C hoặc cao hơn 45°C. Độ ẩm tương đối của không khí thích hợp cho sự nảy mầm là 90 - 95%, cao hơn 96% nấm dễ bị thối nhũn, thấp hơn 80% bào tử nảy mầm chậm hơn. Điều kiện pH thích hợp nhất cho sự nảy mầm của bào tử nấm ở nấm rơm là khoảng pH = 7,5.

## **2. Nguyên liệu dùng để nuôi trồng nấm**

Chủ yếu sử dụng rơm rạ của cây lúa để trồng nấm rơm. Ngoài ra còn có thể sử dụng các nguyên liệu khác như bông phế liệu, khô dầu hạt bông, thân lá ngô, thân lá đậu-lạc, vỏ đậu, lõi ngô, mùn cưa, thân lục bình (bèo tây)...

Vì rơm rạ có chứa lượng prôtêin thấp (khoảng 1,8%), do đó khi nuôi trồng có thể bổ sung thêm một vài nguồn nitơ (như cám, urê, phân trâu-bò, khô dầu...).

Có thể tham khảo một số công thức phối trộn nguyên liệu để trồng nấm theo các tỷ lệ như sau:

- (1) Rơm rạ 60kg; đất đèn 30kg; cám gạo 5kg; vôi 5kg.
- (2) Bông phế liệu 90kg; phân trâu bò khô 8kg, vôi 2kg.
- (3) Vỏ hạt bông 60kg; thân ngô 38kg; suppe lân 1kg; bột thạch cao 1kg.
- (4) Rơm rạ 82kg; phân trâu bò khô 15kg; vôi 3kg.
- (5) Rơm rạ 90%; cám gạo 7%; vôi 3%.
- (6) Rơm rạ 50%; phân trâu bò khô 15%; bột nghiền rơm rạ 20%; thân lá đậu lạc 10%; bột thạch cao 1%; cám gạo 4%; nước vừa đủ.

(7) Rơm rạ 60%; phân gà và chất độn chuồng 10%; bột nghiền rơm rạ 20%; bột khô dầu 8%; bột thạch cao 1%.

(8) Rơm rạ 1000kg; amôn sunphat 2kg; cám gạo 200kg; thạch cao 10kg; urê 2kg; vôi 10kg.

(9) Rơm rạ 500kg; vôi 10kg; vỏ hạt bông 500kg; thạch cao 10kg.

(10) Vỏ hạt bông 92%; cám gạo 5%; vôi 3%.

(11) Bông phế liệu 94%; cám gạo 3%; vôi 3%.

(12) Bông phế liệu 3.000kg;  $\text{CaCO}_3$  (bột nhẹ) 120kg; cám gạo 120kg; bùn ứot 300kg.

(13) Bã mía 87%; cám gạo 10%; vôi 3%.

(14) Bã mía 70%; bột khô dầu 6%; cám gạo 5%; bột rơm rạ 5%; amôn sunphat 15%; thạch cao 1,5%; vôi 1%.

(15) Lõi ngô nghiền 98%; urê 1%; supe lân 1%.

(16) Bã mía 1.000kg; cám gạo 20kg; vôi 3kg.

(17) Rơm rạ 500kg; cám gạo 10kg; tro, rơm rạ 10-20%; thạch cao 2,5kg; urê 1kg.

(18) Rơm rạ 500kg; phân trâu bò khô 25kg.

(19) Rơm rạ 400kg; khô dầu hạt bông 90kg; urê 5kg; vôi 5kg.

(20) Rơm rạ khô 53%; bột rơm rạ 30%; bột phân trâu, bò khô 15%; bột thạch cao 1%; vôi 1%; pH = 7,2.

(21) Rơm rạ khô 60%; bột rơm rạ khô 30%; cám gạo 7%; thạch cao 1,5%; vôi 1%; urê 0,5%; pH = 7,0 – 7,4.

(22) Rơm rạ 32%; xỉ lò 40%; nước tiểu 26%; thạch cao 0,6%; vôi 0,6%; supe lân 0,2%; phân gia cầm 0,6%.

(23) Rơm rạ khô 30%; bột cỏ 47%; khô dầu 10%; cám gạo 10%; bột thạch cao 1%; vôi 2%; pH = 7,2.

(24) Bã mía 450%; cám gạo 35kg; supe lân 5kg; vôi 2,5kg; thạch cao 5kg.

(25) Bã mía 400kg; bột rơm rạ 50kg; cám gạo 40kg; thạch cao 5kg; vôi 5kg.

(26) Rơm rạ 500kg; cám gạo 25kg; ammonium sulphat 1-2,5kg; vôi 7,5kg.

(27) Bông phế liệu 500kg; rơm rạ 50kg; vôi 7,5kg.

(28) Bông phế liệu 250kg; rơm rạ 250kg; vôi 7,5kg.

(29) Rơm rạ 500kg; cám gạo 30kg; bột phân trâu bò 40kg; thạch cao 5kg; vôi 25kg; tro rơm rạ 10kg.

(30) Rơm rạ 100kg; tâm gạo 80kg; đậu xanh 40kg; cám gạo 100kg.

Bổ sung vào rơm rạ các chất hữu cơ khác, nấm sẽ mọc nhanh hơn, sản lượng nấm sẽ cao hơn, nhưng phải hết sức chú ý vì cũng dễ nhiễm các loài tạp khuẩn, tạp nấm hơn.

### **3. Xử lý rơm rạ**

Chọn loại rơm rạ đã phơi khô và chưa bị mốc, chưa bị nhũn nát. Không phơi rơm rạ ở ven đường quốc lộ vì rất dễ bị nhiễm bẩn bởi cát bụi.

Tạo bể ngâm rơm rạ và cho vào bể nước sạch để hòa với vôi ứt. Cứ 1 tấn rơm rạ thì dùng 20kg vôi ứt. Ngâm rơm rạ ngập trong nước vôi khoảng 3 - 5 phút, nguyên liệu chuyển sang màu vàng nhạt thì vớt ra để trên giá gỗ hay giá tre cho róc nước trong khoảng 3 - 5 phút.

Có thể tham khảo một số cách xử lý rơm rạ như sau:

1) Rơm rạ 500kg; supe lên 5kg; cám gạo 10kg; vôi 1,5kg, ngâm ngập nước trong 24 giờ rồi vớt ra đợi ráo.

2) Rơm rạ 500kg; vôi 30kg; nước đủ ngập ngâm 20 - 30 phút, vớt ra đợi ráo.

3) Nước chứa 1% vôi ứt. Ngâm rơm rạ, vừa ngâm vừa dậm sơ cho rơm rạ đủ thấm nước nước (đổi màu), vớt ra đợi ráo.

4) Nước chứa vôi (5% so với rơm rạ), ngâm rơm rạ 18 - 20 giờ. vớt ra để ráo, sau đó trộn thêm 2 - 3% (so với rơm rạ) vôi bột hoạt bột nhẹ ; 0,5% urê; 1% amôn suphat; 1 - 2% supe lân. Ủ đóng cho lên men 7 - 10 ngày, trong thời gian này có đảo 2 - 3 lần.

5) Hòa 10kg vôi vào 4.000 lít nước, ngâm 1 tấn rơm rạ khô trong 30 phút, rau đó vớt ra để ráo nước.

6) Rơm rạ khô trải lên trên sân gạch hay sân xi măng thành lớp dày 10cm, rắc một lớp vôi bột lên trên. Tiếp tục rải rơm rạ khác lên trên (10cm), rồi lại rắc vôi bột... Lượng vôi bột sử dụng là 20kg/tấn rơm rạ khô. Dùng bình có vòi sen (ô-doa) tưới đầm nước lên cả khối rơm rạ; đảo đều cho

vôi và nước thấm đủ vào rơm; tiếp tục tưới nước và đảo trong vòng 60 phút. Sau đó đem rơm rạ xếp thành đống cao khoảng 1,5m và ủ trong 4 ngày; phủ màng PE hay phủ ni-lông bên ngoài. Sau 3 ngày dỡ ra, đảo đều lên rồi lại xếp chặt thành đống và ủ tiếp trong 3 ngày nữa. Đống ủ sẽ lên men nhiệt độ tăng cao, rơm mềm ra nhờ có sự phân hủy chất xơ (cellulose) của một số vi sinh vật ưa nhiệt (chủ yếu là xạ khuẩn). Cũng có thể cấy thêm xạ khuẩn ưa nhiệt để nâng cao hiệu quả của quá trình xử lý rơm rạ.

\* Muốn có chế phẩm xạ khuẩn ưa nhiệt có thể liên hệ:

Bảo tàng Giống chuẩn vi sinh vật, Đại học Quốc gia Hà Nội. Điện thoại (04) 38.584.475, 0913510360.

7) Bó rơm rạ thành từng bó cho vào bể ngâm nước 6 - 8 giờ, vớt ra sân gạch, dùng chân đi ủng dẫm lên cho nước chảy đi còn rơm rạ thì mềm ra.

Cũng có thể dùng tay để vắt từng bó rơm rạ, sao cho lượng nước có trong rơm rạ còn khoảng 70 - 80%.

#### **4. Phương pháp ủ đống**

Trước hết phải làm một cái kệ giống như giát giường. Kệ kê trên gạch cao cách mặt đất khoảng 15 - 20cm. Giữa mỗi đống ủ làm cột thông khí như khi nông dân ta làm cây rơm. Có thể dùng cây tre, cây muồng hoặc dùng ống nhựa với đường kính tương tự như cây tre. Rơm rạ đã ráo nước được rắc đều xung quanh cột thông khí. Các nguyên liệu không phải rơm rạ cũng phải trộn đều để sao cho khi hết rơm rạ cũng là hết luôn các phụ liệu này.

Dùng bao tải ẩm hay ni lông phủ kín từng đồng ủ và dùng dây ni lông buộc đồng ủ lại. Chú ý không phải lấp cột thông khí và cần để hở phía dưới kệ (để thông gió). Sau 3 - 4 ngày mở ni lông ra, đảo từ trong ra ngoài, từ ngoài vào trong, từ trên xuống dưới từ dưới lên trên. Sau đó lại phủ ni lông hay bao tải ẩm như ban đầu, buộc dây chặt và ủ tiếp 3 - 4 hôm nữa.

Tới ngày thứ 6, thứ 7 rút một nắm rơm rạ và bóp trong lòng bàn tay. Nếu thấy có nước hơi ứa ra là độ ẩm đạt yêu cầu, còn nếu thấy nước chảy ròng ròng là ướt quá, khi đó ta phải rũ tới ra để cho nước bay hơi bớt đi; nếu thấy khô quá phải bổ sung thêm nước vôi (5kg vôi hòa vào 100 lít nước); kiểm tra lại độ ẩm và đưa đi trồng nấm.

Cần lưu ý là đồng ủ không nên thấp quá hoặc cao quá. Nên khống chế độ cao khoảng 1,5m. Nếu đồng ủ lên men tỏa nhiệt sẽ có mùi thơm đặc trưng, rơm rạ mềm hẳn ra...

## **5. Phương pháp đóng mô**

Chuẩn bị một chỗ để đặt mô trồng nấm ở trong nhà hay ở ngoài trời. Cần có chỗ thoáng, sạch, bề mặt phẳng, có thể tạo rãnh thoát nước. Các luống nên có chiều rộng 1 - 1,4m. Chiều dài luống tùy thuộc từng diện tích cụ thể, có thể là 3m đối với mỗi luống. Giữa các luống có rãnh sâu khoảng 20cm để thoát nước và có lối đi để thuận tiện cho thao tác, chăm sóc.

Chuẩn bị các khuôn bằng gỗ (hay tôn, nhựa cứng...) để đóng mô rơm rạ. Khuôn có thể có 4 mặt hình thang, 2

mặt trên dưới (bỏ trống) có hình chữ nhật, mặt trên nhỏ hơn mặt dưới, hai đầu có đóng tay cầm để dễ dàng nhấc lên đặt xuống.

Khuôn gỗ có hình như cục gạch, tức là 4 mặt xung quanh đều là hình chữ nhật và một cạnh bên có thể tháo ra được, khi cần rút khuôn ra khỏi mô rơm rạ đã được nén chặt.

Các khuôn gỗ có thể có hình nón cụt và bên trên có đường kính 25cm, đường tròn phía dưới có đường kính 3cm. Mặt trên và đáy để trống. Khuôn này có thể làm bằng tôn hay bằng nhựa cứng, cũng có thể làm bằng các thanh gỗ ghép vào với nhau như khi đóng thùng gỗ đựng nước.

Lấy vôi bột rắc đều trên bề mặt tất cả các luống. Đặt khuôn lên luống, sau đó cho rơm rạ đã xử lý vào và lèn chặt bằng cách dậm chân (có đi ủng đã rửa sạch).

## **6. Cấy giống**

Khi có lớp rơm rạ dày khoảng 10cm thì dừng lại để cấy giống. Giống lấy từ các túi giống hoặc các chai giống (đã mọc trắng xóa và không bị nhiễm tạp). Có thể rắc giống đều trên bề mặt, cách mép mô khoảng 15cm. Để tiết kiệm nên vãi giống thành từng viên nhỏ bằng đốt ngón tay sau đó giúi vào mô rơm, thành một vòng trên bề mặt của lớp rơm. Mỗi viên cách nhau 5 - 7cm và cách mép ngoài 5cm. Sau mỗi lớp lại tiếp tục lèn rơm vào khuôn và khi đã dày thêm 10cm nữa thì dừng lại để cấy

giống tiếp. Tùy theo chiều cao của khuôn mà có thể lên 3 - 4 hoặc 5 lớp rơm rạ. Vào vụ đông xuân nên nén đầy khuôn, vào vụ xuân hè chỉ nên nén khoảng 2/3 khuôn. Trên bề mặt nên rắc thêm một lớp giống và cũng cách mép của khuôn khoảng 5cm. Phủ một lớp rơm rạ lên trên để che lớp giống mới rắc.

Nắm vào hai tay cầm của khuôn, nhẹ nhàng nhấc khuôn ra. Đặt khuôn sang vị trí khác và tiếp tục làm như trên. Các mô phải cách nhau 30cm.

Cấy giống và nhấc bỏ khuôn xong, ta lấy bao tải dừa đã giặt sạch (còn ẩm) phủ lên trên toàn bộ mô nấm. Trong 4 ngày tiếp theo không tưới nước vào mô nấm mà chỉ tạo cho không khí luôn giữ đủ độ ẩm. Nếu gặp thời tiết hanh khô thì phun nước làm ẩm nền nhà và các bức tường của phòng nuôi nấm.

Sau 4 ngày nếu mở bao tải dừa ra sẽ thấy sợi nấm nhỏ như sợi tơ nhện mọc chằng chịt trên rơm rạ. Đây kín lại như ban đầu và dùng bình phun để tưới mù (phun sương) trên bề mặt bao tải để giữ độ ẩm cho mô nấm.

Nếu để mô nấm đặt ở ngoài trời cần phủ lên trên các mô một lớp mái làm bằng rạ dày khoảng 5 - 7cm để che mưa, che nắng.

Việc phun sương chỉ nên hạn chế cho đủ ẩm bao tải (chỉ phun khoảng 100ml/một mô mỗi ngày). Nếu trời mưa, độ ẩm không khí cao thì không cần phun sương như trên.

Tối ngày thứ 9, thứ 10, nấm bắt đầu mọc ra dưới dạng các đầu ghim nhỏ bé. Khi đó bắt đầu dỡ bỏ các bao tải ra và phun sương cho cả đồng rơm rạ đã tạo thành mô, nên ngừa vôi phun để phun lên phía trên tạo thành lớp sương mù rơi nhẹ vào mô nấm.

Lấy nhiệt kế cắm theo chiều ngang của mô nấm, nếu đạt nhiệt độ 32 - 35°C là tốt. Nếu nhiệt độ cao hơn thì cần phun sương 2 - 4 lần mỗi ngày để hạ bớt nhiệt xuống. Nếu trời mưa thì không cần. Đến ngày thứ 11, thứ 12 có thể đã thấy các quả thể to bằng hạt ngô hay bằng quả táo. Khi đó cần tưới phun nhiều hơn cho các quả thể tiếp tục phát triển.

Nếu trồng ở ngoài trời thì thường đến ngày thứ 4, nhiệt độ trong mô đã đạt tới 32 - 35°C, (cắm nhiệt kế ở bề ngang của mô nấm, sâu khoảng 8 - 10cm). Hàng ngày dẫn nước vào rãnh để tạo độ ẩm cho mô nấm. Khi nhiệt độ tăng cao phải dỡ bớt lớp mái che (bằng rơm rạ), nhưng không được để cho ánh nắng chiếu thẳng vào mô nấm.

Tối ngày thứ 9 khi nấm rơm đã bắt đầu xuất hiện dưới dạng đầu ghim thì bỏ lớp mái phủ ra và tiếp tục phun sương để duy trì độ ẩm, phun nhiều lần trong ngày để tạo đủ độ ẩm. Sau đó lấy rơm rạ mới để làm một mái che khác cho mô nấm. Khi quả thể đã lớn thì giảm bớt số lần phun sương trong ngày đi. Bắt đầu thu hái nấm vào ngày thứ 12, thứ 13.

Cần lưu ý thêm là khi làm mô nấm theo hình nón cụt có thể làm tăng độ thông khí bằng cách cắm vào giữa mô một cọc gỗ thon đầu và có gờ nằm ở phía trên. Khi rút cọc gỗ ra sẽ có một lỗ thông khí ở giữa mô.

Lượng cấy giống nên bằng 10% so với trọng lượng của toàn mô nấm. Nếu cấy ít hơn thì sợi nấm mọc chậm và như vậy sẽ làm tăng thêm nguy cơ nhiễm các tạp nấm khác.

Khi bắt đầu thấy sợi nấm mọc ra như tơ có thể phủ lên bề mặt mô nấm một lớp tro rơm rạ dày khoảng 1cm. Làm như vậy là vừa giúp duy trì độ ẩm và nhiệt độ, vừa giúp duy trì độ pH của mô nấm (hạn chế việc rơm rạ biến sang pH axit). Đôi khi người ta còn phủ lên trên lớp tro rơm rạ một lớp xỉ lò hoặc đất thịt.

Để khử trùng cho đất thịt người ta thường dùng phương pháp xông hơi Fôóc-môn (Formol) cho lớp đất thịt đã được làm tơi xốp.

Độ ẩm của mô nấm nên duy trì ở phạm vi 60 - 70%, còn độ ẩm không khí nên duy trì ở phạm vi 90 - 95%. Độ ẩm thấp hơn thì sợi nấm phát triển chậm, những quá ẩm thì ảnh hưởng đến hô hấp của sợi nấm, nhiệt sẽ tăng cao trong mô nấm, dễ dẫn đến các quá trình lên men kỵ khí làm sợi nấm tự tan (autolysis) mà chết đi, mặt khác nếu độ ẩm quá cao sẽ dễ nhiễm vi khuẩn và các nấm tạp khác.

## **7. Phương pháp bó rơm rạ**

Có thể không dùng phương pháp tạo mô bằng khuôn mà bằng cách bó rơm rạ thành từng bó (hoặc xoắn lại

thành bó) rồi đặt các bó đó chồng lên nhau để tạo ra mô nấm.

Lấy một bó rơm rạ nặng khoảng 0,5 - 0,6kg, vổ cho thẳng đầu sau đó dùng tay xoắn lại và buộc bằng một sợi lạt hay bằng dây ni lông.

Xếp rơm rạ vào các luống (không cần khuôn) theo các cách khác nhau và theo nguyên tắc càng lên cao càng thon nhỏ dần lại.

Cũng có thể bó rơm rạ thành từng bó quay cuống và ngọn vào phía trong, buộc bằng 2 sợi lạt hoặc dây ni lông, xếp lên luống, trên phủ một lớp rơm rạ. Trên mặt luống cũng phủ vôi bột thành một lớp mỏng rồi mới xếp các bó rạ lên trên. Có thể xếp 5 - 6 lớp bó rạ để đạt độ cao khoảng 90cm. Hai bên luống có rãnh sâu 20cm, rộng khoảng 10 - 15cm.

Sau khi cấy từng viên giống, mỗi viên cách nhau 15cm, cách mép khoảng 5cm, ta phủ lên trên bằng bao tải dứa. Để tránh ánh sáng trực tiếp chiếu vào mô nấm có thể làm các dàn che bằng liếp đan, lưới ni lông đen hoặc trồng giàn bí, giàn mướp lên trên.

Còn có thể bó rơm rạ lại ngay từ trước khi xử lý. Ngâm vào nước vôi 5% trong 6 - 8 giờ, sau đó lấy ra dùng chân đi ủng dẫm lên cho thoát bớt nước trong các bó rơm rạ sau đó xếp lên một nền luống để tạo độ dốc sang 2 phía.

Luống có chiều rộng khoảng 10cm. Khi xếp bó rơm rạ, cần xếp ngược nhau để 2 bên đều có phần gốc của các bó. Xếp 3 - 4 lớp lại để một một số bó quay dọc tạo độ thoáng thích hợp cho nấm nẩy. Có thể xếp khối chữ nhật vuông vắn hoặc xếp hình thang, mặt trên nhỏ hơn mặt đáy.

Việc lựa chọn mùa vụ để nuôi trồng nấm rơm là hết sức quan trọng. Cần lưu ý rằng nhiệt độ thích hợp cho sự phát triển hệ sợi nấm ở nấm rơm là 12 - 45°C, nhưng tốt nhất là 35°C, còn nhiệt độ thích hợp để phân hoá thành quả thể là 22 - 35°C, nhiệt độ thích hợp để phát triển quả thể là 30 - 32°C. Nấm rơm thích hợp với điều kiện nhiệt độ khá cao khi muốn phát triển quả thể.

Loại nấm này thích hợp trồng quanh năm ở các tỉnh phía Nam và trồng vào mùa hè ở các tỉnh phía Bắc. Tốt nhất là tạo điều kiện để nấm có thể phát triển và sinh quả thể ở nhiệt độ khoảng 25 - 30°C.

Nếu trồng nấm trong nhà có thể xếp các bó rạ lên trên các giá gỗ, giá tre nửa hay giá sắt. Mỗi giá có chiều rộng 1m, chiều dài 2 - 3m, khoảng cách giữa các tầng khoảng 73cm. Phương pháp này còn có thể áp dụng cho việc không dùng bó rạ mà dùng các nguyên liệu phối trộn khác. Phải duy trì đủ độ ẩm. Trên mặt nguyên liệu phải phủ rơm rạ và che đậy bằng bao tải dứa ẩm. Độ ẩm trong nguyên liệu duy trì ở mức 65 - 70°C. Nguyên liệu được

xếp dày khoảng 13,2 - 16,5%. Cấy giống bằng cách vê thành từng viên và dúi sâu vào lớp nguyên liệu (cách nhau khoảng 15cm và cách mép 5 - 7cm). Duy trì độ ẩm tương đối của không khí khoảng 85%. Chăm sóc tốt thì sau 15 ngày có thể thu hái nấm. Trong một căn phòng có thể xếp rất nhiều giá như vậy. Chú ý chữa đường để đi lại chăm sóc và thu hái nấm.

Cũng có thể xếp các ụ nấm trong nhà tương tự như phương pháp nói trên.

Còn có cách xếp mô nấm rất đơn giản ngay tại ruộng. Lấy tay cuộn rơm rạ lại thành từng bó hay túm đầu từng bó lại và buộc dây. Xếp các bó theo các kiểu khác nhau trên một số luống đặt ở các ruộng đã gặt hái xong và có rãnh thoát nước dễ dàng. Mái che cũng làm bằng rơm rạ. Cấy giống bằng cách dúi vào giữa các bó rơm rạ những viên giống đã vê tròn lại. Đặt các viên giống cách nhau khoảng 15cm và cách mép khoảng 5 - 7cm.

## **8. Thu hái và bảo quản nấm rơm**

Thu hái nấm rơm theo nguyên tắc bẻ từng quả thể của nấm ở giai đoạn kéo dài (chưa nở xoè ra) hoặc giai đoạn hình trứng. Dùng bàn tay nắm vào quả nấm và xoay để nhỏ bật lên cả phần rễ ở chân nấm. Nếu còn sót chân nấm phải lấy ngón tay móc ra cho hết. Khi thu hái phải nhẹ tay và đặt nấm lên rổ rá chứ không đặt xuống đất. Nếu không định phơi khô thì phải chuyển ngay trong

ngày đến cơ sở tiêu thụ. Nếu muốn bảo quản lâu hơn phải giữ ở tủ lạnh hoặc ở kho lạnh ( $10 - 15^{\circ}\text{C}$ ). Có thể thu hoạch nấm rơm liên tục trong 15 - 17 ngày. Từ ngày thứ 12 đến ngày thứ 15 nấm thường nở rộ, sau khi thu hái dồn dập cần dùng bình phun để phun nước khá đậm vào mô nấm rồi lấy màng chất dẻo hay bao tải dứa che đầy kín như ban đầu. Sau 5 - 7 ngày nấm lại mọc ra lần hai. Mở màng chất dẻo hay bao tải ra và tiếp tục thu hái. Mỗi ngày nên hái làm 2 lần (sáng và chiều) để có thể chọn được các nấm vừa tầm ưa chuộng của thị trường. Năng suất đợt một thường chiếm tỷ lệ 70 - 80%, còn đợt hai là 20 - 30%. Từ 1 tấn rơm rạ thường thu được 100 - 150kg nấm tươi. Giá 1 tấn nấm rơm tươi trên thị trường hiện nay vào khoảng 25 triệu đồng.

Để có thể tiêu thụ với số lượng lớn cần cắt và sấy nấm rơm, chuyển sang dạng sản phẩm nấm rơm khô.

Rửa sạch nấm. Để cho róc hết nước. Dùng dao sắc cắt lát các thể quả nấm rơm để có được các khoanh nấm có kích thước không mỏng hơn 0,5cm. Nếu trời nắng, đổ nấm ra nong và phơi 3 - 4 nắng là được. Nếu trời không nắng thì phải sấy ở nhiệt độ khoảng  $40 - 50^{\circ}\text{C}$ . Khi nào độ ẩm của nấm chỉ còn chứa khoảng 12 - 13% là được. Bình quân cứ 10kg nấm rơm tươi có thể thu được 1 - 1,2kg nấm rơm khô.

Trong sản xuất lớn người ta sấy nấm rơm trong các lò sấy.

Trước khi muối cần rửa sạch nấm. Chọn lọc để loại bỏ các nấm không đạt tiêu chuẩn. Vớt nấm ra để cho róc nước. Sau đó đun nước sôi và thả nấm vào chần trong 5 - 7 phút. Vớt ra ngâm ngay vào nước lạnh, sau đó đổ ra rổ và lại đợi cho ráo nước. Cho nấm vào các can nhựa hay chum vại đã đựng nước muối. Cứ 1kg nấm rơm tươi thì cần 200ml nước muối bão hoà và 0,25kg muối tinh sạch. Khi cho hết nấm và muối vào rồi cần rắc thêm một lớp muối mỏng lên khắp bề mặt của nấm. Muốn bảo quản được lâu hơn còn cần cho thêm giấm (chứa 5 - 6% axit axetic). Mỗi tấn nấm cần sử dụng 3 - 4 lít giấm. Nồng độ muối trong dịch bảo quản đo bằng Baume kế cần đạt khoảng 22 - 23<sup>o</sup>Bé. Độ pH của dung dịch muối bảo quản thường là 4,0.

Chúng ta biết rằng dung dịch muối ăn (NaCl) nồng độ 1% có thể tạo ra một áp suất thẩm thấu là 6,1at. (atmosphere). Dung dịch muối bảo quản nấm rơm cần 20<sup>o</sup>Bé trở lên, tức là phải tạo ra được một áp suất thẩm thấu khoảng 120at. Dịch tế bào của các vi sinh vật thường có áp suất thẩm thấu là 3,5 - 16,7at. Vì vậy ở trong nước muối sẽ xảy ra hiện tượng co nguyên sinh (plasmolysis) và làm vi sinh vật chết hết. Do đó không có thể làm hư hỏng nấm được nữa. Để tạo ra độ pH thấp (4,0 - 4,5) người ta thường bổ sung thêm 0,1% axit xitric (limonic acid).

Để bảo quản nấm còn cần diệt trừ các enzym (enzymes) có chứa trong nấm làm cho nấm rơm không

tiếp tục nở xoè ra. Không nên dùng nồi sắt mà phải dùng nồi nhôm hay nồi bằng thép không gỉ. Nếu dùng nồi sắt thì các a xít amin chứa lưu huỳnh trong protein của nấm khi đun sôi sẽ có thể kết hợp với sắt để chuyển hoá thành sắt sun phua ( $\text{FeS}$ ) có màu đen. Có thể đưa vào nồi nước muối 10%, tỷ lệ giữa nước và nấm rơm là 10:4. Đun sôi to lửa rồi đổ nấm vào, đun tiếp trong vòng 7 - 10 phút sau đó vớt ra. Nấm có màu sáng đẹp và có thể bảo quản được khá lâu. Để đo nồng độ muối nên sử dụng Baumé kế (hay tỷ trọng kế Bômê). Nếu đun chưa đủ thời gian thì trong quá trình bảo quản nấm có thể bị thối nhũn.

Khi vớt nấm ra cần để ngay vào nước lạnh. Tốt nhất là dùng nước máy cho chảy liên tục. Nếu không thì phải thay nước lạnh 3 lần. Khi nhiệt độ của nấm hạ xuống dưới  $30^{\circ}\text{C}$  có thể đưa nấm đi ngâm nước muối. Nếu không hạ nhiệt nhanh thì nấm có thể biến màu và biến mùi.

Pha nước muối theo tỷ lệ 10 nước và 4 muối tinh khiết. Đun nóng cho đến khi muối không tan được nữa. Dùng tỷ trọng kế kiểm tra để có được nồng độ khoảng 230 Baumé. Thêm vào đó một ít phèn chua, đọt ngưu, lọc qua 8 lớp vải màn đã tẩy mỡ. Sẽ có được nước muối trong và có nồng độ bão hoà.

Pha dung dịch để điều chỉnh pH gồm có 50% axit xitric, 42% natri axetal, 8% phèn chua. Dùng dung dịch này điều chỉnh pH của nước muối đến 3,0 (vào mùa hè) hoặc 3,5 (vào mùa đông).

Dùng dung dịch thuốc tím ( $\text{KMnO}_4$ ) nồng độ 0,5% để khử trùng các chum hay can chứa nấm. Cho nấm vào chum hay can nhựa chứa nấm. Cứ 100kg nấm rơm thì dùng 25 - 30kg muối. Đầu tiên để một lớp muối ở dưới đáy sau đó xếp một lớp nấm (8 - 9cm) rồi lại một lớp muối một lớp nấm. Lúc gần đầy chum thì gài một vỉ đan bằng tre đè lên lớp muối trên cùng. Sau đó đổ lớp nước muối bão hoà lên trên. Nắp chum đầy mẹt tre hay nắp gỗ. Trên vỉ tre cần để một cục đá sạch để đè vỉ tre sao cho nấm luôn ngập dưới bề mặt lớp nước muối bão hoà.

Phải theo dõi, nếu nồng độ nước muối khi giảm xuống dưới  $15^\circ\text{Bé}$  (Baumé) phải chuyển sang chum khác có nước muối nồng độ  $23^\circ\text{Bé}$ . Lần nào cũng phải gài vỉ tre có đá nén như trên. Sau 4 - 5 lần đổi chum như vậy thì nước muối trong chum sẽ duy trì được ở nồng độ 21 -  $22^\circ\text{Bé}$ . Nước muối trong chum đầu tiên không dùng lại được, nhưng nước muối trong các chum sau có thể dùng lại bằng cách bổ sung thêm muối cho đến mức bão hoà.

Nếu thấy nước sủi bọt cũng cần đổi sang chum khác. Sau 20 ngày ngâm muối có thể chuyển sang đóng thùng để xuất khẩu. Lấy nấm ra để cho ráo nước muối, cho vào các can nhựa đã rửa sạch sẽ sau đó cho nước muối bão hoà đã điều chỉnh độ axit vào. Trên cùng để một lớp muối tinh khiết rồi đóng nắp lại. Dán kín nắp thùng (hay can nhựa) và cho vào các thùng giấy có đề bên ngoài:

phòng ẩm, phòng nóng, không để gần với hàng nông được, hoá chất.

Nấm rơm ngâm muối như vậy có thể giữ tươi trong 2-3 tháng. Khi dùng đem nấm ngâm vào nước làm nhạt muối đi hoặc là đem nấm đun 8 phút trong dung dịch chứa 0,1% axit xitric để giảm độ mặn. Rửa lại bằng nước sạch để khử bỏ axit trước khi xào nấu.

Nấm rơm có thể chuyển đến các nhà máy đóng đồ hộp. Khi đó nấm được cắt bỏ chân có lẫn đất cát, rửa sạch, đun sôi trong nước khoảng 8 - 10 phút (tỷ lệ nước/nấm là 2/1) vớt ra để nguội trong nước lạnh. Phân loại ra các cấp nấm khác nhau: loại có kích thước quả thể là 27 - 40mm; loại có kích thước 21 - 26mm và loại có kích thước 15 - 20mm. Đóng riêng rẽ vào các loại hộp khác nhau. Nước cho vào hộp nấm được chế như sau: Nước nóng 49 lít, muối tinh- 1kg, axit xitric- 1g. Hoà cho tan hết muối rồi lọc qua 6 - 8 lớp vải màn. Nước này được khống chế ở nhiệt độ từ 85°C trở lên. Với loại hộp hay lọ 520ml thì đóng 200 - 270 gam nấm, với loại 315ml thì đóng 150 - 160g nấm. Sau đó thêm nước đã được pha chế như trên vào. Đóng kín hộp sau khi đã rút chân không. Thường khử trùng hộp hay bình, lọ trong các nồi hấp áp suất (121°C) hay khử trùng gián đoạn bằng hơi nước sôi 2 - 3 lần, giữa các lần cách nhau 30 giờ (khử trùng kiểu Tyndall).

Để vận chuyển nấm rơm tươi từ chỗ sản xuất đến chỗ tiêu thụ trong ngày có thể dùng một phương pháp giữ lạnh đơn giản. Đóng một thùng gỗ, bên trong có lót các lớp xốp cách nhiệt. Đổ một lớp nước đá bên dưới, đặt một vỉ tre lên trên rồi xếp nấm vào. Giữa lớp nấm có một gói nhỏ đá được đựng trong một túi màng mỏng. Tất cả từng ấy thứ được đựng trong một túi màng mỏng lớn rồi đưa vào thùng. Trên cùng lại phủ một lớp nước đá nữa sau đó đậy nắp thùng lại và nhanh chóng vận chuyển đến nơi tiêu thụ.

## **9. Bệnh nhiễm nấm đại trong quá trình nuôi trồng nấm**

Trong quá trình nuôi trồng nấm. Cơ chất ủ đông như rơm rạ, bông phế liệu đều có rất nhiều loại nấm đại khác luôn xâm nhiễm vào môi trường trồng nấm. Các loại nấm đại gồm cả vi nấm và nấm lớn luôn luôn có bào tử phát triển tự do trong không khí sẵn sàng xâm nhập vào môi trường trồng nấm ăn để phát triển, chúng thường cạnh tranh chất dinh dưỡng chèn ép sự mọc của sợi nấm ăn, thậm chí còn tiêu diệt cả sợi nấm (như họ nấm *Penicillium*) điển hình trong nhiễm nấm đại chúng ta thường thấy một số loại như:

### **9.1. Nấm mốc màu hồng (mốc cam).**

- Biểu hiện của nấm mốc là sinh trưởng ở nơi ẩm ướt, mọc và lan truyền rất nhanh, ở nhiệt độ 25°C chỉ hơn 20 giờ đã mọc đầy bề mặt môi trường và sinh ra nhiều bào tử màu hồng (ta thường gọi là mốc hoa cau). Loại mốc

này thường thấy nhiều ở nút bông ứt, ở những túi bị vỡ hoặc rách túi nylon khi trồng nấm trên bịch mùn cưa.

Biện pháp khắc phục: Sau khi hấp không để bị ứt nút bông. Cần thận không để rách, vỡ túi khi hấp và vệ sinh nơi cấy giống hàng ngày.

## **9.2. Nấm mốc cạnh tranh thức ăn hoặc tiêu diệt sợi nấm**

Đa số các loại nấm mốc này xâm nhiễm vào môi trường cơ chất trồng nấm. Nhiễm lúc cấy giống đối với các bịch khử trùng hoặc có sẵn ở rơm rạ, bông phế liệu, compost nấm mỡ do khi đảo ủ nguyên liệu chưa đạt yêu cầu.

- Mốc xanh màu oliu (thuộc giống *Chactomium* giống *Trichoderma* spp) mốc xanh lam (giống *penicillium*, *verticillium fungicola*).

- Mốc đen, mốc nâu (thuộc các nhóm *Cladosporium* *Botrytis christalina*).

\* Hiện tượng: Các loại nấm mốc này đều có bào tử xâm nhập vào túi cơ chất, ban đầu sợi nấm đều có màu trắng nhưng sau khi cấy giống 3 - 7 ngày thì các khuẩn ty của các loại nấm này chuyển sang màu xanh lục, xanh lam, màu đen, nâu. Ở các bịch nấm sò nhiễm mốc xanh ở trong, nhìn sợi bên ngoài trắng kín khi đem treo sau 7-10 ngày sợi bị vàng lại và chết.

\* Nguyên nhân - tác hại: Các loại bào tử nấm mốc xanh, đen đều có rất nhiều trong không khí, khi nhiễm

vào cơ chất chúng nảy mầm thành hệ sợi cạnh tranh dinh dưỡng, tiết ra độc tố ức chế và tiêu diệt hệ sợi nấm ăn hoặc chúng cạnh tranh nguồn ô xy và xâm nhiễm vào cơ chất (mốc đen). Nguyên nhân chủ yếu là do quá trình thao tác kỹ thuật:

- + Hấp khử trùng chưa đạt yêu cầu.
- + Môi trường cơ chất quá ướt.
- + Cấy giống bị nhiễm từ giống hoặc bào tử nấm dại từ không khí.
- + Phòng ươm nuôi bịch nấm có nhiệt độ cao ẩm ướt, vệ sinh chưa đạt yêu cầu.

### **9.3. Nấm mốc trắng (*Scopularicopsis fimicola*)**

\* Hiện tượng: loại nấm mốc này hay xuất hiện trên bề mặt cơ chất luống nấm rơm, sau khi vào luống, sau khi cấy giống, đập rơm. Toàn bộ mặt luống có màng sợi màu trắng, sau 7 - 10 ngày chuyển sang màu vàng bột, chỉ có trên bề mặt không xâm nhiễm sâu vào luống cơ chất.

\* Nguyên nhân, tác hại:

- Do cơ chất rơm rạ vào luống có độ ẩm cao, khi đập báo hoặc phủ đất gây hấp hơi nước ở mặt luống, độ ẩm cao hơn gây mốc, lớp mốc trắng cản trở trao đổi ôxy làm giống nấm phát triển chậm hơn. Nhưng khi chuyển sang màu vàng thì ít hại hơn.

\* Cách phòng chống: Ngừng tưới ẩm, bỏ giấy báo hoặc nilon đây, mở cửa để thông thoáng. Cơ bản nhất là quá trình đảo ủ rơm rạ và khi vào luống phải điều chỉnh độ ẩm thật chuẩn.

## II. KỸ THUẬT TRỒNG NẤM MỠ

### 1. 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 cuống rõ rệt. Đến giai đoạn phát triển, màng bao bị rách, bào tử bắt đầu phát tán từ phiến nấm, nấm nở như một chiếc ô.

Các bào tử phát tán trong không khí gặp điều kiện 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 24 - 25°C, giai đoạn hình thành cây nấm là 16 - 18°C.

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

- Ánh sáng: không cần thiết

- Độ thông thoáng: vừa phải

- Dinh dưỡng: không sử dụng xenlulô trực tiếp

Hàm lượng các chất khoáng trong thức ăn của nấm như sau:

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| N (đạm)                       | 2,2 - 2,5% |
| P (phốtpho)                   | 1,2 - 2,5% |
| CA (canxi)                    | 2,5 - 3%   |
| Tỷ lệ C/N                     | 14 - 16/1  |
| Lượng NH <sub>4</sub> (amoni) | < 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 Composts.

## **2. Xử lý nguyên liệu**

### **2.1. Thời gian ủ nguyên liệu**

Để trồng nấm mỡ tốt nhất đối với các tỉnh phía Bắc (khi cấy giống) bắt đầu từ 15/10 đến 15/11 dương lịch hàng năm. Nếu làm sớm hoặc làm muộn hơn sẽ gặp thời tiết không thuận lợi, dẫn đến năng suất thấp.

### **2.2. Công thức chế biến Composts tổng hợp**

#### **Công thức 1:**

|                    |                                   |
|--------------------|-----------------------------------|
| Rơm rạ khô 1.000kg | Đạm sunfat amon 20kg              |
| Đạm urê 5kg        | Bột nhẹ (CaCO <sub>3</sub> ) 30kg |
| Supe lân 30kg      |                                   |

#### **Công thức 2:**

|                    |             |
|--------------------|-------------|
| Rơm rạ khô 1.000kg | Đạm urê 3kg |
|--------------------|-------------|

Phân gà 150kg

Bột nhẹ ( $\text{CaCO}_3$ ) 30kg

### **2.3. Làm ướt, ủ đông rơm rạ**

Cách làm ướt rơm rạ: Rơm rạ khô được làm ướt trong nước vôi (theo tỷ lệ 1 tấn nguyên liệu cần 10kg 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 1 lớp rạ 20 - 30cm lại tưới một lớp nước vôi (dùng ô doa tưới).

- Rải 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 vôi đợt cuối, ủ đông.

\* Ủ đông: Khi rơm rạ đã được làm ướt theo các cách trên, để ráo nước (12 giờ) bắt đầu chất đông ủ như sau:

- Chất đông rơm rạ làm ướt (1 tấn) đã để ráo nước bổ sung 5kg urê, 20kg sunfat

- Để 3 - 4 ngày, đảo lần 1

- Để 3 - 4 ngày, đảo lần 2 bổ sung 30kg bột nhẹ  $\text{CaCO}_3$

- Để 3 - 4 ngày, đảo lần 3 bổ sung 30kg lân

- Để 3 - 4 ngày, đảo lần 4

- Giữ tươi và cho vào khay.

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.

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

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

- 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.

- 1 tấn rơm rạ đánh đông ủ đo được 13m<sup>3</sup>.

- Kiểm tra độ ẩm trong mỗi lần đảo. Nếu thấy nguyên liệu khô (vắt rơm không có nước chảy ra tay), cần bổ sung thêm nước, nếu nguyên liệu quá ướt (vắt rơm có nước chảy thành dòng), cần phơi lại sau đó mới ủ đông.

- Trời quá nóng, gió mạnh, quá lạnh cần che phía ngoài thành đông ủ để giữ nhiệt độ trong đông ủ.

- Nếu trời mưa to, ủ đông ngoài trời cần tạo mái đông ủ có hình mũi rùa hoặc che dầy phía đỉnh tránh nước mưa thấm sâu trong đông ủ.

- Nền (đáy) đồng ủ phải thoát nước tốt.
- Nhiệt độ của đồng ủ phải đạt 75 - 80°C vào ngày thứ 4 đến thứ 7 sau khi ủ đồng.

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

#### **2.4. 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 - 35m<sup>2</sup>.

#### **2.5. Lên men phụ**

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

### **3. Phương pháp cấy giống**

Dùng que sắt uốn cong để lấy giống trong chai ra. Kiểm tra thật kỹ xem giống có bị nhiễm bệnh không, bẻ tơi các hạt giống, rắc đều trên bề mặt. Lượng giống cấy cho 1m<sup>2</sup> 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. Lấp phẳng bề mặt nguyên liệu như lúc ban đầu, 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.

#### **4. Đất phủ**

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 từ 0,3 - 1cm.

\* Cách làm đất: Dùng cuốc xẻng đập nhỏ, lấy sảo có nan thưa lác nhẹ, loại bỏ các hạt đất ở dạng tấ, bụi. Phần còn lại to bằng hạt gạo đến hạt ngô là được. Lượng đất phủ khoảng 20 - 25kg/m<sup>2</sup>, chiều cao 2 - 2,5cm. Khi phủ đất xong, tiến hành tưới nhẹ trên bề mặt. Thời gian khoảng 3 - 4 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 đến khi thấy nấm lên (sau 15 - 20 ngày phủ đất).

#### **5. 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 đợt 2, 3...

Không tưới tập trung một chỗ và không để nước thấm sâu xuống lớp giá thể.

Thông thoáng: Thời kỳ nuôi sợi không cần nhiều oxy tự nhiên nên chỉ cần thông không khí vừa phải. Ngày mở cửa 2 lần mỗi lần 15 - 20 phút là được.

- Thời kỳ nấm lên, sử dụng nhiều  $O_2$  tự nhiên, nồng độ  $CO_2$  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, 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  $O_2$  không đủ, nấm có dạng mũ bé, cuống to.

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

\* Hái nấm: Hái nấm trước giai đoạn rách màng bao, dùng tay trái nhẹ nhàng xoay quả nấm, lấy hết phần

gốc và cuống nấm lên. Nếu nấm mọc thành cụm thì nên hái cả cụm, tránh hái tủa. 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 hết năm).

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

### **\* Nấm muối:**

- Rửa nấm: Nấm hái xong, cắt cuống (như trên), thả vào chậu nước lạnh, rửa sạch.

- Đun sôi nước: Thả nấm vào chần 5 - 7 phút, phải ấn nấm chìm liên tục trong nước sôi, nếu để nấm nổi bề mặt, nấm sẽ có màu đen loang lổ, sau đó vớt ra thả ngay vào nước lạnh.

- Vớt nấm đã chân cho vào túi nylon, chum (vại), cứ 1kg nấm cần cho thêm vào 0,2 lít dung dịch muối bão hoà, 0,3kg muối khô, 3g axit xitric. Buộc túi hoặc đậy nắp, phía trên dùng vĩ tre ấn chìm nấm trong dung dịch muối, sau 15 ngày nấm ổn định nồng độ muối (đạt 22%), có màu vàng nhạt, pH = 4, nấm có mùi thơm, dung dịch trong suốt là đạt yêu cầu.

## **7. Sâu bệnh hại nấm**

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

- Nấm dại (nấm mốc...): Sống 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: Bệnh xuất hiện khi nhiệt độ không khí cao, sau các đợt thu hái không tiến hành vệ sinh tốt (chưa nhặt sạch các gốc, rễ, nấm nhỏ bị chết). Loại bệnh này rất nguy hiểm, là loại nấm ký sinh cần phải nhặt thật sạch các mầm bệnh, dùng formalin 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 trồng 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, còn nhiều mầm bệnh trong nguyên liệu, môi trường nuôi trồng không sạch sẽ, nguồn đất phủ không được khử trùng... Dùng chlorine hoà vào nước phun trực tiếp lên lối nấm (dùng 250ml chlorine 5% hoà lẫn 100 lít nước).

Tẩy trùng đất phủ: 1m<sup>3</sup> đất phủ cần 1 lít formaldehyd hoà tan trong nước, thấm đều đất, trùm kín nylon 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: Nguyên nhân do các yếu tố môi trường (nhiệt độ, độ ẩm, không khí) thay đổi đột ngột, do giống nấm bị thoái hoá... Biểu hiện nấm không hình thành quả thể đầy đủ.

### **III. KỸ THUẬT TRỒNG NẤM SÒ**

#### **1. Thời vụ**

Nấm sò có thể trồng quanh năm, nhưng mùa vụ thuận lợi nhất từ tháng 9 năm trước tới tháng 3 năm sau. Nhiệt độ thích hợp với nấm sò: đối với nhóm chịu lạnh 13 - 20°C; nhóm chịu nhiệt 24 - 28°C.

#### **2. Xử lý nguyên liệu**

\* Nguyên liệu: Chủ yếu là rơm rạ, bông phế thải, mùn cưa... lượng rơm rạ tối thiểu là 300kg mới đủ nhiệt để ủ.

### **Xử lý nguyên liệu**

- Làm ướt rơm rạ bằng nước sôi với tỷ lệ 4kg sôi/1.000 lít nước. Ngâm rơm rạ trong nước sôi 15 - 20 phút rồi vớt ra để ráo nước. Ủ rơm bằng cách kê kê ủ sao cho vuông vắn, có cọc ở giữa để thoát hơi, rải từng lớp rơm rạ lên kê ủ rồi đầm nhẹ, sau đó lấy nylon bọc xung quanh đồng ủ để giữ nhiệt.

- Sau 3 ngày ủ rơm tiến hành đảo đồng ủ, trong quá trình dỡ, cần kiểm tra độ ẩm đồng ủ, nếu vắt nguyên liệu thấy nước chảy nhỏ giọt ướt vân tay là được. Nếu thấy khô, bổ sung nước trực tiếp vào rơm rạ, nếu ướt quá cần phơi rơm đến khi đảm bảo đủ độ rồi ủ lại như ban đầu.

- Ủ tiếp 3 ngày sau đó: Kiểm tra độ ẩm như lần 1, nếu đảm bảo yêu cầu thì đảo rơm rồi ủ lần 2. Sau 3 ngày dỡ đồng ủ và băm rơm thành từng đoạn cỡ 10 - 15cm rồi ủ lại. Hai ngày sau, kiểm tra lại đồng ủ thấy rơm rạ đã chín đều và đủ độ ẩm thì tiến hành cấy giống. Nếu có điều kiện, hấp nguyên liệu trước rồi cấy giống trong phòng vô trùng sẽ hạn chế được tỷ lệ nhiễm bệnh ở nấm.

### **3. Cấy giống**

\* Chuẩn bị:

- Túi nylon kích thước 30 x 45cm, bông nút, nút, chun. Túi nylon phải được gấp đáy.

- Giống cấy: có mùi thơm dễ chịu, không có mùi chua, không có các đốm kì lạ.

\* Đóng bịch, cấy giống:

- Cho nguyên liệu vào túi đã chuẩn bị, dùng tay dầm nhẹ rồi điều chỉnh lớp nguyên liệu đó dày 5 - 7cm, sau đó rắc một lớp giống nấm xung quanh thành túi. Làm 3 lớp như vậy, lớp trên cùng rắc đều trên bề mặt (trừ khoảng miệng nút bông), sau đó lấy một lượng bông bằng miệng chén uống nước nút bông rồi quấn dây chun chặt nút bông.

- Yêu cầu: Bịch đã cấy giống căng tròn, độ nén vừa phải, trọng lượng của bịch 2,4 - 2,7kg. Sau khi cấy giống, bịch giống đưa vào nhà ươm thoáng mát, sạch sẽ.

- Tỷ lệ cấy giống: 16 - 20 bịch/kg giống.

#### **4. Ươm giống và rạch bịch**

Sau khi cấy giống 20 - 25 ngày, kiểm tra để rạch bịch. Thấy sợi nấm đã ăn xuống đáy bịch thì tiến hành rạch bịch. Rạch 6-8 đường dài 4 - 6cm, các đường rạch đều và so le nhau.

#### **5. Chăm sóc và thu hái**

\* Chăm sóc

Sau khi rạch bịch 4 - 6 ngày chưa cần tưới nước vào bịch. Khi thấy nấm mọc ra từ các vết rạch, tùy theo lượng nấm nhiều hay ít, độ ẩm không khí cao hay thấp để điều

chỉnh lượng nước tưới phù hợp (tưới nước dạng phun sương), tưới 4 - 6 lần/ngày.

\* Tác nhân gây bệnh hại nấm

- Các loại nấm mốc xanh, đen, vàng thường xuất hiện sau khi cấy giống 7 ngày. Nguyên nhân do nguyên liệu ủ chưa đủ nhiệt, vệ sinh khu vực cấy giống không tốt, thời tiết nóng bức, thiếu độ thông thoáng hoặc giống bị nhiễm bệnh từ trước.

- Nhiễm khuẩn: do vi khuẩn làm hỏng mũ nấm hoặc quá trình tưới nước vào các vết rạch, do vệ sinh kém sau thu hái.

\* Thu hái nấm

Thu hái nấm khi bầu nấm bằng chén uống nước nhỏ, lưu ý phải hái hết phần gốc trên bịch nấm. Mỗi lứa thu hái 3 - 4 đợt. Sau mỗi đợt thu hái 3 - 4 ngày không tưới, khi thấy tại những vết rạch xuất hiện quả thể nấm mới tưới nước. Thời gian thu hái nấm khoảng 30 - 45 ngày kể từ ngày hái đầu tiên.

#### **IV. KỸ THUẬT TRỒNG NẤM KIM CHÂM**

Nấm kim châm còn có tên gọi khác là nấm giá vì chúng mọc thành từng cụm đều nhau, có hình giá đậu nhưng với kích thước lớn. Mũ nấm lúc còn nhỏ có hình cầu hay hình bán cầu, về sau chuyển sang dạng ô. Mũ nấm có màu vàng, ở giữa có màu vàng thẫm hơn. Cuống có màu trắng hay vàng nhạt, nửa dưới có màu nâu nhạt.

Ngoài loại nấm kim châm trên còn có loài hoàn toàn màu trắng cả mũ lẫn cuống.

## **1. Kỹ thuật trồng nấm kim châm**

### **1.1. Chuẩn bị túi màng mỏng**

Chọn túi PE hay PP có kích thước 38 - 40 x 17 - 20cm, dày 0,05 - 0,06mm. Cũng có thể dùng chai thủy tinh miệng rộng để nuôi trồng nấm kim châm. Khi dùng chai thủy tinh miệng rộng cần phải chuẩn bị thêm các miếng màng mỏng, giấy báo hay vải phin để phủ miệng bình trước khi khử trùng (diệt khuẩn).

### **1.2. Phối trộn nguyên liệu**

Nguyên liệu trồng nấm kim châm tương đối đa dạng có thể là: Thân lá đậu đỗ, vỏ lạc, mùn cưa cao su, mùn cưa tạp, mùn cưa bồ đề, rơm ra, lõi ngô, bã mía, vỏ chuối...

- Một số công thức trộn nguyên liệu:

+ Công thức 1: mùn cưa 77%, cám gạo 20%, bột thạch cao 1%, đường 1%, supe lân 1% bổ sung nước đạt độ ẩm 60 - 70%, pH 6,5.

+ Công thức 2: rơm rạ cắt nhỏ 72%, cám gạo 20%, bột ngô 5%, đường 1%, super lân 1%, bột thạch cao 1%. Bổ sung nước đạt độ ẩm 60 - 70%, pH 6,5.

Cần lưu ý riêng với mùn cưa phải phải ủ đống sau 3 - 6 tháng mới nên sử dụng để trồng nấm kim châm. Nếu vùi thì phải vừa phơi nắng vừa nhào trộn với nước, sau vài ngày.

Lên nguyên liệu vào túi nylon màng mỏng tương tự như khi làm bịch nuôi trồng nấm sò, mộc nhĩ... có thể dùng tay hoặc dùng máy đùn. Mỗi túi nên chứa khoảng 0,4 - 0,5kg nguyên liệu. Chừa ra khoảng 20cm chiều cao ở phía trên để sau này cho cuống nấm kim châm có chỗ mọc. Làm phẳng bề mặt môi trường để tạo ra một lỗ giếng, sau này dùng để cấy giống. Làm cục bông tròn rồi cuộn màng mỏng phía trên lại quanh nút bông, phủ một miếng giấy báo lên trên rồi buộc lại bằng dây nylon. Hấp khử trùng gián đoạn như đối với các nấm khác. Đợi nguội đến 25°C đưa vào buồng cấy giống. Thường một chai giống có thể dùng để cấy cho khoảng 30 - 40 túi. Cần dùng các chai hay bịch giống đã có sợi nấm mọc trắng đến đáy nhưng không nên dùng các loại để lâu tới quá 2 tháng.

Sau khi cấy giống vào túi đựng môi trường sản xuất ta đặt các bịch này vào các giá gỗ hoặc tre nửa có chiều rộng 1m, chiều dài tùy diện tích của phòng, các tầng cách nhau 50 - 60cm. Duy trì nhiệt độ 20 - 23°C, sau 20 - 30 ngày sợi nấm sẽ mọc đầy túi. Độ ẩm tương đối không khí trong phòng nuôi nấm duy trì khoảng 80 - 90%.

Khi nấm hình thành quả thể thì nhiệt độ thích hợp nhất là 13°C, không nên nuôi trồng nấm kim châm ở nhiệt độ quả 16°C.

Khi quả thể mọc ra cần mở hết miệng túi, giữ độ ẩm, giữ độ ẩm tương đối của không khí khoảng 80 - 85%, duy

trì ánh sáng khuếch tán. Việc nới dần chiều dài phía trên của túi nên theo nguyên tắc khi nào túi cũng cao hơn quả thể 5cm. Nếu không làm như vậy quả thể sẽ bị nở sớm, cuống nấm ngắn. Lúc cuống nấm kim châm cao dần thì nên hạ độ ẩm tương đối của không khí xuống còn 75 - 80%, giữ phòng tối nuôi trồng nấm từ khi xuất hiện xuất hiện quả thể đến lúc thu hoạch.

## **2. Thu hoạch**

Sau khi cuống nấm dài đến 15cm thì có thể thu hoạch đợt đầu. Sau khi thu hái nấm, kéo túi nấm lên cao hơn bề mặt môi trường khoảng 2cm, duy trì nhiệt độ khoảng 13°C, chỉ sau khoảng 3 - 4 ngày đã xuất hiện quả thể nấm đợt 2. Toàn bộ thời gian nuôi trồng kéo dài trong khoảng 75 - 90 ngày.

Ngoài phương pháp cho nấm mọc ra từ một đầu bịch còn có phương pháp làm cho nấm kim châm mọc ra từ hai đầu bịch. Khi đó phải cho nguyên liệu vào ống dài, làm nút bông ở cả hai đầu và đặt ngang bịch nấm trên giá thể.

Ngoài phương pháp trồng nấm kim châm trong túi màng mỏng còn có thể nuôi trồng trong các chai thủy tinh. Khi bắt đầu chuẩn bị quả thể cần bỏ nút ra và gài miệng túi những tấm giấy sếp hình dẻ quạt cao 15cm, đường chu vi trên là 34cm, đường chu vi dưới là 20cm.

## V. KỸ THUẬT TRỒNG NẤM HƯƠNG

### 1. Đặc tính sinh học của nấm hương

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:  $\geq 80\%$ ; Độ pH 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.

- Dinh dưỡng: Sử dụng nguồn xenlulô trực tiếp khi nấm hương 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 hương.

Nấm hương là một trong những loại nấm được thu hái tự nhiên và nuôi trồng từ lâu đời. 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 trên thế giới. 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**

### **2.1. 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 thủy phần 70%. Ủ đồng có khối lượng từ 300kg/đồng trở lên. Thời gian ủ kéo dài 4 - 6 ngày, đảo một lần mỗi lần cách nhau 2 - 3 ngày.

- Mùn cưa đã ủ xong trộn thêm 3% bột nhẹ ( $\text{CaCO}_3$ ) hoặc 1,5% vôi bột đồng vào túi nilông chịu nhiệt. Kích thước túi rộng 25cm, cao 40cm. Khối 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 thủy tinh, amiăng, xây gạch bọc ngoài. Nhiên liệu đốt dùng than hoặc củi. Xếp túi mùn cưa vào thùng hấp cách thủy ở nhiệt độ  $100^\circ\text{C}$  trong thời gian 10 - 12 giờ kể từ khi sôi.

- Hấp túi mùn cưa trong nồi Autoclave ở nhiệt độ  $121^\circ\text{C}$ , thời gian 90 phút.

### **2.2. 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. Cấy giống nấm trong các tủ cấy vô trùng sang túi mùn cưa theo tỷ lệ 2,5 - 3% lượng giống so với nguyên liệu,

(1 chai giống 400g cấy thành 20 - 25 túi mùa mưa).

Năng suất nấm trung bình khi hết một chu kỳ 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 - 45°C. Giữ nấm khô trong túi nilon, buộc chặt. Trong nhân dân có thói quen treo trên gác bếp sẽ bảo quản nấm được lâu hơn.

### **3. Trồng nấm hương trên cây gỗ**

#### **3.1. 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... Vào 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 - 20cm, chiều dài 1,0 - 1,2m. Không làm sây xát lớp vỏ. Để gỗ trong nhà thoáng mát, sạch sẽ, sau 5 - 9 ngày là trồng được.

#### **3.2. 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 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 ximăng 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 1,5cm, 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 đồng 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 ướm kéo dài 6 - 16 tháng (tùy thuộc theo từng chủng loại gỗ). Cứ 2 tháng lại tiến hành 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 ướm cần phòng trừ một số loại sâu bệnh hại nấm: cá loại nấm mốc, côn trùng, chuột... Khi phát hiện các đoạn gỗ bị bệnh cần để cách ly khỏi đồng ủ nhằm tránh lây lan sang các đoạn gỗ khác.

### **3.3. Chăm sóc, thu hái nấm**

Khi kết thúc giai đoạn ướm, 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 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 kỳ lạnh năm sau tiếp tục tưới nước và thu hái.

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

## **VI. TRỒNG NẤM MÈO (MỘC NHĨ)**

Mộc nhĩ có thể trồng trên nhiều loại giá thể khác nhau. Tùy từng điều kiện mà lựa chọn cách trồng. Hiện nay, trồng mộc nhĩ phổ biến nhất vẫn là trên mùn cưa và trên thân cây gỗ. Mỗi loại giá thể sẽ có phương pháp riêng.

### **1. Xử lý nguyên liệu**

Có thể trồng mộc nhĩ trên các loại mùn cưa khác nhau.

Tuy nhiên, không dùng mùn cưa đã bị mốc hoặc mùn cưa của các loại cây có tinh dầu hoặc các loại cây độc. Tốt nhất là dùng mùn cưa bồ đề, cao su, gòn, gạo... Mùn cưa vừa cưa xong được thu gom và đem phơi ngay cho khô. Giữ chúng ở nơi khô ráo và thoáng để tránh bị mốc.

Khi bắt đầu trồng, phải làm ướt chúng bằng nước. Tốt nhất là nước vôi 1 - 2% (cứ 10 lít nước hòa với 100 - 200g vôi bột). Lưu ý, chỉ nâng độ ẩm lên 65 - 70% là tối đa. Nếu ẩm quá hoặc khô quá, mọc nhĩ đều mọc không tốt. Theo kinh nghiệm, cứ 10kg mùn cưa khô trộn với 6 lít nước (có hòa vôi bột rồi), có thể trộn thêm đạm urê hoặc sunphát amôn với tỷ lệ 0,5-1% và đường saccarô (đường mía) 0,5% so với trọng lượng khô của mùn cưa. Tức là 1 tạ mùn cưa khô cần trộn thêm 0,5 - 1kg đạm và 0,5kg đường. Các chất này có nhiệm vụ xúc tác cho sợi nấm mọc nhanh.

Sau khi đã trộn ẩm, vun mùn cưa lại và ủ thành đống. Mỗi đống khoảng 1 tạ trở lên. Dưới đáy đống ủ, nên lót một lớp vật liệu để dễ thoát nước (ví dụ như: đất tre, nứa hoặc một lớp cót). Nếu ủ ở ngoài trời, nên có nilông để che mưa. Thời gian ủ khá lâu, từ 30 - 45 ngày. Tốt nhất là ủ mùn cưa ở trong nhà xưởng. Sau khi ủ khoảng 15 - 20 ngày, đảo đống ủ cho đều (trên xuống dưới, dưới lên trên, trong ra ngoài, ngoài vào trong). Làm như vậy để cho các hệ vi sinh vật có điều kiện hoạt động mạnh và phân hủy nhanh xenlulô, sau đó tiếp tục vun lại và ủ cho

tới hết thời gian mới đưa ra cho vào túi nilông.

Túi nilông để dồn mùn cưa vào phải là loại túi nilông chịu nhiệt, không làm bằng các loại túi nilông thường vì khi đem hấp chúng sẽ bị biến dạng và thủng. Chúng có thể có các kích cỡ khác nhau:

- Loại 20 x 37cm chứa được 1,3 - 1,5kg mùn cưa ẩm.
- Loại 25 x 40cm chứa được 1,5 - 1,8kg mùn cưa ẩm.
- Loại 25 x 50cm chứa được 2,5 - 3kg mùn cưa ẩm.

Túi nilông cần chuẩn bị trước, cần thận có thể gắn dính 2 góc mép đáy túi lại.

Khi cho mùn cưa vào túi nilông, nó sẽ tạo ra đáy có hình chữ nhật. Cũng có thể nghiêng túi cho mùn cưa vào, lấy tay ấn vào hai núm của túi để tạo ra đáy có hình chữ nhật.

Làm cổ bịch túi nilông có thể dùng bìa cactông cuộn tròn, ống trúc cắt ngắn hoặc ống nhựa có đường kính 3 - 5cm và cao khoảng 2 - 3cm. Cho mùn cưa vào dần, vào đến đâu dồn chặt đến đấy. Lưu ý, phải để túi căng đều. Không dồn mùn cưa vào đầy tràn mà để chứa ở phía trên 5 - 7cm để luồn cổ bịch, sau đó túm đầu túi nilông và cho luồn qua cổ bịch, bẻ quặt xuống để cổ bịch nằm giữa 2 lớp nilông.

Dùng dây chun buộc chặt cổ bịch, lấy bông không thấm nước vò tròn thành nút và nút chặt vào cổ bịch, lấy

giấy báo trùm lên nút và buộc lại.

Các bịch túi này được hấp để diệt tất cả các loại vi sinh vật và bào tử có trong mùn cưa. Nếu có nồi hấp (Autoclave) thì thuận lợi. Nâng nhiệt độ lên 120 - 125°C trong vòng 90 phút. Nếu không có nồi hấp chuyên dụng, có thể hấp bằng thùng phuy, loại thùng bằng sắt có dung tích 200 lít trở lên. Dưới đáy thùng nên lót gỗ để đun cách thủy. Sàn gỗ xếp cách đáy khoảng 20cm, dưới đó đổ một lớp nước khoảng 15cm, xếp các bịch mùn cưa vào, tạo thành các lớp chồng lên nhau. Có thể xếp được 80 - 90 bịch vào một thùng. Đậy nắp thùng phuy lại và đun. Đun sôi liên tục trong thời gian 4 - 5 giờ. Không được rút ngắn thời gian hấp. Tốt nhất là đun bằng than hoặc lò trấu. Đun cả buổi chiều, sau đó cho âm ỉ qua đêm tiếp tục giữ nhiệt để diệt bớt vi sinh vật trong mùn cưa.

## **2. Cấy giống và ươm**

Sau khi hấp xong, để nguội và dỡ bịch ra. Giữ bịch ở bên ngoài 3 - 4 ngày cho nguội hẳn rồi mới cấy giống. Giống thường được nhân bằng cọng sắn (thân cây sắn được cắt khúc và chẻ nhỏ, hấp vô trùng sau đó cấy giống vào, toàn bộ thanh cây sắn chứa đầy sợi nấm mộc nhĩ. Chúng được đựng trong các lọ thủy tinh hoặc túi nilông buộc kín).

Gỡ nút bông ở các bịch mùn cưa và lấy một thanh cây sắn đã nhiễm giống mộc nhĩ ấn sâu vào giữa bịch mùn

cửa. ấn lút hẳn vào bên trong. Sau đó nút lại bằng nút bông và buộc giấy báo trùm ra ngoài. Mọi việc phải tiến hành thật nhanh. Tốt nhất là qua ngọn lửa đèn cồn để khử trùng. Tránh làm dây dưa, dễ gây nhiễm. Sau đó, xếp các bịch đã cấy giống vào giá hoặc xô thành xâu để treo lên.

Chỗ để bịch cần sạch sẽ, thông thoáng. Nhiệt độ thích hợp 25 - 32°C. Thời gian ủ sợi kéo dài 20 - 25 ngày. Các sợi nấm sẽ mọc loang dần ra cả bịch mùn ca. Sợi nấm mọc đến đâu thì trắng đến đấy. Khi nào cả bịch mùn cửa trắng như bông thì lúc đó kết thúc giai đoạn ủ sợi và chuyển sang giai đoạn cho mọc nhĩ mọc ra.

### **3. Chăm sóc và thu hái**

Bào tử (tức là các cánh mọc nhĩ) là điều kiện hiếu khí để phát triển. Vì vậy, dùng dao sắc rạch xung quanh bịch 4 - 5 vết, mỗi vết dài độ 4 - 5cm. Lưu ý, chỉ rạch rạch túi không được rạch sâu vào cơ chất của bịch. Nên rạch theo đường thẳng đứng hoặc theo đường xoắn ốc quanh bịch.

Chỉ sau khoảng 1 tuần là mọc nhĩ sẽ mọc ra chi chít tại các điểm rạch đó. Lúc này bắt đầu phun ẩm và phải phun liên tục nhiều lần trong ngày. Không nên xối nước mà nên phun mù bằng bình bơm. Dùng nước sạch để phun. Thấy cánh mọc nhĩ khô nước là lại tiếp tục phun ngay. Không được mở miệng túi nilông để tưới nước vào bên trong. Làm như vậy sẽ gây nên hiện tượng sũng nước và thối sợi nấm. Lượng nước tưới nhiều hay ít phụ thuộc

vào thời tiết và khả năng ra nấm.

Về nguyên tắc, nếu trời nắng nóng thì nấm mọc ra nhiều. Lúc đó phải tưới thường xuyên hơn. Ngược lại, trong điều kiện không thuận lợi, nấm ra thưa, việc tưới nước chỉ cần vừa phải. Độ ẩm không khí trong khu vực này nên luôn luôn giữ ở ngưỡng cao từ 80 - 95%. Ánh sáng khu vực để bịch nấm nên là ánh sáng tán xạ, không nên tối quá. Lượng ánh sáng vừa đủ để ta nhìn rõ cánh nấm để hái. Tránh ánh sáng quá lớn sẽ làm nấm phát triển kém. Độ thoáng của không khí vừa phải. Tránh để gió lùa làm nấm mau héo.

Nấm mọc rất nhanh. Các cụ ta vẫn ví von: “Lớn nhanh như nấm”. Chỉ sau vài ngày, cánh mộc nhĩ đã lớn tưới kích thước tối đa, có cánh to bằng bàn tay. Lúc này có thể thu hái, chọn những cụm to và hái cả cụm, sau đó tách ra từng cây riêng biệt. Nên thao tác nhẹ nhàng để tránh làm giập nát cánh mộc nhĩ. Nếu bịch làm tốt, quá trình thu hoạch có thể kéo dài liên tục 2 - 3 tháng. Nên chú ý, sau mỗi đợt thu hái ngừng tưới vài ngày. Làm như vậy thì khi tưới lại, nấm mọc ra vẫn to.

Mộc nhĩ thu được nên rửa sạch bằng nhiều nước rồi đem phơi khô. Theo kinh nghiệm dân gian, sau khi rửa sạch, nên ngâm cánh mộc nhĩ trong chậu với một ít vỏ quýt hoặc vỏ cam, ngâm qua đêm. Sau đó vớt ra phơi khô thu được cánh mộc nhĩ có màu nâu hồng hấp dẫn không bị đen.

Khi thấy bịch nấm nhẹ tênh, tức là nấm đã ra hết, dỡ ra, trộn bã còn lại trong túi với phân cho giun ăn hoặc để làm phân bón cho cây. Hết một đợt trồng mộc nhĩ nên làm vệ sinh cho cả khu vực. Dọn sạch, để khô rồi tiến hành trồng đợt tiếp theo.

#### **4. Một số loại bệnh và cách phòng trừ**

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 lấn át và làm chết hoàn toàn sợi nấm.

## **B. TRỒNG NẤM ĐƯỢC LIỆU**

### **1. TRỒNG NẤM LINH CHI**

#### **1. Giới thiệu chung về nấm Linh Chi**

Cách đây hàng ngàn năm, nấm Linh Chi đã được dùng để làm thuốc. Các sách dược thảo của nhiều triều đại ở Trung Quốc đều ghi nhận Linh Chi được sử dụng làm thuốc từ lâu đời. Sách “Thần nông bản thảo” đã nói: “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”. Đến đời Minh (năm 1590) trong sách “Bản thảo cương mục”, tác giả Lý Thời Trân đã mô tả 6 loại Linh

Chi và khái quát tác dụng trị liệu của Linh Chi: Linh Chi đều có tính bình, không độc, có tác dụng làm tăng trí nhớ, dưỡng tim, bổ gan khí, an thần, chữa trị tức ngực. Với hệ hô hấp có tác dụng ích phổi, thông mũi, chữa ho nghẹt hơi, an thần, ích tỳ khí. Nấm Linh Chi còn có các tác dụng chữa trị chứng bí tiểu, bổ thận khí, chữa trị đau nhức khớp xương, gân cốt... Nấm Linh Chi được Lý Thời Trân coi như một loại thần dược: Ăn nhiều lần cơ thể nhẹ đi mà không già, sống lâu như thần tiên.

## **2. Đặc tính sinh học**

### **2.1. Hình dạng và màu sắc**

- Nấm Linh Chi (quả thể) cây nấm gồm 2 phần cuống nấm và mũ nấm (phần phản đối diện với mũ nấm).

- Cuống nấm dài hoặc ngắn, dính bên có hình trụ đường kính 0,5 - 3cm.

- Cuống nấm ít phân nhánh, đôi khi có uốn khúc cong queo. Lớp vỏ cuống màu đỏ, nâu đỏ, nâu đen, bóng, không có lông, phủ suốt lên mặt tán nấm.

- Mũ nấm khi non có hình trứng, lớn dần có hình quạt. Trên mặt mũ có vân gạch đồng tâm màu sắc từ vàng chanh, vàng nghệ, vàng nâu, vàng cam, đỏ nâu, nâu tím nhẵn bóng như láng vecni. Mũ nấm có đường kính 2 - 15cm, dày 0,8 - 1,2cm, phần dính cuống thường gồ lên hoặc hơi lõm.

Khi nấm đến tuổi trưởng thành thì phát tán bào tử từ

phiến có màu nâu sẫm.

## **2.2. Môi trường thích hợp cho nấm phát triển**

\* Nhiệt độ thích hợp:

- Giai đoạn nuôi sợi: 20 - 30°C.

- Giai đoạn quả thể: 22 - 28°C.

\* Độ ẩm:

- Độ ẩm cơ chất: 60% - 62%

- Độ ẩm không khí: 80 - 95%.

\* Độ thông thoáng: Trong suốt quá trình nuôi sợi và phát triển quả thể, nấm Linh Chi đều cần có độ thông thoáng tốt.

\* Ánh sáng:

- Giai đoạn nuôi sợi: không cần ánh sáng

- Giai đoạn phát triển quả thể: cần ánh sáng tán xạ (ánh sáng đọc được). Cường độ ánh sáng cân đối từ mọi phía.

\* Độ pH: Linh Chi thích nghi trong môi trường trung tính đến axit yếu (pH 5,5 - 7).

\* Dinh dưỡng: Sử dụng trực tiếp nguồn xenlulôza.

## **3. Thời vụ nuôi trồng nấm Linh Chi**

Thời gian bắt đầu cấy giống từ ngày 15/1 đến 15/3 và từ 15/8 đến 15/9 dương lịch.

## **4. Nguyên liệu và phương pháp xử lý nguyên liệu**

### **4.1. Nguyên liệu**

Linh Chi sử dụng nguyên liệu chủ yếu là mùn cưa

tươi, khô của các loại gỗ mềm, không có tinh dầu và độc tố. Ngoài ra còn có thể trồng Linh Chi từ nguyên liệu là thân gỗ, các cây thuốc họ thân thảo.

#### **4.2. Phương pháp xử lý nguyên liệu**

\* Chuẩn bị:

- Mùn cưa của các loại gỗ kể trên.
- Túi nilon chịu nhiệt.
- Bông nút, cổ nút...
- Các phụ gia khác (bột nhẹ,...)
- Nước sạch (nước sinh hoạt ăn, uống hàng ngày).

\* Phương pháp đóng túi:

Mùn cưa được tạo ẩm và ủ tương tự như phần xử lý mùn cưa trồng mộc nhĩ.

Sau đó phối trộn thêm với các phụ gia đóng vào túi theo kích thước trên sao cho khối lượng túi đạt 1,1 - 1,4kg rồi đưa vào thanh trùng.

\* Phương pháp thanh trùng:

+ Phương pháp 1: hấp cách thủy ở nhiệt độ 100°C, thời gian kéo dài 10 - 12 giờ.

+ Phương pháp 2: thanh trùng bằng nồi áp suất (Autoclave) ở nhiệt độ 119 - 126°C (áp suất đạt 1,2 - 1,5at) trong thời gian 90 - 120 phút.

#### **5. Phương pháp cấy giống**

### **5.1. Chuẩn bị**

- Phòng cấy: phòng cấy giống phải sạch (được thanh trùng định kỳ bằng bột lưu huỳnh).

- Dụng cụ cấy giống: que cấy, panh kẹp, đèn cồn, bàn cấy, cồn sát trùng...

- Nguyên liệu: đã được thanh trùng, để nguội.

- Giống: sử dụng hai loại giống chủ yếu là trên hạt và trên que gỗ.

Giống phải đúng tuổi, không bị nhiễm nấm mốc, vi khuẩn, nấm dại...

### **5.2. Cấy giống**

\* Phương pháp 1: Cấy giống trên que gỗ:

+ Với phương pháp này cần tạo lỗ ở túi nguyên liệu có đường kính 1,8 - 2cm và sâu 15 - 17cm.

+ Khi cấy giống phải đặt túi nguyên liệu gần đèn cồn và túi giống, sau đó gấp từng que ở túi giống cấy vào túi nguyên liệu.

\* Phương pháp 2:

- Sử dụng giống Linh Chi cấy trên hạt. Ta dùng que cấy đều nhẹ giống cho đều trên bề mặt túi nguyên liệu tránh giập nát giống.

- Lượng giống: 10 - 15 gam giống cho 1 túi nguyên liệu (1 túi giống 300 gam cấy đủ cho 25 - 30 túi nguyên liệu).

- Chú ý:

+ Giống cấy phải đảm bảo đúng độ tuổi.

+ Trước khi cấy giống ta phải dùng cồn lau miệng chai giống bóc tách lớp màng trên bề mặt nhưng không được để hạt giống bị nát.

- Trong quá trình cấy, chai giống luôn phải để nằm ngang.

- Sau khi cấy giống ta đậy lại nút bông, vận chuyển túi vào khu vực ươm.

- Phải thường xuyên vệ sinh sạch sẽ phòng cấy giống.

## **6. Phương pháp ươm túi**

### **6.1. Chuẩn bị khu vực ươm**

Nhà ươm túi đảm bảo các yêu cầu: sạch sẽ, thông thoáng, độ ẩm từ 75 - 85%, ánh sáng yếu, nhiệt độ 20 - 30°C.

### **6.2. Ươm túi**

- Chuyển nhẹ nhàng vào nhà ươm và đặt trên các 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 việc vận chuyển.

- Trong quá trình sợi nấm phát triển nếu thấy có túi bị nhiễm cần phải loại bỏ ngay khỏi khu vực ươm, đồng thời tìm nguyên nhân để có cách khắc phục:

+ Túi bị nhiễm bề mặt phần lớn do thao tác cấy và phòng giống bị ô nhiễm.

+ Túi bị nhiễm từng phần hoặc toàn bộ có thể do bị thủng hoặc hấp vô trùng chưa đạt yêu cầu.

## **7. Phương pháp chăm sóc, thu hái**

\* Chuẩn bị các điều kiện:

- Nhà trồng nấm phải đảm bảo sạch sẽ thông thoáng, có mái chống mưa dột và chủ động được các điều kiện sinh thái như sau:

- + Nhiệt độ thích hợp cho nấm mọc dao động từ 22 - 28°C.
- + Độ ẩm không khí đạt 80 - 90%.
- + Ánh sáng khuếch tán (mức độ đọc sách được) và chiếu đều từ mọi phía.

+ Kín gió.

- Trong nhà có hệ thống giàn giá để tăng diện tích sử dụng.
- Trong quá trình chăm sóc, thu hái Linh Chi có 2 phương pháp sau:

### **5.1. Phương pháp không phủ đất**

\* Rạch túi và tưới nước:

- Kể từ ngày cấy giống đến khi rạch túi (khoảng 25 - 30 ngày) sợi nấm đã ăn kín 3/4 túi. Tiến hành rạch 2 vết rạch sâu vào trong túi 0,2 - 0,5cm, đối xứng trên bề mặt túi nấm. Đặt túi nấm trên giàn cách nhau 2 - 3cm để nấm mọc ra không chạm vào nhau.

- Từ 7 - 10 ngày đầu chủ yếu tiến hành tưới nước trên nền nhà, đảm bảo độ ẩm 80 - 90%, thông thoáng vừa phải.

- Khi quả thể nấm bắt đầu mọc từ các vết rạch hoặc qua nút bông thì ngoài việc tạo ẩm không khí, có thể tưới phun sương nhẹ vào túi nấm mỗi ngày từ 1 - 3 lần (tùy theo điều kiện thời tiết). Chế độ chăm sóc như trên được duy trì liên tục cho đến khi viền trắng trên vành mũ quả thể không còn nữa là hái được.

\* Thu hái:

- Dùng dao hoặc kéo sắc cắt chân nấm sát bề mặt túi.

- Quả thể nấm sau khi thu hái được vệ sinh sạch sẽ, phơi khô hoặc sấy ở nhiệt độ 40 - 45°C.

- Độ ẩm của nấm khô dưới 13%, tỷ lệ khoảng 3kg tươi được 1kg khô.

- Khi thu hái hết đợt 1, tiến hành chăm sóc như lúc ban đầu để tận thu đợt 2.

- Năng suất thu hoạch đạt 6 - 9% tươi, tương đương 1,8 - 3% khô (1 tấn nguyên liệu thu được từ 18 - 30kg nấm Linh Chi khô). Khi kết thúc đợt nuôi trồng cần phải vệ sinh và thanh trùng nhà xưởng bằng fomol với nồng độ 0,5 - 1%.

## **5.2. Phương pháp phủ đất**

\* Chuẩn bị đất phủ (tương tự như đất phủ nấm mỡ).

\* Cách phủ đất: khi sợi nấm đã ăn kín khoảng 3/4 túi, gỡ bỏ nút bông, mở miệng túi, phủ lên trên bề mặt một lớp đất có chiều dày 2 - 3cm.

\* Chăm sóc sau khi phủ đất:

Nếu đất phủ khô cần phải tưới rất cẩn thận (tưới phun

sương) để đất ẩm trở lại. Tuyệt đối không tưới nhiều, nước thấm xuống nền cơ chất sẽ gây nhiễm bệnh, ảnh hưởng đến quá trình hình thành quả thể nấm. Trong thời gian 7 - 10 ngày đầu (kể từ lúc phủ đất) cần duy trì độ ẩm không khí trong nhà đạt 80 - 90% bằng cách tưới nước thường xuyên trên nền nhà. Khi quả thể bắt đầu hình thành và nhô lên trên mặt lớp đất phủ cần duy trì độ ẩm liên tục như trên cho đến thời điểm thu hái được. Thời gian từ khi nấm lên đến lúc thu hoạch kéo dài khoảng 65 - 70 ngày.

- Khi đó ngoài việc duy trì độ ẩm trong phòng thì ta còn phải tưới phun sương nhẹ trực tiếp trên bề mặt đất phủ 1 - 3 lần trong ngày (tùy theo điều kiện thời tiết) mục đích để giúp đất luôn duy trì độ ẩm (tương tự độ ẩm của đất trồng rau). Việc chăm sóc như trên kéo dài liên tục cho tới khi viền màu trắng trên mũ nấm không còn nữa, lúc đó nấm đến tuổi thu hái.

## **II. KỸ THUẬT TRỒNG NẤM PHỤC LINH**

### **1. Nấm Phục Linh (*Poria cocos* Wolf)**

Thuộc họ nấm lỗ (*Polyporaceae*) là nấm mọc ký sinh trên rễ cây thông, mặt ngoài màu nâu đen, mặt cắt màu trắng gọi là bạch linh, màu hồng xám là xích linh, có rễ thông xuyên vào giữa gọi là phục thần.

Người ta thu hoạch Phục Linh quanh năm, tốt nhất vào mùa thu. Thành phần hóa học của Phục Linh gồm

chất polysaccharid gọi là b-pachyman 93%, dầu béo, đường, các muối vô cơ, acid pachymic, ademin, ergosterol, leathin...

Có phát hiện nấm Phục Linh tại vùng Đà Lạt ở nước ta (1977), nhưng chưa khai thác mấy mà còn nhập của Trung quốc.

### **1.1. Hình thái**

Phục Linh là một loại nấm sống ký sinh trong rễ thông mục hoặc cành thông khô vùi dưới đất, sống dưới đất, do ty khuẩn kết thành, tạo thành khối nấm có dạng bất định, to nhỏ khác nhau, có cái to bằng cái đấu, có cái nhỏ như nấm tay, trọng lượng từ 10g - 1kg, có cái hàng chục kg. Vỏ màu nâu đen hoặc nâu, mỏng và xù xì, có vết nhăn rõ rệt, nặng và chắc, khó bỏ vờ. Mặt cắt không phẳng, phần thịt có dạng hạt, có mấu, có khe nứt, có khi ở giữa có cả rễ thông. Phần rìa mặt cắt có màu nâu nhạt hoặc nâu vàng, có chất dính. Nếu cắt thành phiến mỏng đem soi, có thể thấy các khuẩn ty màu xám nhạt hoặc không màu gọi là “vân thái”. Đằm tử sống trong khối nấm hình dù, đường kính 0,5 - 2 mm, rìa hơi có răng, thịt rất mỏng, màu nhạt hoặc trắng. Bào tử hình trụ tròn, hơi cong, một đầu nhọn, trơn, không màu.

### **1.2. Điều kiện sinh trưởng**

Phục Linh khó có thể trồng ở nhiều nơi mà chỉ có thể

sinh trưởng trong điều kiện khí hậu và đất đai nhất định. Ví dụ phải là nơi sườn núi hướng về phía mặt trời (hướng Nam hoặc Đông Tây). Khí hậu phải ấm áp, thoáng, độ cao trung bình, không bị gió bắc thổi vào. Chất đất phải là đất cát mịn, nói chung phải là đất cát, đất tơi xốp. Những nơi đất sét cát xám, đất vàng xỉn mặt đất bằng phẳng, đất đọng nước, đất pha sỏi dưới chân cây to, đất đen... đều không thích hợp cho sự sinh trưởng của Phục Linh hoặc có kiến trắng càng không trồng được Phục Linh.

### ***1.3. Kỹ thuật trồng***

Có ba cách nhân giống Phục Linh. Dù nhân giống bằng cách nào thì điều chủ yếu vẫn phải sử dụng nấm Phục Linh. Nội dung là cấy nấm vào rễ hoặc gốc thông để ty khuẩn phát triển thành Phục Linh.

#### ***a. Cách nhân giống bằng thân cây***

- Chuẩn bị gỗ:

Từ mùa đông năm trước đến tháng 1 - 2 năm sau (tức là tiết lập đông đến vũ thủy) là thời gian chặt gỗ (lúc này trong gỗ lượng nước ít, cây không tuột vỏ), không được làm chậm, vì làm chậm gỗ lại tích nhiều nước, dễ bị thối ảnh hưởng đến sản lượng, thậm chí không sinh được Phục Linh. Chặt thông xuống, lấy rìu chặt bỏ hết cành cây và bóc vỏ, nếu vòng thân cây dài 33cm thì chia làm 4, dài 67cm chia thành 5 phần, dài 2,3 - 2,7cm chia làm 8 - 12

phần, tùy theo độ lớn nhỏ của cây. Khi bóc vỏ cây phải chú ý giữ lại mấu và giữ lại một ít vỏ cây khoảng 2,7mm để làm đường truyền dẫn giống. “Mấu” phải dài từ đầu đến cuối, không bị đứt đoạn, không bóc vỏ (không chặt đến ngọn cành). Chặt cây phải chọn ngày nắng ráo, vỏ dễ bóc, chóng khô, sau này cấy giống sẽ mọc tốt. Chặt xong cắt bỏ ngọn đem phơi khô.

Đến tháng 3 - 4 cây hoàn toàn khô, đem cưa cây thành từng đoạn ngắn 80 - 90cm (cây to cưa ngắn hơn, cây nhỏ để dài hơn 1 chút); cưa xong để ở nơi thoáng gió, có nắng, chất thành đống theo lớp, cứ 1 lớp ngang lại 1 lớp dọc, giữa để rỗng, cho thoáng gió, chóng khô, để đến khi đầu gỗ bị nứt thành các khe nhỏ, lúc này có thể xếp vào hố để cấy Phục Linh và các khe hở của khúc gỗ thông khô.

- Chuẩn bị hố:

Trước khi đưa cây xuống hố khoảng 1 tháng (tháng 5), ta chọn nơi đất dốc trên sườn núi, đồi, đào thành hố. Hố hình chữ nhật, sâu và rộng khoảng 50cm, dài 1m. Hàng hố cách nhau 33cm, hố nọ cách hố kia 17cm, giữa có các rãnh thoát nước nhỏ để không cho nước mưa thấm vào hố. Khi đào, phải san phẳng đáy có độ dốc nhất định nếu thấy có rễ cây trong hố phải đào cho sạch, nếu không ty khuẩn sẽ không phát triển tại đó và di chuyển nơi khác khó tìm.

- Tuyển dẫn và truyền dẫn:

Muốn cây Phục Linh phải lấy ty khuẩn già để làm giống, ty khuẩn này gọi là Phục Linh dẫn. Việc tuyển dẫn và truyền dẫn là một trong những khâu then chốt, để đảm bảo sản lượng và chất lượng của nó. Có hai loại: nhục dẫn và mộc dẫn.

+ Nhục dẫn: tức là lấy Phục Linh tươi là giống, nhưng phải chú ý Phục Linh non, tươi, nhiều chất dịch, ngoài có nhiều hoa vân lớn.

+ Mộc dẫn: tháng 8 (trước và sau tiết lập thu), đào những ống gỗ đã được cấy Phục Linh lên, cắt thành đoạn dài 17cm, lấy giống cấy cho các ống gỗ đã chuẩn bị sẵn, như thế có thể nhân giống nhiều để sản xuất Phục Linh, các ống gỗ ngắn này được gọi là mộc dẫn.

Cách truyền mộc dẫn: Để có thể tái sản xuất mở rộng, có thể tiến hành truyền dẫn nhiều lần. Lấy mộc dẫn mới được cấy giống trong mùa thu cấy giống vào các ống gỗ đã được chuẩn bị sẵn và đưa xuống hố trong tháng 9 (cách đưa xuống hố trắng...). Đến tháng 4 năm sau, đào ống này lên rửa thành các ống ngắn 17cm, rồi lại tiếp tục truyền giống, đưa xuống hố, rồi lại đào lên.. cứ mỗi lần như vậy số ống gỗ sẽ ngày càng nhiều lên, ta sẽ có nhiều mộc dẫn để mở rộng diện tích sản xuất. tuy nhiên số lần truyền dẫn giống không được lặp lại nhiều lần, chỉ có thể truyền dẫn 3 - 4 lần, từ sau lần thứ 4 do lực dẫn yếu, Phục Linh được tiếp giống sẽ không phát triển tốt, làm hụt sản lượng, lúc

này phải dùng nhục dẫn để tạo ra một dẫn mới.

Khi đào Phục Linh hoặc một dẫn lên, nếu phát hiện thấy các ống gỗ nấm Phục Linh chưa phát triển, thì có thể chừa thành các ống ngắn 10cm, rồi cấy giống lại chung với một dẫn mới, cách này gọi là “từ một dẫn”, hoặc cứ đặt 2 ống chưa phát triển kèm theo 1 ống mới để cấy giống, cách này gọi là “mẫu tử dẫn”.

+ Cách xếp gỗ xuống hố:

Thời gian đưa ống gỗ xuống hố thường tiến hành trước và sau tháng 6; chọn ngày không mưa, đưa các ống đã chuẩn bị sẵn xuống. Nếu ống lớn đặt 3 ống, ống nhỏ đặt 5 ống trong một hố. Khi đặt, để ống lớn xuống dưới, có thể để 2 ống ở dưới 1 ống ở trên, hoặc 3 ống ở dưới 2 ống ở trên, rồi đập kín. Nếu dùng nhục dẫn, có thể đem Phục Linh tươi cắt thành miếng to chừng 3cm, sao cho mỗi miếng đều có vỏ, rồi úp sấp cho phần thịt xuống dưới, vỏ lên trên. Bình quân mỗi hố dùng 300 - 400g nhục dẫn, nhưng cũng còn tùy thuộc vào đất đai, nếu là nơi đất cát có đá sỏi trắng hoặc trắng xanh thì khối lượng có thể rút bớt, nếu dùng nhiều sẽ dẫn đến tình trạng “sa bao” (Phục Linh bị xộp, nổi hạt). Nếu là đất cát thông thường thì có thể dùng nhiều hơn, nếu ít quá thì giống khuẩn sẽ yếu, không có hiệu lực. Nếu dùng 1 dẫn thì phải cắt thành các ống ngắn 10 - 17cm, đặt từ dưới lên, sao cho ống một dẫn và ống gỗ thẳng đầu với nhau.

Dù dùng nhục dẫn hay một dẫn, khi xếp phải giữ khoảng

tạp chất khác vào, để tránh làm ảnh hưởng tới năng lực gây giống. Muốn tránh nước mưa sau khi đặt gỗ xuống hố 2, 3 ngày có thể dùng các lá to bản đặt kín dẫn tử.

Xếp dẫn tử xong, phải lấp đất và ấn nhẹ, sau đó lấp thêm lớp đất nhỏ, dày chừng 3 - 10cm, để khi mặt trời chiếu xuống, nhiệt độ có thể chuyển vào ống gỗ, thúc đẩy sự phát triển của nấm. Lớp đất phủ không nên quá mỏng vì phải giữ kín không cho gió lọt vào, tránh mưa gió làm ống gỗ lộ ra ngoài.

#### + Chăm sóc Phục Linh:

Phục Linh vừa sợ ngập nước lại không ưa hạn, nên ngoài việc làm rãnh thoát nước, cứ sau mỗi cơn mưa, phải đi kiểm tra, nếu thấy nước đọng hay đất cát bị xói, phải tháo nước ngay. Nếu thấy cỏ dại phải nhổ ngay. Để đoán xem Phục Linh trồng sống hay chết, có thể rắc một ít hạt vừng lên miệng hố. Nếu vừng mọc tốt thì có nghĩa là Phục Linh mọc xấu hoặc chết. Ngược lại, nếu vừng nảy mầm xong bị vàng, chết khô thì chứng tỏ Phục Linh mọc tốt. Bởi vì khi Phục Linh mọc tốt, sẽ hút hết nguồn nước trên mặt đất, khiến cây vừng không thể sinh trưởng được. Ngoài ra, hai tháng sau khi lấp miệng hố, có thể nhẹ nhàng bới đất lên xem Phục Linh phát triển ra sao, nếu thấy ty khuẩn thì chứng tỏ việc tiếp giống đã thành công.

Sau khi đưa xuống hố, tối kỵ giẫm lên hoặc làm chấn

mọc thành Phục Linh được.

Sau khi đưa xuống hố xong, tới tháng 9, 10 năm đó và tháng 3, 4 của năm sau là thời kỳ Phục Linh sinh trưởng mạnh mẽ, dễ làm cho mặt đất nứt nẻ, lúc này phải kiểm tra luôn, nếu thấy đất nứt phải lấy đất lấp thêm, tránh để gió lọt vào hố trồng Phục Linh.

*b. Chách nhân giống bằng rễ cây*

- Chọn rễ cây để cấy nấm

Cây chặt xuống để từ 2 - 15 ngày rễ đều có thể dùng để cấy giống Phục Linh. Những cây mới chặt rễ còn tươi, tỷ lệ cấy giống đạt 80%. Những cây đã khô nhưng rễ chưa mục nát cũng có thể cấy giống được nhưng tỷ lệ sống thấp hơn, thường thì chỉ khoảng 50%, ngoài ra, cấy giống bằng gốc cây khô cũng được năng suất thấp và chất lượng Phục Linh xấu. Bởi vậy nên chọn rễ cây tươi để cấy giống.

- Cách cấy giống:

Thời vụ cấy giống, từ tháng 2 đến tháng 8. Có hai cách cấy, cấy bằng miếng và bằng dung dịch nấm.

+ Cấy bằng miếng: Nếu rễ cây có nhiều và to, mọc chằng chịt, thì cứ khoảng 2m<sup>2</sup> thì chọn 1 rễ to ở giữa để cấy. Bởi vì ty khuẩn có thể lan truyền khắp các rễ, các rễ cây xung quanh cũng sẽ có Phục Linh. Nếu rễ cây quá

phân tán, thì cấy giống cho tất cả các rễ cây.

Khi cấy giống, phải đào đất cho lộ rễ cây ra, chọn 1 - 2 rễ cây lớn mọc từ gốc, bóc một miếng vỏ rễ, rộng chừng 7cm, dài 13cm, cắt Phục Linh thành miếng (chừng 30 - 50g), áp sát vào chỗ rễ đã bóc vỏ (chú ý phải giữ chỗ áp vỏ cho thật sát), rồi lấy đất vừa đào lấp lại là xong.

+ Cấy bằng dung dịch Phục Linh: Cách này là đem giã nát Phục Linh tươi, lấy giấy bọc lại. Khi đi cấy giống, cho thêm ít nước lạnh tạo thành dung dịch Phục Linh, sao cho dung dịch này loãng như cháo là vừa. Không được dùng nước nóng, cũng không được chế sẵn, vì như thế sẽ làm cho Phục Linh hoặc bị chết nóng, hoặc lên men sớm, ảnh hưởng tới việc nhân giống sau này. Khi cấy giống người ta lấy dao cắt một vòng quanh thân cây ở nơi cách mặt đất 3cm, rồi cắt vát nghiêng xuống dưới, bóc vỏ cây (kể cả vỏ nhỏ), rồi đổ dung dịch Phục Linh vào chỗ mới cắt vỏ, lấy vỏ cây đập lại. Nếu đập không kín, có thể dùng ít đất chất ra ngoài.

Ngoài ra có thể áp dụng cách vừa cắt vỏ vừa cấy giống, tức là đem dung dịch Phục Linh đổ ngay vào chỗ vỏ vừa cắt ra. Làm như vậy vừa đỡ công, mà tỷ lệ sống tới hơn 90%. Mỗi cây thường dùng 15 - 30g dung dịch Phục Linh. Thân cây to dùng nhiều hơn, nhỏ dùng ít hơn.

Khoảng 7 - 8 tháng sau khi cấy giống, phải đi kiểm tra xem Phục Linh có sống hay không. Nếu thấy vỏ cây có

màu trắng tức là Phục Linh đã sống. Phải 3 - 4 năm sau, Phục Linh mới được thu hoạch. Mỗi cây cho 2,5 - 5kg, có cây cho tới 50kg Phục Linh.

### *c. Cách cấy giống trên cây sống*

Muốn cấy giống trên cây sống phải xác định xem, cây đó sau 3 năm chặt đi hay chưa? hoặc chọn cây gỗ xấu để cấy giống. Nếu không, cấy giống xong cây sẽ bị chết, gây thiệt hại cho nghề trồng rừng. Về cơ bản cách này giống như cách cấy giống trên rễ, cũng chia thành hai cách cấy giống bằng miếng và bằng dung dịch. Điểm khác là, sau khi cấy giống phải bóc một vòng vỏ cây đi, không để cho nhựa luyện được dẫn từ trên xuống dưới, như vậy sẽ làm cho cây chết, có thể mới giúp Phục Linh phát triển nhanh (không bóc vỏ cây cũng được, song như thế Phục Linh sẽ mọc chậm lại).

Việc bảo quản của 2 cách này rất đơn giản. Chỉ cần sau khi cấy giống, không cho đào gốc cây, không cho đốt rừng là được.

### **3. Phòng ngừa sâu bệnh**

Sâu bệnh hại Phục Linh ít, thường gặp là một loại bọ xít màu đen, mình bẹt, có 6 chân, 2 râu, có miệng hút, thường hút dịch của Phục Linh. Ngoài ra còn có loài mối thường ăn Phục Linh, làm cho Phục Linh phát triển kém.

Bên cạnh các loài sâu trên còn có sâu hình bẹt, sống

ở trong ổ Phục Linh hoặc ở nơi tiếp xúc giữa Phục Linh và gỗ, loại này có thể ăn rỗng Phục Linh, gây tác hại lớn.

Nếu phát hiện các loài sâu trên thì phải nhanh chóng lấy cành lá cây phong đường cắm vào hố hoặc lấy cành cây xú xuân vùi xuống hố để ngăn ngừa hoặc tiêu diệt sâu.

#### **4. Thu hoạch và chế biến**

- Thu hoạch Phục Linh trồng trong gia đình: Thường thu hoạch sau tiết lập thu. từ khi trồng đến lúc thu hoạch thường khoảng 13 tháng. Nhưng nếu thu hoạch Phục Linh chưa chín, còn nhiều nước, dễ nát. Ngược lại, nếu thu hoạch chậm, dịch cây bị khô, Phục Linh cũng bị nát. Vì vậy thời vụ thu hoạch chậm nhất cũng không để sau tiết sương giáng (nơi ẩm áp nên thu hoạch sớm, nơi giá lạnh có thể muộn hơn). trước khi thu hoạch, phải bôi miệng hố xem Phục Linh phát triển ra sao, nếu thấy có nấm màu trắng là tốt, nếu thấy nấm màu đen, phải đào lên đem gia công ngay kéo thôi. Khi đào cần chú ý:

Phải chọn ngày tạnh ráo, nếu đào ngày mưa Phục Linh sẽ bị đen.

Phục Linh đào lên không được để ở ngoài nắng, nên để vào chỗ mát hoặc cho lá cây phủ lên.

Đất, cát phủ trên Phục Linh có thể dùng bàn chải, chải nhẹ hoặc dùng tay vỗ cho sạch, không được dùng tay chùi miết, đất sẽ dính lên nấm.

Thông thường mỗi hố có thể cho 5 - 10kg Phục Linh khô, đặc biệt có hố cho đến 50kg.

- Thu hoạch Phục Linh mọc hoang: Phải căn cứ xem nó đã chín chưa? Nói chung có thể thu hoạch trong cả 4 mùa, nhưng thường thu hoạch sau tiết lập thu. Phục Linh mọc hoang thường dễ đào, nhưng khó phát hiện bởi vì ty khuẩn của Phục Linh có thể theo rễ cây mà lan tới một nơi xa mới tập trung lại phát triển. Bởi vậy xác định được Phục Linh phát triển rồi mới đào. Không nên đào lung tung vừa phí sức lao động, vừa ảnh hưởng tới việc duy trì độ ẩm trong đất.

Một số cách tìm Phục Linh: Chú ý quan sát thân cây, tìm những nơi có màng màu trắng hoặc xám. Sau khi thân cây đã mục, thấy có vết nứt ngang màu đen, đỏ. Sau cơn mưa, nếu quanh thân cây mau khô hoặc không có cỏ mọc. Phát hiện những khe nứt quanh vùng có cây... thì ở đó có nấm Phục Linh.

Để phát hiện chính xác hơn, có thể dùng thuổng cắm xuống đất tìm dấu vết, hoặc lấy cuốc gõ xuống mặt đất, nếu thấy nơi đất rỗng, xốp có thể đào lên. Trước khi đào phải chú ý xem Phục Linh đã chín chưa? Muốn vậy phải xem các màng trắng trên cây. Nếu thấy màng xám trắng, tức là Phục Linh đã chín, nếu màng trắng nhạt, chứng tỏ Phục Linh chưa chín, chưa nên đào. Khi dùng lưỡi thuổng cắm vào đất mà thấy có nước dung dịch màu trắng tức là

Phục Linh chưa chín, nếu thấy có dạng bột, tức là Phục Linh đã chín. Xác định xong có thể đào hố Phục Linh.

- Chế biến Phục Linh:

Sau khi đào Phục Linh xong, rũ sạch đất, đem để Phục Linh ở góc nhà, nơi khuất gió cho nó đỡ “mồ hôi”. Khi để Phục Linh xuống nên trải một lớp lá thông hoặc rơm rạ xuống dưới để lót, rồi xếp Phục Linh thành từng lớp, trên cùng đập bằng bao tải. Sau 2 - 3 ngày lại đảo 1 lần; lấy Phục Linh ra lau sạch hơi nước, rồi lại xếp vào như cũ, nhưng khi xếp lại cần đảo thứ tự. Sau 3 lần lau hơi nước, khi thấy bên ngoài có ty khuẩn màu trắng, thì lấy ra trải cho sạch, phơi ở chỗ mát cho khô 7 - 8/10, sau đó có thể cất thành phiến theo quy cách.

Trước khi cất thành phiến có thể gọt, bỏ vỏ, cho vào nồi hấp. Hấp xong cất thành phiến rồi phơi ở chỗ mát cho khô, không được phơi nắng, cũng không nên sóc, nên xếp lần lượt, bảo quản nơi khô ráo, thoáng mát.

### **III. CÔNG NGHỆ NUÔI TRỒNG CÁC LOẠI NẤM QUÝ HIẾM**

#### **1. Trồng nấm đầu khỉ**

Lần đầu tiên tại Việt Nam, các nhà khoa học đã thành công trong việc xác định môi trường nuôi cấy thích hợp cho việc duy trì vào bảo tồn giống cũng như hoàn thiện quy trình sản xuất nấm đầu khỉ (hầu thủ) *Hericium Erinacium*, một loại nấm có khả năng cao phòng chống các bệnh ung thư.

Phòng Công nghệ sinh học (Viện Nghiên cứu Hạt nhân Đà Lạt) đã phối hợp với Phòng Công nghệ Vi sinh thuộc Phân viện Sinh học Nhiệt đới Đà Lạt thực hiện thành công quy trình này.

Nấm đầu khỉ ngoài việc dùng để ăn tươi còn được sử dụng dưới dạng bột khô trong túi lọc với nước sôi như pha trà, ngâm trong rượu (kim tửu) và được dùng như một loại dược phẩm quý, có giá trị cao trong phòng chống các loại bệnh ung thư. Giá bán nấm đầu khỉ trên thị trường rất cao. Tại Nhật Bản giá từ 120 - 220 USD/kg khô, ở Hồng Kông là trên 100 USD/kg khô. Các sản phẩm tinh chế có tác dụng tăng lực mạnh và phòng chống ung thư có giá bán rất đắt.

Nấm đầu khỉ phát triển tốt trong môi trường khí hậu Đà Lạt và trên giá thể chủ yếu là phụ phế liệu trong sản xuất nông lâm nghiệp. Hiện nay, Phân viện Sinh học tại Đà Lạt đang tổ chức nhân giống loại nấm mới hết sức quý hiếm này để cung cấp cho một số hộ nuôi trồng nấm tại địa phương.

## **2. Nuôi trồng thành công nấm rơm lụa bạc**

Các nhà khoa học thuộc bộ môn vi sinh, khoa sinh Trường ĐH Khoa học Tự nhiên - ĐH Quốc gia TPHCM lần đầu tiên đã nghiên cứu thành công quy trình trồng nấm rơm lụa bạc ở Việt Nam.

## **2.1. Loài nấm rơm mọc trên gỗ**

PGS. TS. Phạm Thành Hổ, trưởng nhóm nghiên cứu, cho biết nấm rơm lụa bạc là loài nấm tự nhiên, ăn rất ngon và có tên trong danh mục nấm lớn của Việt Nam. Tên gọi là nấm rơm nhưng chúng không mọc trên rơm rạ như nấm rơm thường, cũng không mọc trên mùn cưa mới và không mọc trên nguyên liệu đã mùn hóa để trồng nấm mỡ mà chỉ mọc trên gỗ mục.

Trong quá trình trồng nấm bào ngư bằng mặt cưa cao su không khử trùng, người ta phát hiện ngẫu nhiên ở một số bịch nấm để lâu ngày xuất hiện một loại nấm lạ có nụ trắng giống nấm rơm nhưng khi nụ nấm to dần và nấm nở ra thì có màu vàng lụa và mũ nấm có vảy óng ánh bạc.

Điều đáng nói là từ trước đến nay kỹ thuật trồng loài nấm này trên thế giới chưa có vì nhu cầu dinh dưỡng của chúng khá đặc biệt. Do đó, từ trước đến nay chỉ có vài nghiên cứu bước đầu là mô tả một số đặc điểm sinh học của chúng trong phòng thí nghiệm.

Từ năm 1990, nhóm nghiên cứu do PGS. TS. Phạm Thành Hổ đứng đầu đã tiến hành phân lập, trồng nấm và nghiên cứu xây dựng quy trình nuôi trồng loài nấm rơm lụa bạc ở Việt Nam.

Đến năm 2002, nhóm đã có các công bố đầu tiên về các đặc điểm sinh học và kỹ thuật trồng loài nấm này trong phòng thí nghiệm, đó là các kết quả thí nghiệm lần

đầu tiên của nấm rơm lựa bạc được phân lập, bảo quản và thử nghiệm khả năng tăng trưởng trên các cơ chất khác nhau ở Việt Nam.

## **2.2. Mở ra thị trường cho nấm rơm lựa bạc**

Sau các công bố đầu tiên tại phòng thí nghiệm này, từ năm 2003, nhóm tiếp tục nghiên cứu về nấm rơm lựa bạc và gần đây nhóm đã có các kết quả của các thí nghiệm sau cùng. Đó là đã đưa ra quy trình nuôi trồng nấm rơm lựa bạc hoàn chỉnh với những thông số cụ thể như sau: Nguyên liệu nuôi trồng: mùn cưa đã qua sử dụng có bổ sung cám lúa 2%, urê 2%. Thời gian từ khi cấy meo đến khi đem tưới là 17 ngày, điều kiện ủ tơm: nơi thông thoáng, ánh sáng khuếch tán. Thời gian từ lúc bắt đầu tưới đến thu hái quả thể lần 1: 7 ngày.

Điều đáng nói là với quy trình trên, hiệu quả sinh học của việc trồng nấm rơm lựa bạc không thấp hơn so với nấm rơm thường. Kết quả nuôi trồng thử nghiệm nấm rơm lựa bạc trên cơ chất mùn cưa bã với 2% cám gạo và 2% urê cho ra quả ở 100% bịch.

Như vậy, mất gần 20 năm nghiên cứu (từ năm 1990 đến nay), các nhà khoa học đã tìm được nguyên liệu trồng nấm là bã mùn cưa cao su sau khi đã trồng nấm (nấm mèo, nấm bào ngư, Linh Chi,...) hoặc bông phế thải có bổ sung dưỡng chất. Nấm này có hai ưu điểm thuận tiện cho xuất khẩu ở dạng tươi (nấm rơm thường không có) là mũ

nấm chậm nở và thời gian bao quản lạnh dài hơn 2 tuần. Thành công này cho thấy Việt Nam có khả năng sản xuất nấm rơm lụa bạc quy mô lớn cung cấp cho thị trường.

### **3. Nghiên cứu trồng thành công loài nấm quý**

#### **3.1. Nấm Thượng Hoàng**

Nấm Thượng Hoàng, hay còn gọi là nấm Hoàng sơn (Sang Hwang), là tên gọi các loài gần nhau như *Phellinus linteus*, *P. igniarius*, *P. baumi*, *P. robustus*, *P. pini*... trong chi *Phellinus*, họ *Hymenochaetaceae*, ở Nhật Bản loại nấm này được gọi là *Meshimakobu*; ở Hàn Quốc gọi là *Sang Hwang*.

Nấm Thượng Hoàng là tên gọi các loài gần nhau trong chi *Phellinus*. Đây là các loài nấm mọc lâu năm, lớp thụ tầng nấm sau chồng lên lớp thụ tầng nấm trước, tuổi nấm có khi đến vài mươi năm. Nấm thường mọc ở những vùng rừng sâu, núi cao hiểm trở hay trong các khu rừng nguyên sinh.

Nấm Thượng Hoàng là loài nấm dược liệu đã được sử dụng từ hàng nghìn năm trước đây trong y học cổ truyền của Trung Quốc, Nhật Bản và Hàn Quốc. Hiện các loại nấm trong chi *Phellinus* đang được các nhà nấm học thế giới quan tâm vì đặc tính chống khối u của nó. Do việc trồng tương đối khó và kéo dài nhiều năm, nên cho đến nay nấm *Phellinus* chủ yếu được thu hái từ

thiên nhiên với giá bán rất đắt. Hiện nay ba nước đang nghiên cứu nhiều về nấm Thượng Hoàng là Nhật Bản, Trung Quốc, Hàn Quốc, trong đó Hàn Quốc là nước đang cố gắng đẩy mạnh việc trồng nấm Thượng Hoàng. Sản lượng nấm Thượng Hoàng trên thế giới chỉ ước khoảng 30 tấn/năm, với giá từ 4 đến 10 triệu đồng/kg do việc trồng tương đối khó. Vì là nấm nhiều năm nên thời gian trồng kéo dài, do vậy cũng có xu hướng lên men sinh khối hệ sợi của nấm để có một sản lượng sinh khối nhanh hơn và nhiều hơn.

Việt Nam là nước có khá nhiều loài *Phellinus* mọc, tuy nhiên, đợt sốt “cổ Linh Chi” vài năm trước đã làm các loài nấm *Phellinus* bị vạ lây, bị tận thu và gần như rất khó gặp trong vùng rừng núi Việt Nam nếu không đi sâu vào các vùng rừng nguyên sinh. Việc sưu tầm, phân lập, định loại và bảo tồn nguồn gen, trồng trọt là cả một vấn đề lớn để gìn giữ các loài nấm có giá trị dược tính này. Từ nhiều năm qua, các cán bộ khoa học của Trung tâm Nghiên cứu Linh Chi và nấm dược liệu đã sưu tầm khá nhiều loài *Phellinus*, đã lưu giữ được giống các loài này và nghiên cứu trồng trọt. Đến nay, trung tâm đã trồng thành công một loài nấm Thượng Hoàng với công thức do Trung tâm phối chế trong bịch mật cưa, mở ra triển vọng phát triển loài nấm quý này. Đây là công trình trồng nấm Thượng hoàng đầu tiên ở Việt Nam từ nguồn

giống phong phú trong nước. Thời gian từ khi cấy nấm vào bịch đến khi thu hoạch là 9 tháng.

ThS. Cổ Đức Trọng (Trung tâm nghiên cứu Linh Chi và nấm dược liệu) cho biết: Phương pháp truyền thống là cấy giống nấm vào gỗ khúc; sau khi hệ sợi nấm lan đầy, các khúc gỗ sẽ được treo, hoặc đặt trên mặt đất để nấm mọc ra. Thời gian này kéo dài gần hai năm. Trồng nấm trên gỗ khúc có ưu thế là môi trường khá tự nhiên, nhưng hạn chế là mất thời gian dài (vài năm) để gỗ có thể đạt yêu cầu khai thác nếu là rừng trồng. Các khúc gỗ khi đặt xuống đất dễ bị các loại dịch hại xâm nhiễm như sâu bọ, côn trùng, mối, nấm bệnh, treo lên cao lại dễ bị mất nước và cần phải tưới ẩm liên tục. Trồng trên gỗ khúc sẽ tốn nhiều mặt bằng hơn. Với quy trình trồng nấm Thượng Hoàng trên mặt cưa có thể khắc phục được những hạn chế của quy trình trồng nấm trên gỗ khúc như tránh được dịch hại, dễ phối trộn dinh dưỡng và bổ sung nước, thời gian thu hoạch ngắn hơn.

Thành công trong việc trồng nấm Thượng Hoàng mở ra nhiều hướng mới cho việc nghiên cứu một loài nấm có giá trị dược tính cao, có thể chủ động nguyên liệu cho ngành dược và các ngành phục vụ nhu cầu bảo vệ sức khỏe cho nhân dân. Đến nay các cán bộ khoa học của Trung tâm Nghiên cứu Linh Chi và nấm dược liệu đã sản xuất được gần 150kg nấm Thượng Hoàng, được kiểm nghiệm chất

lượng tại Viện Vệ sinh y tế công cộng. Hiện nhóm nghiên cứu tiếp tục làm thêm một số đề tài như phối hợp với Viện Y dược học dân tộc TP Hồ Chí Minh thực hiện đề tài khảo sát về độc tính và dạng bào chế thích hợp cho nấm thượng hoàng. Từ kết quả nghiên cứu này, có thể chuyển sang sản xuất lớn nhằm cung cấp nguồn nguyên liệu cho công nghiệp thực phẩm và dược phẩm trong nước.

### **3.2. Nấm Tâm Trúc**

Nấm Tâm Trúc là loại thực phẩm cao cấp có nhiều đặc tính chữa bệnh. Đây là một loài nấm thường mọc trên đất, dọc bờ ruộng, tên thông dụng là Tâm Trúc hay Nữ Hoàng, tên tiếng Anh là Stinkhorn, tên khoa học là *Dictyophora indusiata*.

Hiện nay Trung Quốc là nước sản xuất nấm Tâm Trúc lớn nhất thế giới dưới dạng nấm sấy khô (bán trong các cửa hàng đông dược hoặc thực dược). Ở Việt Nam, loại nấm này được phát hiện mọc hoang tại tỉnh Long An từ năm 2004. Sau đó, mẫu nấm được phân lập, lưu trữ giống và nuôi trồng tại Trung tâm Nghiên cứu Linh Chi & nấm dược liệu.

Tháng 10 năm 2005, trung tâm đã trồng ra quả thể loài nấm này. Đây là công trình trồng thành công nấm Tâm Trúc đầu tiên ở Việt Nam. Thời gian từ khi cấy hệ sợi vào bịch mật cưa đến khi đầy bịch là 2 tháng, sau đó phối trộn bịch phủ đất.

Sau khoảng 1 tuần, những nụ nhỏ xuất hiện trên mặt đất phủ, 4 ngày sau lớn nhanh đến 5 - 6cm đường kính, dạng hình trứng và nứt ra để cuống nấm màu trắng xốp mọc lên, cao khoảng 8 - 10cm, phần cổ có lưới trắng bao quanh rất đẹp giống khăn voan che mặt của công chúa, nữ hoàng nên nấm mới có tên gọi là nấm Nữ Hoàng.

Phần đầu phía trên của nấm hình chóp có màu đen, nhầy, có mùi đặc biệt nên thu hút rất nhiều côn trùng, nhất là ruồi. Nấm sẽ tàn trong vòng 3 ngày nếu không thu hái kịp thời.

### **3.3. Nấm Thái Dương**

Nấm Thái Dương có tên khoa học là *Agaricus brasiliensis*, tên thông dụng là *Sun Agaricus* hay *Sun Royal Agaricus*, *Mushroom of God*; có nguồn gốc ở Brazil; là một trong những loài nấm ăn ngon và có giá trị dược tính rất quý. Nấm có màu nâu hồng ở mũ, cuống trắng, đường kính mũ khi còn búp là 3 - 4cm, khi nở có thể đến 8cm, có vòng bao. Cuống nấm có đường kính 1cm, cao 6 - 7cm.

Thành phần dinh dưỡng rất phong phú. Trong 100g nấm khô (theo thống kê của Paul Stamets, 2005) chứa: calorie: 362g, protein: 35,19g, chất béo: 3,39g, vitamin B1: 0,26mg, vitamin B2: 2,40mg, vitamin B3: 58,5mg, vitamin D: 731mg... Ngoài ra, nấm còn hỗ trợ điều trị ung thư. *Agaricus brasiliensis* trồng được ở nhiệt độ 25 -

27°C, cơ chất là các chất hoại sinh phân hủy thứ cấp như rơm rạ, phân trâu, bò, ngựa...

Trung tâm đã nuôi cấy nấm trong bịch mặt cưa cao su với công thức đất được phối trộn đặc biệt phủ lên mặt bịch sau khi hệ sợi đã sinh trưởng đầy đủ. Sau 15 ngày phủ đất, các hạt nhỏ hình trứng li ti xuất hiện, kết lại và lớn dần thành mầm quả thể, 3 ngày tiếp theo thì thành tai nấm hoàn chỉnh và có thể thu hoạch. Nấm có mùi thơm, vị ngọt, ngon, năng suất ban đầu đạt 60g/400g cơ chất, hiệu suất sinh học là 15%.

### **3.4. Nấm Linh Chi vàng**

Linh Chi vàng (hoàng chi) là một trong lục bảo Linh Chi (đỏ, vàng, tím, đen, trắng và xanh). Cho đến nay, loài nấm này không còn thấy ở Trung Quốc và các nước Đông Nam Á khác. Vào cuối mùa mưa năm 2002 tại TPHCM, các chuyên gia của Trung tâm Nghiên cứu Linh Chi & Nấm dược liệu đã thu được mẫu vật nấm hoàng chi là một tai nấm mọc ra từ thân cây dừa (Cocos nucifera L.) đã được chặt hạ một năm trước đó.

Khi non, mặt trên tán nấm màu vàng chanh và khi già, màu vàng sậm, có ít vòng đồng tâm và vòng này thể hiện rõ rệt, toàn bộ tán nấm đều có màu vàng, không cuống, mặt dưới có các lỗ thụ tầng to có màu kem khi non và hơi bạc khi già, có 3 - 4 lỗ thụ tầng.

Thịt nấm màu trắng kem, xốp, dày khoảng 20mm, lớp sắc tố vàng bên trên rất mỏng, dễ bể khi khô, lớp thụ tầng này dày khoảng 10mm... Bào tử đảm khá lớn so với các loài Linh Chi khác, hình trứng thuôn, kích thước từ 15 - 18mm x 8 - 10mm, lớp vỏ bào tử sần sùi... Đây được xác định là loài *Ganoderma colossum*.

Mẫu vật sau khi thu hái đã được phân lập, nhân giống và nuôi trồng thành công từ năm 2003. Kết quả cho thấy hệ sợi nấm mọc rất mạnh trên môi trường agar cũng như trên mặt cưa và sau 3 tháng đã thu hoạch được. Các đặc điểm hình thái và cấu trúc đều giống như mẫu chuẩn. Khi nấu, nấm ra nước có màu vàng trà lợt và có vị đắng nhằn như ở Linh Chi đỏ *Ganoderma lucidum*.

### **3.5. Nấm hươu thủ**

Nấm hươu thủ tươi khi nấu có vị ngọt thơm; nấm khô có vị nhằn đắng, hậu ngọt, có thể hãm thành một loại nước uống thay trà. Hươu thủ khô có thể phối hợp với nấm Linh Chi theo tỷ lệ 1:1 (5g mỗi loại), nấu nước uống trị viêm loét dạ dày, tiêu hóa kém, kén ăn...

Nấm hươu thủ hay nấm đầu khỉ có tên khoa học là *Hericium erinaceus*, tên tiếng Anh thông dụng là Monkey's Head, Lion's Mane, Houtou; tên tiếng Nhật là Yamabushi-take; tên tiếng Trung Quốc là Shishigashida.

Quả thể hươu thủ thường hình cầu hoặc hình ellip, mọc

riêng rẽ hoặc thành chùm, có tua nấm dày đặc, rũ xuống như đầu khỉ, lúc già tua dài và chuyển sang màu vàng trông như bờm sư tử.

Quả thể khi non có màu trắng đến trắng ngà, thịt màu trắng, khi già nấm ngả sang màu vàng đến vàng sậm, các tua nấm chính là lớp bào tử, dài từ 0,5-3cm, trên bề mặt tua có các đám màu trắng mang bào tử đám hình cầu, giữa bào tử có một giọt nội chất tròn.

Trong 100g nấm hươu khô trồng ở TPHCM thì lượng protein chiếm gần 24%, chất béo gần 2%, có mặt hầu hết những vi lượng thiết yếu như sắt, phosphor, calcium, kalium...

Đặc biệt, theo các nghiên cứu khoa học trên thế giới, nấm hươu có tác dụng tốt đối với bệnh nhân Alzheimers; ngăn chặn quá trình lão hóa và phục hồi các neuron thần kinh; hoạt chất Polysaccharide tan trong nước của hươu làm tăng hệ miễn dịch, chống lại ung thư phổi di căn, ung thư dạ dày, thực quản và ung thư da. Hệ sợi nấm và quả thể chiết từ nước nóng là chất cần bản có trong thức uống thể thao có tên là Houtou đã được vận động viên Trung Quốc sử dụng nhiều.

Nấm hươu là loại nấm ôn đới, chỉ trồng được những vùng khí hậu mát mẻ, nhiệt độ thích hợp cho nấm sinh trưởng là 16 - 20°C, nhiệt độ cao nhất có thể trồng là 19

- 22°C. Hiện nay, loại nấm này được trồng nhiều ở Trung Quốc, Nhật Bản, Hàn Quốc...

Sau thời gian 2 năm khảo sát thử nghiệm từ nguồn giống hầu thủ Nhật trồng tại Đà Lạt, Cty TNHH Linh Chi VINA đã tạo được dòng chịu nhiệt, ra quả thể bình thường tại trại nấm thuộc Trung tâm ở TPHCM. Điều đáng mừng là nấm sinh trưởng ổn định với nhiệt độ bình quân từ 30 - 33°C và cao hơn mà không cần phải dùng bất kỳ biện pháp đặc biệt nào và hiệu suất sinh học bước đầu là 40% - 50%, tức là thu hoạch được 160g - 200g nấm tươi/400g cơ chất khô.

Điều này mở ra một triển vọng hết sức to lớn trong việc nuôi trồng đại trà một loài nấm ăn mới, thơm ngon và có dược tính quý ở TPHCM và các tỉnh miền Đông Nam Bộ.

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- 1) Phạm Thành Hổ (2003), Kỹ thuật làm meo và nuôi trồng nấm.
  - 2) Nguyễn Hữu Đồng, Đinh Xuân Linh, Nguyễn Thị Sơn, Zani Federico (2003), nấm ăn - cơ sở khoa học và công nghệ nuôi trồng, Nhà xuất bản Nông nghiệp.
  - 3) Lê Bích Thùy (2004), Quy trình công nghệ nuôi trồng nấm trà tần.
  - 4) Trịnh Tam Kiệt, 1981, Nấm lớn ở Việt Nam, Nxb KH&KT Hà Nội
  - 5) Thời báo Kinh tế Việt Nam, Số 45, 19/3/2004
  - 6) Cơ sở Khoa học & Công nghệ nuôi trồng - Nguyễn Văn Nam - NXB Nông nghiệp Hà Nội - 2002
  - 7) Cơ sở Khoa học & Công nghệ nuôi trồng - NXB Hà Nội 2002).
- Các trang web tham khảo:
- <http://mushclubvn.com>
- <http://www.namdonga.com>
- [www.freshes.com](http://www.freshes.com)
- [www.earthstongue.com](http://www.earthstongue.com)
- [www.freshes.com](http://www.freshes.com)
- [www.somamushrooms.org](http://www.somamushrooms.org)

# Mục lục

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| Lời nói đầu .....                                          | 3  |
| PHẦN I. SỰ PHÁT TRIỂN CỦA NGHỀ TRỒNG NẤM .....             | 5  |
| PHẦN II. ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG TRỒNG NẤM ..... | 11 |
| A. TRỒNG NẤM ĂN .....                                      | 11 |
| I. CÔNG NGHỆ TRỒNG NẤM RƠM .....                           | 11 |
| 1. Đặc điểm sinh học của nấm rơm .....                     | 11 |
| 2. Nguyên liệu dùng để nuôi trồng nấm .....                | 13 |
| 3. Xử lý rơm rạ .....                                      | 15 |
| 4. Phương pháp ủ đống .....                                | 17 |
| 5. Phương pháp đóng mô .....                               | 18 |
| 6. Cấy giống .....                                         | 19 |
| 7. Phương pháp bó rơm rạ .....                             | 22 |
| 8. Thu hái và bảo quản nấm rơm .....                       | 25 |
| 9. Bệnh nhiễm nấm dại trong quá trình nuôi trồng nấm ..... | 31 |
| II. Kỹ thuật trồng Nấm mỡ .....                            | 34 |
| 1. Đặc tính sinh học .....                                 | 34 |
| 2. Xử lý nguyên liệu .....                                 | 35 |
| 3. Phương pháp cấy giống .....                             | 38 |
| 4. Đất phủ .....                                           | 39 |
| 5. Chăm sóc và thu hái nấm .....                           | 39 |
| III. Kỹ thuật trồng nấm sò .....                           | 43 |
| 1. Thời vụ .....                                           | 43 |
| 2. Xử lý nguyên liệu .....                                 | 43 |
| 3. Cấy giống .....                                         | 44 |

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| 4. Ươm giống và rạch bịch .....                       | 45 |
| 5. Chăm sóc và thu hái .....                          | 45 |
| IV. Kỹ thuật trồng nấm kim châm .....                 | 46 |
| 1. Kỹ thuật trồng nấm kim châm .....                  | 47 |
| 2. Thu hoạch .....                                    | 49 |
| V. Kỹ thuật trồng nấm hương .....                     | 50 |
| 1. Đặc tính sinh học của nấm hương .....              | 50 |
| 2. Trồng nấm hương trên mùn cưa .....                 | 51 |
| 3. Trồng nấm hương trên cây gỗ .....                  | 52 |
| VI. Trồng nấm mèo (mộc nhĩ) .....                     | 54 |
| 1. Xử lý nguyên liệu .....                            | 54 |
| 2. Cấy giống và ươm .....                             | 57 |
| 3. Chăm sóc và thu hái .....                          | 58 |
| 4. Một số loại bệnh và cách phòng trừ .....           | 60 |
| B. TRỒNG NẤM DƯỢC LIỆU .....                          | 60 |
| I. Trồng nấm Linh Chi .....                           | 60 |
| II. Kỹ thuật trồng nấm Phục Linh .....                | 68 |
| III. Công nghệ nuôi trồng các loại nấm quý hiếm ..... | 80 |
| 1. Trồng nấm đầu khỉ .....                            | 80 |
| 2. Nuôi trồng thành công nấm rơm lựa bạc .....        | 81 |
| 3. Nghiên cứu trồng thành công loài nấm quý .....     | 84 |
| Công nghệ sinh học cho nông dân .....                 | 96 |

**NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI**  
**SỐ 4 - TỔNG DUY TÂN, QUẬN HOÀN KIẾM, HÀ NỘI**

**ĐT: 04.8252916 - Fax: 04.9289143**

**Email: nhaxuatbanhanoi@hn.vnn.vn**

---

**CÔNG NGHỆ SINH HỌC CHO NÔNG DÂN**

***Chịu trách nhiệm xuất bản:***

**NGUYỄN KHẮC OÁNH**

***Biên tập:***

**NGUYỄN QUỐC TUẤN**

***Trình bày, bìa:***

**TÚ UYÊN**

***Kỹ thuật vi tính:***

**HÀ LINH, NHẬT ANH**

***Sửa bản in:***

**BÍCH THỦY**

In 1.000 cuốn, khổ 13×19cm tại Công ty TNHH Thương Mại Hải Anh.  
Giấy phép xuất bản số: 553-2010/CXB/26KT-14/HN, ngày 11/6/2010.

In xong và nộp lưu chiểu quý III/2010.

Q5 Nuôi trồng nấm



3 834567 801056

Giá: 18,000 đ

**Giá: 18.000đ**