

GS. TS. NGUYỄN LÂN DŨNG

CÔNG NGHỆ NUÔI TRỒNG NẤM

TẬP I



NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP



GS.TS. NGUYỄN LÂN DŨNG

CÔNG NGHỆ NUÔI TRỒNG NẤM

Tập 1

(Tái bản lần thứ 2 có sửa chữa, bổ sung)

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
Hà Nội - 2004

LỜI GIỚI THIỆU

Nấm ăn và nấm dùng làm dược liệu có rất sẵn trong tự nhiên. Tuy nhiên bên cạnh các nấm có giá trị dinh dưỡng cao, có hương vị thơm ngon hoặc có giá trị chữa bệnh, bồi bổ sức khỏe, trong rừng hoặc ngoài cánh đồng còn có không ít các loài nấm độc, có thể gây ngộ độc chết người. Chính vì vậy từ lâu trên thế giới đã xuất hiện nghề trồng nấm với các giống nấm đã được chọn lọc, để vừa đảm bảo an toàn, vừa có nấm chất lượng cao, lại vừa có thể sản xuất được ở quy mô lớn.

Trong những năm gần đây, việc nghiên cứu nuôi trồng nấm ăn có bước phát triển nhảy vọt ở nhiều nước, nhất là ở Trung Quốc - một nước có hoàn cảnh kinh tế-xã hội không có sai khác nhiều so với nước ta. Các nhà khoa học Trung Quốc đã tìm được trên 720 loài nấm ăn và trong số này có tới trên 30 loài đã được nuôi trồng nhân tạo một cách có hiệu quả ở các quy mô khác nhau. Ngoài ra trên thế giới còn có tới trên 300 loài nấm lớn đã được xác minh là có giá trị dược liệu, trong số này có khoảng 20 loài đã có thể nuôi trồng nhân tạo.

Nước ta là một nước nông nghiệp với nguồn phụ phế phẩm giàu chất xơ (cellulose) và chất gỗ (lignin) hết sức phong phú. Tỷ lệ nông dân chiếm phần lớn dân số, lại có nhiều thời gian nông nhàn và rất muốn có thêm nghề phụ để nâng cao thu nhập.

Nước ta lại có nhiều vùng khí hậu không giống nhau và vì vậy có thể trồng nấm quanh năm với hàng chục loại nấm ăn và nấm dược liệu khác nhau.

Trong điều kiện người trồng nấm ở nước ta, nhất là nông dân, rất thiếu tài liệu tham khảo về kiến thức và kinh nghiệm nuôi trồng nấm, tôi rất vui mừng được giới thiệu hai tập sách "Công nghệ nuôi trồng nấm" của GS.TS. Nguyễn Lâm Dũng - một nhà khoa học rất tâm huyết với sự nghiệp đưa tiến bộ khoa học-kỹ thuật đến với đông đảo nông dân. Hai tập sách này chắc chắn sẽ được những người đã trồng nấm hoặc có ý định học hỏi cách trồng nấm hoan nghênh vì tính phong phú về kiến thức, kinh nghiệm, lại được viết một cách dễ hiểu và có rất nhiều hình ảnh minh họa cụ thể, thiết thực.

Hà Nội, ngày 19 tháng 5 năm 2001



Lê Huy Ngọ

Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp
và Phát triển nông thôn

Nước nào trồng nấm sớm nhất và nhiều nhất?

Theo các tài liệu khảo cổ thì từ thời đại đồ đá cũ (5000-4000 năm trước Công nguyên) những cư dân nguyên thủy ở Trung Quốc đã biết thu lượm và sử dụng nhiều loại nấm ăn từ thiên nhiên. Năm 400 trước CN ở nước này đã có những miêu tả khoa học về sinh lý, sinh thái của không ít các loại nấm ăn. Năm 300 trước CN nấm ăn đã được xác định là “mỹ thực” (thức ăn quý) trong cung đình Trung Hoa. Từ thời ấy, nấm đã được coi là một nhóm sinh vật đặc biệt, không phải là thực vật. Năm 200-100 trước CN, trong sách “Thần nông bản thảo bình” đã miêu tả tỉ mỉ hình thái, tính năng, công dụng của các loài nấm dùng làm thuốc chữa bệnh hoặc để bồi dưỡng sức khỏe như Thanh chi, Xích chi, Hoàng chi, Bạch chi, Hắc chi, Tử chi, Phục linh, Trư linh, Tâm nhĩ, Ngũ mộc nhĩ, Sanh khuẩn, Lôi hoàn v.v... Năm 100 trước CN bắt đầu có những ghi chép đầu tiên về kỹ thuật trồng nấm. Trong sách “Luận hành. Sơ bản” của Vương Sung có ghi “trồng nấm Tử chi như trồng đậu”. Thời đó các nấm bậc cao được gọi là Chi. Nấm Tử chi sau này được xác định là loài nấm dược liệu *Ganoderma sinensis*. Năm 200-300 (sau CN) trong sách “Thập Châu ký” có phần ghi chép các phương pháp nuôi trồng nấm Linh chi (về sau xác định là loài *Ganoderma lucidum*). Năm 502 trong sách “Danh y biệt lục” đã có miêu tả phương pháp dùng gỗ thông để nuôi trồng nấm Phục linh (về sau xác định là loài *Poria cocos*). Năm 581-600 trong sách “Dược tính luận” đã có ghi chép phương pháp trồng Mộc nhĩ (về sau xác định là các loài *Auricularia auricula*, *A. polytricha*). Vào

khoảng thế kỷ thứ VIII trong sách “Tứ thời soạn yếu” lần đầu tiên thấy ghi chép kỹ thuật nuôi trồng nấm Kim châm (về sau xác định là *Flammulina velutipes*). Năm 1379 trong sách “Chung thụ thư” đã có các ghi chép về đặc điểm các loại nấm ăn có thể nuôi trồng. Năm 1562 phương pháp nuôi trồng Nấm hương (về sau xác định là loài *Lentinus edodes*) được trình bày trong “Quảng Đông thông chí”. Năm 1822 cũng trong “Quảng Đông thông chí” đã có các ghi chép về phương pháp nuôi trồng Nấm rơm (về sau xác định là loài *Volvariella volvacea*). Năm 1894 nấm Ngân nhĩ (về sau xác định là loài *Tremella fuciformis*) bắt đầu được nuôi trồng tại huyện Thông Giang (Tứ Xuyên). Năm 1897 Hội nông học Mỹ xuất bản cuốn “Phương pháp trồng nấm trong nhà”, chỉ một năm sau cuốn sách này đã được dịch và in tại Trung Quốc. Trong luận án của Beker (Malaysia) đã xác nhận Nấm rơm được trồng đầu tiên ở Trung Quốc, sau đó do Hoa kiều phổ biến cách trồng sang các nước ở Đông Nam Á và Bắc Phi (1904). Điều này về sau được xác nhận bởi các tác giả Philippin là Bammerito và Espino (1936) và tác giả Thái Lan là Jalaricharana (1950). Năm 1961 trong sách về nấm ăn xuất bản tại London tác giả Singen đã xác nhận kỹ thuật trồng Nấm hương ở Nhật Bản là được chuyển giao từ Trung Quốc.

Hiện nay nghề trồng nấm đã phổ biến rất rộng rãi tại Trung Quốc và đạt tới sản lượng nấm trồng cao nhất thế giới. Hiện đã có rất nhiều cơ quan nghiên cứu và chỉ đạo việc triển khai nuôi trồng nấm ăn ở Trung Quốc.

- Viện Vi sinh vật học, Viện Hàn lâm khoa học Trung Quốc (phụ trách việc phân loại và bảo quản các loại nấm ăn).

- Viện nghiên cứu Nấm ăn, Viện khoa học Nông nghiệp Thượng Hải.

- Viện nghiên cứu Nấm học Tam Minh (Phúc Kiến).

- Phòng nghiên cứu Nấm ăn - Viện Vi sinh vật học Quảng Đông.

- Phòng Nấm học ứng dụng - Đại học nông nghiệp Hoa Trung.

- Viện nghiên cứu nấm ăn Côn Minh (Bộ Thương mại).

- Viện nghiên cứu nấm ăn Hồ Nam.

- Hiệp hội Nấm ăn Trung Quốc (thành lập năm 1987).

- Tổ nghiên cứu Nấm ăn thuộc Phân hội Nấm học, Hội Thực vật học Trung Quốc.

- Tổ nghiên cứu Nấm ăn thuộc Hội Vi sinh vật học Trung Quốc.

- Các Hiệp hội nghiên cứu nấm ăn cấp tỉnh (Phúc Kiến, Sơn Tây, Hồ Bắc, Hồ Nam, Hà Nam, Chiết Giang, Giang Tô...).

Các nghiên cứu về nấm ăn và nuôi trồng nấm ăn được công bố trên nhiều tạp chí chuyên ngành ở Trung Quốc như: The Journal of Edible Fungi, The Journal of Edible Fungi of Zhejiang Province, The Journal of Edible Fungi from Abroad, The Abstracts of Edible Fungi, Acta Mycologica Sinica, Bulletins of Microbiology.

Ngoài Trung Quốc, nghề nuôi trồng nấm ăn cũng phát triển ở mọi châu lục. Các kết quả nghiên cứu về nấm ăn và nuôi trồng nấm ăn trên thế giới được công bố trên các tạp chí như Mushrooms (Nhật Bản), Transactions of the Mycological Society of Japan (Nhật Bản), Reports of the Tottori Mycological Institute (Nhật Bản), The Journal of Special Products Information (Nhật Bản),

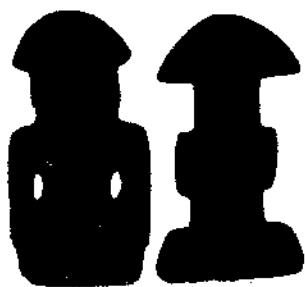
Mushroom Journal (Anh), Mushroom News (Mỹ), Mushroom Information (Italy), Mushroom Journal for the Tropics (Hội nấm học nhiệt đới quốc tế), Abstracts of Mycology (Mỹ), Mycotaxon (Mỹ), Mycological Research (Mỹ), Karstenia (Phần Lan), Scientia Horticulturae (Hà Lan), The Mycologist (Anh), Der Champignon (Đức), Mushroom Science (các Hội nghị quốc tế về nấm ăn) v.v...



Nấm Linh chi trong sách "Cát tường đồ án"



Nấm ăn mọc hoang dã



Tượng đá “Thần nấm” của
người Mã Nhã

Nhân dân ta có thể nuôi trồng những loại nấm nào?

Các loài nấm có thể nuôi trồng (nấm ăn và nấm dược liệu) ở nước ta gồm rất nhiều loại khác nhau. Điều kiện cơ bản quyết định khả năng nuôi trồng nấm ở nước ta là cơ chất, nhiệt độ, độ ẩm, giống, công nghệ nuôi trồng. Về cơ chất, Việt Nam là một nước nông nghiệp nhiệt đới, vì vậy cơ chất giàu chất xơ (cellulose) dùng để nuôi trồng nấm rất phong phú. Đó là rơm, rạ, cỏ khô, thân ngô, dây lạc, lõi ngô, mùn cưa, gỗ vụn, gỗ cảnh, bông phế thải, khô dầu... Về giống và công nghệ, các nhà khoa học đã có trong tay một số lượng khá phong phú các giống nấm và công nghệ nuôi trồng thông qua quá trình tự nghiên cứu hoặc trao đổi quốc tế. Vấn đề quan trọng quyết định việc lựa chọn xem có thể trồng được những loài nấm nào ở địa phương nào, vào mùa vụ nào đó là xác định được độ ẩm và nhiệt độ thích hợp cho sự phát triển sợi nấm và sự hình thành quả nấm (quả thể).

Khí hậu ở miền Nam nước ta không có hai mùa rõ rệt, vì vậy có thể trồng quanh năm loài nấm rơm (*Volvariella volvacea*), nhiều loài nấm sò hay còn gọi là nấm bào ngư (*Pleurotus* spp.), mộc nhĩ hay còn gọi là nấm mèo (*Auricularia* spp.). Riêng vùng núi cao (Đà Lạt...) có thể trồng một số loại nấm ưa lạnh như các vùng miền Bắc nước ta vào mùa đông. Miền Bắc về mùa hè có thể trồng các loại nấm như ở miền Nam, nhưng về mùa đông có thể trồng thêm nấm mỡ (*Agaricus bisporus*, *Agaricus bitorquis*...), nấm sò đông (*Pleurotus ostreatus*...), ngân nhĩ (*Tremella* spp.), nấm kim châm (*Flammulina velutipes*), nấm đầu

khỉ (*Hericium erinaceus*), nấm Nameko (*Pholiota nameko*), nấm hương (*Lentinus edodes.*), nấm miệng (*Tricholoma spp.*) v.v...

Chọn loại nấm để trồng cho từng vùng, từng mùa cần căn cứ vào yêu cầu của từng loài nấm về nhiệt độ thích hợp cho sự phát triển của hệ sợi nấm và sự hình thành quả nấm. Dưới đây là một số ví dụ:

Loài nấm	Nhiệt độ thích hợp cho sinh trưởng của hệ sợi nấm		Nhiệt độ tối ưu cho sự phân hoá và phát triển của quả nấm	
	Phạm vi nhiệt độ (°C)	Nhiệt độ tối ưu (°C)	Phân hoá	Phát triển
<i>Agaricus campestris</i>	6-33	24	8-18	13-16
<i>Agaricus bitorquis</i>	6-33	30	20-25	18-22
<i>Lentinus edodes</i>	3-33	25	7-21	12-18
<i>Volvariella volvacea</i>	12-45	35	22-35	30-32
<i>Pleurotus ostreatus</i>	10-35	24-27	7-22	13-17
<i>Pleurotus sajor-caju</i>	10-35	23-28		20-30
<i>Pleurotus abalonus</i>	20-35	25-28		26-28
<i>Flammulina velutipes</i>	7-30	23	5-19	8-14
<i>Auricularia auricula</i>	4-39	30	15-27	24-27
<i>Auricularia polytricha</i>	8-40	22-32	16-28	22-30
<i>Tremella fuciformis</i>	12-36	25	18-26	20-24
<i>Hericium erinaceus</i>	12-33	21-24	12-24	15-22
<i>Pholiota nameko</i>	5-33	20-25	5-15	7-10
<i>Tricholoma mongolicum</i>	2-30	20	2-30	15-17
<i>Tricholoma matsutake</i>	10-30	22-24	14-20	15-16
<i>Poria cocos</i>	10-35	28-32		24-26,5

Nhiệt độ thích hợp cho sự sản sinh bào tử và cho việc nảy mầm của bào tử ở các loài nấm khác nhau thì không giống nhau. Sau đây là một số ví dụ:

Loài nấm	Nhiệt độ (°C) thích hợp	
	Cho việc sản sinh bào tử	Cho sự nảy mầm bào tử
<i>Agaricus campestris</i>	12-18	18-25
<i>Volvariella volvacea</i>	20-30	35-39
<i>Lentinus edodes</i>	8-16	22-26
<i>Pleurotus ostreatus</i>	13-20	24-28
<i>Auricularia auricula</i>	22-32	22-32
<i>Tremella fuciformis</i>	24-28	24-28
<i>Flammulina velutipes</i>	0-15	15-24
<i>Poria cocos</i>	24-26,5	28

Yêu cầu về độ ẩm trong cơ chất và độ ẩm tương đối trong không khí ở các nấm khác nhau có thể không hoàn toàn giống nhau. Lượng nước trong cơ chất dùng để trồng nấm thường là trên dưới 60%. Độ ẩm tương đối của không khí thích hợp cho sự phát triển của sợi nấm nói chung là 60-70%, thích hợp cho sự phát triển của quả nấm nói chung là 85-95%.

Sau đây là một số ví dụ:

Loài nấm	Độ ẩm thích hợp của cơ chất (%)	Độ ẩm tương đối (%) của không khí	
		Thích hợp cho sự sinh trưởng của hệ sợi nấm	Thích hợp cho sự phát triển của quả nấm
<i>Agaricus campestris</i>	63-68	60-70	85-95
<i>Lentinus edodes</i>	65-70	60-70	80-90
<i>Volvariella volvacea</i>	65-70	60-75	85-95
<i>Pleurotus ostreatus</i>	60-70	70-80	85-90
<i>Pleurotus sajor-caju</i>	70	70-80	80-95
<i>Pleurotus abalonus</i>	60-70	70-80	90
<i>Flammulina velutipes</i>	60-75	60-75	80-92
<i>Pholiota nameko</i>	65-75	70-80	90-95
<i>Tremella fuciformis</i>	65-72	60-70	85-95
<i>Auricularia auricula</i>	65-80	70-80	85-95
<i>Auricularia polytricha</i>	65-75	65-75	85-95
<i>Hericium erinaceus</i>	60-70	60-75	85-90
<i>Poria cocos</i>	50-60	55-65	80-90
<i>Agrocybe cylindracea</i>	64-67	70-80	85-90
<i>Tricholoma matsutake</i>	50-70	65-70	85
<i>Griifola trondosa</i>	60-63	67-75	80-95

Về nhu cầu ánh sáng có thể nói chỉ có nấm mỡ (*Agaricus* spp.) là có yêu cầu nghiêm khắc về việc cần che tối từ khi bắt đầu tới giai đoạn ra quả nấm (quả thể). Các loài nấm nuôi trồng khác cần ánh sáng khuếch tán. Tránh để ánh nắng chiếu trực tiếp lên chỗ nuôi trồng nấm.

Nấm có phải là thực vật không?

Trước đây người ta coi nấm là thực vật. Thậm chí hiện nay một số sách giáo khoa cũng coi nấm là thực vật. Thực ra không

phải như vậy. Tất cả các hệ thống phân loại sinh giới hiện nay đều coi Nấm là một giới riêng, tương đương với giới Thực vật và giới Động vật.

Nhà khoa học người Mỹ R.H. Whitaker (1920-1981), vào năm 1969 đã đề ra hệ thống phân loại 5 giới (Kingdom):

- Giới Khởi sinh (Monera): bao gồm vi khuẩn và vi khuẩn lam.
- Giới Nguyên sinh (Protista): bao gồm một số tảo đơn bào, một số nấm đơn bào có khả năng di động nhờ lông roi (tiên mai), cùng với các động vật nguyên sinh.
- Giới Nấm (Fungi hay Mycetozoa, Mycota).
- Giới Thực vật (Plantae hay Vegetabilia).
- Giới Động vật (Animalia).

Năm 1979 nhà sinh vật học Trung Quốc đưa ra hệ thống phân loại 6 giới:

- Giới Virut.
- Giới Vi khuẩn.
- Giới Vi khuẩn lam.
- Giới Nấm.
- Giới Thực vật.
- Giới Động vật.

Năm 1980 Woese căn cứ vào trật tự nucleotit trong axit ribonucleic (ARN) của ribôxôm 16S và 5S để tách vi khuẩn ra thành 2 lãnh giới: lãnh giới Vi khuẩn thật (Bacteria), lãnh giới Vi khuẩn cổ (Archea). Ông đã gộp Nấm, Thực vật và Động

vật lại thành một lãnh giới chung gọi là Sinh vật có nhân thật (Eukaryotes).

Nói chung hiện nay người ta thường nghiêng về hệ thống phân loại của R. H. Whitaker (1969) hoặc hệ thống phân loại của A.L. Takhtadjan (1973). Ông chia sinh vật thành 4 giới:

- Giới Mychota: gồm Vi khuẩn và Vi khuẩn lam.
- Giới Nấm.
- Giới Thực vật.
- Giới Động vật.

Sở dĩ xếp Nấm thành một giới riêng mà không xếp vào giới Thực vật vì nấm không có lục lạp, không có sắc tố quang hợp, không có đời sống tự dưỡng như thực vật, không có sự phân hoá thành rễ, thân, lá, không có hoa, phần lớn không chứa xenluloza (cellulose) trong thành tế bào, nấm cũng không có một chu trình phát triển chung như các loài thực vật...

Nấm là một giới riêng biệt, bao gồm nấm men (thường đơn bào, sinh sôi nảy nở bằng lối nảy chồi), nấm sợi và nấm bậc cao (nấm có quả thể - mũ nấm). Đây không phải là sự phân loại mang tính khoa học bởi vì nếu căn cứ vào đặc điểm sinh sản, cấu trúc của axit nucleic thì nấm men, nấm sợi hoặc nấm bậc cao có thể có lúc cùng chung một ngành, một ngành phụ hoặc một lớp như nhau.

Khoá phân loại nấm hiện đại bao gồm các ngành và ngành phụ như sau:

1. Ngành Nấm nhầy (Myxomycota)

2. Ngành Nấm thật (Eumycota)

2.1. Ngành phụ Nấm tiên mao (Mastigomycotina)

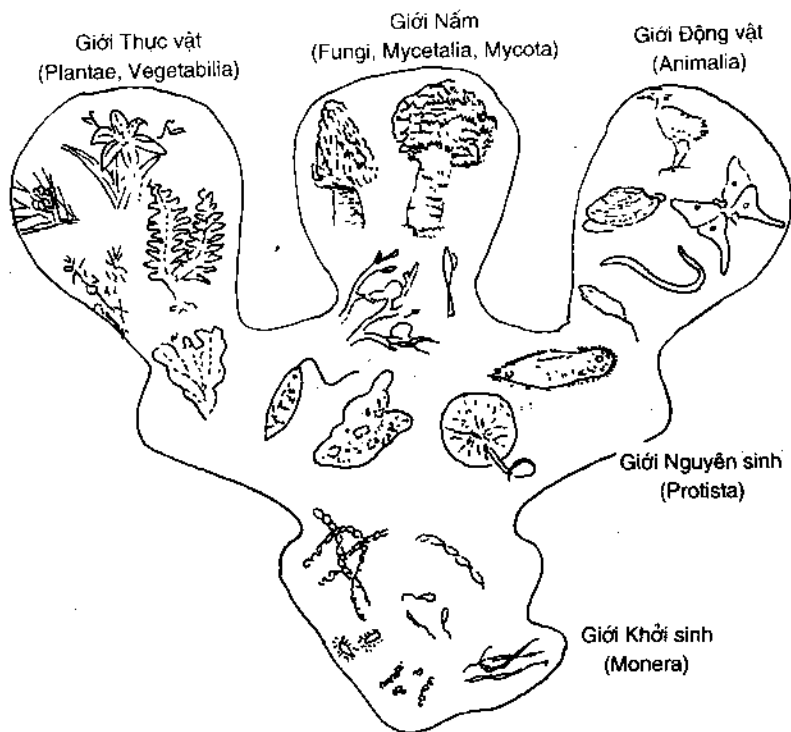
2.2. Ngành phụ Nấm tiếp hợp (Zygomycotina)

2.3. Ngành phụ Nấm túi (Ascomycotina)

2.4. Ngành phụ Nấm đảm (Basidiomycotina)

2.5. Ngành phụ Nấm bất toàn (Deuteromycotina)

Tất cả các loài nấm ăn đều thuộc Nấm túi hoặc Nấm đảm.



Hệ thống phân loại 5 giới của R.H. Whittaker (1920-1981)

Sợi nấm có cấu tạo ra sao?

Nấm ăn có cấu tạo chủ yếu là hệ sợi nấm. Các sợi nấm ăn có dạng ống tròn, đường kính khoảng 2-4 micromet (viết là μm , $1\mu\text{m} = 1/1000\text{mm}$). Các ống này đều có vách ngăn ngang. Sợi nấm còn gọi là khuẩn ty (hypha), hệ sợi nấm còn gọi là khuẩn ty thể (mycelium). Khoảng cách giữa hai vách ngăn ngang (khoảng 3-10 μm) được gọi là tế bào (cell). Trong tế bào sợi nấm khi quan sát dưới kính hiển vi quang học (phóng đại 1000-1500 lần) hoặc kính hiển vi điện tử có thể thấy rõ các cơ quan sau đây:

- Màng tế bào (cell wall) và màng tế bào chất (Cytoplasmic membrane).

- Nhân tế bào (nucleus) và hạch nhân (nucleolus).

- Thể ribô hay ribôxôm (ribosome).

- Ty thể (mitochondrion).

- Mạng lưới nội chất (endoplasmic reticulum).

- Thể Golgi (Golgi body).

- Bào nang hay không bào (vesicles).

- Thể biên (lomasoma).

- Vi quản (microtubules).

- Thể kitin (chitosome).

Cấu tạo này là cấu tạo chung của tất cả các sinh vật có nhân thực (Eukaryote).

Tuy nhiên, tế bào nấm có những đặc trưng riêng, khác biệt với tế bào thực vật, động vật. Trước hết là thành phần của thành tế bào. Dưới kính hiển vi điện tử có thể quan sát thấy thành tế bào

cấu tạo bởi nhiều lớp. Nếu như thành tế bào thực vật cấu tạo chủ yếu bởi xenluloza (cellulose) thì thành tế bào của những nhóm nấm khác nhau lại cấu tạo bởi những thành phần khác nhau.

Các nấm ăn thuộc ngành phụ Nấm túi (Ascomycotina) và ngành phụ Nấm đảm (Basidiomycotina) đều có thành tế bào cấu tạo chủ yếu bởi kitin-glucan.

Nấm không có khả năng quang hợp như cây xanh do đó chúng không có đời sống tự dưỡng (autotroph) mà chỉ có đời sống dị dưỡng (heterotroph), nghĩa là phải sống nhờ các chất hữu cơ có sẵn. Các nấm sống trên chất hữu cơ chết (xác động thực vật phân huỷ tạo ra) thì được gọi là nấm hoại sinh (saprophytic fungi). Các nấm chỉ sống trên các cơ thể sống gọi là nấm ký sinh (parasitic fungi). Các loài nấm ăn đều thuộc nhóm nấm hoại sinh. Tuy nhiên, có một số ít loài nấm ăn tuy sống hoại sinh nhưng vẫn có thể sống được trên các cây sống.

Tế bào nấm không có đời sống độc lập trong sợi nấm vì giữa các tế bào có vách ngăn mà vách ngăn lại có lỗ thủng. Ở Nấm túi (ví dụ như chi *Morchella*) chỉ có 1 lỗ ở giữa vách ngăn, lỗ này có đường kính khoảng 0,1-0,2 μm . Ở Nấm đảm lỗ thông giữa vách ngăn có cấu tạo phức tạp hơn - lỗ có gờ cao và hai phía lỗ còn có nắp đậy. Trên nắp đậy có nhiều lỗ nhỏ với đường kính khoảng 0,09-0,18 μm . Thông qua các lỗ ở vách ngăn và nắp đậy vách ngăn, chất nguyên sinh có thể di chuyển dễ dàng trong sợi nấm. Ngay nhân tế bào có khi cũng thất nhỏ lại để chui qua được các lỗ này, sợi nấm trở thành một ống sống. Ở đầu sợi nấm, nơi thực hiện quá trình tăng trưởng, chất nguyên sinh thường tập trung dày đặc.

Sợi nấm có thể phát triển từ bào tử hay từ một đoạn sợi nấm. Bào tử nảy mầm theo nhiều hướng khác nhau, sợi nấm phân nhánh nhiều lần, tạo nên một mạng sợi nấm dày chằng chịt và thường có màu trắng.

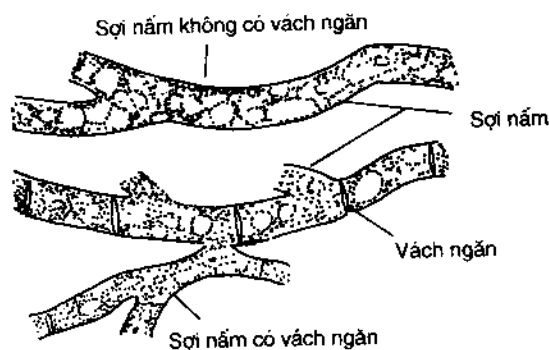
Riêng ở Nấm đảm nói chung thường có tới 3 cấp sợi nấm. Sợi nấm cấp một (sơ sinh), sợi nấm cấp hai (thứ sinh) và sợi nấm cấp ba (tam sinh). Sợi nấm cấp một lúc đầu không có vách ngăn và có nhiều nhân, dần dần sẽ tạo vách ngăn và phân thành những tế bào đơn nhân trong sợi nấm. Sợi nấm cấp hai được tạo thành do sự phối trộn giữa hai sợi nấm cấp một. Khi đó nguyên sinh chất giữa hai sợi nấm khác dấu sẽ trộn với nhau (chất phối - plasmogamy). Hai nhân vẫn đứng riêng rẽ làm cho các tế bào có hai nhân. Người ta còn gọi sợi nấm loại này là sợi nấm song nhân (dicaryotic hyphae). Sợi nấm cấp ba là do sợi nấm cấp hai phát triển thành. Các sợi nấm liên kết lại chặt chẽ với nhau và tạo thành quả nấm (quả thể).

Ở Nấm đảm sự phối hợp nguyên sinh chất giữa hai sợi nấm cấp một xảy ra rất sớm, sợi nấm song nhân là hình thái chủ yếu của sợi nấm. Quả thể là do các sợi nấm song nhân liên kết lại tạo thành. Trong khi đó ở Nấm túi thì sợi nấm song nhân chỉ sinh ra trước khi hình thành túi (nang - ascus, số nhiều - asci). Quả thể ở Nấm túi là sự phối hợp giữa sợi nấm cấp một và sợi nấm song nhân. Sợi nấm song nhân về mặt di truyền được biểu thị là $(n + n)$ khác với sợi nấm đơn nhân là n và hợp tử là $2n$. Các nhân trong sợi nấm đơn nhân không phải lúc nào cũng giống nhau, khi phối hợp hai sợi nấm đơn nhân có thể tạo ra một sợi nấm đồng nhân (homokaryon) về mặt di truyền học, nhưng cũng có thể tạo ra một sợi nấm dị nhân (heterokaryon). Trong các loại

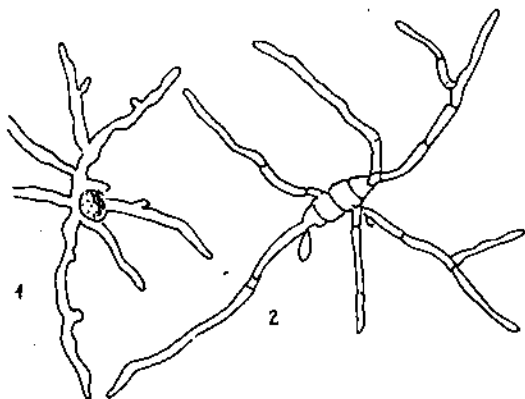
nấm ăn người ta nhận thấy bình thường có khoảng 75% sợi nấm cấp hai là thể dị nhân, còn 25% là thể đồng nhân.

Một số loại nấm có hình thái liên hợp dạng móc (clamp connection). Tế bào đỉnh sợi nấm (2 nhân) mọc ra một mấu nhỏ, một trong hai nhân chui vào mấu này. Mỗi nhân phân cắt thành hai, hai nhân tạo thành bốn nhân, hai nhân giữ lại ở đỉnh tế bào, một nhân chui vào mấu, một nhân nằm ở gốc tế bào. Tế bào đỉnh ban đầu xuất hiện hai vách ngăn chia thành ba tế bào (tế bào đỉnh song nhân, tế bào gốc đơn nhân, tế bào mấu đơn nhân). Sau đó vách ngăn giữa mấu và tế bào gốc bị khai thông, tế bào gốc tiếp nhận nhân từ mấu chuyển xuống và trở lại thành tế bào song nhân. Như vậy là từ một tế bào song nhân trở thành hai tế bào song nhân và giữa hai tế bào còn lưu lại một cái móc.

Một số loại nấm ăn lại không có hình thái này (nấm mỡ, nấm rơm, nấm sữa (*Lactarius* spp.), nấm đỏ (*Russula* spp.).



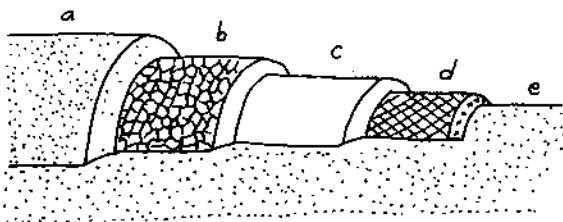
Khuẩn ty (sợi nấm) của nấm



Sự nảy mầm bào tử để tạo ra hệ sợi nấm

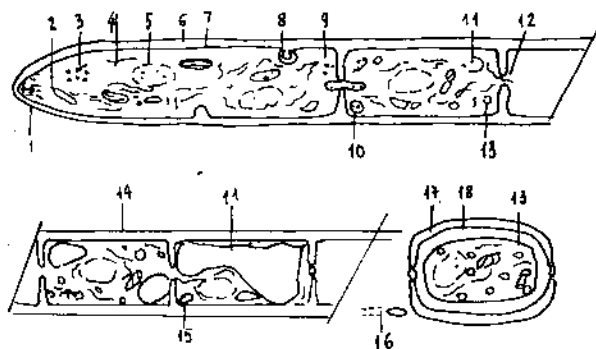
1- Ở nấm *Coprinus sterquilinus*

2- Ở nấm *Lachnellula willkommii*

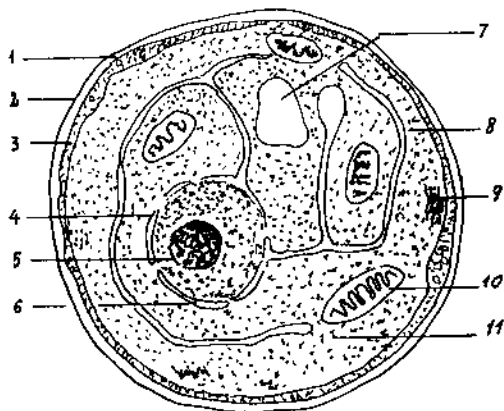


Cấu trúc của thành tế bào ở vi nấm

a- Tầng glucan vô định hình; b- Màng gluco-protein; c- Tầng protein;
d- Sợi nhỏ kitin; e- Màng tế bào chất

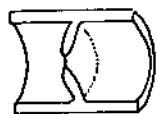
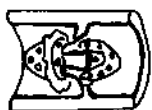


- 1- Bào nang; 2- Ty thể; 3- Thể Golgi; 4- Mạng lưới nội chất; 5- Nhân; 6- Thành tế bào;
 7- Mạng tế bào chất; 8- Thể biến; 9- Ribôxôm; 10- Vôlutin; 11- Không bào; 12- Lỗ ở vách ngăn;
 13- Thể chất béo; 14- Glycogen; 15- Tinh thể; 16- Tự tan; 17- Thành tế bào sơ sinh;
 18- Thành tế bào thứ sinh (ở bào tử áo)



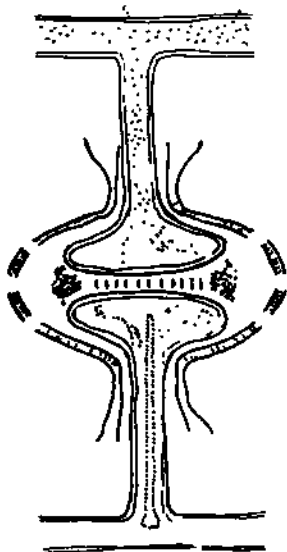
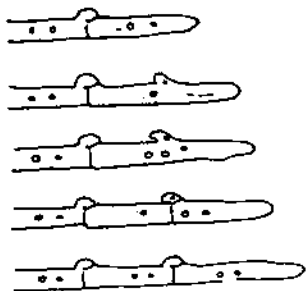
Cấu trúc của tế bào nấm

- 1- Thể biến; 2- Thành tế bào; 3- Mạng tế bào chất; 4- Nhân tế bào;
 5- Hạt nhân; 6- Mạng nhân; 7- Không bào; 8- Mạng lưới nội chất;
 9- Hạt dự trữ; 10- Ty thể; 11- Tế bào chất



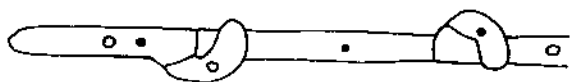
Màng parenthesum

Các dạng vách ngăn ở vi nấm

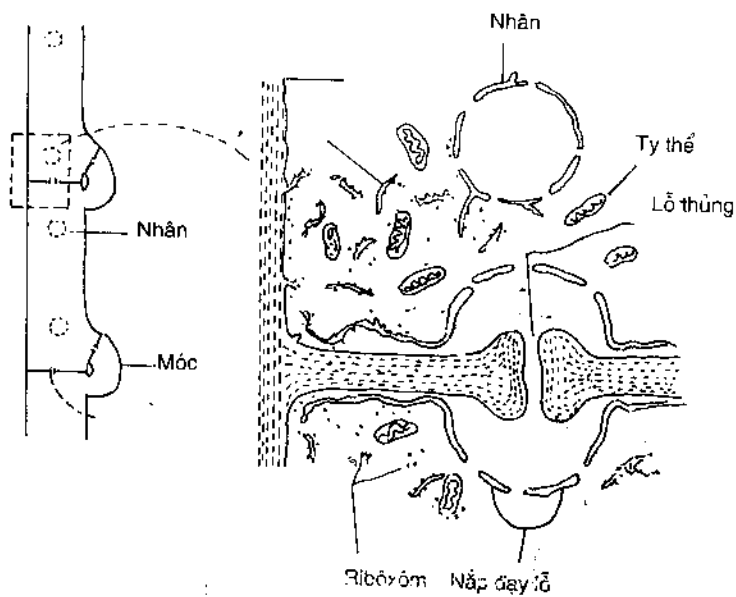


Sự hình thành sợi nấm dạng móc (clam connection)

Vách ngăn tế bào ở Nấm đảm



Sợi nấm dạng móc giả
(pseudo-clamp connection)



Bào tử nấm ăn có màu sắc và kích thước ra sao?

Khi nấm ăn hình thành ra quả thể (quả nấm) ta thường thấy có rất nhiều bào tử bay vào không khí, trông xa như toả khói. Để quan sát màu sắc và kích thước bào tử nấm ăn người ta thường làm vết in bào tử (spore print) theo phương pháp như sau: Lấy một cốc thuỷ tinh có đựng nước (không đầy đến miệng cốc). Trên mặt cốc đặt bằng một tờ bìa có khoét giữa một lỗ tròn, to hơn cuống nấm. Lấy nấm ăn cả chân đặt vào cốc, cuống chui qua tờ bìa và chạm vào nước. Để ở nhiệt độ 10-20°C và úp lên trên bằng một chuông thuỷ tinh (để tránh khô và tránh gió). Sau vài ngày nhấc bỏ nấm ra ta sẽ thấy trên mặt bìa có lưu lại rất nhiều bào tử bắn ra thành tia từ mũ nấm. Tùy màu sắc bào tử nấm mà ta thay đổi màu tấm bìa: bào tử màu thẫm dùng bìa màu trắng, bào tử màu trắng dùng bìa màu đen.

Căn cứ vào màu sắc của bào tử người ta chia các loại nấm ăn ra thành 5 nhóm:

- Nhóm bào tử màu trắng (*Lentinus edodes*, *Pleurotus ostreatus*...).
- Nhóm bào tử màu đỏ (*Volvariella volvacea*...).
- Nhóm bào tử màu nâu (*Agaricus bisporus*, *Agaricus bitorquis*...).
- Nhóm bào tử màu tím (*Stropharia semiglobata*, *Naematoloma sublateralitium*...).
- Nhóm bào tử màu đen (*Coprinus atramentarius*, *Gomphidius viscidus*...).

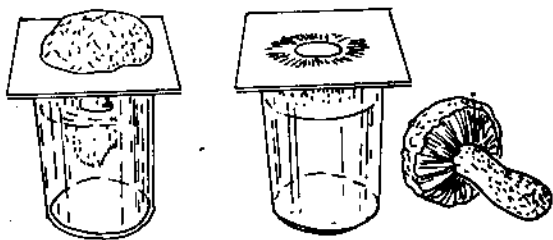
Kích thước bào tử của các loài nấm ăn, nấm dược liệu là rất khác nhau. Sau đây là một ví dụ:

Tên nấm	Kích thước bào tử (μm)
1	2
<i>Agaricus bisporus</i>	5-6 × 4-5
<i>Agaricus campestris</i>	5,5-7,5 × 3,5-5,0
<i>Agrocybe acericola</i>	8-11...5-6
<i>Amanita caesarea</i>	8-12...6-8
<i>Armillariella mellea</i>	6-9,5...4,5-6
<i>Armillariella tabescens</i>	6-10...5-7
<i>Boletus edulis</i>	12-20...4-6,5
<i>Calvatia gigantea</i>	3,5-5,5...3-5
<i>Clavariadelphus pistillaris</i>	11-16...6-10
<i>Cantharellus cibarius</i>	8-11...4-5,5
<i>Clitocybe odora</i>	6-8...3,5-5
<i>Coprinus comatus</i>	13-18...7-8
<i>Cordyceps militaris</i>	3-6...1-1,5
<i>Lepiota procera</i>	12-18...8-12
<i>Lycoperdon pyriforme</i>	3-3,5
<i>Marasmius oreades</i>	7-11...4-7
<i>Morchella esculenta</i>	20-24...12-24
<i>Mycena pura</i>	5-9...3-4
<i>Naematoloma fasciculare</i>	6,5-8...3,5-4
<i>Paxillus atrofomentosus</i>	5-7...3-4
<i>Phallus impudicus</i>	3-3,7...1,3-2
<i>Pholiota squarrosa</i>	5-8...3,5-4,5
<i>Piptoporus betulinus</i>	5-6...1-1,5
<i>Coriolus versicolor</i>	4-6...1,5-2

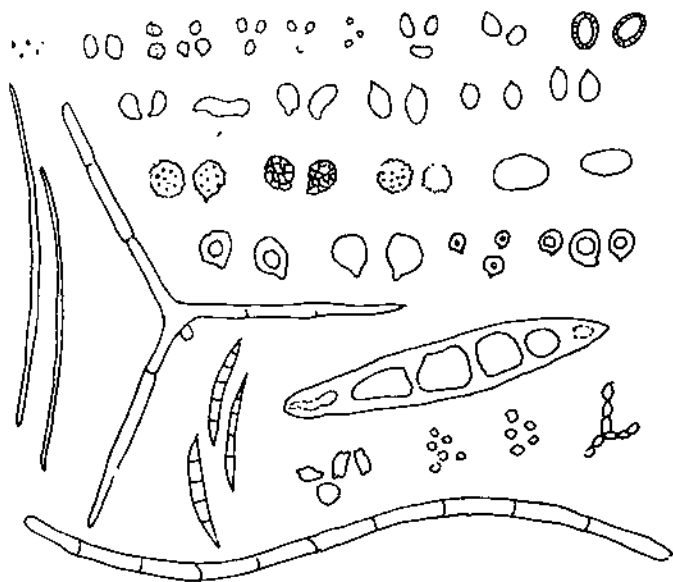
1	2
<i>Dictyophora duplicata</i>	3,5-4,5...1-2
<i>Fistulina hepatica</i>	4,5-6...3-4
<i>Flammulina velutipes</i>	7-9...3-4
<i>Ganoderma applanatum</i>	6-9...4,5-6
<i>Ganoderma lucidum</i>	7-12...6-8
<i>Gomphidius maculatus</i>	14-22...6-8
<i>Gyromitra esculenta</i>	18-26...9-12
<i>Helvella macropus</i>	20-30...10-12
<i>Hericium erinaceus</i>	5-6,5...4-5,5
<i>Hygrophorus agathosmus</i>	7-10...4,5-5,5
<i>Lactarius deliciosus</i>	8-11...7-9
<i>Laetiporus sulphureus</i>	5-8...4-5
<i>Pisolithus tinctorius</i>	7-12
<i>Pleurotus ostreatus</i>	8-12...3,5-4,5
<i>Schizophyllum commune</i>	3-4...1-1,5
<i>Sparassis crispa</i>	5-6,5...3-3,5
<i>Stropharia coronilla</i>	7-10...4,6
<i>Suillus luteus</i>	6-11...2,5-4
<i>Tremella fuciformis</i>	6-11...5-8,5
<i>Tremella mesenterica</i>	7-15...6-10
<i>Volvariella bombycina</i>	6,5-10,5...4,5-6,5

Bào tử của các loài nấm ăn, nấm dược liệu không chỉ có thể khác nhau về màu sắc, kích thước mà còn có thể khác nhau rất nhiều về hình thái, cấu tạo - nhất là cấu tạo bề mặt của bào tử.

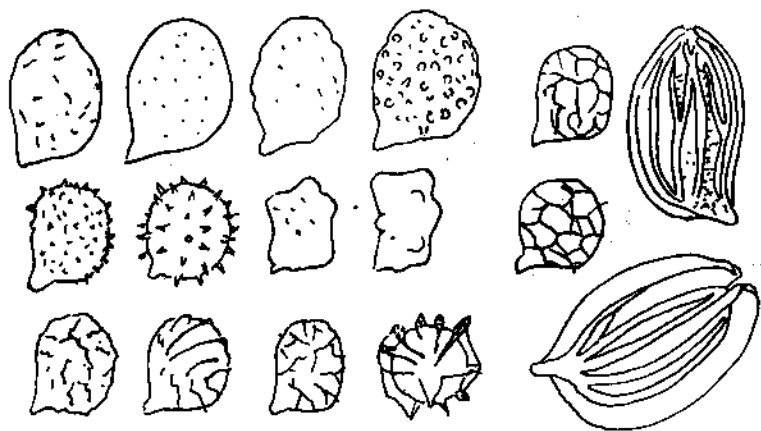
Dưới đây là một số ví dụ:



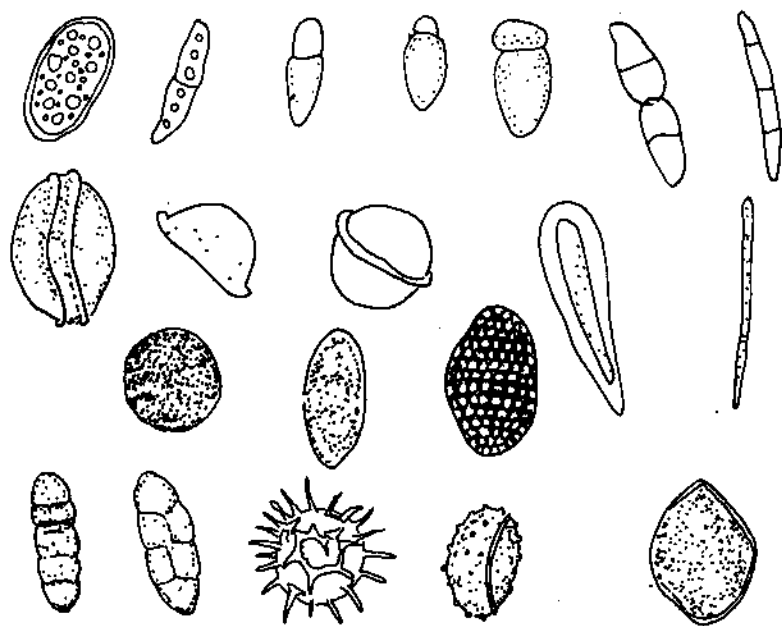
Cách làm vết in bào tử



Kích thước và hình thái của một số bào tử nấm khác nhau



Trạng thái bề mặt của một số bào tử nấm khác nhau



Một số dạng bào tử túi



Bào tử đảm nhị sinh



Bào tử đảm tứ sinh

Quả nấm có cấu tạo ra sao?

Quả nấm hay quả thể (fruit body) là cơ quan sinh sản, cũng tức là cơ quan sinh bào tử của các loại nấm bậc cao. Đó chính là phần thu hái để ăn của các loại nấm ăn. Quả nấm ở Nấm đảm gọi là quả đảm (basidiocarp) còn quả nấm ở Nấm túi gọi là quả túi (ascocarp). Tùy loại nấm mà quả nấm có hình thái cấu tạo, màu sắc, kích thước không giống nhau.

Phần trên cùng của quả nấm là mũ nấm (pileus, cap). Mũ nấm được mọc trên cuống nấm (stipe). Cũng có loại nấm chỉ có quả nấm mà không có cuống nấm. Mặt dưới của mũ nấm có rất nhiều phiến nấm (gill, lamellae). Khi cuống nấm và mũ nấm chưa nở ra thì quả nấm được gọi là nụ nấm (button). Nụ nấm là dạng thu hoạch thích hợp nhất ở Nấm rơm. Trên cuống nấm có khi còn có vòng nấm (annulus) ở phần dưới mũ nấm còn ở góc

cuống có bao nấm (volva). Trên mũ nấm có khi có những phiến vẩy, có những vòng đồng tâm, hoặc có những mấu lồi, hay những đường vân hoặc nếp nhăn...

Một số nấm khi chưa chín thì cả mũ nấm và cuống nấm được bao kín trong một bọc lớn gọi là màn nấm (veil).

Cuống nấm có thể nằm ở chính giữa mũ nấm, nằm lệch tâm, hoặc nằm ở một bên (xem hình). Hình dạng cuống nấm cũng rất khác nhau, có thể có hình viên trụ, hình chùy, hình cong, hình con thoi, hình thô mập, hình phân nhánh, hình đáy có dạng củ, hình sợi mảnh, hình đáy thu nhỏ, hình đáy dạng rẽ, hình đáy liên hợp, hình đáy phình to... Mũ nấm có dạng mép phẳng, dạng mép nhăn, dạng mép lồi lõm, dạng mép lượn sóng, dạng mép cup vào, dạng mép phẳng, dạng mép cuộn lên, dạng hình tròn, dạng bán nguyệt, dạng viên trụ, dạng hình trứng, dạng chuông, dạng bán cầu, dạng vỏ sò, dạng cánh, dạng phễu, dạng loa, dạng phễu nông, dạng ống tròn, dạng yên ngựa, dạng bề mặt trơn nhẵn, dạng có nếp nhăn, dạng có gai nhỏ, dạng có đường rãnh, dạng có lông, dạng mai rùa, dạng có hạt nhỏ, dạng có vảy dạng lông chùm, dạng có vảy hình mấu, dạng có vảy dạng khối, dạng có tinh thể hình hạt, dạng có vết lồi nhỏ...

Phần thịt nấm của mũ nấm có thể có dạng tổ chức sợi kiểu khung xương (skeletal hyphae), tổ chức sợi kiểu xốp (prosenchyma) và dạng tổ chức sợi liên kết có mấu.

Phiến nấm cũng có nhiều loại hình thái khác nhau: dạng mép trơn nhẵn, dạng mép có răng cưa, dạng mép lượn sóng,

dạng mép xù xì có hạt lổn nhổn, dạng toả ly tâm, dạng toả cong, dạng toả thẳng, dạng toả vươn lên.

Ở Nấm đảm trên phiến nấm có thể có dạng nang nối liền hai phiến gần nhau, hoặc dạng thể nang tự tiêu, có đảm (basidium), có bào tử đảm (basidiospore), có ống sữa. Có loài nấm đảm không có phiến nấm mà lại có ống nấm. Trong ống nấm cũng có các thể dạng nang (cystidia), có đảm, có bào tử đảm...

Ở Nấm túi có các cơ quan sinh sản dạng túi. Đó là nơi sản sinh các bào tử túi (túi - ascus, asci), bào tử túi (ascospore). Bên cạnh các túi chứa bào tử túi còn có các sợi bên (paraphysis).

Đảm là tế bào đỉnh phình to lên của một sợi nấm song nhân mọc ở phiến nấm trong quả thể. Tế bào này gọi là nguyên đảm (probasidium). Nhân trong nguyên đảm tiến hành quá trình phối nhân (karyogamy) để tạo ra hợp tử $2n$ (nhị bội thể). Hợp tử này phân cắt giảm nhiễm để tạo ra 4 nhân đơn bội ($1n$). Bốn nhân này chui vào 4 mấu lõm phình to ở phía đầu đảm và sau đó phát triển thành 4 bào tử đảm.

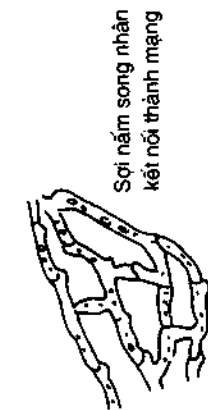
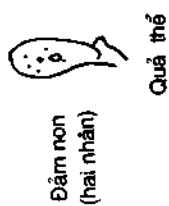
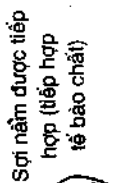
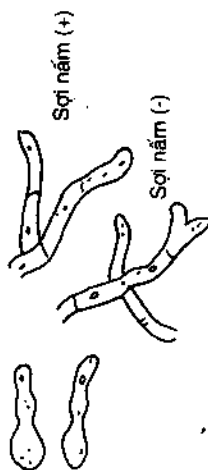
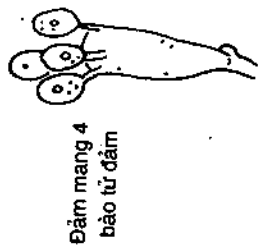
Quả túi là cơ quan mang các túi (asci) chứa bào tử túi, được tạo thành bởi các sợi nấm sinh túi và các sợi nấm bao bọc bên ngoài. Quả túi thường có hình cầu, hình chai, hình túi, hình đĩa.

Sợi nấm sinh túi khi bắt đầu phát triển sẽ xảy ra quá trình phối nhân, sau đó tiến hành phân cắt giảm nhiễm để sinh ra 4, 8... bào tử túi. Quả túi thường kín nhưng khi chín sẽ lộ ra một lỗ nhỏ, thông qua lỗ này các bào tử túi sẽ phát tán ra ngoài. Cũng có những quả túi hình đĩa để lộ ra ngoài tất cả các túi.

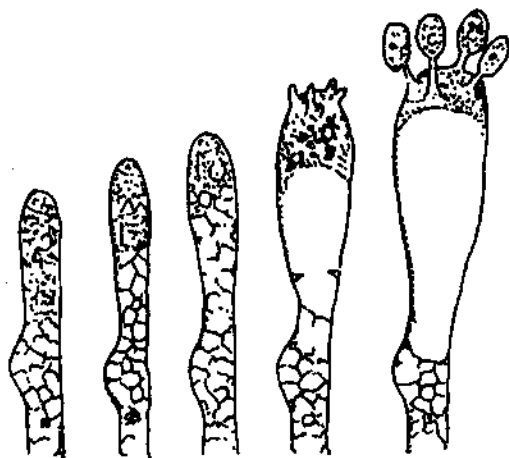
Số loài nấm ăn thuộc ngành phụ Nấm túi thường chỉ chiếm tỷ lệ 5,6%, trong khi thuộc ngành phụ Nấm đảm lại chiếm tới tỷ lệ 94,4%. Các chi nấm ăn thuộc ngành phụ Nấm túi bao gồm *Claviceps*, *Cordyceps*, *Peziza*, *Morchella*, *Verpa*, *Helvella*, *Terfezia*... Các chi nấm ăn thuộc ngành phụ Nấm đảm bao gồm *Auricularia*, *Tremella*, *Dacrymyces*, *Guepina*, *Sparassis*, *Clavicornia*, *Ramaria*, *Clavulina*, *Hericium*, *Hydnum*, *Fistulina*, *Polyporus*, *Strobilomyces*, *Boletellus*, *Gyroporus*, *Suillus*, *Pulveroboletus*, *Boletus*, *Leccinum*, *Xerocomus*, *Craterellus*, *Hydrophorus*, *Lentinus*, *Hohenbuehelia*, *Pleurotus*, *Clitocybe*, *Armillaria*, *Termitomyces*, *Oudemansiella*, *Marasmius*, *Flammulina*, *Lepista*, *Collybia*, *Tricholoma*, *Entoloma*, *Clitopilus*, *Amanita*, *Volvariella*, *Pluteus*, *Lepiota*, *Agaricus*, *Stropharia*, *Pholiota*, *Cortinarius*, *Phylloporus*, *Paxillus*, *Gomphidius*, *Russula*, *Lactarius*, *Phallus*, *Dictyophora*, *Mycenastrum*, *Lycoperdon*, *Bovista*...

Cần nói thêm các loài nấm (cũng như mọi sinh vật khác) trên thế giới đều được đặt tên bằng gốc Latinh. Mỗi tên loài có hai chữ, chữ đầu là tên chi, chữ thứ hai là tên loài. Ví dụ Nấm hương là thuộc chi *Lentinus* và thuộc loài *edodes* (tên loài Nấm hương sẽ là *Lentinus edodes*, chỉ có tên chi viết hoa).

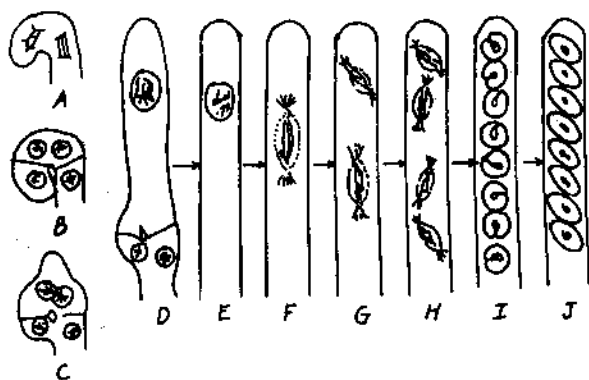
Phân cắt giảm nhiễm



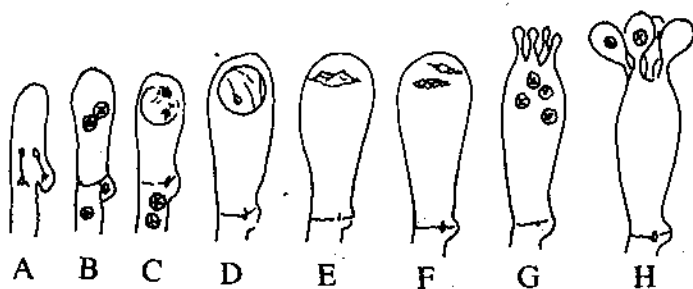
Chu trình phát triển ở nấm đảm



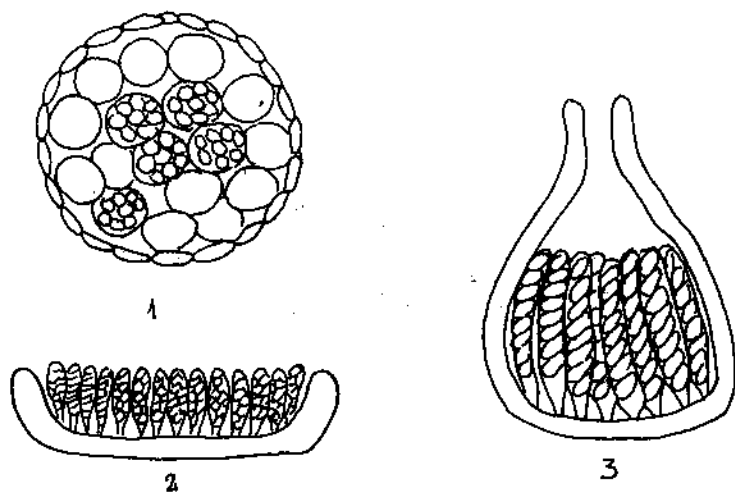
Quá trình hình thành đằm và bào tử đằm



Quá trình hình thành bào tử túi (từ A đến J)

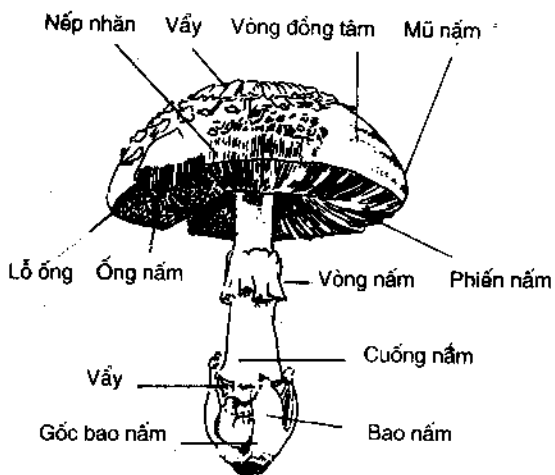


Quá trình hình thành bào tử đảm (từ A đến H)

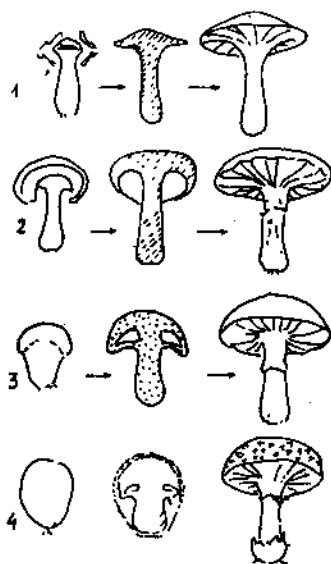


Các dạng quả túi (ascocarp)

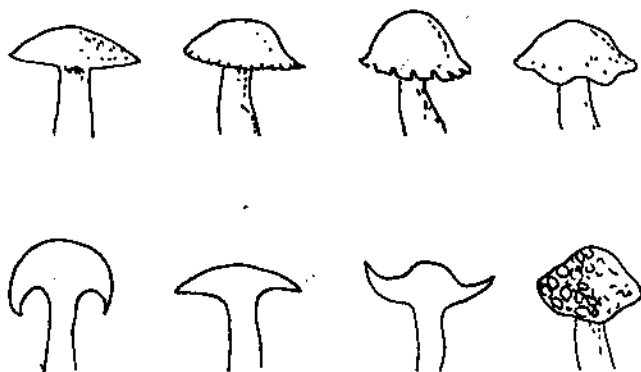
- 1- Quả túi hình cầu (cleistothecium); 2- Quả túi hình đĩa (apothecium)
3- Quả túi hình chai (perithecium)



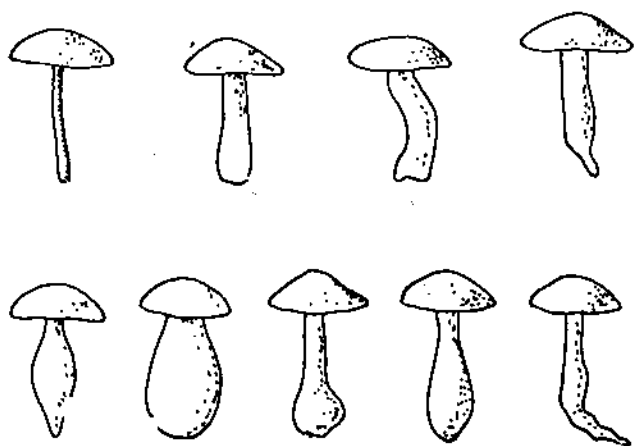
Cấu tạo của quả nấm (quả thể)



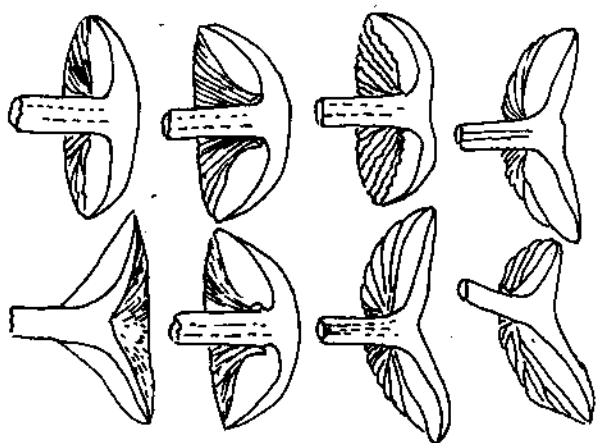
Bốn kiểu hình thành quả nấm



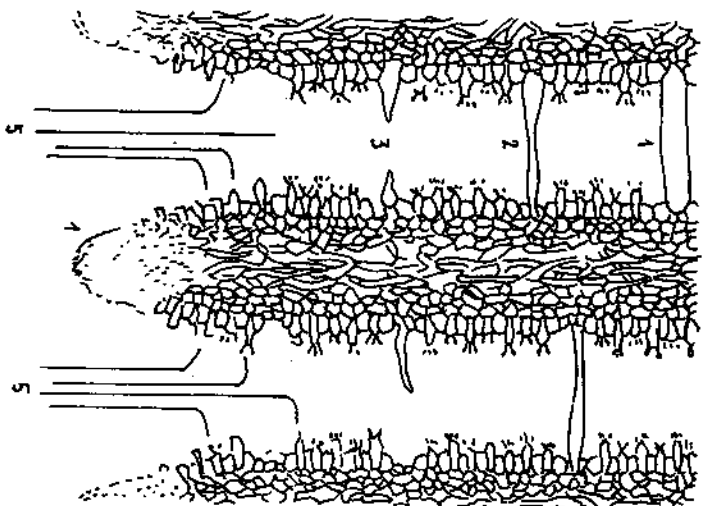
Các dạng mép mũ nấm



Các dạng cuống nấm



Hình dáng các dạng phản nấm



Cấu tạo của phản nấm

- 1 - Thể dạng nang bình thường; 2, 3 - Giai đoạn tiêu giảm thể dạng nang;
4 - Thể dạng nang đã tiêu giảm; 5 - Dằm và bào tử dằm

Thế nào là Sinh thái học nấm ăn?

Sinh thái học nấm ăn (Ecology of edible fungi) là khoa học nghiên cứu mối quan hệ tương hỗ giữa nấm ăn và các nhóm sinh vật khác, giữa nấm ăn và môi trường sống. Nhiệm vụ của khoa học này là làm rõ các quy luật về tập tính sống và cấu trúc nhóm loài của nấm ăn, về sự phân bố của chúng trong thiên nhiên, về tác dụng và phản tác dụng giữa nấm ăn và môi trường sống, về quần lạc của các nhóm loài nấm ăn với các nhóm loài sinh vật có liên quan, về đặc tính của hệ thống sinh thái sinh ra giữa nấm ăn, các nhóm sinh vật khác với môi trường sống, về động thái biến hoá của hệ thống sinh thái này. Sinh thái học nấm ăn là một chuyên ngành quan trọng của khoa học về nấm ăn (Mushroomology).

Nội dung của việc nghiên cứu sinh thái học nấm ăn chủ yếu được phản ánh trong 5 mặt sau đây:

Một là, vị trí tác dụng của các loại hình dinh dưỡng nấm ăn đối với các vòng tuần hoàn vật chất trong tự nhiên. Dựa vào phương thức hấp thu thức ăn có thể chia nấm ăn thành các loại hoại sinh (saprophytism), ký sinh (parastism) và cộng sinh (symbiosis). Loại hoại sinh chiếm ưu thế trong các loài nấm ăn, chúng sử dụng các loại chất hữu cơ khác nhau và góp phần vào các vòng tuần hoàn carbon, nitơ trong tự nhiên.

Hai là, các loài nấm ăn chỉ sinh trưởng, phát triển được trong những môi trường sống xác định, tách ra khỏi những môi trường như vậy chúng không thể sinh tồn được. Căn cứ vào môi

trường sinh thái nấm ăn, có thể phân biệt ra các loại nấm ăn ở đất rừng (mushrooms in forest land), nấm làm mục gỗ (wood-attacking fungi, wood rotting), nấm ăn ở đồng ruộng (mushrooms in open field), nấm ăn ở đồng cỏ (mushrooms in grassland), nấm ở phân chuồng (coprophilous fungi), nấm ăn dạng khuẩn căn (mycorrhizal mushrooms), nấm sống trên côn trùng (entomofungi), nấm trên cát (sand dune fungi), nấm hang động (cave fungi)... Giữa các điều kiện sinh thái này có những dạng trung gian khó phân biệt một cách rạch ròi. Có hiểu rõ các loại hình sinh thái này mới dễ dàng thuần hoá và nuôi cấy các loại nấm vốn mọc hoang dại.

Ba là, ảnh hưởng của nấm ăn đối với môi trường sinh thái. Sự phân bố của nấm ăn có quan hệ mật thiết đến vĩ độ địa lý, độ cao, địa mạo, địa hình, loại thực bì, loại cấu trúc đất, độ axit của đất, độ phì nhiêu của đất, khu hệ vi sinh vật đất. Ở độ cao 2000m so với mặt biển số cá thể và chủng loại nấm ăn đều rất ít. Ở độ cao 2000m có thể gặp các loài nấm ăn như *Laccaria amethystea*, *Auricularia tenuis*, *Lactarius deliciosus*... Ở độ cao 3000m có thể có các loài nấm ăn như *Armillaria mellea*, *Boletus edulis*, *Tremella aurantialba*, *Cantharellus* spp. Ở độ cao từ 4000m trở lên có thể gặp nấm ăn *Armillaria luteo-virens*, *Calvatia caelata*, *Cortinarius purpurascens*. Ở độ cao 5000m trở lên có thể gặp nấm ăn *Cortinarius callochrous*... Các nấm ăn ở độ cao dưới 2000m có tính phong phú cao về loài và số lượng cá thể.

Điều kiện khí hậu tuy không có những ảnh hưởng trực tiếp như vĩ độ của trái đất đối với sự phân bố của nấm ăn nhưng có

thể ảnh hưởng rõ rệt đến sự phát triển cá thể của nấm ăn. Ở những vùng có tính mùa vụ rõ rệt người ta thấy các loài nấm ăn xuất hiện theo từng mùa, ví dụ nấm mỡ (*Agaricus bisporus*), nấm hương (*Lentinus edodes*), nấm sò đông (*Pleurotus ostreatus*), nấm nameko (*Pholiota nameko*), nấm kim châm (*Flammulina velutipes*), nấm cuống vòng (*Lepiota procera*), nấm màu đất (*Tricholoma terreum*)... thường xuất hiện vào mùa đông xuân, còn các loài nấm rom (*Volvariella volvacea*), nấm sò hè (*Pleurotus sajor-caju*), mộc nhĩ (*Auricularia auricula*, *A. polytricha*)... lại thường phát triển vào mùa hè. Những năm có sự biến đổi về khí hậu và mùa mưa thì thời gian xuất hiện từng loài nấm ăn cũng thay đổi theo.

Bốn là, mối quan hệ theo hướng tác dụng hoặc phản tác dụng giữa các loài nấm ăn với các nhóm sinh vật khác. Trong một hệ thống sinh thái nhất định quan hệ giữa nấm ăn và các nhóm loài sinh vật khác là rất phức tạp. Lấy quan hệ giữa nấm ăn và các nhóm vi sinh vật khác để làm ví dụ:

- Quan hệ trung tính (neutralism): Nhìn qua thì thấy không có quan hệ trực tiếp nhưng trên thực tế vẫn có vô số mối quan hệ chẳng hạn như vấn đề chuỗi thức ăn (food chain). Trong chuỗi thức ăn thì xác của một loại vi sinh vật hoặc sản phẩm phân giải của cơ chất lại trở thành thức ăn của một loại vi sinh vật khác. Việc phân giải tầng lá rụng trong rừng sâu là do sự xuất hiện liên tiếp và sự tác động của nấm sợi, vi khuẩn và nấm bậc cao (nấm có quả thể). Sự hình thành quả thể (quả nấm) của nấm mỡ (*Agaricus* spp.) cũng là do kết quả tác dụng chung của sợi nấm mỡ với vi sinh vật trong lớp đất phủ.

- Quan hệ cạnh tranh (competition): Rất có thể có sự cạnh tranh về không gian, về thức ăn, về việc sản sinh chất kháng sinh... giữa nấm ăn với các nhóm vi sinh vật khác trong đất.

- Quan hệ ký sinh (parasitism): Một số nấm ăn, nấm dược liệu lại trở thành nấm hại cho cây trồng, cây rừng (ví dụ nấm đầu khỉ - *Hericium erinaceus*, nấm linh chi - *Ganoderma lucidum*...). Một số nấm sợi như *Aphanocladium araneum*... lại ký sinh trên nấm mỡ, nấm hương, nấm sò, nấm đầu khỉ... Nấm lớn *Nyctalis asterophora* lại thường ký sinh trên quả thể của nấm *Russula nigricans* tạo ra hiện tượng “nấm trên nấm”.

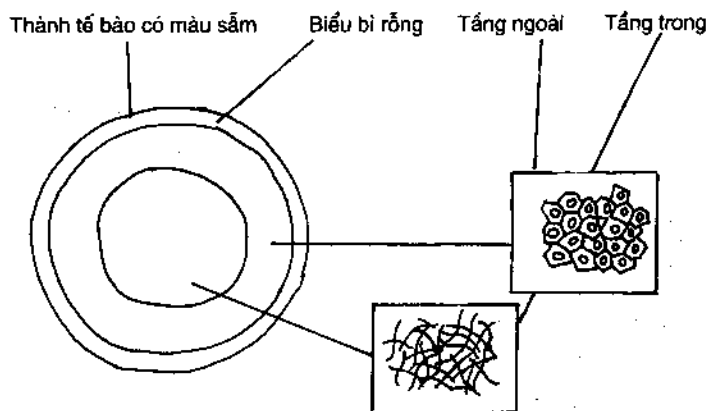
- Quan hệ cộng sinh (commensation): Hai loài có thể tồn tại độc lập nhưng lại sống chung với nhau, loài này có thể ảnh hưởng tốt hoặc không ảnh hưởng gì tới loài kia, tuy nhiên không gây hại gì cả. Vào khoảng mùa thu trong rừng thông đuôi ngựa trên đất thường có thể quan sát thấy hiện tượng cộng sinh giữa nấm *Gomphidius roseus* và nấm *Suillus bovinus*.

- Quan hệ cộng sinh (symbiosis): Hai loài không thể tồn tại một cách độc lập mà phải sống cộng sinh với nhau theo nguyên tắc hai bên cùng có lợi. Trường hợp cộng sinh giữa khuẩn căn (Mycorrhiza) và thực vật là một ví dụ. Nấm ăn là nấm khuẩn căn (Mycorrhizal mushrooms) có thể kể đến các nấm *Suillus* sp., *Gomphidius* sp., *Tuber melanosporum*, *Pisolithus tinctorius*... Khuẩn căn rất cần thiết cho sự phát triển của cây rừng, việc chủ động nhiễm khuẩn căn là một trong những biện pháp có tác dụng tích cực đối với cây chủ.

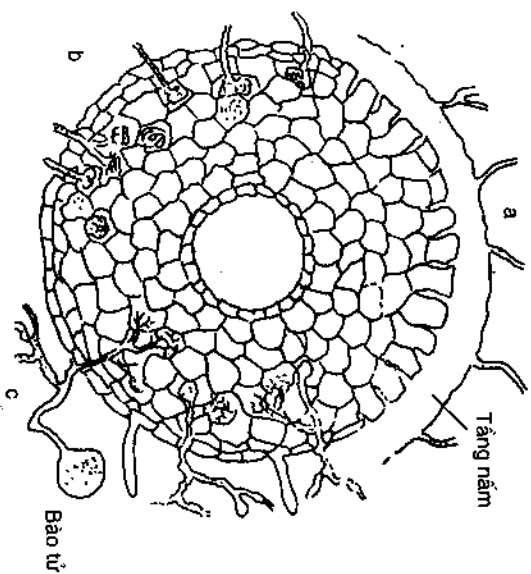
Động trùng hạ thảo lâu nay được coi là một dạng ký sinh nhưng thực tế đây là sự cộng sinh giữa ấu trùng của một loài côn

trùng thuộc bộ Cánh vẩy với loại nấm được biết đến nổi tiếng là *Gordyceps sinensis* (Berk.) Sacc. Nấm có thể giết chết ấu trùng côn trùng, biến côn trùng thành một hạch nấm (clerotium).

Nấm ăn, ảnh hưởng của các nhân tố vật lý, hoá học đối với sự phát triển cá thể của nấm ăn. Đó là các yếu tố như nhiệt độ, độ ẩm, độ chiếu sáng, mức độ thông khí v.v... Mỗi loại nấm ăn có một phạm vi thích ứng riêng với từng yếu tố, có giới hạn thấp nhất (minimum), có giới hạn cao nhất (maximum) và có giới hạn thích hợp nhất (optimum). Căn cứ vào nhiệt độ thích hợp cho việc hình thành quả nấm người ta chia các loại nấm ăn ra làm 3 loại: loại ưa nóng, loại ưa ấm, loại ưa lạnh. Cũng có thể chia thành các loại tương tự như vậy đối với các yếu tố khác (độ ẩm, độ pH, độ chiếu sáng...).

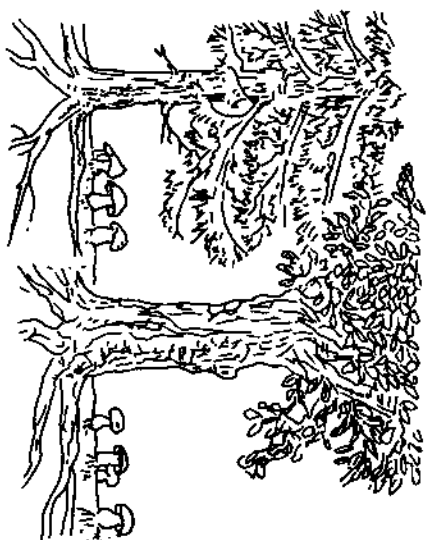


Hạch nấm



Ba dạng khuẩn cần khác nhau

- a- Khuẩn cần ngoại sinh ở nấm cây rừng; b- Khuẩn cần nội sinh ở nấm cây rừng; c- Khuẩn cần nội sinh ở Phong lan



Nấm liên hệ với khuẩn cần ở rễ cây rừng

Nấm ăn có giá trị dinh dưỡng thế nào?

Nấm ăn là món ăn quý không chỉ vì thơm ngon mà còn vì có giá trị dinh dưỡng cao.

Dưới đây là thành phần hoá học chủ yếu của một số loại nấm ăn:

Loại nấm ăn	Lượng chứa (g/100g phần ăn được)						Nhiệt lượng (J/100g phần ăn được)
	Nước	Protein (chất đạm hữu cơ)	Lipit (chất béo)	Hidrat cacbon (chất đường bột)	Xenululoza (chất xơ)	Khôáng (chất tro)	
<i>Agaricus bisporus</i>							
- tươi	93,3	2,9	0,2	2,4	0,6	0,6	96,3
- khô	11,3	38,0	1,5	24,5	7,4	17,3	1105,3
<i>Tricholoma mongolicum</i>							
- khô	16,8	35,6	1,4	23,1	6,9	16,2	1034,1
<i>Lentinus edodes</i>							
- khô	10,5	14,4	1,9	59,3	8,5	5,4	1306,3
<i>Flammulina velutipes</i>							
- khô	10,8	16,2	1,8	60,2	7,4	3,6	1348,1
<i>Morchella esculenta</i>							
- khô	13,6	24,5	2,6	39,7	7,7	11,9	1172,3
<i>Pleurotus ostreatus</i>							
- tươi	95,3	19,46	3,84	65,61	6,15	4,94	-
<i>Hohenbuehelia serotina</i>							
- khô	10,2	7,8	2,3	69,0	5,6	5,1	1378,3
<i>Boletus aereus</i>							
- tươi	20,7	23,2	-	49,9	-	6,2	1222,5
<i>Xerocomus badius</i>							
- tươi	21,1	18,3	-	54,7	-	5,9	1222,5
<i>Tremella fuciformis</i>							
- khô	10,9	10,6	0,2	65,5	7,0	5,8	1281,2
<i>Termitomyces albuminosis</i>	22,9	28,8	-	42,7	-	5,6	1197,4
<i>Armillariella tabescens</i>	20,9	18,3	1,9	58,9	-	-	1364,9

Loại nấm ăn	Lượng chứa (g/100g chất khô)					
	Nước	Protein	Lipit	Dẫn xuất vô đạm	Chất xơ	Chất khoáng
<i>Agaricus bisporus</i>	90,55	47,42	3,30	31,49	9,38	8,41
<i>Lentinus edodes</i>						
- khô	15,25	18,32	4,89	66,32	7,11	3,36
<i>Volvariella volvacea</i>	-	33,77	3,52	30,51	18,40	13,30
<i>Pleurotus ostreatus</i>	95,30	19,46	3,84	65,61	6,15	4,94
<i>Flammulina velutipes</i>	88,45	31,23	5,78	52,07	3,34	7,58
<i>Auricularia auricula</i>						
- khô	9,19	8,67	1,64	73,69	11,50	4,5
<i>Auricularia polytricha</i>						
- khô	9,80	8,41	1,39	70,90	17,29	2,01
<i>Tremella fuciformis</i>						
- khô	11,84	5,62	4,34	63,68	21,10	5,26
<i>Ramaria botrytis</i>	92,41	19,25	3,29	65,25	6,69	5,52
<i>Sarcodon imbricatus</i>	89,92	20,16	2,58	66,03	4,51	6,72
<i>Lactarius hatsutake</i>	87,29	23,52	7,28	55,83	7,61	5,76
<i>Tricholoma matsutake</i>	89,89	20,07	5,04	59,84	7,41	7,63
<i>Pleurotus cornucopiae</i>	-	27,59	3,40	50,87	9,45	8,69
<i>Hohenbuehelia rerotina</i>	68,11	23,23	3,24	59,20	6,28	8,05
<i>Macrolepiota procera</i>	-	40,83	5,83	34,05	11,32	9,96
<i>Lactarius volemus</i>	88,62	22,10	10,53	54,50	8,17	4,70
<i>Grifola frondosa</i>	92,60	21,79	4,68	56,47	9,42	7,64
<i>Sparassis crispa</i>	-	15,58	7,95	66,68	5,30	4,49

Về protein của nấm ăn, các nhà khoa học đã phân tích thấy đó là loại protein có chứa đầy đủ 9 loại axit amin (amino acids) không thay thế (cơ thể người và động vật không tự tổng hợp được). Sau đây là một số ví dụ về tỷ lệ % một số axit amin trong protein của nấm ăn:

Loại axit amin không thay thế	Nấm mỡ	Nấm hương	Nấm rạ	Nấm sò
Izoleucin (Isoleucin)	4,3	4,4	4,2	4,9
Loxin (Leucin)	7,2	7,0	5,5	7,6
Lizin (Lysin)	10,0	3,5	9,8	5,0
Metionin (Methionin)	vết	1,8	1,6	1,7
Pheninalanin (Phenylalanin)	4,4	5,3	4,1	4,2
Treonin (Threonin)	4,9	5,2	4,7	5,1
Valin	5,3	5,2	6,5	5,9
Tyrozin (Tyrosin)	2,2	3,5	5,7	3,5
Tryptophan	chưa xác định	Chưa xác định	1,8	1,4
Tổng cộng:	38,3	35,9	43,9	39,3

Nấm ăn có chứa phong phú nhiều vitamin, nhất là vitamin B1 (thiamin) và vitamin PP (niacin). Nhiều loại nấm ăn còn có chứa vitamin B2 (riboflavin) với liều lượng cao (*Russula virescens*, *R. nigricans*, *Lactarius piperatus*, *L. hatsutake*, *Calvatia gigantea*, *C. craniiformis*... Trong 140 loài nấm ăn được phân tích ở Nhật Bản có tới 118 loài có chứa bình quân 0,126mg vitamin B2/100g nấm, 47 loài có chứa bình quân 1,229mg vitamin B2/100g. Vitamin B12 vốn không có trong thức ăn thực vật nhưng lại có chứa khá nhiều trong nấm *Agaricus bisporus*, *A. campestris*, *Morchella* spp. v.v...

Rất nhiều loại nấm ăn có chứa tiền vitamin D (ergosterol), dưới tác động của tia tử ngoại trong ánh nắng mặt trời tiền vitamin D sẽ chuyển thành vitamin D. Trong 100g nấm mỡ khô có khoảng 40.000 đơn vị quốc tế (IU) vitamin D (100 IU = 5 gamma hay 5 microgram vitamin D). Một số nấm được liệu có lượng chứa vitamin D rất cao, ví dụ như nấm *Fomes fomentarius* chứa tới 690 mg/100g.

Không ít loại nấm ăn có chứa tiền vitamin A (caroten). Những loại có chứa nhiều tiền vitamin A là *Cantharellus cibarius*, *Guepinia*

SPATHULARIA, *Naematoloma squamosum*, *Clitocybe infundibuliformis*, *Sarcoscypha coccinea*, *Aleuria aurantia*, *Clathrus ruber*...

Vitamin cũng có mặt phổ biến trong nấm ăn, liều lượng trung bình khoảng 13 mg/100g nấm. Có một số loại nấm ăn có chứa vitamin C với lượng khá cao, chẳng hạn như *Clavulinopsis pulchra* (70,63 mg/100g), *Craterellus aureus* (67,02mg).

Nấm ăn có chứa khá nhiều các nguyên tố khoáng (K, Na, Ca, Fe, Al, Mg, Mn, Cu, Zn, S, Cl, P, Si...). Lượng chất khoáng trong nấm ăn thường vào khoảng 7% tính theo nấm khô. Người ta nhận thấy các nấm mọc trên đất (geophilous) thường có lượng chứa chất khoáng cao hơn các nấm mọc trên gỗ. Một số nấm ăn có lượng chứa chất khoáng khá cao, chẳng hạn như nấm *Coprinus atramentarius* (16,8-20,1%), nấm *Termitomyces albuminosus* (25-27%). Trong chất khoáng của nấm thì nguyên tố K thường cao nhất (K_2O chiếm khoảng 50% lượng chất khoáng), tiếp đó là P, rồi đến Mn, Fe, S, Si, Na, Ca...

Chỉ số axit amin không thay thế (essential amino acid index) hay chỉ số EAI được tính như sau:

$$EAI = \sqrt[n]{\frac{(Lys - P) + (Tryp - P) + (His - P)}{(Lys - S) + (Tryp - S) + (His - S)}}$$

Trong đó:

- Lys-P, Tryp-P, His-P: Lượng chứa Lizin, Tryptophan, Histidin trong protein của thực phẩm nghiên cứu.

- Lys-S, Tryp-S, His-S: Lượng chứa Lizin, Tryptophan, Histidin trong protein tiêu chuẩn (protein trứng gà).

- n: số axit amin dùng làm ví dụ.

Chỉ số EAI do B.L. Oser đề ra vào năm 1959, sau đó được H.H. Michell điều chỉnh. Chỉ số EAI biểu thị giá trị dinh dưỡng đặc trưng của từng thực phẩm. Theo B.L. Oser thì chỉ số EAI của nấm mỡ (*Pleurotus bisporus*) là 55,8; của nấm rơm (*Volvariella volvacea*) là 87,9; của các loài nấm sò như *Pleurotus ostreatus* là 64,8; *Pleurotus florida* là 84,5; *Pleurotus sajor-caju* là 82,7.

Ngoài ra còn một chỉ số khác là chỉ số AS (amino acid score) biểu thị tỷ lệ (%) của một số loại axit amin trong protein thực phẩm so với các axit amin này trong protein tiêu chuẩn (trứng gà).

Chỉ số dinh dưỡng (nutritional index) là khái niệm do E.V. Crisan, A. Sands đề ra và được tính theo công thức như sau:

$$\text{Chỉ số dinh dưỡng} = \frac{\text{Chỉ số EAI} \times \text{Lượng chứa protein}}{100}$$

Năm 1959, B.L. Oser xác định chỉ số dinh dưỡng của *Agaricus bisporus* là 17,0; của *Lentinus edodes* là 9,8; của *Volvariella volvacea* là 25,1; của *Pleurotus florida* là 15,9; của *Pleurotus ostreatus* là 13,6; của *Pleurotus eous* là 16,7; của *Pleurotus flabellatus* là 17,8. Chỉ số dinh dưỡng cao nhất thuộc về nấm rơm (*V. volvacea*).

Giá trị sinh học (biological value) biểu thị chất lượng protein của thực phẩm được tính toán như sau:

$$\text{Giá trị sinh học} = \frac{\text{Lượng N có trong thực phẩm}}{\text{Lượng N có thể hấp thu}} \times 100$$

Giá trị sinh học (BV) của trứng gà là 94, của sữa bò là 85, của tôm là 77, của cá trắng là 76, của đậu tương là 64, của tiểu mạch là 67, của ngô là 60. Theo B.L. Oser (1959) thì BV của *Volvariella volvacea* (nấm rơm) là 84,1; của nấm sò *Pleurotus florida* là 80,4; của *Pleurotus ostreatus* là 58,9; của *Pleurotus sajor-caju* là 59,2; của nấm hương (*Lentinus edodes*) và nấm mỡ (*Agaricus bisporus*) là 49,1.

Đặc điểm hình thái của các loài nấm ăn và nấm dược liệu

1. Nấm hương

Tên khoa học: *Lentinus edodes* (Berk.) Pegler.

Tên tiếng Anh: Shiitake, Black Forest Mushroom

Thuộc họ Pleurotaceae

Đường kính mũ nấm: 5 - 12cm

Kích thước cuống nấm: 0,5-1,5 × 3 - 8cm

Kích thước bào tử: 4,5 - 7 × 3 - 4 μm

2. Nấm hương da hổ

Tên khoa học: *Lentinus tigrinus* (Bull.) Fr.

Tên tiếng Anh: Scaly Mushroom

Thuộc họ Pleurotaceae

Đường kính mũ nấm: 2,5-13cm

Kích thước cuống nấm: 0,5-1,5 × 2-5cm

Kích thước bào tử: 6-8 × 2-4 μm

3. Nấm hương da

Tên khoa học: *Lentinus lepideus* Fr.

Tên tiếng Anh: Scaly Lentinus

Thuộc họ Pleurotaceae

Đường kính mũ nấm: 5-15cm

Kích thước cuống nấm: 0,8-3 × 3-10cm

Kích thước bào tử: 8-13 × 3,5-5 μm

4. Nấm sò màu đào (ở miền Nam nấm Sò được gọi là nấm Bào ngư)

Tên khoa học: *Pleurotus salmoncostramineus* L. Vass.

Tên tiếng Anh: Pink Oyster Mushroom

Thuộc họ Pleurotaceae

Đường kính mũ nấm: 3-14cm

Kích thước cuống nấm: 1-2cm hay không có

Kích thước bào tử: $6-10,5 \times 3-4,5 \mu\text{m}$

5. Nấm sò hoàng bạch

Tên khoa học: *Pleurotus cornucopiae* (Paul.ex.pers.) Roll

Tên tiếng Anh: Branched Oyster Fungus

Thuộc họ Pleurotaceae

Đường kính mũ nấm: 5-13cm

Kích thước cuống nấm: $0,6-2,5 \times 2-5\text{cm}$

Kích thước bào tử: $7-11 \times 3,5-4,5 \mu\text{m}$

6. Nấm sò kim đỉnh

Tên khoa học: *Pleurotus citrinopileatus* Sing.

Tên tiếng Anh: Citrine Pleurotus

Thuộc họ Pleurotaceae

Đường kính mũ nấm: 3-10cm

Kích thước cuống nấm: $2-10 \times 0,5-1,5\text{cm}$

Kích thước bào tử: $7,5-9,5 \times 2-4 \mu\text{m}$

7. Nấm sò a nguy

Tên tiếng Anh: Ferule Mushroom

Thuộc họ Pleurotaceae

Tên khoa học: *Pleurotus ferulae* Lenzi.

Đường kính mũ nấm: 5-15cm

Kích thước cuống nấm: 2-6 × 1-2cm

Kích thước bào tử: 12-14 × 5-6 μm

8. Nấm sò tím (nấm sò da thỏ, nấm sò đông, nấm hương chân ngắn)

Tên khoa học: *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Quéf.

Tên tiếng Anh: Oyster Mushroom

Thuộc họ Pleurotaceae

Đường kính mũ nấm: 5-21cm

Kích thước cuống nấm: 1-3 × 1-2cm

Kích thước bào tử: 7-10 × 2,5-3,5 μm

9. Nấm sò phiến hồng

Tên khoa học: *Pleurotus rhodophyllus* Bres.

Tên tiếng Anh: Pink Gill Oyster Mushroom

Thuộc họ Pleurotaceae

Đường kính mũ nấm: 3-14cm

Kích thước cuống nấm: dài 1-2cm

Kích thước bào tử: 6-10,5 × 3-4,5 μm

10. Nấm sò cuống dài

Tên khoa học: *Pleurotus spodoleucus* (Fr.) Fr.

Tên tiếng Anh: Long-stalked Pleurotus

Thuộc họ Pleurotaceae

Đường kính mũ nấm: 3-9cm

Kích thước cuống nấm: 4-11 × 0,8-1,8cm

Kích thước bào tử: 8-10,5 × 3-4 μm

11. Nấm sò Đài Loan

Tên khoa học: *Pleurotus cystidiosus* O.K. Miller

Tên tiếng Anh: Cystidiate Pleurotus, Abalone Mushroom

Thuộc họ Pleurotaceae

Đường kính mũ nấm: 7-12cm, đôi khi đến 35cm

Cuống rất ngắn, mọc ngang

Kích thước bào tử: 9-13,5 × 3-4,5 μm

12. Nấm sò viên bào

Tên khoa học: *Pleurocybella porrigens* (Pers.: Fr.) Sing.

Tên tiếng Anh: Angels Wings

Thuộc họ Pleurotaceae

Đường kính mũ nấm: 2,5-5cm

Không có cuống

Kích thước bào tử: 5-7 × 3,5-6 μm

13. Nấm sò phượng vĩ, nấm sò có vòng

Tên khoa học: *Pleurotus sajor-caju* (Fr.) Sing.

Tên tiếng Anh: Phoenix-tail Mushroom

Thuộc họ Pleurotaceae

Đường kính mũ nấm: 5-15cm

Kích thước cuống nấm: 1,5-3 × 3-10cm

Kích thước bào tử: 8,6-10,6 × 4 μm

14. Nấm sò vàng lục

Tên khoa học: *Hohenbuehelia serotina* (Schard.: Fr.) Sing.

Tên tiếng Anh: Late Fall Oyster Mushroom, Green Oyster Mushroom

Thuộc họ Pleurotaceae

Đường kính mũ nấm: 1-12cm

Cuống nấm rất ngắn hoặc không có

Kích thước bào tử: 4,5-5,5 × 1-1,64 μm

15. Nấm sò dạng lá

Tên khoa học: *Hohenbuehelia petalodes* (Bull.: Fr.) Schudz.

Tên tiếng Anh: Leaflike Oyster Mushroom

Thuộc họ Pleurotaceae

Đường kính mũ nấm: 2-5cm

Kích thước cuống nấm: 1-3 × 0,5-1cm

Kích thước bào tử: 6-8 × 4-4,6 μm

16. Nấm đại mạc, nấm màng lớn

Tên khoa học: *Tectella calyptrata* (Lindbl.) Sing.

Tên tiếng Anh: Veiled Panus

Thuộc họ Pleurotaceae

Đường kính mũ nấm: 3-14cm

Không có cuống nấm

Kích thước bào tử: $9-14,5 \times 4,8-5,4 \mu\text{m}$

17. Nấm cách nhĩ, nấm tai da

Tên khoa học: *Panus rudis* Fr.

Tên tiếng Anh: Ruddy Panus

Thuộc họ Pleurotaceae

Đường kính mũ nấm: 2-9cm

Kích thước cuống nấm: $0,5-2 \times 0,2-1\text{cm}$

Kích thước bào tử: $23,4-56 \times 7,2-14 \mu\text{m}$

18. Nấm cách nhĩ tím, nấm tai da tím

Tên khoa học: *Panus torulosus* (Pers.) Fr.

Tên tiếng Anh: Violet Panus

Thuộc họ Pleurotaceae

Đường kính mũ nấm: 4-13cm

Kích thước cuống nấm: $1-4 \times 0,5-2\text{cm}$

Kích thước bào tử: $6-7 \times 3 \mu\text{m}$

19. Nấm bạch sâm, nấm phiến chẻ

Tên khoa học: *Schizophyllum commune* Fr.

Tên tiếng Anh: Split-gill Fungus, Common Split Gill

Thuộc họ Schizophylaceae

Đường kính mũ nấm: 0,6-4,2cm

Cuống nấm rất ngắn hoặc không có

Kích thước bào tử: $5-5,5 \times 2 \mu\text{m}$

20. Nấm chén lớn, nấm đại bồi

Tên khoa học: *Clitocybe maxima* (Gartn. et Mey. ex. Fr.) Quél.

Tên tiếng Anh: Giant Clitocybe, Maximum Clitocybe

Thuộc họ Tricholomataceae

Đường kính mũ nấm: 10-20cm

Kích thước cuống nấm: 7-10 × 1,5-2,5cm

Kích thước bào tử: 6,6-8 × 5,3-6,3 μm

21. Nấm chén màu thịt

Tên khoa học: *Clitocybe geotropa* (Bull.: Fr.) Quél.

Tên tiếng Anh: Pink Clitocybe

Thuộc họ Tricholomataceae

Đường kính mũ nấm: 4-15cm

Kích thước cuống nấm: 5-15 × 2-2,5cm

Kích thước bào tử: 6,5-8 (10,2) × 4-6 μm

22. Nấm chén mọc cụm

Tên khoa học: *Clitopilus caespitosus* Peck.

Tên tiếng Anh: Tuftea Clitopilus

Thuộc họ Tricholomataceae

Đường kính mũ nấm: 5-8,5cm

Kích thước cuống nấm: 3-7 × 0,1-1cm

Kích thước bào tử: 4,5-5 × 3-4 μm

23. Nấm cột đại bạch

Tên khoa học: *Leucopaxillus giganteus* (Sow.: Fr) Sing.

Tên tiếng Anh: Giant Clitocybe, Giant Puff-ball, Thunder Mushroom

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: 7-36cm

Kích thước cuống nấm: 5-13 × 2-5cm

Kích thước bào tử: 6-8 × 4-6 μm

24. Nấm hương hạnh lệ

Tên khoa học: *Calocybe gambosa* (Fr.) Sing.

Tên tiếng Anh: Georges Mushroom

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: 6-12cm

Kích thước cuống nấm: 3,5-10 × 1,5-3,5cm

Kích thước bào tử: 5-6,2 × 3-4 μm

25. Nấm La Hán

Tên khoa học: *Catathelasma ventricosum* (Peck)

Tên tiếng Anh: Swollen - Stalked Catathelasma

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: 7-20 (25)cm

Kích thước cuống nấm: 5-14 × 4-5,5cm

Kích thước bào tử: 8-14 × 5,6-7,5 μm

26. Nấm mối có vân

Tên khoa học: *Termitomyces striatus* (Beeli) Heim

Tên tiếng Anh: Striate Termite Mushroom

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: 6-10cm, có khi đạt tới 25cm

Kích thước cuống nấm: 8-14 × 0,6-2,5cm

Kích thước bào tử: 5-8 (10,2) × 4-5,4 μm

27. Nấm mối

Tên khoa học: *Termitomyces albuminosus*

Tên tiếng Anh: Termite Mushroom

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: 3-23,5cm

Kích thước cuống nấm: 3,5-11 × 1-1,5cm

Kích thước bào tử: 7-8,5 × 4-5,2 μm

28. Nấm mối nhỏ

Tên khoa học: *Termitomyces microcarpus* (Berk. et Br.) Heim.

Tên tiếng Anh: Small Termitomyces

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: 0,3-2,5cm

Kích thước cuống nấm: 4-6 × 0,2-0,4cm

Kích thước bào tử: 6,3-7,5 × 3,3-5 μm

29. Nấm hắc bạch

Tên khoa học: *Melanoleuca cognata* (Fr.) Konr

Tên tiếng Anh: Black - White Mushroom

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: 3-6,5cm

Kích thước cuống nấm: 4-8 × 0,4-0,9cm

Kích thước bào tử: 8,5-12,5 × 5,3-5,6 μm

30. Nấm cuống có sọc

Tên khoa học: *Melanoleuca grammopodia* (Ball.: Fr.) Pat.

Tên tiếng Anh: Striated Stall Mushroom

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: 6-16cm

Kích thước cuống nấm: 7-12 × 0,6-1,7cm

Kích thước bào tử: 8-9,5 × 5-6,3 μm

31. Nấm cuống thẳng

Tên khoa học: *Melanoleuca strictipes* (Karst.) Schaeff.

Tên tiếng Anh: Straight Stall Mushroom

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: 4-11cm

Kích thước cuống nấm: 4-8 × 0,7-1,5cm

Kích thước bào tử: 7,7-11,4 × 6,3-7,1 μm

32. Nấm vòng tiên nữ

Tên khoa học: *Marasmius oreades* (Gartn. et Mey.: Fr.) Quél.

Tên tiếng Anh: Fairy Ring Mushroom

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: 3-5cm

Kích thước cuống nấm: 4-6 × 0,2-0,4cm

Kích thước bào tử: 8-10 × 4-6,2 μm

33. Nấm rễ dài

Tên khoa học: *Oudemansiella radicata* (Rehhan.: Fr.) Sing.

Tên tiếng Anh: Rooting Shank

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: 2,5-11,5cm

Kích thước cuống nấm: 5-18 × 0,3-1,1cm

Kích thước bào tử: 13-18 × 10-15 μm

34. Nấm kim châm, nấm giá

Tên khoa học: *Flammulina velutipes* (Fr.) Sing.

Tên tiếng Anh: Winter Mushroom, Velvet Shank, Velvet Food Golden Mushroom

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: 1,5-7cm

Kích thước cuống nấm: 3-7 × 0,2-1cm

Kích thước bào tử: 6,5-7,8 × 3,5-4 μm

35. Nấm đôi kim tuyến

Tên khoa học: *Collybia acervata* (Fr.) Gill.

Tên tiếng Anh: Clustered Collybia

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: 2-7cm

Kích thước cuống nấm: 3-6,5 × 0,2-0,7cm

Kích thước bào tử: 5,6-7,7 × 2,6-3,8 μm

36. Nấm kim tuyến cuống hình thoi

Tên khoa học: *Collybia fusipes* (Bull. ex Fr.) Qué.

Tên tiếng Anh: Spindle Shank, Fusiform of Stalk Fungus

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: 3-12cm

Kích thước cuống nấm: 6,5-15 × 0,8-1,8cm

Kích thước bào tử: 5,5-6,3 × 3-3,5 μm

37. Nấm sáp đỏ

Tên khoa học: *Laccaria laccata* (Scop.: Fr.) Berk. et Br.

Tên tiếng Anh: Laccaria Waxy, Common Laccaria, Deceiver.

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: 1-5cm

Kích thước cuống nấm: 3-8 × 0,2-0,8cm

Kích thước bào tử: 7,5-10 (12,6) μm

38. Nấm hương tím

Tên khoa học: *Lepista personata* (Fr. ex Fr.) Sing.

Tên tiếng Anh: False Blewit

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: 5-10 (20)cm

Kích thước cuống nấm: 4-8 × 0,5-3cm

Kích thước bào tử: 7,5-8,5 × 4,2-5 μm

39. Nấm hương màu thịt

Tên khoa học: *Lepista irina* (Fr.) Bigelow

Tên tiếng Anh: Pink Lepista

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: 5-13cm

Kích thước cuống nấm: 4-8 × 1-2,5cm

Kích thước bào tử: 7-10,2 × 4-5 μm

40. Nấm tử đinh hương

Tên khoa học: *Lepista nuda* (Bull. ex Fr.) Cooke

Tên tiếng Anh: Blewit, Wood Blewit, Naked Mushroom

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: 4-10cm

Kích thước cuống nấm: 4-9 × 0,5-2cm

Kích thước bào tử: 5-7,5 × 3-5 μm

41. Nấm hương mặt hoa

Tên khoa học: *Lepista sordida* (Fr.) Sing.

Tên tiếng Anh: Sordid Lepista

Thuộc họ Tricholomataceae

Đường kính mũ nấm: 3-7,5cm

Kích thước cuống nấm: 3-6,5 × 0,2-1cm

Kích thước bào tử: 6,2-9,8 × 3,2-5 μm

42. Nấm hương trắng (bạch hương)

Tên khoa học: *Lepista ceaspitosa* (Bres.) Sing.

Tên tiếng Anh: Albescens Lepista

Thuộc họ Tricholomataceae

Đường kính mũ nấm: 4-10cm

Kích thước cuống nấm: 3-5 × 0,5-1,2cm

Kích thước bào tử: 5-6,2 × 3-4 μm

43. Nấm mật hoàn vàng lục

Tên khoa học: *Armillaria luteo-virens* (Alb. et Schw.: Fr.) Sing.

Tên tiếng Anh: Scaly Yellow Armillaria

Thuộc họ Tricholomataceae

Đường kính mũ nấm: 5-9cm

Kích thước cuống nấm: 3,5-10 × 1,2-2,5cm

Kích thước bào tử: 6-7,2 × 4-4,5 μm

44. Nấm mật hoàn

Tên khoa học: *Armillaria mellea* (Vahl.: Fr.) Karst.

Tên tiếng Anh: Honey Mushroom

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: 4-14cm

Kích thước cuống nấm: 5-13 × 0,6-1,8cm

Kích thước bào tử: 7-11,3 × 5-7,5 μm

45. Nấm mật hoàn giả

Tên khoa học: *Armillariella tabescens* (Scop.: Fr.) Sing.

Tên tiếng Anh: Ringless Honey Mushroom

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: 2,8-8,5cm

Kích thước cuống nấm: 2-13 × 0,3-0,9cm

Kích thước bào tử: 7,5-10 × 5,3-7,5 μm

46. Nấm dày

Tên khoa học: *Tricholoma robustum* (Alb. et Schw.: Fr.)
Ricken.

Tên tiếng Anh: Thick Mushroom

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: 5-10cm

Kích thước cuống nấm: 3-9 × 1-1,5cm

Kích thước bào tử: 5,3-7 × 4-5 μm

47. Nấm thông

Tên khoa học: *Tricholoma matsutake* (S.Ito et Imai) Sing.

Tên tiếng Anh: Pine Mushroom, Matsutake

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: 5-20cm

Kích thước cuống nấm: 6-14 × 2-2,6cm

Kích thước bào tử: 6,5-7,5 × 4,5-6,2 μm

48. Nấm Mông Cổ

Tên khoa học: *Tricholoma mongolicum* Imai

Tên tiếng Anh: Mongolia Mushroom

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: 5-17cm

Kích thước cuống nấm: 3,5-7 × 1,5-4,6cm

Kích thước bào tử: 6-10 × 3,5-4 μm

49. Nấm cây dương, nấm dương thụ

Tên khoa học: *Tricholoma populinum* J. Lange

Tên tiếng Anh: Poplar Mushroom

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: 4-12 (15)cm

Kích thước cuống nấm: 3-8 × 1-3cm

Kích thước bào tử: 5,6-7,6 × 3,5-5,4 μm

50. Nấm màu đất

Tên khoa học: *Tricholoma terreum* (Schaeff.: Fr.) Kumm.

Tên tiếng Anh: Earth-colored Tricholoma

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: 2-9cm

Kích thước cuống nấm: $2,5-8 \times 1-2\text{cm}$

Kích thước bào tử: $0,2-8 \times 4,7-5 \mu\text{m}$

51. Nấm phiến rộng

Tên khoa học: *Tricholomopsis platyphylla* (Pers.: Fr.) Sing

Tên tiếng Anh: Broad-gilled Mushroom

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: $5-12\text{cm}$

Kích thước cuống nấm: $5-12 \times 1-1,5\text{cm}$

Kích thước bào tử: $7,7-10 \times 6,2-8,9 \mu\text{m}$

52. Nấm phiến rời cụm

Tên khoa học: *Lyophyllum aggregatum* (Schaeff. ex Secr.)

Kummer

Tên tiếng Anh: Hyoph Lyophyllum

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: $5-10\text{cm}$

Kích thước cuống nấm: $6-10 \times 0,4-1,5\text{cm}$

Kích thước bào tử: $4-7 \mu\text{m}$

53. Nấm phiến rời màu tro

Tên khoa học: *Lyophyllum cinerascens* (Bull. ex Knor) Knor.

Tên tiếng Anh: Hyoph Lyophyllum

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: $5-9\text{cm}$

Kích thước cuống nấm: $2-8 \times 0,4-2,5\text{cm}$

Kích thước bào tử: $5-6,3 \times 4,3-5 \mu\text{m}$

54. Nấm phiến rời lá sen

Tên khoa học: *Lyophyllum decaster* (Fr.: Fr) Sing

Tên tiếng Anh: Fried-chicken Mushroom

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: 5-16cm

Kích thước cuống nấm: 3-8 × 0,7-1,8cm

Kích thước bào tử: 5-7 × 4,8-6 μm

55. Nấm phiến rời cây du, nấm sò du

Tên khoa học: *Lyophyllum ulmarium* (Bull.: Fr.) Kummer

Tên tiếng Anh: Elm Oyster Mushroom

Thuộc họ Tricholomotaceae

Đường kính mũ nấm: 7-15cm

Kích thước cuống nấm: 4-9 × 1-2cm

Kích thước bào tử: 5-6 μm

56. Nấm rơm, nấm rạ

Tên khoa học: *Volvariella volvaceae* (Bull. ex Fr.) Sing.

Tên tiếng Anh: Paddy Straw Mushroom

Thuộc họ Plutaceae

Đường kính mũ nấm: 5-19cm

Kích thước cuống nấm: 5-18 × 0,8-1,5cm

Kích thước bào tử: 6-8,4 × 4-5,6 μm

57. Nấm rơm tơ bạc

Tên khoa học: *Volvariella bombycina* (Pres.: Fr.) Sing.

Tên tiếng Anh: Silky Volvariella

Thuộc họ Plutaceae

Đường kính mũ nấm: 4-9cm

Kích thước cuống nấm: $5-11 \times 0,6-1,2$ cm

Kích thước bào tử: $7-10 \times 4,5-5,7$ μ m

58. Nấm Ca-ê-da, nấm hoàng la

Tên khoa học: *Amanita caesarea* (Scop.: Fr.) Pers. ex Schw.

Tên tiếng Anh: Calsar's Mushroom

Thuộc họ Amanitaceae

Đường kính mũ nấm: 5,5-20cm

Kích thước cuống nấm: $8-25 \times 1-2$ cm

Kích thước bào tử: $10-12,6$ μ m

59. Nấm vòng cuống cao,

Tên khoa học: *Macrolepiota procera* (Scop. ex Fr.) Sing.

Tên tiếng Anh: Parasol Mushroom

Thuộc họ Agaricaceae

Đường kính mũ nấm: 6-30cm

Kích thước cuống nấm: $12-39 \times 0,6-1,5$ cm

Kích thước bào tử: $14-18 \times 10-12,5$ μ m

60. Nấm vòng vẩy thô

Tên khoa học: *Macrolepiota rachodes* (Vitt.) Sing.

Tên tiếng Anh: Shaggy Parasol

Thuộc họ Agaricaceae

Đường kính mũ nấm: 7-10 (18)cm

Kích thước cuống nấm: 7-15cm (25) × 0,8-2cm

Kích thước bào tử: 9-12,5 (14) × 6-8,5 (9) μm

61. Nấm mỡ ruộng, nấm ngựa

Tên khoa học: *Agaricus arvensis* Schaeff. ex Fr.

Tên tiếng Anh: Horse Mushroom

Thuộc họ Agaricaceae

Đường kính mũ nấm: 6-20cm

Kích thước cuống nấm: 4-12 × 1,5-3cm

Kích thước bào tử: 7-9,5 × 4,5-6 μm

62. Nấm mỡ song bào, nấm mỡ phổ biến

Tên khoa học: *Agaricus bisporus* (Lange) Sing.

Tên tiếng Anh: Common Cultivated Mushroom

Thuộc họ Agaricaceae

Đường kính mũ nấm: 5-12cm

Kích thước cuống nấm: 4,5-9 × 1,5-3,5cm

Kích thước bào tử: 6-8,5 × 5-6 μm

63. Nấm mỡ đỏ tím

Tên khoa học: *Agaricus rubellus* (Gill.) Sacc.

Tên tiếng Anh: Blood Red Mushroom

Thuộc họ Agaricaceae

Đường kính mũ nấm: 4-6cm

Kích thước cuống nấm: 5-7 × 0,5-1cm

Kích thước bào tử: 6-7,5 × 4,5-5 μm

64. Nấm mỡ chày trắng

Tên khoa học: *Agaricus nivescens* Moller

Tên tiếng Anh: Albescent Mushroom

Thuộc họ Agaricaceae

Đường kính mũ nấm: 6-10 (15)cm

Kích thước cuống nấm: 6-10 × 3-5cm

Kích thước bào tử: 5,5-7 × 4,5-5,6 μm

65. Nấm mỡ hai vòng đất rừng

Tên khoa học: *Agaricus placomyces* Peck

Tên tiếng Anh: Eastern Flat-topped Agaricus

Thuộc họ Agaricaceae

Đường kính mũ nấm: 3-14cm

Kích thước cuống nấm: 4-10 × 0,4-1,5cm

Kích thước bào tử: 5-6,5 × 3,5-5 μm

66. Nấm mỡ lâm sinh

Tên khoa học: *Agaricus silvicola* (Vitt.) Sacc.

Tên tiếng Anh: Silvan Mushroom, Wood Mushroom

Thuộc họ Agaricaceae

Đường kính mũ nấm: 6,5-11cm

Kích thước cuống nấm: 7-15 × 0,6-1,5cm

Kích thước bào tử: 5-8 × 3-4,5cm

67. Nấm mỡ lâm địa, nấm mỡ gỗ nâu

Tên khoa học: *Agaricus silvaticus* Schaeff. ex Fr.

Tên tiếng Anh: Brown Wood Mushroom.

Thuộc họ Agaricaceae

Đường kính mũ nấm: 5-12cm

Kích thước cuống nấm: 6-12 × 0,8-1,6cm

Kích thước bào tử: 5,5-6,5 (8) × 3,5-4,5 μm

68. Nấm mỡ vẩy đỏ

Tên khoa học: *Agaricus subrufescens* Peck

Tên tiếng Anh: Reddish Psalliota

Thuộc họ Agaricaceae

Đường kính mũ nấm: 4-10 (15)cm

Kích thước cuống nấm: 5-15 × 0,8-1,5cm

Kích thước bào tử: 6,5-7 × 4-5 μm

69. Nấm mỡ mặt nháp

Tên khoa học: *Agaricus villaticus* Brond

Tên tiếng Anh: Villatic Mushroom

Thuộc họ Agaricaceae

Đường kính mũ nấm: 10-15cm

Kích thước cuống nấm: 6-8 × 1,5-2,5cm

Kích thước bào tử: 7-9 × 5,5-6 μm

70. Nấm mỡ vẩy nâu tím, nấm mỡ hoàng tử

Tên khoa học: *Agaricus augustus* Fr.

Tên tiếng Anh: The Prince, Prince

Thuộc họ Agaricaceae

Đường kính mũ nấm: 8-15cm

Kích thước cuống nấm: 8-11 × 2-2,5cm

Kích thước bào tử: 7-9 × 5,5-6,5 μm

71. Nấm mỡ xuân

Tên khoa học: *Agaricus bitorquis* (Quél.) Sacc

Tên tiếng Anh: Spring Agaricus, Urban Agaric

Thuộc họ Agaricaceae

Đường kính mũ nấm: 6-20cm

Kích thước cuống nấm: 4,5-9 × 1,5-3,5cm

Kích thước bào tử: 6-7,5 × 5,5-6 μm

72. Nấm mỡ tứ bào

Tên khoa học: *Agaricus campestris* L. ex Fr.

Tên tiếng Anh: Meadow Mushroom, Pink Doffon, Field Mushroom

Thuộc họ Agaricaceae

Đường kính mũ nấm: 3-13cm

Kích thước cuống nấm: 1-9 × 0,5-2cm

Kích thước bào tử: 6,5-10 × 5-6,5cm

73. Nấm vảy mũ vàng

Tên khoa học: *Phaeolepiota aurea* (Matt. ex Fr.) Maire ex Kon. et Maub.

Tên tiếng Anh: Golden False Pholiota

Thuộc họ Agaricaceae

Đường kính mũ nấm: 5-15 (30)cm

Kích thước cuống nấm: 5-15 (25) × 1,5-3 (5)cm

Kích thước bào tử: 11-14 × 4-6 μm

74. Nấm mực

Tên khoa học: *Coprinus atramentarius* (Bull. ex Fr.) Fr.

Tên tiếng Anh: Common Ink Cap

Thuộc họ Coprinaceae

Đường kính mũ nấm: 4cm hoặc hơn nữa.

Kích thước cuống nấm: 5-15 × 1-2,2cm

Kích thước bào tử: 7-10 × 5-6 μm

75. Nấm mực đầu lông

Tên khoa học: *Coprinus comatus* (Mull. ex Fr.) S.F. Gray

Tên tiếng Anh: Shaggy Mane

Thuộc họ Coprinaceae

Đường kính mũ nấm: 3-5cm

Kích thước cuống nấm: 7-25 × 1-2cm

Kích thước bào tử: 24-60 × 10-12,3 μm

76. Nấm mực chân gà

Tên khoa học: *Coprinus ovatus* (Schaeff.) Fr.

Tên tiếng Anh: Ovato Mushroom

Thuộc họ Coprinaceae

Đường kính mũ nấm: 7-10cm

Kích thước cuống nấm: 7-16 × 0,8-1,8cm

Kích thước bào tử: 10-12,5 × 7-8 μm

77. Nấm đỉnh nghiêng

Tên khoa học: *Rhodophyllus abortivus* (Berk. ex Curt.) Sing.

Tên tiếng Anh: Aborted Entoloma

Thuộc họ Rhodophyllaceae

Đường kính mũ nấm: 3-9,5cm

Kích thước cuống nấm: 3-8 × 0,5-1,5cm

Kích thước bào tử: 7,5-10,4 × 5-6,3 μm

78. Nấm khiên

Tên khoa học: *Rhodophyllus clypeatus* (L. ex Fr.) Quéf.

Tên tiếng Anh: Shield Entoloma

Thuộc họ Rhodophyllaceae

Đường kính mũ nấm: 2-10cm

Kích thước cuống nấm: 5-12 × 0,5-1,5cm

Kích thước bào tử: 8,8-13,8 × 7,5-11,3 μm

79. Nấm nâu

Tên khoa học: *Pluteus cervinus* (Schaeff. ex Fr.) Quéf.

Tên tiếng Anh: Fawn Mushroom

Thuộc họ Plutaceae

Đường kính mũ nấm: 5-11cm

Kích thước cuống nấm: 7-9 × 0,4-1cm

Kích thước bào tử: 6,2-8,3 × 4,5-6,2 μm

80. Nấm vòng vấy trắng

Tên khoa học: *Pholiota destruens* (Brond) Gill.

Tên tiếng Anh: Destructive Pholiota

Thuộc họ Strophariaceae

Đường kính mũ nấm: 5-10,5 (12)cm

Kích thước cuống nấm: 3,5-9 (12) × 1,5-3,5cm

Kích thước bào tử: 7,5-10 × 4,5-5,5 (6) μm

81. Nấm namêcô

Tên khoa học: *Pholiota nameko* (T.Ito), S.Ito et Imai

Tên tiếng Anh: Nameko

Thuộc họ Strophariaceae

Đường kính mũ nấm: 3-10cm

Kích thước cuống nấm: 2,5-8 × 0,4-1,5cm

Kích thước bào tử: 5,6-6,4 × 2,8-4 μm

82. Nấm vàng

Tên khoa học: *Pholiota adiposa* (Fr.) Quélet.

Tên tiếng Anh: Fat Pholiota

Thuộc họ Strophariaceae

Đường kính mũ nấm: 3-12cm

Kích thước cuống nấm: 5-15 (20) × 0,5-3cm

Kích thước bào tử: 7,5-9,5 × 5-6,3 μm

83. Nấm mũ cầu vòng nhẵn

Tên khoa học: *Stropharia rugosoannulata* Farlow ex. Muss.

Tên tiếng Anh: Wine-cap Stropharia, Verdigris Agaric

Thuộc họ Strophariaceae

Đường kính mũ nấm: 5-15cm

Kích thước cuống nấm: 5-12 × 0,5-2cm

Kích thước bào tử: 11,4-15,5 × 8,9-10,9 μm

84. Nấm cây dương phía Nam, nấm dương thụ nam

Tên khoa học: *Agrocybe cylindracea* (DC. ex Fr.) R. Maire

Tên tiếng Anh: Souther Poplar Mushroom, Columnar

Agrocybe

Thuộc họ Bolbitaceae

Đường kính mũ nấm: 2-9,5cm

Kích thước cuống nấm: 3-9 × 0,4-1cm

Kích thước bào tử: 8-10,5 × 5 μm

85. Nấm điên đầu

Tên khoa học: *Agrocybe praecox* (Pers. ex Fr.) Fayod.

Pholiota praecox (Pers. ex Fr.) Quéf.

Tên tiếng Anh: Spring Agrocybe

Thuộc họ Bolbitaceae

Đường kính mũ nấm: 2-8cm

Kích thước cuống nấm: 3,5-8,5 × 0,3-1cm

Kích thước bào tử: 10-13 (15) × 6,5-8 μm

86. Nấm gỏi nhầy rễ dài

Tên khoa học: *Hebeloma radicosum* (L. ex Fr.) Ricken

Tên tiếng Anh: Rooted Hebeloma

Thuộc họ Cortionariaceae

Đường kính mũ nấm: 3-4cm

Kích thước cuống nấm: 7-8 × 0,7-0,9cm

Kích thước bào tử: 9,5-10 × 6,5-7 μm

87. Nấm màng sợi trắng đế cầu

Tên khoa học: *Leucocortinarius bulbiger* (Alb. ex Schw.)
Sing.

Tên tiếng Anh: Albescent Cortinarius

Thuộc họ Cortinariaceae

Đường kính mũ nấm: 6-9cm

Kích thước cuống nấm: 5,5-12 × 0,7-1,4cm

Kích thước bào tử: 6,4-10 × 4,6-6 μm

88. Nấm khối ăn cuống lông

Tên khoa học: *Kuehneromyces mutabilis* (Schaeff. ex Fr.)
Sing. ex Smith

Tên tiếng Anh: Changing Pholiota

Thuộc họ Strophariaceae

Đường kính mũ nấm: 2,5-6cm

Kích thước cuống nấm: 3-7 (10) × 0,5-0,8cm

Kích thước bào tử: 6-8 × 4-5 μm

89. Nấm màng sợi vòng mật

Tên khoa học: *Cortinarius armillatus* (Fr.)

Tên tiếng Anh: Bracelet Cortinarius

Thuộc họ Cortinariaceae

Đường kính mũ nấm: 4-15cm

Kích thước cuống nấm: 6-16 × 1-1,8cm

Kích thước bào tử: 10-13 × 6-8 μm

90. Nấm màng sợi lam

Tên khoa học: *Cortinarius caeruleus* (Schaeff.) Fr.

Tên tiếng Anh: Blue Cortinarius

Thuộc họ Cortinariaceae

Đường kính mũ nấm: 3,5-11,5cm

Kích thước cuống nấm: 4,5-6 × 1,5-3cm

Kích thước bào tử: 8-12 × 5,5-6,5 μm

91. Nấm màng sợi cuống nhày

Tên khoa học: *Cortinarius collinitus* (Pers.) Fr.

Tên tiếng Anh: Slima-banded Cortinarius

Thuộc họ Cortinariaceae

Đường kính mũ nấm: 4-10cm

Kích thước cuống nấm: 4-15 × 1-1,2cm

Kích thước bào tử: (10) 12,5-16 (17,5) × 7-9 μm

92. Nấm màng sợi tím

Tên khoa học: *Cortinarius violaceus* (L. ex Fr.) Fr.

Tên tiếng Anh: Violet Cortinarius

Thuộc họ Cortinariaceae

Đường kính mũ nấm: 4-8,5 (12)cm

Kích thước cuống nấm: 9-15 × 0,9-2,5cm

Kích thước bào tử: 9,6-12,1 × 7-7,8 μm

93. Nấm màng sợi tía

Tên khoa học: *Cortinarius purpurascens* (Fr.) Fr.

Tên tiếng Anh: Purple Cortinarius

Thuộc họ Cortinariaceae

Đường kính mũ nấm: 5-12cm

Kích thước cuống nấm: $5-10 \times 1-2\text{cm}$

Kích thước bào tử: $10-12 \times 6-7.5\ \mu\text{m}$

94. Nấm cuống vòng da nhẵn

Tên khoa học: *Rozites caperata* (Pers. ex Fr.)

Tên tiếng Anh: Chicken of the Woods or Gypsy

Thuộc họ Cortinariaceae

Đường kính mũ nấm: $5-12\ (15)\text{cm}$

Kích thước cuống nấm: $7-12\ (17) \times 1-2\text{cm}$

Kích thước bào tử: $11-14,6 \times 7-8\ \mu\text{m}$

95. Nấm sữa thơm, nấm hương nhũ

Tên khoa học: *Lactarius camphoratus* (Bull.) Fr.

Tên tiếng Anh: Aromatic Milky

Thuộc họ Russulaceae

Đường kính mũ nấm: $2-5\text{cm}$

Kích thước cuống nấm: $2-5 \times 0,4-0,8\text{cm}$

Kích thước bào tử: $7,3-9 \times 6,4-8\ \mu\text{m}$

96. Nấm sữa thơm, nấm thông nhũ

Tên khoa học: *Lactarius deliciosus* (L. ex Fr.) Gray

Tên tiếng Anh: Orange-latex Milky or Delicious Lactarius

Thuộc họ Russulaceae

Đường kính mũ nấm: $4-10\ (15)\text{cm}$

Kích thước cuống nấm: $2-5 \times 0,7-2\text{cm}$

Kích thước bào tử: $8-10\ (11) \times 7-8\ (9)\ \mu\text{m}$

97. Nấm sữa dịch đỏ, nấm hồng chấp nhũ

Tên khoa học: *Lactarius hatsudake* Tanaka

Tên tiếng Anh: Hatsudake Milky

Thuộc họ Russulaceae

Đường kính mũ nấm: 4-10cm

Kích thước cuống nấm: 2,5-6 × 1-3cm

Kích thước bào tử: 7,7-9,1 × 6-7 μm

98. Nấm sữa nhiều dịch, nấm đa chấp nhũ

Tên khoa học: *Lactarius volemus* Fr.

Tên tiếng Anh: Voluminous-latex Milky or Orange Brown
Lactarius

Thuộc họ Russulaceae

Đường kính mũ nấm: 4,5-12cm

Kích thước cuống nấm: 3,5-8 × 1,5-2,5cm

Kích thước bào tử: 8,5-10,4 × 8,3-9,8 μm

99. Nấm đại hồng, nấm đỏ lớn

Tên khoa học: *Russula alutacea* (Pers.) Fr.

Tên tiếng Anh: Giant Russula

Thuộc họ Russulaceae

Đường kính mũ nấm: 6-16cm

Kích thước cuống nấm: 3,5-13 × 1,5-3,5cm

Kích thước bào tử: 8-10,9 × 7-9,7 μm

100. Nấm đỏ

Tên khoa học: *Russula lepida* Fr.

Tên tiếng Anh: Red Mushroom

Thuộc họ Russulaceae

Đường kính mũ nấm: 4-9cm

Kích thước cuống nấm: 3,5-5 × 0,5-2cm

Kích thước bào tử: 7,5-9 × 7,3-8,1 μm

101. Nấm chính hồng

Tên khoa học: *Russula vinous* Lindbl

Tên tiếng Anh: Vinous Russula

Thuộc họ Russulaceae

Đường kính mũ nấm: 5-12cm

Kích thước cuống nấm: 4,5-10 × 1,5-2,5cm

Kích thước bào tử: 8,5-11,8 × 7,3-10,6 μm

102. Nấm lục

Tên khoa học: *Russula virescens* (Schaeff. ex Zanted.) Fr.

Tên tiếng Anh: Virescent Russula

Thuộc họ Russulaceae

Đường kính mũ nấm: 3-12cm

Kích thước cuống nấm: 2-9,5 × 0,8-3,5cm

Kích thước bào tử: 6,1-8,2 (9,8) × 5,1-6,7 (7,3) μm

103. Nấm đỏ hoàng bào

Tên khoa học: *Russula xerampelina* (Schaeff. ex Secr.) Fr.

Tên tiếng Anh: Shrimp Russula

Thuộc họ Russulaceae

Đường kính mũ nấm: 4-13cm

Kích thước cuống nấm: $5-8 \times 1,5-2,6\text{cm}$

Kích thước bào tử: $8,5-10,6 \times 7,6-8,6\ \mu\text{m}$

104. Nấm kim hồng (nấm vàng đốm đỏ)

Tên khoa học: *Russula auranta* (With.) Fr.

Tên tiếng Anh: Golden Russula

Thuộc họ Russulaceae

Đường kính mũ nấm: $5-8\text{cm}$

Kích thước cuống nấm: $3,5-7 \times 1-1,8\text{cm}$

Kích thước bào tử: $7,3-10,9 \times 6,7-9,1\ \mu\text{m}$

105. Nấm mũ hoa (nấm lam hoàng hồng)

Tên khoa học: *Russula cyanoxantha* (Schaff.) Fr.

Tên tiếng Anh: Variegated Russula

Thuộc họ Russulaceae

Đường kính mũ nấm: $5-12\text{cm}$

Kích thước cuống nấm: $4,5-9 \times 1,3-3\text{cm}$

Kích thước bào tử: $7,3-9 \times 6,1-7,3\ \mu\text{m}$

106. Nấm lê đỏ (nấm lê)

Tên khoa học: *Russula cyanoxantha* f. *peltereaui* R. Maire

Tên tiếng Anh: The Charcoal Burner

Thuộc họ Russulaceae

Đường kính mũ nấm: $5-10\text{cm}$

Kích thước cuống nấm: $3-6 \times 0,6-2\text{cm}$

Kích thước bào tử: $7,3-9,5 \times 6-8\ \mu\text{m}$

107. Nấm đại bạch

Tên khoa học: *Russula delica* Fr.

Tên tiếng Anh: Milk-White Russula

Thuộc họ Russulaceae

Đường kính mũ nấm: 3-14cm

Kích thước cuống nấm: 1-4 × 1-2,5cm

Kích thước bào tử: 7,6-10,6 (12,8) × 6,9-8,8 (10,5) μm

108. Nấm đại chu, nấm đỏ sáng

Tên khoa học: *Russula rubra* (Krombh.) Bres.

Tên tiếng Anh: Bright Red Mushroom

Thuộc họ Russulaceae

Đường kính mũ nấm: 4-10cm

Kích thước cuống nấm: 3,5-8 × 1-2,5cm

Kích thước bào tử: 8-9 × 7-8 μm

109. Nấm thịt đỏ

Tên khoa học: *Gomphidius viscidus* (L.) Fr.

Tên tiếng Anh: Brownish Gomphidius

Thuộc họ Gomphidaceae

Đường kính mũ nấm: 3-8 (12)cm

Kích thước cuống nấm: 6-10 (18) × 1,5-2,5cm

Kích thước bào tử: (14) 18-22 × 6-7,5 μm

110. Nấm nâu mép cuộn

Tên khoa học: *Paxillus involutus* (Batsch) Fr.

Tên tiếng Anh: Brown Roll-rim

Thuộc họ Paxillaceae

Đường kính mũ nấm: 5-15cm

Kích thước cuống nấm: $4-8 \times 1-2,7$ cm

Kích thước bào tử: $6-10 \times 4,5-7$ μ m

111. Nấm gan bò nón thông

Tên khoa học: *Strombilomyces floccopus* (Vahl. ex Fr.) Karst.

Tên tiếng Anh: Old Man of the Woods

Thuộc họ Strombilomycotaceae

Đường kính mũ nấm: 2-11,5 (15)cm

Kích thước cuống nấm: $4,5-13,5 \times 0,6-2$ cm

Kích thước bào tử: $8-12$ (15) $\times$ $7,8-10,4$ (12) μ m

112. Nấm gan bò màu đồng

Tên khoa học: *Boletus aereus* Fr. ex Bull.

Tên tiếng Anh: Black' Cep

Thuộc họ Boletaceae

Đường kính mũ nấm: 3-12cm

Kích thước cuống nấm: $4-9 \times 1,5-5$ cm

Kích thước bào tử: 9-12 μ m

113. Nấm gan bò mỹ vị, nấm gan bò trắng

Tên khoa học: *Boletus edulis* Bull. ex Fr.

Tên tiếng Anh: King Bolete or Cep

Thuộc họ Boletaceae

Đường kính mũ nấm: 4-15cm

Kích thước cuống nấm: $5-12 \times 2-3$ cm

Kích thước bào tử: $10-15,2 \times 4,5-5,7$ μ m

114. Nấm gan bò nâu tía

Tên khoa học: *Boletus violaceofuscus* Chiu

Tên tiếng Anh: Purple Bolete

Thuộc họ Boletaceae

Đường kính mũ nấm: 4-7 (15)cm

Kích thước cuống nấm: (3) 4,5-8 × 1-2cm

Kích thước bào tử: 13-18 × 5,5-6,5 μm

115. Nấm gan bò mũ nhầy

Tên khoa học: *Suillus bovinus* (L. ex Fr.) Kuntze

Tên tiếng Anh: Cow Boletus

Thuộc họ Boletaceae

Đường kính mũ nấm: 3-10cm

Kích thước cuống nấm: 2,5-7 × 0,5-1,2cm

Kích thước bào tử: 7-10 × 3-3,5 μm

116. Nấm gan bò màu đất

Tên khoa học: *Suillus luteus* (L. ex Fr.) Gray

Tên tiếng Anh: Slippery Jack or Yellow Brown

Thuộc họ Boletaceae

Đường kính mũ nấm: 3-10cm

Kích thước cuống nấm: 3-8 × 1-2,5cm

Kích thước bào tử: 7-10 × 3-3,5 μm

117. Nấm gan: bò vỏ hạt dẻ

Tên khoa học: *Suillus granulatus* (L. ex Fr.) O. Kuntze

Tên tiếng Anh: Dotty Slippery Jack or Dolged - Stalk Suillus

Thuộc họ Boletaceae

Đường kính mũ nấm: 5,2-8,5cm

Kích thước cuống nấm: 2,5-7 (13,5) × 0,8-1,2cm

Kích thước bào tử: 6,5-9,1 (10) × 2,6-3,9 μm

118. Nấm gan bò cuống sần da cam

Tên khoa học: *Leccinum aurantiacum* (Bull.) Gray

Tên tiếng Anh: Brown Birch Bolete

Thuộc họ Boletaceae

Đường kính mũ nấm: 3-12 (21)cm

Kích thước cuống nấm: 5-12 (20) × 1-2,5 (5,5)cm

Kích thước bào tử: 17-20 × 5,2-6 (6,9) μm

119. Nấm gan bò cuống sần nâu

Tên khoa học: *Leccinum scabrum* (Bull. ex Fr.) Gray

Tên tiếng Anh: Common Scaber Stalk, Birch Rough Stalks
or Brown Birch-bolete

Thuộc họ Boletaceae

Đường kính mũ nấm: 3-13,5cm

Kích thước cuống nấm: 4-11 × 1-3,5cm

Kích thước bào tử: 15-18 × 5-6 μm

120. Nấm gan ba

Tên khoa học: *Thelephora ganbajun* Zang

Tên tiếng Anh: Ganba Fungus

Thuộc họ Thelephoraceae

Đường kính mũ nấm: 4-14cm (gồm nhiều thùy phân nhánh toả lên hình phễu màu từ trắng tro đến đen tro, có mùi đặc biệt, gặp KOH chuyển sang màu lam nâu).

Kích thước bào tử: $7-12 \times 6-8 \mu\text{m}$

Là nấm khuẩn căn ngoại sinh của thông ở Vân Nam (Trung Quốc).

121. Nấm tú cầu

Tên khoa học: *Sparassis crispa* (Wulf.) Fr.

Tên tiếng Anh: Eastern Cauliflower Mushroom

Thuộc họ Thelephoraceae

Mũ nấm do rất nhiều nhánh toả ra từ cuống tạo ra những phiến xoắn, màu trắng hay màu vàng bẩn, tạo ra một hình cầu đường kính 10-40cm.

Kích thước bào tử: $4-5 \times 4-4,6 \mu\text{m}$

Hương vị ngon, có thể nuôi cấy chìm để thu sinh khối.

122. Nấm phục linh

Tên khoa học: *Poria cocos* (Schw.) Wolf.

Tên tiếng Anh: Tuckehoe

Thuộc họ Polyporaceae

Quả thể không có cuống, dày 10-30cm, lúc đầu màu vàng nâu nhạt sau chuyển sang nâu đen, hình khối tròn, bầu dục, trũng hay vô quy tắc.

Là loại dược liệu quý, có chứa axit pachymic, axit eburicoic, axit dehydro-eburicoic, axit tumulosic, axit pinicolic, β -pachyman, 3β -P-acetyl, axit β -polyorenic...

123. Nấm bạch đa khổng (nấm trắng nhiều lỗ)

Tên khoa học: *Polyporus albicans* (Imaz.) Teng

Tên tiếng Anh: Albescens Polyporus

Thuộc họ Polyporaceae

Đường kính mũ nấm: 3-8cm

Kích thước cuống nấm: Không đều nhau, chia 1-3 nhánh

Kích thước bào tử: $6-7 \times 4-5 \mu\text{m}$

124. Nấm gà gồ

Tên khoa học: *Grifola frondosa* (Dicks. ex Fr.) S.F. Gray

Tên tiếng Anh: Sitting-hen Mushroom, Hen of the Woods

Thuộc họ Polyporaceae

Cuống phân nhánh rất nhiều, cuối xòe ra hình quạt, cả đám có thể có đường kính tới 40-60cm.

Kích thước bào tử: $5-7 \times 3-3,5 \mu\text{m}$

125. Nấm đại đa khổng

Tên khoa học: *Meripilus giganteus* (Per. ex Fr.) Karst.

Tên tiếng Anh: Black Staining Polyporus

Thuộc họ Polyporaceae

Đường kính mũ nấm: 15-50cm hay lớn hơn nữa

Kích thước cuống nấm: cuống nấm rất ngắn và thô

Kích thước bào tử: $4,5-7 \times 3,5-5,5 \mu\text{m}$

126. Nấm trụ linh (nấm phân lộn, linh chi lộn)

Tên khoa học: *Grifola umbellata* (Pers. ex Fr.) Pilat

Dendropolyporus umbellata (Pers. ex Fr.) Julich

Tên tiếng Anh: Hog-Tuber, Umbrella Polyporus

Thuộc họ Polyporaceae

Đường kính mũ nấm: 1-4cm. Cả đám đường kính tới 20-40cm

Cuống nấm dài ngắn khác nhau.

Kích thước bào tử: $7-10 \times 3-4,2 \mu\text{m}$

127. Nấm pho-mát lưu huỳnh (nấm lưu huỳnh nhiều lỗ)

Tên khoa học: *Tyromyces sulphureus* (Bull. ex Fr.) Donk

Tên tiếng Anh: Sulfur Shelf, Chicken of the Wood

Thuộc họ Polyporaceae

Đường kính mũ nấm: 8-30cm, dày 1-2cm, có màu lưu huỳnh hoặc màu cam tươi.

Kích thước bào tử: $4,5-7 \times 4-5 \mu\text{m}$

Là loại dược liệu quý, có chứa axit eburicoic, betaine, trigonelline, γ -butyro-betarine.

128. Nấm viên bào địa hoa

Tên khoa học: *Bondarzewia montana* (Quél.) Sing.

Tên tiếng Anh: Bondarzew's Polypore

Thuộc họ Polyporaceae hoặc họ Bondarzewiaceae

Mũ nấm mọc thành đám, đường kính chung tới 30cm.

Đường kính từng mũ nấm: 6-14cm, dày 0,5-1cm

Kích thước cuống nấm: $6 \times 3\text{cm}$

Kích thước bào tử: $6-8 \mu\text{m}$, có gai nhỏ.

129. Nấm lưới bò

Tên khoa học: *Fistulina hepatica* (Schaeff.) Fr.

Tên tiếng Anh: Ox-Tongue, Beefsteak Fungus, Beefsteak Polypore

Thuộc họ Fistulinaceae

Đường kính mũ nấm: 9-10cm

Cuống mềm, nhiều nước.

Kích thước bào tử: $4-5 (5;5) \times 3,5-4,5 \mu\text{m}$

Vừa là nấm ăn vừa là dược liệu quý.

130. Nấm san hô chén

Tên khoa học: *Claricorona pyxidata* (Pers. ex Fr.) Doty

Tên tiếng Anh: Crown-tipped

Thuộc họ Clavariaceae

Quả thể cao tới 3-13cm, màu vàng nhạt, đỏ hồng, về sau biến thành màu vàng đất.

Cuống nhỏ chỉ dày 1,5-2,5mm, đỉnh có hình chén, mép chén có một vòng nhánh nhỏ.

Kích thước bào tử: $3,5-4,5 \times 2-2,5 \mu\text{m}$

131. Nấm san hô dạng nhỏ

Tên khoa học: *Ramaria botrytis* (Pers.) Ricken

Tên tiếng Anh: Clustered Coral

Thuộc họ Clavariaceae

Quả thể dạng san hô, có thể cao đến 40cm, dày 10-30cm.

Cuống lớn phân ra rất nhiều nhánh, càng phân càng nhỏ dần. đầu nhánh nhỏ dạng có răng, màu trắng có vết vàng bẩn.

Kích thước bào tử: $14-16 \times 5-7 \mu\text{m}$

Là loại nấm dược liệu quý.

132. Nấm đa khổng vẩy rộng

Tên khoa học: *Polyporus squamosus* Fr.

Tên tiếng Anh: Scaly Polypore, Dryad's Saddle

Thuộc họ Polyporaceae

Mũ nấm có kích thước thay đổi: 5,5-26 × 4-20, dày 1-3cm.

Kích thước cuống nấm: 2-6 × 1,5-3 (6)cm

Kích thước bào tử: 9,7-16,6 × 5,2-7 μm

133. Nấm đầu khi

Tên khoa học: *Hericium erinaceus* (Bull. ex Fr.) Pers.

Tên tiếng Anh: Bear's Head Hericium

Thuộc họ Hydnaceae hoặc Hericiaceae

Đường kính mũ nấm: 5-10cm, có khi tới 30cm, có dạng đầu hay dạng bán cầu, có lông nhỏ dài khoảng 1-3cm, lúc đầu có màu trắng, sau chuyển sang vàng nhạt, nâu nhạt.

Kích thước bào tử: 5,1-7,6 × 5-7,6 μm

Nấm này vừa để ăn vừa là dược liệu quý (chữa viêm loét dạ dày, tá tràng, ung thư dạ dày, ung thư thực quản...).

134. Nấm răng (nấm răng mỹ vị)

Tên khoa học: *Hydnum repandum* L. ex Fr.

Tên tiếng Anh: Wood Hedgehog, Hedgehog Fungus

Thuộc họ Hydnaceae

Đường kính mũ nấm: 3,5-8cm

Kích thước cuống nấm: 2-7 × 0,5-1,8cm

Kích thước bào tử: 7-9 × 6,5-8 μm

135. Nấm đầu hoẵng

Tên khoa học: *Sarcodon imbricatus* (L. ex Fr.) Karst.

Tên tiếng Anh: Shingled Hydnum

Thuộc họ Hydnaceae

Đường kính mũ nấm: 6-20cm

Kích thước cuống nấm: 5-9 × 0,7-3cm

Kích thước bào tử: 6-8,6 × 5-6,1 μm

136. Nấm đầu gà, nấm kê du

Tên khoa học: *Cantharellus cibarius* Fr.

Tên tiếng Anh: Chantarelle, Golden Chantarelle

Thuộc họ Cantharellaceae

Đường kính mũ nấm: 3-10cm, chiều cao mũ nấm: 7-12cm, màu vàng lòng đỏ trứng.

Kích thước cuống nấm: 2-8 × 0,5-1,8cm

Kích thước bào tử: 7-10 × 5-6,5 μm

137. Nấm loa kèn xám

Tên khoa học: *Craterellus cornucopioides* (L. ex Fr.) Pers.

Tên tiếng Anh: Horn of Plenty

Thuộc họ Cantharellaceae

Mũ nấm hình có góc, màu từ nâu tro đến nâu đen, cao 3-10cm trên bề mặt có vảy nhỏ, mép dạng sóng, uốn cong xuống ở giữa lõm sâu.

Kích thước bào tử: 8-14 (16,5) × 6-8 (10) μm

138. Nấm ngân nhĩ

Tên khoa học: *Tremella fuciformis* Berk

Tên tiếng Anh: Silver Ear Fungus, White Jelly Fungus

Thuộc họ Tremellaceae

Quả thể màu trắng sữa, dai, bán trong, đàn hồi, nhiều nhánh như hoa cúc hay hoa tú cầu, đường kính 3-15cm.

Kích thước bào tử: 6-8,5 × 4-7cm

Vừa là nấm ăn, vừa là dược liệu quý (chống viêm phế quản mạn tính, chữa bệnh tim mạch, chống phóng xạ...).

139. Nấm kim nhĩ

Tên khoa học: *Tremella aurantialba* Bandoni et Zang

Tên tiếng Anh: Golden Tremella

Thuộc họ Tremellaceae

Quả thể dạng nấm bộ màu vàng kim, da cam, có tính đàn hồi đường kính 3-14cm, dày 2-6cm.

Kích thước bào tử: 7,5-13 × 7-11 µm

Vừa là nấm ăn, vừa là dược liệu quý (chữa ho, cao huyết áp, suy nhược thần kinh).

140. Nấm trà nhĩ

Tên khoa học: *Tremella foliacea* Pers. ex Fr.

Tên tiếng Anh: Tea-colored Jelly, Jelly Leaf

Thuộc họ Tremellaceae

Quả thể do nhiều phiến bản rộng tạo thành, đường kính cả khối khoảng 4-12cm, phiến nấm dày 1,5-2mm, màu nâu nhạt, sau chuyển sang màu nâu đen.

Kích thước bào tử: 7,5-10 (12,9) × 6,5-8,4 (10,4) µm

Vừa là nấm ăn vừa có tác dụng chữa bệnh phụ khoa.

141. Nấm huyết nhĩ

Tên khoa học: *Tremella sanguinea* Peng.

Tên tiếng Anh: Blood-red Jelly Fungus

Thuộc họ Tremellaceae

Quả thể dạng đoá hoa gồm nhiều phiến uốn khúc tạo thành màu từ đỏ nâu tối đến nâu đen, có tính đàn hồi, đường kính cả khối khoảng 2-6cm, cao khoảng 4cm.

Kích thước bào tử: $9,5-16 \times 9-11 \mu\text{m}$

Vừa là nấm ăn vừa là nấm dược liệu.

142. Nấm mộc nhĩ đen

Tên khoa học: *Auricularia auricula* (L. ex Hook.) Underw.

Tên tiếng Anh: Wood Ear, Jew's Ear

Thuộc họ Auriculariaceae

Quả thể hình đĩa tròn, hình tai, đường kính khoảng 2-12cm. Màu nâu đỏ đến nâu gụ, sau khi khô có màu nâu thẫm hay nâu đen. Có lông ngắn.

Kích thước bào tử: $9-(16) 17,5 \times 5-7,5 \mu\text{m}$

Vừa là nấm ăn vừa là nấm dược liệu (xem phần trồng mộc nhĩ đen).

143. Nấm mộc nhĩ sừng

Tên khoa học: *Auricularia cornea* (Ehrenb. ex Fr.) Spreng.

Tên tiếng Anh: Corneus Wood Ear

Thuộc họ Auriculariaceae

Quả thể dạng da, dạng keo, mặt dưới hình chén, có gân nhỏ, không có cuống, màu nâu đỏ tươi, lúc khô có màu vàng nâu hay nâu lục tối. Đường kính khoảng 15cm, dày 0,8-1,2mm.

Kích thước bào tử: $13-16 \times 5 \mu\text{m}$

144. Nấm sa nhĩ

Tên khoa học: *Auricularia delicata* (Fr.) Henn.

Tên tiếng Anh: Wrinkle Wood Ear

Thuộc họ Auriculariaceae

Kích thước mũ nấm: $1-7 \times 1-4\text{cm}$, mũ nấm màu nâu đỏ nhạt, có phần màu trắng, nhiều nếp nhăn, có nhiều lông nhỏ. Khi khô trở nên trong, không màu.

Kích thước bào tử: $10-13 \times 5-6 \mu\text{m}$

145. Nấm mộc nhĩ da

Tên khoa học: *Auricularia peltata* L. Loyd

Tên tiếng Anh: Pelt - Ear - Fungus

Thuộc họ Auriculariaceae

Quả thể dạng đĩa, dạng cốc, dạng tai, mềm, có hoặc không có cuống, màu nâu đến màu nâu gụ đỏ. Có lông nhỏ kích thước $70-80 \times 3-3,5 \mu\text{m}$.

Kích thước bào tử: $11-13 \times 5-5,6 \mu\text{m}$

146. Nấm mộc nhĩ lông

Tên khoa học: *Auricularia polytricha* (Mont.) Sacc.

Tên tiếng Anh: Hairy Jew's Ear

Thuộc họ Auriculariaceae

Quả thể hình tai hay hình đĩa tròn nông, không có cuống, kích thước 2-15cm. Màu tro sau chuyển sang đen, trên mặt có nhiều lông dài, không màu, kích thước $400-1100 \times 4,5-6,5 \mu\text{m}$.

Kích thước bào tử: $12-18 \times 5-6 \mu\text{m}$

147. Nấm mộc nhĩ vàng nâu

Tên khoa học: *Auricularia fuscossuccinea* (Mont.) Farl.

Tên tiếng Anh: Purple Wood Ear, Fuscous - Ear

Thuộc họ Auriculariaceae

Quả thể dạng tai phẳng, đường kính 4-5cm, có thể tới 12cm, dày 0,5-0,8mm, màu nâu tối, nâu đỏ, có màu bột trắng, mỏng, trong, có lông dài $64-200 \times 4-7,1 \mu\text{m}$.

Kích thước bào tử: $9-14 (15,3) \times 4-5,6 \mu\text{m}$

148. Nấm viên xơ đen, nấm hắc lạc hoàn

Tên khoa học: *Rhizopogon piceus* Berk. et Curt

Tên tiếng Anh: Bearded Root Fungus

Thuộc họ Rhizopogonaceae

Quả thể hình cầu, đường kính 1,5cm, bề mặt nhẵn, lẩy lên khỏi đất có màu vàng lục, sau chuyển sang màu vàng tối rồi tới màu gụ, màu đen. Thường mọc dưới cây thông.

Kích thước bào tử: $7,2-8 (11) \times 2,9-3,7 \mu\text{m}$

149. Nấm râu bụng đỏ

Tên khoa học: *Rhizopogon rubescens* (Tul.) Tul.

Tên tiếng Anh: Red Rhizopogon Blushing, False Truffle

Thuộc họ Rhizopogonaceae

Quả thể hình cầu hay gần cầu, đường kính 1-6cm, trên da ngoài có sợi nấm dày màu vàng nhạt, sau biến thành màu nâu tối. Sau khi khô có màu nâu vàng.

Kích thước bào tử: $8-10 \times 3,2-4,2 \mu\text{m}$

150. Nấm bút quỷ trắng, nấm bạch quỷ bút

Tên khoa học: *Phallus impudicus* L. ex Pers.

Tên tiếng Anh: Stinkhorn, Stinking Polecat

Thuộc họ Phallaceae

Quả thể hình trứng, sau khi mọc cuống dài tới 17cm, đầu hình chuông, dạng lưới sâu, kích thước $5 \times 4\text{cm}$. Cuống màu trắng, dạng hải miên, kích thước $8,5 \times 2,5\text{cm}$.

Kích thước bào tử: $2,8-4,5 \times 1,7-2,3 \mu\text{m}$

151. Nấm trúc ngắn

Tên khoa học: *Dictyophora duplicata* (Bosc.) Fisch.

Tên tiếng Anh: Netted Stinkhorn

Thuộc họ Phallaceae

Quả thể cao 12-18cm, mũ nấm hình chuông cao 3,5-5cm có dạng lưới mắt tròn (đường kính 1-4mm). Cuống màu trắng hay trắng bẩn, hình viên trụ hay hình con thoi.

Kích thước bào tử: $4-4,5 \times 2,2-2,8 \mu\text{m}$

Hay mọc trên đất trong rừng trúc.

152. Nấm trúc dài (nấm sâm trúc)

Tên khoa học: *Dictyophora indusiata* (Vent. ex Pers.) Fisch.

Tên tiếng Anh: Long Net Stinkhorn

Thuộc họ Phallaceae

Quả thể hình cầu hay hình trứng, sau vươn dài ra cao tới 12-20cm. Mũ nấm hình chuông, cao khoảng 3-5cm, có dạng nhẵn hình lưới. Cuống màu trắng, phần gốc có đường kính 2-3cm, nhỏ dần lên trên, có dạng hải miên xấp. Có bao dạng lưới màu trắng dài khoảng 10cm phủ từ mũ nấm xuống.

Kích thước bào tử: (2,8) 3,5-4,5 × 1,7-2,3 (2,6) μm

153. Nấm morel rãnh đen

Tên khoa học: *Morchella angusticeps* Peck

Tên tiếng Anh: Black Morel, Narrow-capped Morel

Thuộc họ Morchellaceae

Mũ nấm hình gần viên trụ, đỉnh hơi nhọn, cao 5-10cm, rộng 2,3-5,5cm, màu nâu, các nếp nhăn màu đen. Có thể nuôi cấy chìm thu sinh khối. Cuống nấm màu trắng sữa, kích thước 5,5-10,5 × 1,5-3cm.

Kích thước bào tử: 20-26 × 13-15,3 μm

154. Nấm morel đỉnh nhọn

Tên khoa học: *Morchella conica* Fr.

Tên tiếng Anh: Cone Morel

Thuộc họ Morchellaceae

Mũ nấm hình viên trụ, đỉnh nhọn, cao 3-6cm, rộng 2-3,5cm, màu trắng, dày 1-2,5cm.

Kích thước bào tử: $20-24 \times 12-15 \mu\text{m}$

Vừa là nấm ăn, vừa là nấm dược liệu (chữa bệnh dạ dày).

155. Nấm morel cuống thô

Tên khoa học: *Morchella crassipes* (Vent.) Pers.

Tên tiếng Anh: Crassipes Morel, Thick-stemmed Morel

Thuộc họ Morchellaceae

Mũ nấm hình cầu dài, kích thước $5-7 \times 5\text{cm}$.

Bề mặt rất lồi lõm vô quy tắc, màu từ vàng nhạt đến nâu vàng.

Cuống thô, phần dưới phình to hơn, dài 7cm, rộng 5cm.

Kích thước bào tử: $15-26 \times 12,5-17,5 \mu\text{m}$

Có thể nuôi cấy chìm để thu sinh khối.

156. Nấm morel vàng

Tên khoa học: *Morchella esculenta* (L.) Pers.

Tên tiếng Anh: Common Morel, Yellow Morel

Thuộc họ Morchellaceae

Mũ nấm hình cầu dài, kích thước $4-6 \times 4-6\text{cm}$. Có nhiều rãnh lồi lõm trên bề mặt, màu nâu vàng.

Kích thước cuống nấm: $5-7 \times 2-2,5\text{cm}$

Kích thước bào tử: $20-24 \times 12-15\ \mu\text{m}$

157. Nấm cục hắc bào

Tên khoa học: *Tuber melanosporum* Vitt.

Tên tiếng Anh: Perigord Truffle

Thuộc họ Morchellaceae

Quả thể dạng cục màu nâu gụ đến đen. Lúc đầu màu trắng, sau chuyển màu nâu rồi sang màu đen. Không có cuống nấm.

Kích thước bào tử: $32-40 \times 23-31\ \mu\text{m}$

158. Nấm cục hè

Tên khoa học: *Tuber aestivum* Vitt.

Tên tiếng Anh: Summer Tuber

Thuộc họ Tuberaceae

Quả thể hình cầu, không đều, màu đen, đen nâu, đen tím, đường kính tới 9cm. Bề mặt có mấu dạng múi, hình đa giác. Vừa là nấm ăn vừa là nấm chế chất tạo hương cho rượu.

Kích thước bào tử: $25-35 \times 25\ \mu\text{m}$

159. Nấm dài

Tên thường gọi: Mushroom from Wutai Mountain

Tên tiếng Anh: Wutaimountain Mushroom

Chưa phân loại thuộc họ nào.

Nấm quý dùng để ăn và làm dược liệu từ cách đây 900 năm.
Chưa phân loại thuộc họ nào. Vừa là nấm ăn vừa là dược liệu quý.

160. Nấm khẩu

Tên thường gọi: Mushrooms from Zhangjiakou areas

Tên tiếng Anh: Kou Mo, Kou Mogu

Chưa phân loại thuộc họ nào.

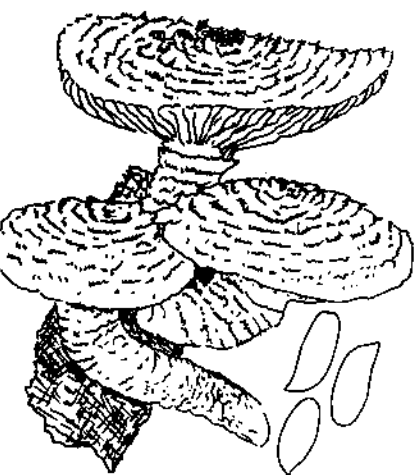
Là loại nấm ăn quý hiếm và là nấm dược liệu tốt.



Nấm *Lentinus edodes*
(Berk.) Pegler



Nấm *Lentinus tigrinus*
(Bull.) Fr



Nấm *Lentinus lepideus* Fr.



Nấm *Pleurotus cornucopiae*
(Paul. ex pers.) Roll.



Nấm *Pleurotus citrinopileatus* Sing.



Nấm *Pleurotus ferulae* Lenzi.



Nấm *Pleurotus ostreatus*
(Jecq.: Fr.) Quéf.



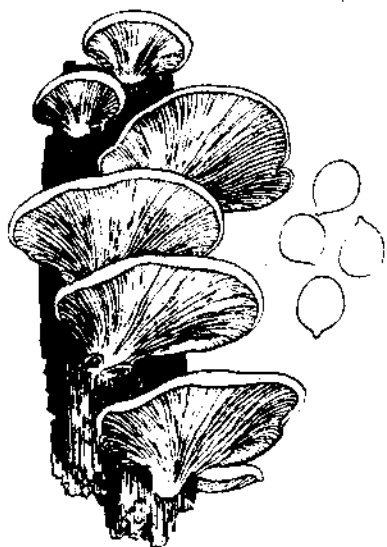
Nấm *Pleurotus rhodophyllus* Bress.



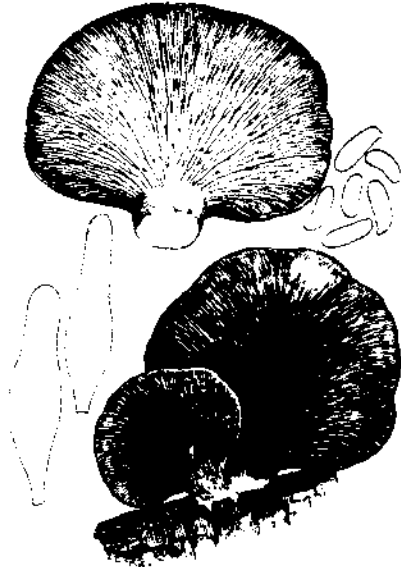
Nấm *Pleurotus spodoleucus*
(Fr.) Fr.



Nấm *Pleurotus cystidiosus*
O.K. Miller



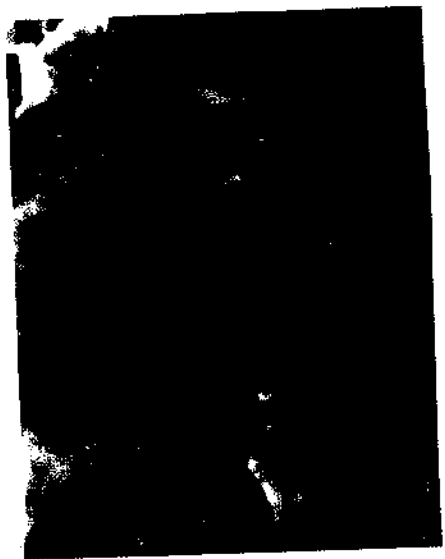
Nấm *Pleurotus porrigens*
(Pers.: Fr.) Sing.



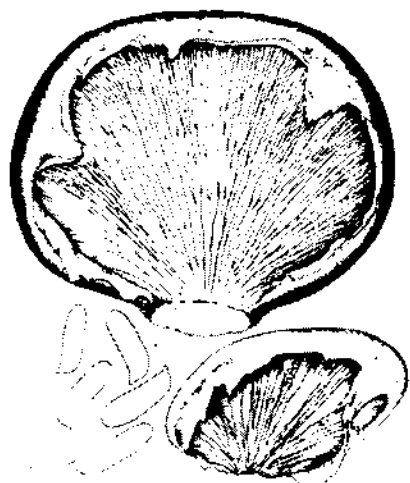
Nấm *Hohenbuehelia serotina*
(Schrad.: Fr.) Sing.



Nấm *Hohenbuehelia petalodes*
(Bull.: Fr.) Schulz.



Nấm *Pleurotus sajor-caju*
(Fr.) Sing.



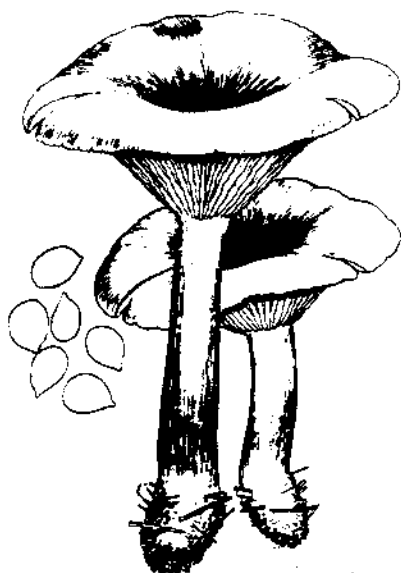
Nấm *Tectella calyptrata*
(Lindbl) Sing.



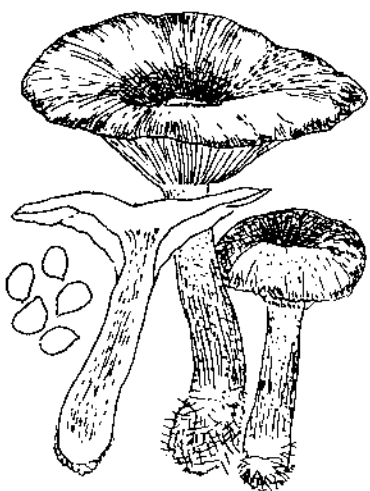
Nấm *Panus torulosus* (Pers.) Fr



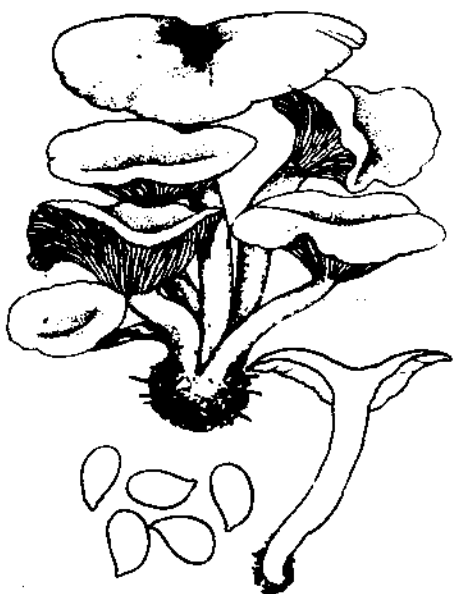
Nấm *Schizophyllum commune* Fr.



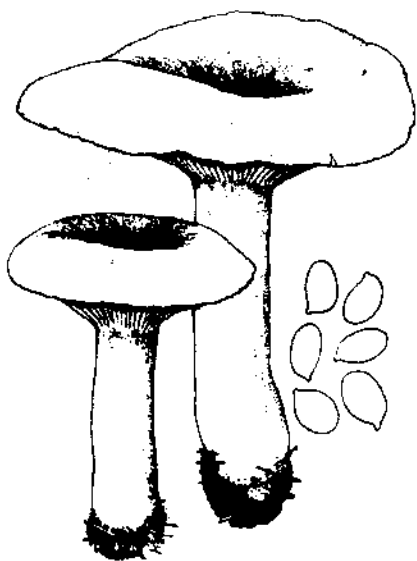
Nấm *Clitocybe maxima*
(Gartn. et Mey. ex Fr.) Qué.



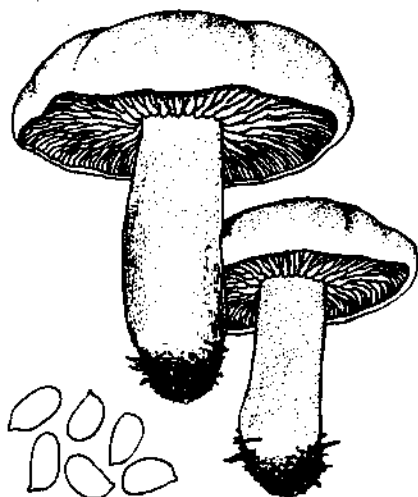
Nấm *Clitocybe geotropa*
(Bull.: Fr.) Quél.



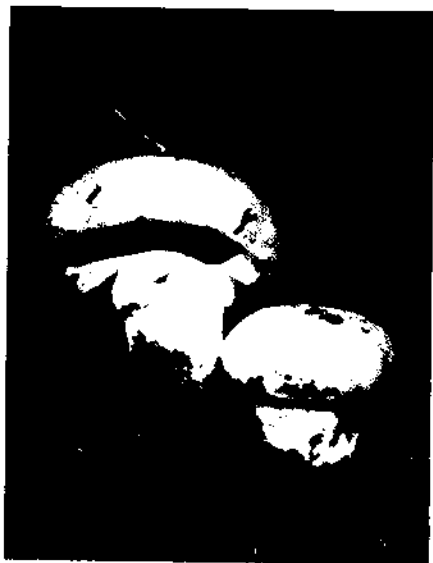
Nấm *Clitopilus caespitosus* Peck.



Nấm *Leucopaxillus giganteus*
(Sow.: Fr.) Sing



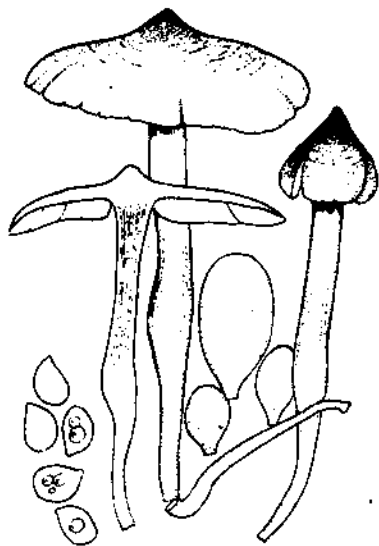
Nấm *Calocybe gambosa*
(Fr.) Sing



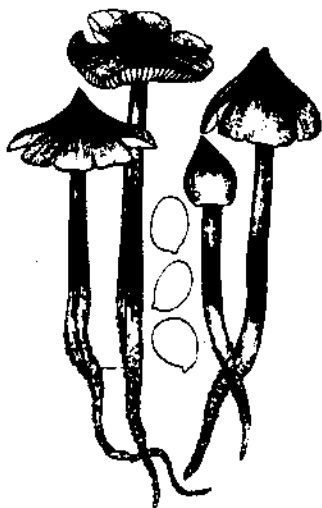
Nấm *Canthelasma ventricosum*
(Peck) Sing



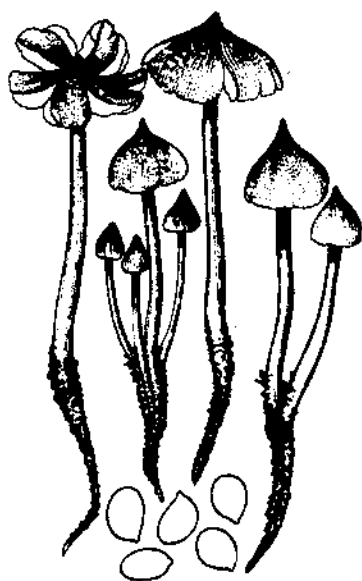
Nấm *Termitomyces albuminosus*
(Berk.) Heim



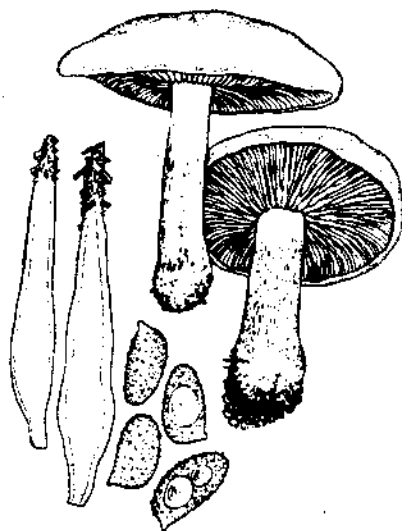
Nấm *Termitomyces striatus*
(Beeli) Heim



Nấm *Termitomyces*
cylindricus Heim



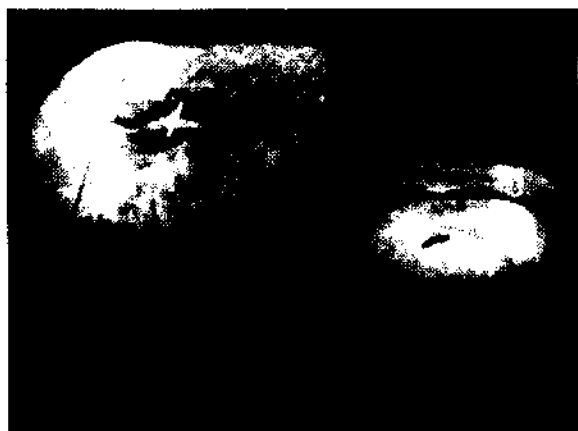
Nấm *Termitomyces microcarpus*
(Berk. et Br.) Heim



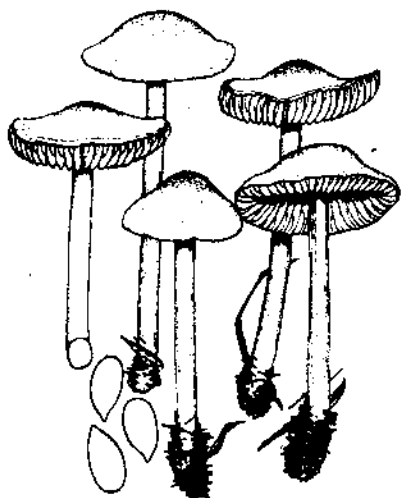
Nấm *Melanoleuca cognata*
(Fr.) Konr. et Maubl.



Nấm *Melanoleuca grammnopodia*
(Bull.: Fr.) Pat.



Nấm *Melanoleuca strictipes*
(Karst.) Schaeff.



Nấm *Marasmius oreades*
(Gartn. et Mey.: Fr) Quéf.



Nấm *Oudemanciella radicata*
(Relhan: Fr.) Sing.



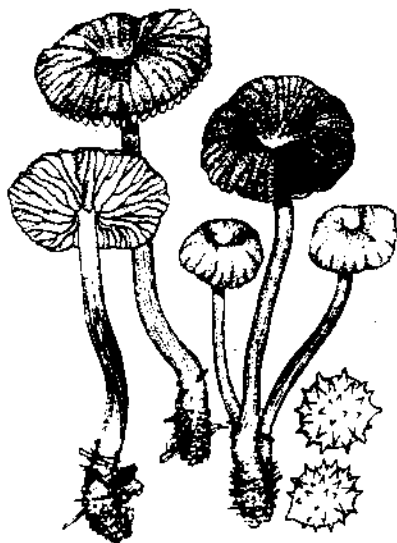
Nấm *Flammulina velutipes*
(Fr.) Sing.



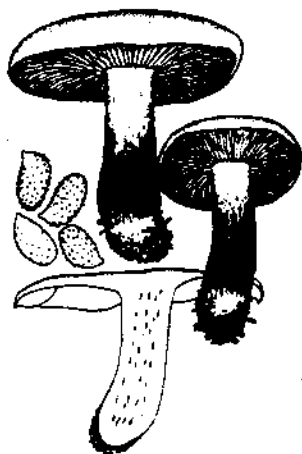
Nấm *Collybia acervata* (Fr.) Gill.



Nấm *Collybia fusipes*
(Bull. ex Fr.) Quél.



Nấm *Laccaria laccata*
(Scop.: Fr.) Berk. et Br.



Nấm *Lepista personata*
(Fr. ex Fr.) Sing.



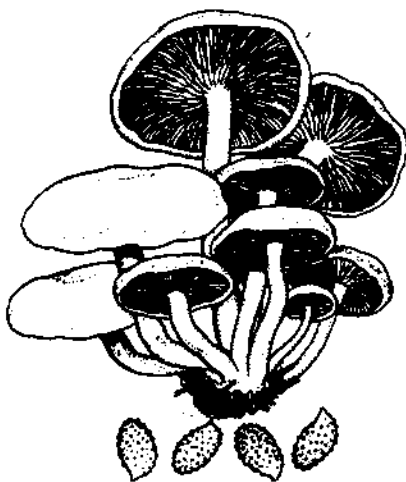
Nấm *Lepista irina* (Fr.) Bigelow



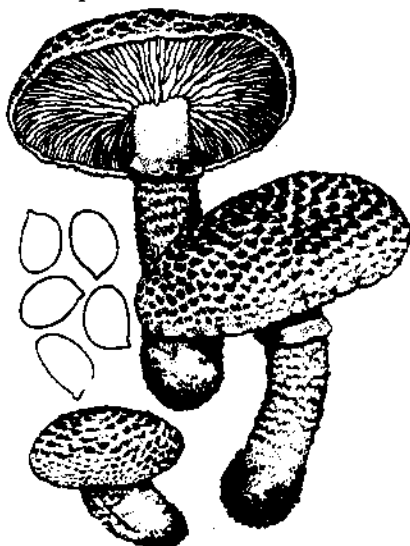
Nấm *Lepista nuda*
(Bull. ex Fr.) Cooke



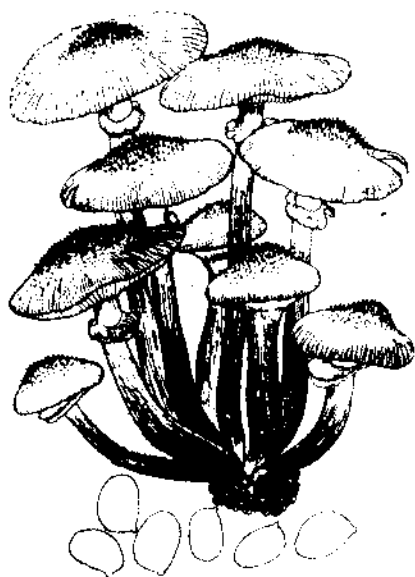
Nấm *Lepista sordida* (Fr.) Sing.



Nấm *Lepista caespitosa*
(Bres.) Sing.



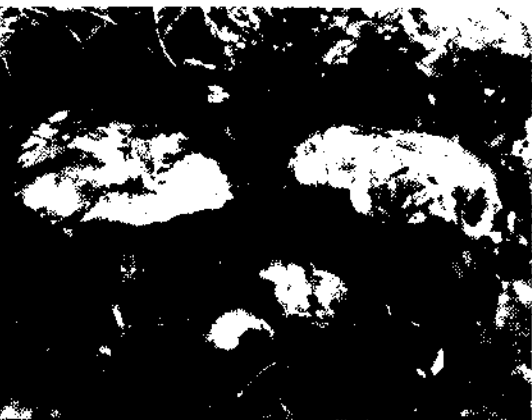
Nấm *Armillaria luteo-virens*
(Alb. et Schw.: Fr.) Sing.



Nấm *Armillaria mellea*,
(Vahl.: Fr.) Karst



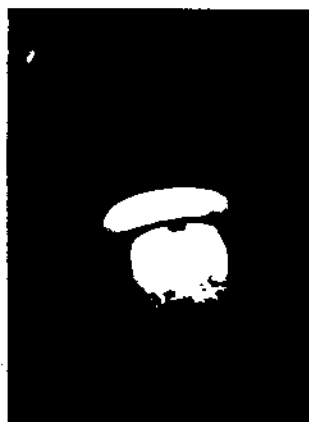
Nấm *Armillariella tabescens*
(Scop.: Fr.) Sing.



Nấm *Tricholoma populinum*
J. Lange



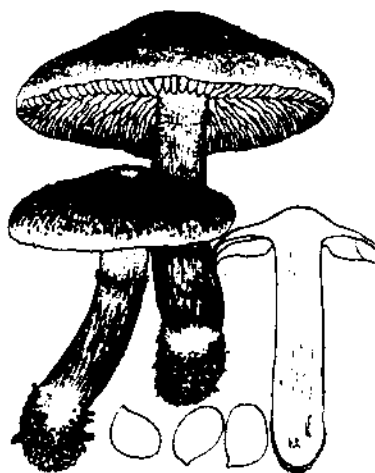
Nấm *Tricholoma matsutake*
(S. Ito et Imai.) Sing.



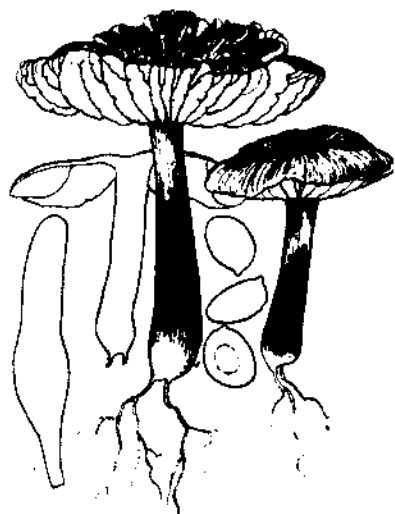
Nấm *Tricholoma mongolicum*
Imai.



Nấm *Tricholoma robustum*
(Alb. et Schw.: Fr.) Ricken



Nấm *Tricholoma terreum*
(Schaeff.: Fr.) Kumm.



Nấm *Tricholomopsis platyphylla*
(Pers.: Fr.) Sing.



Nấm *Lyophyllum aggregatum*
(Schaeff. ex Secr.) Kummer.



Nấm *Lyophyllum cinerascens*
(Bull. ex Knor) Korn.



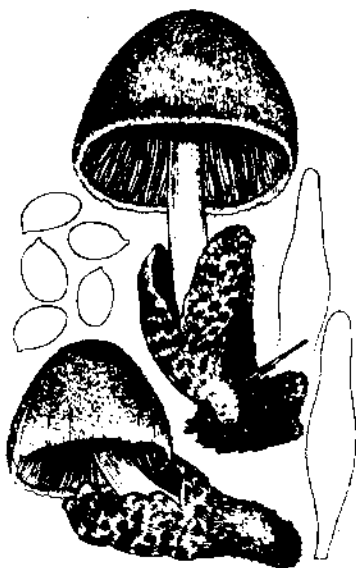
Nấm *Lyophyllum decastes*
(Fr.: Fr.) Sing.



Nấm *Lyophyllum ulmarium*
(Bull.: Fr.) Kummer



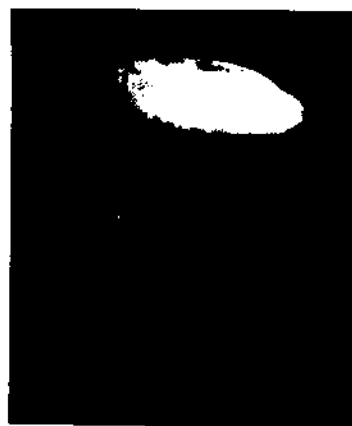
Nấm *Volvariella volvacea*
(Bull. ex Fr.) Sing.



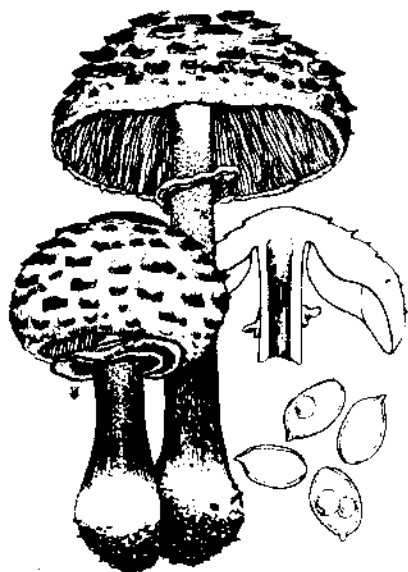
Nấm *Volvariella bombycina*
(Pres.: Fr.) Sing.



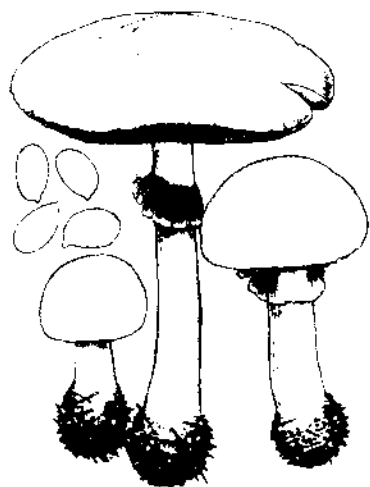
Nấm *Amanita caesarea*
(Scop.: Fr.) Pers. ex Schw.



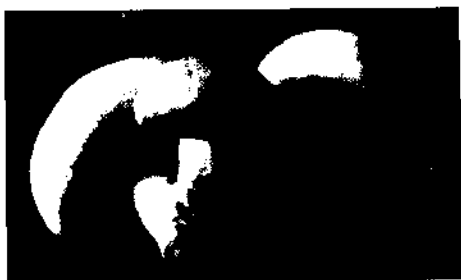
Nấm *Macrolepiota procera*
(Scop. ex Fr.) Sing.



Nấm *Macrolepiota rachodes*
(Vitt.) Sing.



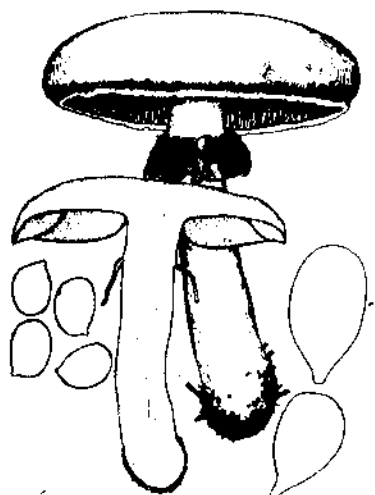
Nấm *Agaricus arvensis*
Schaeff. ex Fr.



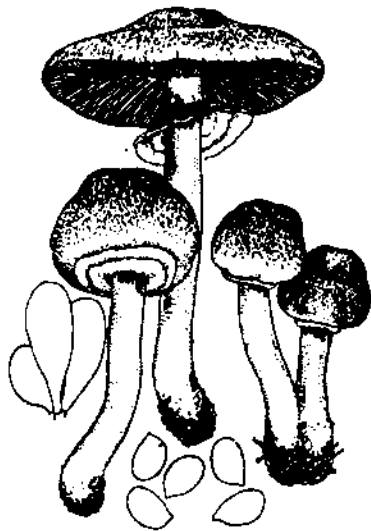
Nấm *Agaricus bisporus*
(Lange) Sing.



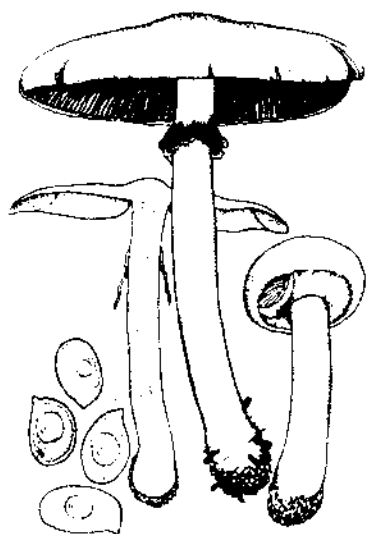
Nấm *Agaricus rubellus*
(Gill.) Sacc.



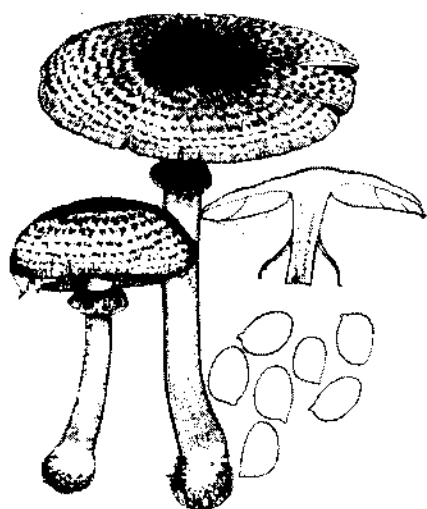
Nấm *Agaricus nivescens*
Moller



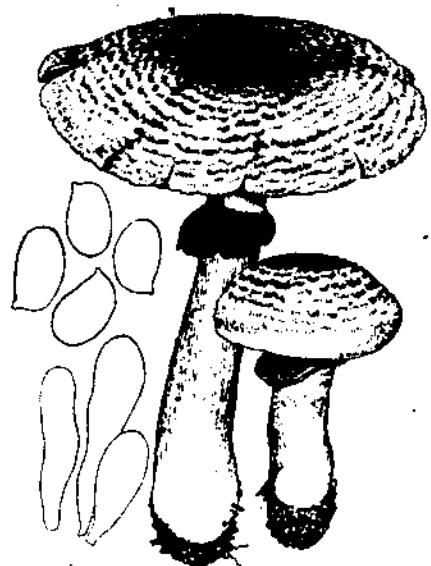
Nấm *Agaricus placomyces*
Peck.



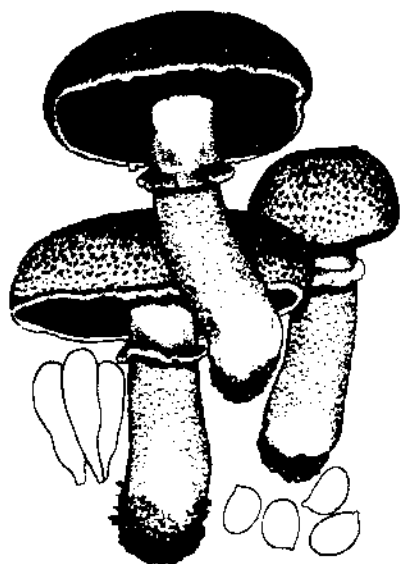
Nấm *Agaricus silvicola*
(Vitt.) Sacc.



Nấm *Agaricus silvaticus*
Schaeff. ex Fr.



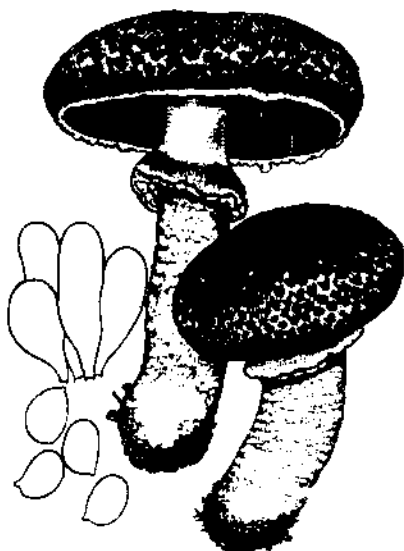
Nấm *Agaricus subrufescens*
Peck



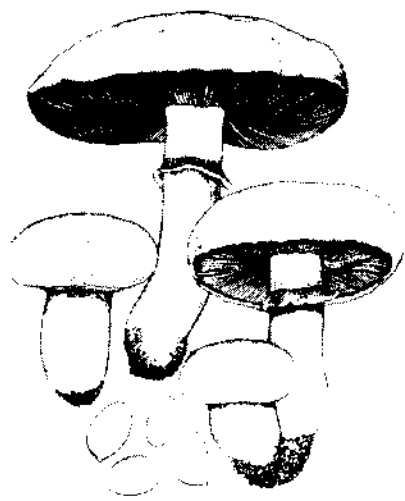
Nấm *Agaricus villaticus*
Brond.



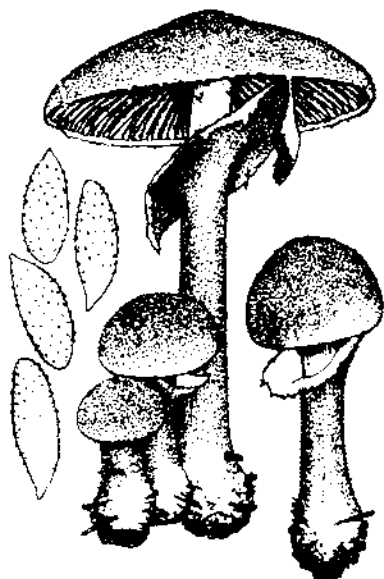
Nấm *Agaricus bitorquis*
(Quél.) Sacc.



Nấm *Agaricus augustus* Fr.



Nấm *Agaricus campestris*
L. ex Fr.



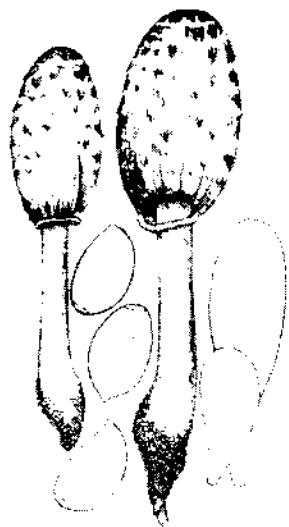
Nấm *Phacolepiota aurea* (Matt. ex Fr.)
Maire ex Koll. et Maub.



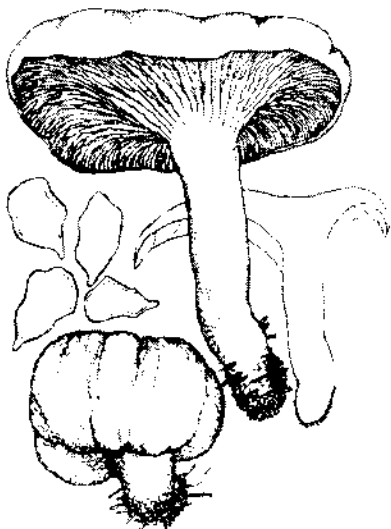
Nấm *Coprinus atramentarius*
(Bull. ex Fr.) Fr.
120



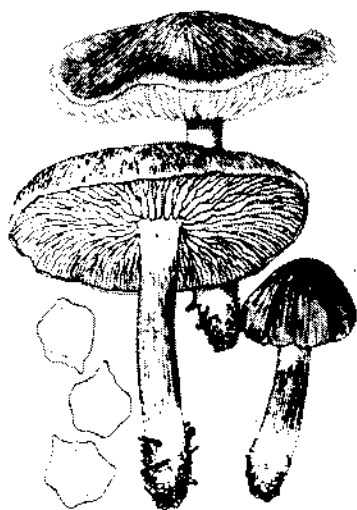
Nấm *Coprinus comatus*
(Mull. ex Fr.) S.F. Gray



Nấm *Coprinus ovatus* (Schaeff.) Fr.



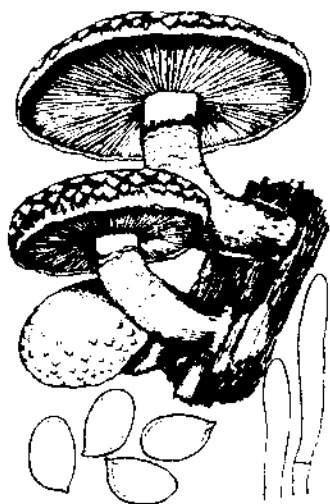
Nấm *Rhodophyllus abortivus*
(Berk. ex Curt.) Sing.



Nấm *Rhodophyllus clypeatus*
(L. ex Fr.) Quél.



Nấm *Pluteus cervinus*
(Schaeff. ex Fr.) Quél.



Nấm *Pholiota destruens* (Brond) Gill.



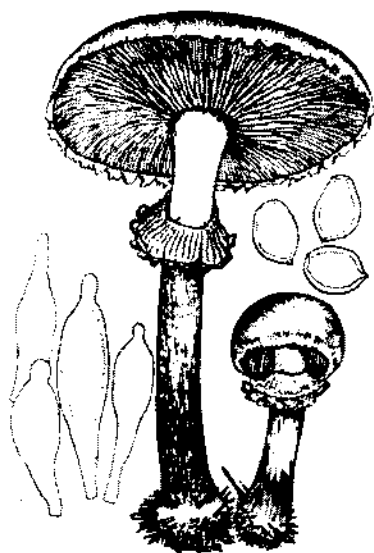
Nấm *Pholiota nameko* (T. Ito) S.Ito et Imai



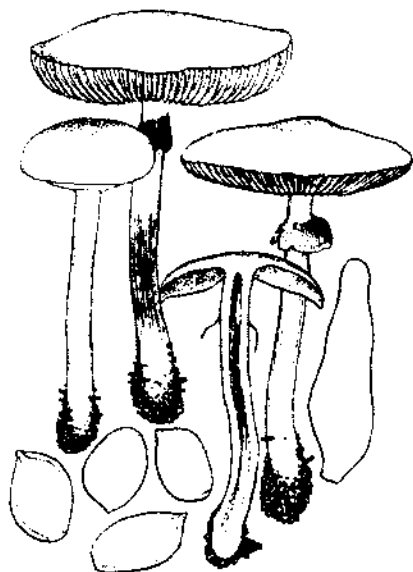
Nấm *Pholiota adiposa*
(Fr.) Quéf.



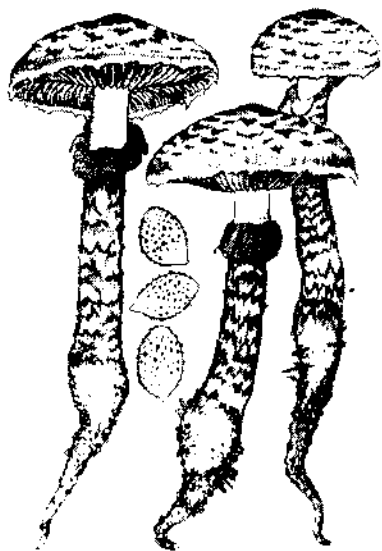
Nấm *Agrocybe cylindracea*
(DC. ex Fr.) R. Maire



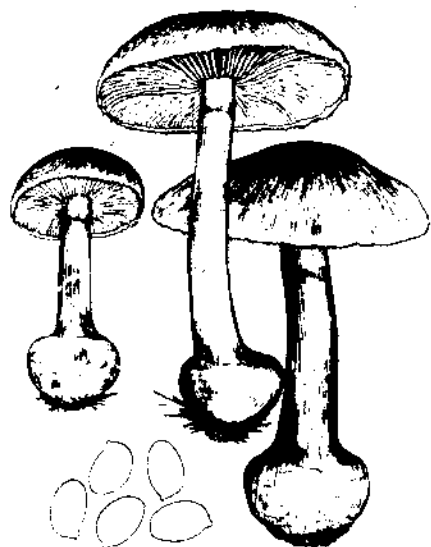
Nấm *Stropharia rugosoannulata*
Farlow ex Muss.



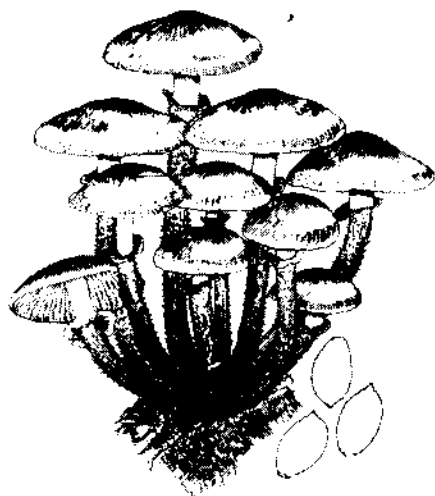
Nấm *Agrocybe praecox*
(*Pholiota praecox*)
(Pers. ex Fr.) Fayod.



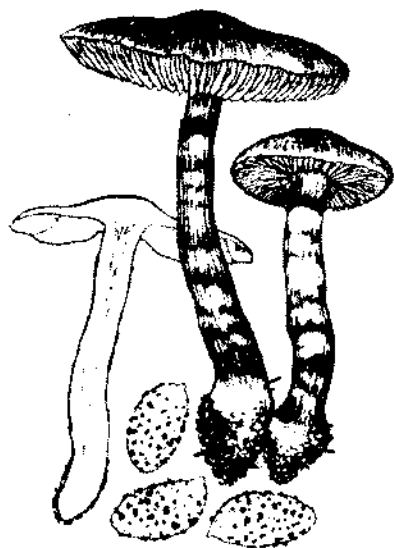
Nấm *Hebeloma radicosum*
(L. ex Fr.) Ricken



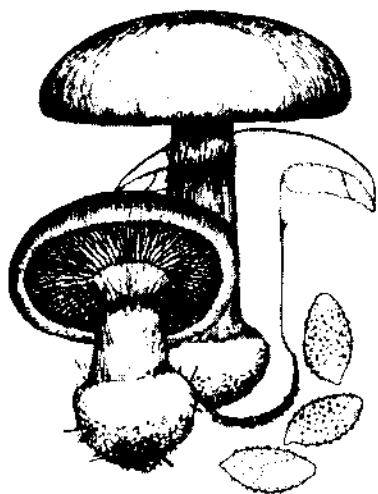
Nấm *Leucocortinarius bulbiger*
(Alb. ex Schw.) Sing.



Nấm *Kuchneromyces mutabilis*
(Schaeff. ex Fr.) Sing. ex Smith



Nấm *Cortinarius armillatus* Fr.



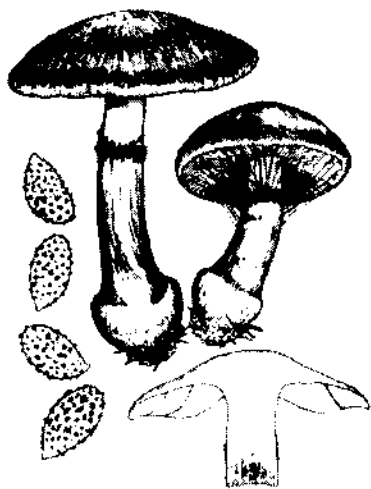
Nấm *Cortinarius caeruleus*
(Schaeff.) Fr.



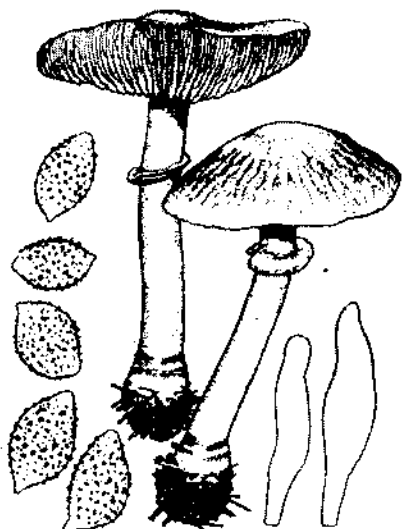
Nấm *Cortinarius collinitus*
(Pers.) Fr.



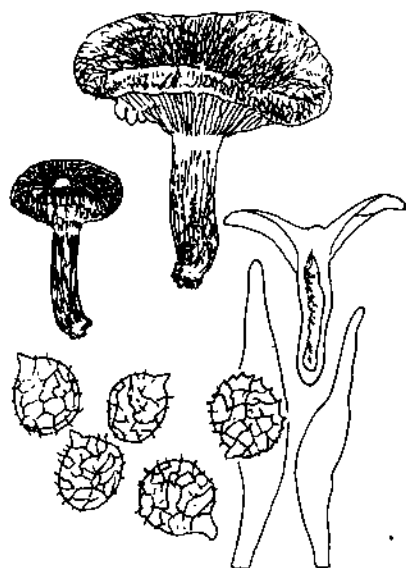
Nấm *Cortinarius violaceus*
(L. ex Fr.) Fr.



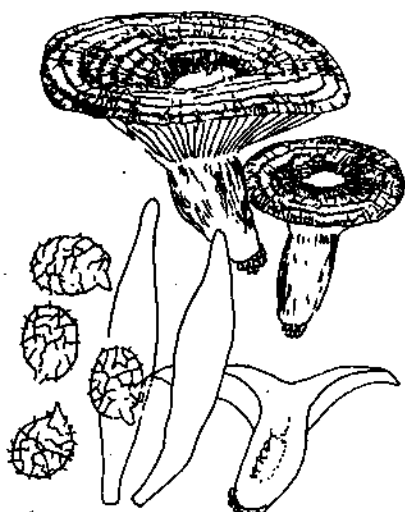
Nấm *Cortinarius purpurascens*
(Fr.) Fr.



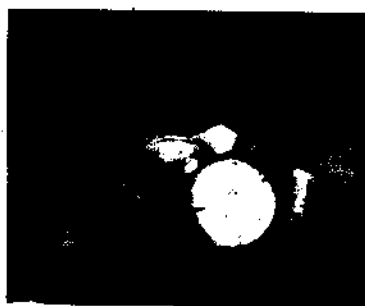
Nấm *Rozites caperata*
(Pers. ex Fr.) Karst.



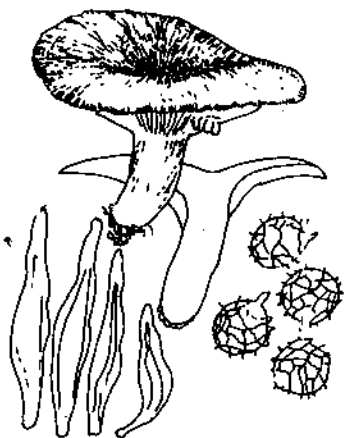
Nấm *Lactarius camphoratus*
(Bull.) Fr.



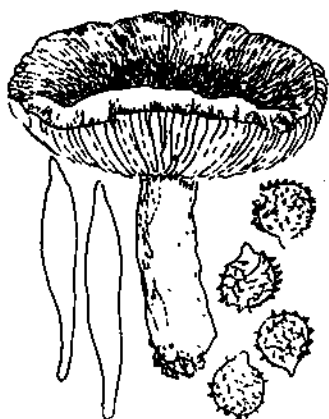
Nấm *Lactarius deliciosus*
(L. ex Fr.) Gray



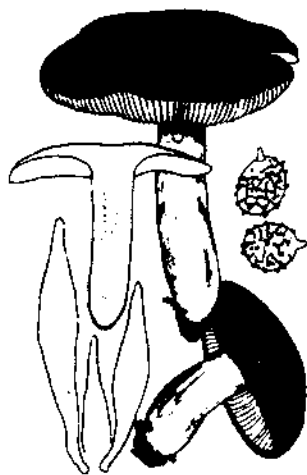
Nấm *Lactarius hatsudake* Tanaka



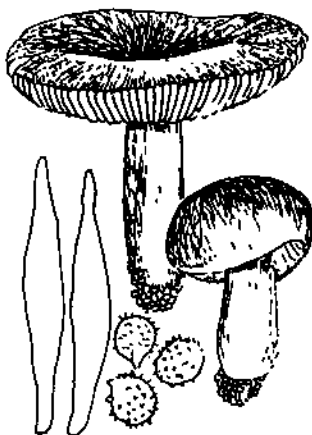
Nấm *Lactarius volemus* Fr.



Nấm *Russula alutacea* (Pers.) Fr.



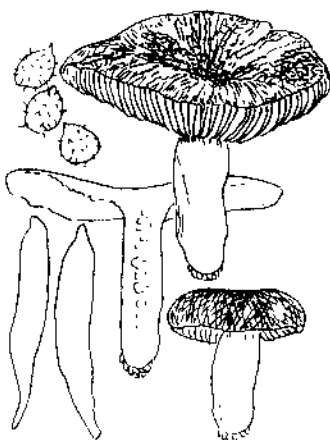
Nấm *Russula lepida* Fr.



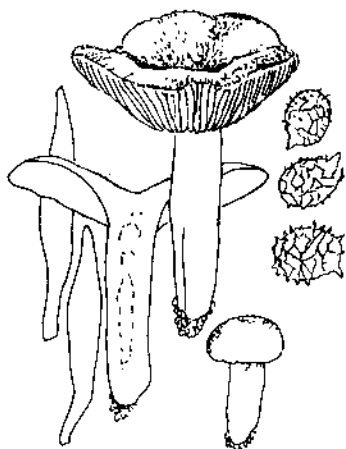
Nấm *Russula vinous* Lindbl.



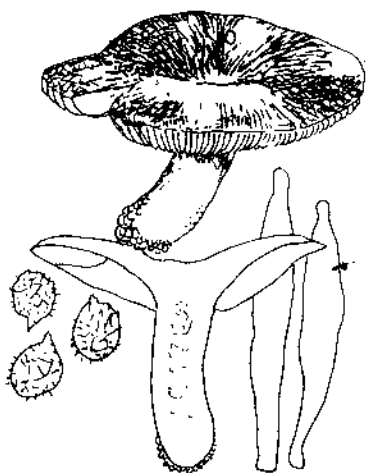
Nấm *Russula virencens*
(Schaeff. ex Zented.) Fr.



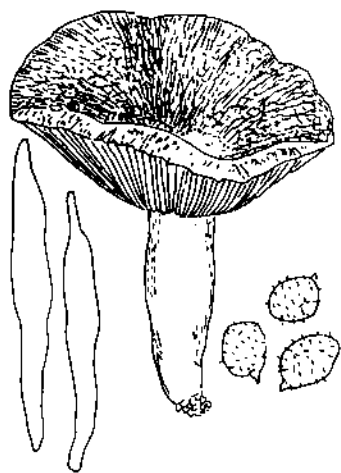
Nấm *Russula xerampelma*
(Schaeff. ex Secr.) Fr.



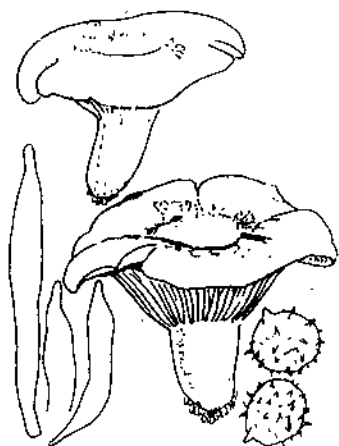
Nấm *Russula auranta* (With.) Fr.



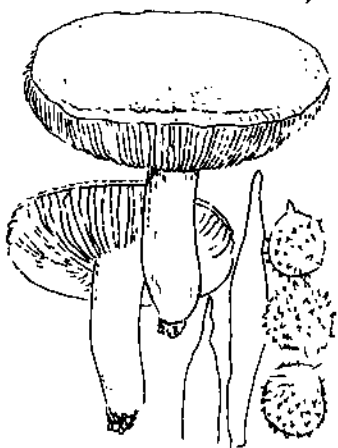
Nấm *Russula cyanoxantha*
(Schaeff.) Fr.



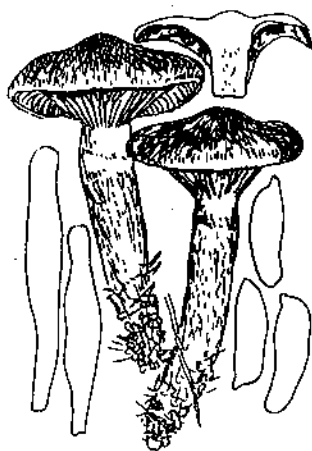
Nấm *Russula xyanoxantha*
f. *peltcreaui* R. Maire



Nấm *Russula delica* Fr.



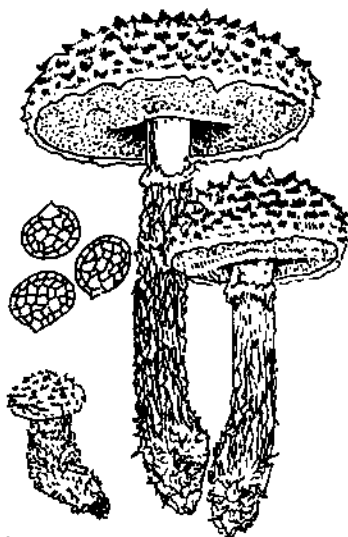
Nấm *Russula rubra*
(Krombh.) Bres.



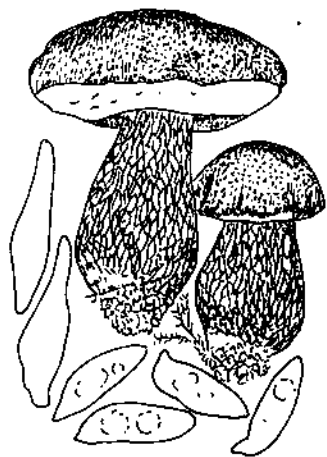
Nấm *Gomphidius viscidus* (L.) Fr.



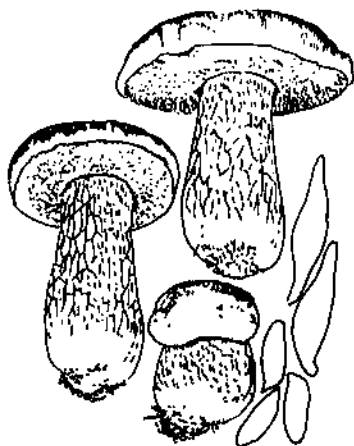
Nấm *Paxillus involutus*
(Batsch) Fr.



Nấm *Strobilomyces floccopus*
(Vahl. ex Fr.) Karst.



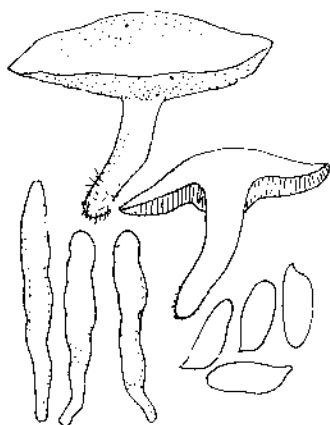
Nấm *Boletus aereus* Fr. ex Bull



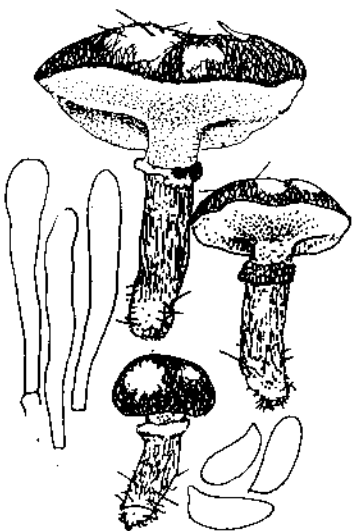
Nấm *Boletus edulis* Bull. ex



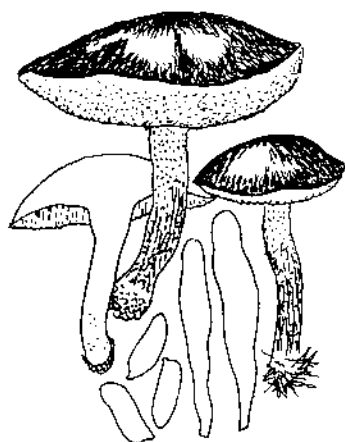
Nấm *Boletus violaceofuscus* Chiu



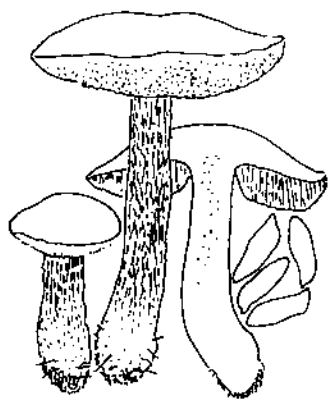
Nấm *Suillus bovinus*
(L. ex Fr.) Kuntze



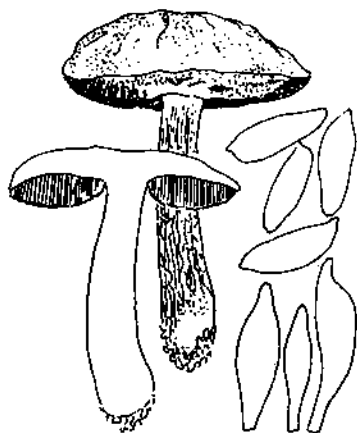
Nấm *Suillus luteus*
(L. ex Fr.) Gray



Nấm *Suillus granulatus*
(L. ex Fr.) O. Kuntze



Nấm *Leccinum aurantiacum*
(Bull.) Gray



Nấm *Leccinum scabrum*
(Bull. ex Fr.) Gray



Nấm *Polyporus albicans*
(Imaz.) Teng



Nấm *Thelephora ganbajium* Zang



Nấm *Sparassis crispa* (Wulf.) Fr.



Nấm *Poria cocos* (Schw.) Wolf.



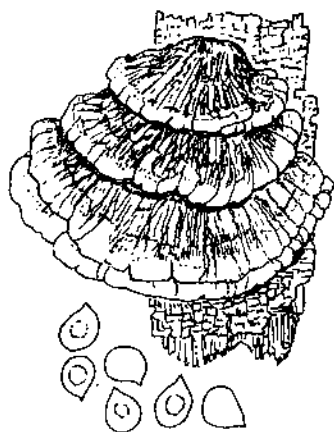
Nấm *Grifola fromdosa*
(Dicks. ex Fr.) S.F. Gray



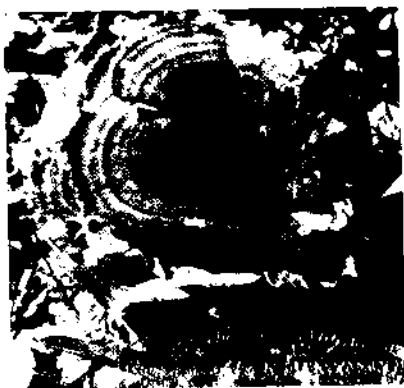
Nấm *Meripilus giganteus*
(Per. ex Fr.) Karst.



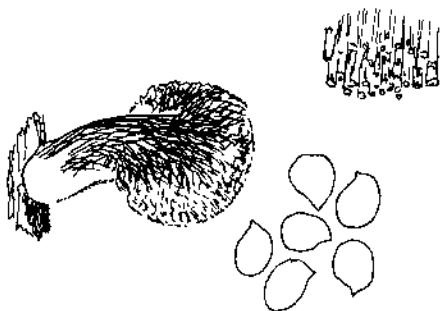
Nấm *Griboia umbellata*
(Pers. ex Fr.) Pilat,
Dendropolyporus umbellatus
(Pers. ex Fr.) Julich



Nấm *Tyromyces sulphureus*
(Bull. ex Fr.) Donk



Nấm *Bondarzewia montana*
(Quél.) Sing.



Nấm *Fistulina hepatica*
(Schaeff.) Fr.



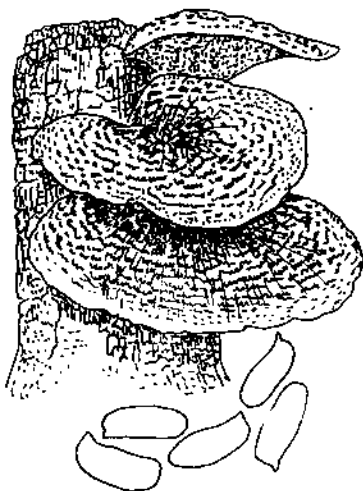
Nấm *Claricorona pyxidata*
(Pers. ex Fr.) Doty



Nấm *Ramaria botrytis*
(Pers.) Ricken



Nấm *Ramaria flava*
(Schaeff. ex Fr.) Quél.



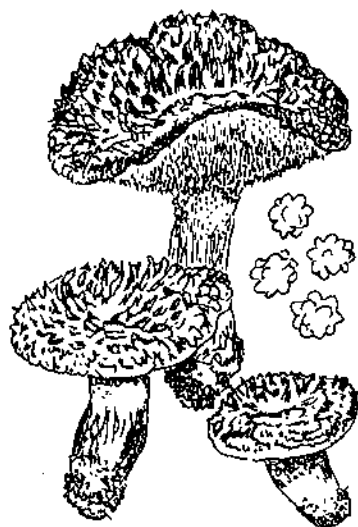
Nấm *Polyporus squamosus* Fr.



Nấm *Hericium erinaceus*
(Bull. ex Fr.) Pers.



Nấm *Hydnum repandum* L. ex Fr.



Nấm *Sarcodon imbricatus*
(L. ex Fr.) Karst.



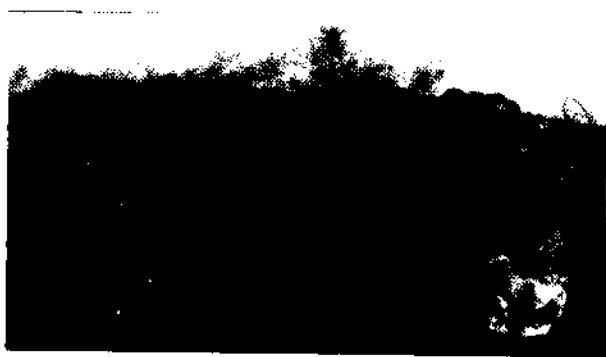
Nấm *Cantharellus cibarius* Fr.



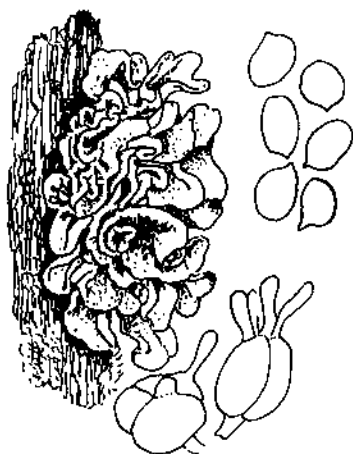
Nấm *Cráterellus cornucopioides*
(L. ex Fr.) Pers.



Nấm *Tremella fuciformis* Berk.



Nấm *Tremella aurantialba*
Bandoni et Zang



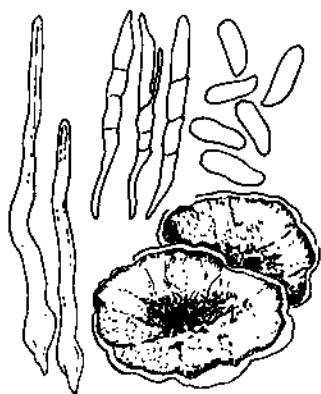
Nấm *Tremella foliaceae*
Pers. ex Fr.



Nấm *Tremella sanguinea* Peng.



Nấm *Auricularia auricula*
(L. ex Hook.) Underw



Nấm *Auricularia cornea*
(Ehrenb. ex Fr.) Speng.



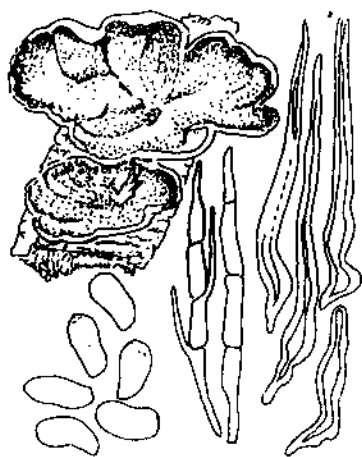
Nấm *Auricularia delicata* (Fr.) Henn.



Nấm *Auricularia peltata* Lloyd



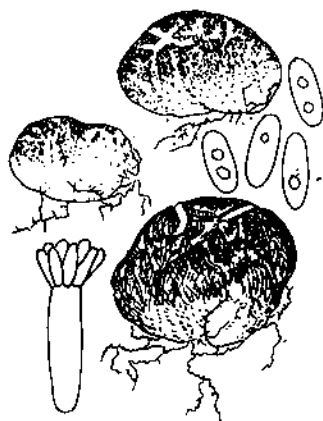
Nấm *Auricularia polytricha*
(Mont.) Sacc.



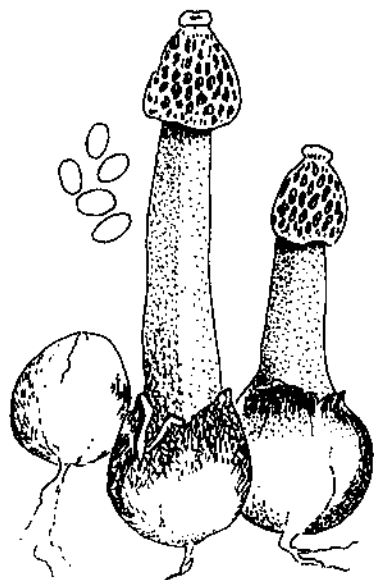
Nấm *Auricularia fuscusuccinea*
(Mont.) Farl.



Nấm *Rhizopogon piceus*
Berk. et Curt.



Nấm *Rhizopogon rubescens*
(Tul.) Tul.



Nấm *Phallus impudicus*
L. ex Pers.



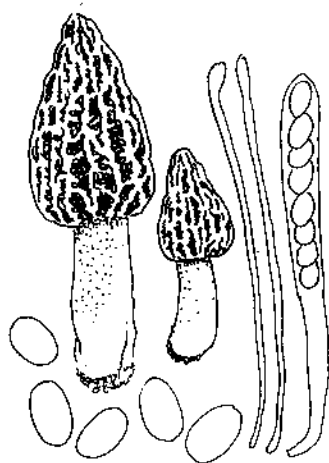
Nấm *Dictyophora duplicata*
(Bosc.) Fisch.



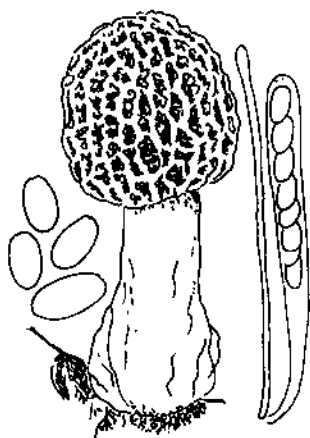
Nấm *Dictyophora indusiata*
(Vent. ex Pers.) Fisch.



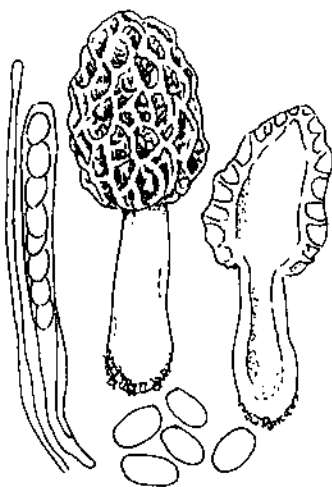
Nấm *Morchella angusticeps* Peck.



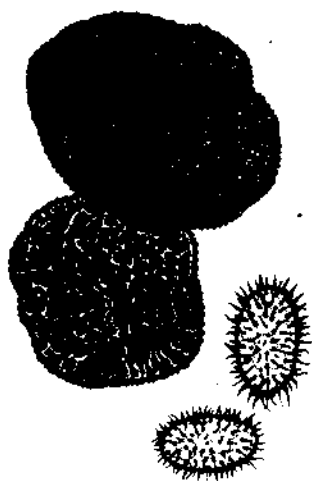
Nấm *Morchella conica* Fr.



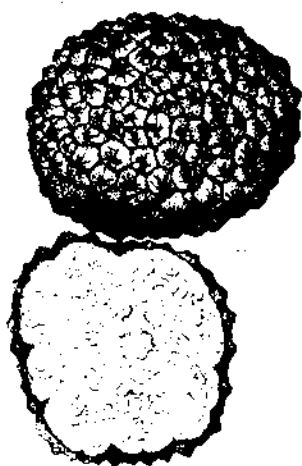
Nấm *Morchella crassipes*
(Vent.) Pers.



Nấm *Morchella esculenta* (L.) Pers.



Nấm *Tuber melanosporum* Vitt.



Nấm *Tuber aestivum* Vitt.

Phân lập và giữ giống nấm ăn, nấm dược liệu

Muốn phân lập nấm đầu tiên phải chế tạo các môi trường đặc (solid medium). Môi trường đặc là một dung dịch dinh dưỡng có bổ sung thêm thạch (1,5-2,5% tùy chất lượng thạch). Tiến hành khử trùng cao áp (1at, 121°C) trong nồi hấp áp lực (autoclave). Có loại nồi hấp chạy điện, có loại nồi hấp đun bằng than, củi, khí đốt...

1. Công thức chế tạo một số loại môi trường thường dùng để phân lập và giữ giống các loại nấm nuôi trồng

1.1. Môi trường thạch - đường - khoai tây (PDA): Khoai tây (đã gọt vỏ, cắt nhỏ) - 200g, glucoza - 20g (có thể thay bằng

đường kính hoặc maltoza), 20g thạch và 1 lít nước. Không sử dụng khoai tây mọc mầm hoặc biến màu xanh. Đun sôi đến chín kỹ khoai tây rồi lọc trong qua vải màn. Sau đó mới thêm thạch, bổ sung nước cho đủ 1 lít rồi đun cho tan hết thạch. Phân vào các bình tam giác (bình Erlenmeyer), đậy nút bông rồi hấp khử trùng 1at trong 20 phút. Khi khử trùng xong xì hết không khí trong nồi ra rồi mới cho tăng áp suất lên 1at. Nếu không làm như vậy thì nhiệt độ không nâng lên đến 120°C được dù áp suất đã đạt đến 1at. Môi trường này không cần điều chỉnh pH.

1.2. Môi trường thạch - khoai tây - muối khoáng: Tương tự như môi trường PDA nhưng có bổ sung KH_2PO_4 - 3g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - 1,5g và 2-4 viên vitamin B1 (10-20mg).

1.3. Môi trường thạch - bột ngô - pepton: Thành phần môi trường gồm có bột ngô - 20g, glucoza - 20g, KH_2PO_4 - 1g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - 0,5g, peptone - 1g, thạch - 20g, nước - 1 lít; pH tự nhiên không cần điều chỉnh.

1.4. Rơm rạ (rửa sạch, cắt nhỏ) - 200g, đường kính - 20g, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ - 3g, thạch - 20g, nước - 1 lít. Chế tạo tương tự môi trường PDA, pH tự nhiên, không cần điều chỉnh.

1.5. Môi trường thạch - cao nấm men - cao mạch nha (YMA): Cao mạch nha (malt extract) - 20g, cao nấm men (yeast extract) - 2g, thạch - 20g, nước - 1 lít, pH tự nhiên. Môi trường này đắt tiền, chỉ thích hợp trong nghiên cứu.

1.6. Môi trường thạch - glucoza - pepton (DPA): Glucoza - 20g, pepton - 20g, thạch - 20g, nước - 1 lít.

1.7. Môi trường Martin: Glucoza - 10g, pepton - 5g, KH_2PO_4 - 1g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - 0,5g, thạch - 20g, nước - 1 lít (bổ sung Rose bengal và Streptomycin - xem phần sau).

1.8. Môi trường Hansen: Glucoza (hay đường kính) - 50g, pepton - 10g, KH_2PO_4 - 3g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - 2,5g, cao nấm men - 1g, thạch - 20g, nước - 1 lít.

1.9. Môi trường Czapek-Dox: Đường kính - 30g, NaNO_3 - 3g, KH_2PO_4 - 1g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - 0,5g, KCl - 0,5g, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - 0,01g, thạch - 20g, nước - 1 lít.

1.10. Môi trường Sabouraud: Glucoza - 40g, pepton - 20g, thạch - 20g, nước - 1 lít.

1.11. Môi trường giá đậu xanh: Làm như môi trường PDA nhưng thay khoai tây bằng giá đậu xanh.

Khi phân lập nấm ăn và nấm dược liệu để tránh nhiễm vi khuẩn người ta thường điều chỉnh pH môi trường xuống 5,5-6,0 hoặc cho thêm kháng sinh vào (cho bằng thao tác vô trùng sau khi đã khử trùng và để nguội môi trường). Thường sử dụng Streptomycin với nồng độ 30 mg/l. Cũng có thể dùng các loại Tetracyclin, Terramycin, Clortetracyclin với nồng độ 20 mg/l. Để ức chế sự phát triển của nấm men, người ta thường sử dụng natri propionat với nồng độ 1g/l. Để ức chế sự phát triển lan tràn của vi nấm người ta thường bổ sung Hồng bengal (Rose bengal) với nồng độ 10ml dung dịch 1:3000/1 lít môi trường.

2. Cách làm môi trường thạch đĩa, thạch nghiêng

Thạch đĩa dùng khi phân lập nấm từ quả nấm (quả thể) còn thạch nghiêng dùng để giữ giống, để nhân giống cấp 1.

Muốn làm thạch đĩa cần đun chảy môi trường đựng trong bình tam giác trên bếp điện hay trong nồi cách thủy. Đợi nguội đến khoảng 50°C (áp vào má có thể chịu được) đem đổ vào các hộp lồng (đĩa petri) đã khử trùng khô ($170^{\circ}\text{C}/2$ giờ). Các hộp lồng này được gói sẵn trong giấy báo hay đưa vào các hộp chuyên dụng trước khi khử trùng. Ở nhiều nước người ta sử dụng hộp lồng nhựa (khử trùng bằng chiếu xạ tia gamma).

Nếu để môi trường vào hộp lồng khi đang nóng quá thì nước bay hơi sẽ đọng lại trên nắp hộp lồng sau đó rơi xuống làm ướt bề mặt thạch. Nếu để môi trường khi đã nguội thì đang đổ có thể môi trường đã bị đông vón lại.

Để làm môi trường thạch nghiêng, cũng sử dụng môi trường thạch đã đun chảy cho vào phễu nối với ống cao su có gắn kẹp sắt. Ấn kẹp sắt cho môi trường chảy vào đáy ống nghiệm (tránh dính vào phần trên của thành ống nghiệm), nên đổ khoảng $1/5$ so với chiều dài của ống nghiệm. Sau đó gói thành từng bó, có che giấy để tránh ướt nút bông rồi đem khử trùng ở nồi hấp áp lực, khử trùng xong để thẳng đứng cho hơi nước bay hết, rồi đặt nghiêng, gối đầu ống nghiệm trên một que gỗ. Tốt nhất là phần trên của môi trường thạch nghiêng tới cỡ $1/3$ chiều dài ống nghiệm, còn phần dưới thì sát đáy ống nghiệm. Các ống nghiệm này được nút bằng nút bông không thấm nước có độ chặt và độ dài vừa phải (nút ngắn và xốp quá dễ nhiễm khuẩn, chặt quá nấm khó phát triển vì thiếu không khí, dài quá dễ chạm vào mếp thạch). Đợi thạch đã đông, bó lại để vào tủ ẩm 37°C trong 1 ngày, nếu ống nào bị nhiễm khuẩn phải loại bỏ. Dùng thạch nghiêng để cấy sợi nấm đã phân lập được trên hộp lồng và để

cây truyền giữ giống hoặc để nhân giống cấp I cung cấp cho đơn vị sản xuất.

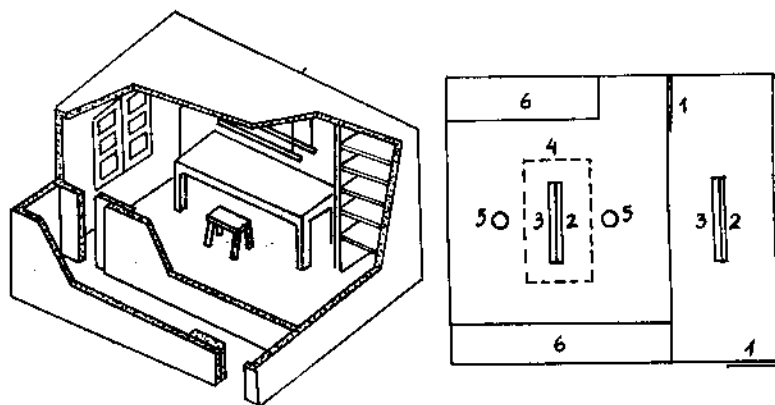
Khi đã phân lập được rồi chỉ nên sử dụng các môi trường rẽ tiền, nguyên liệu dễ kiếm.

Để giữ giống đặt ống nghiệm trong tủ lạnh (nhiệt độ 4-10°C) và mỗi tháng cấy lại một lần. Ở các cơ quan giữ giống cấp nhà nước các giống nấm phải giữ trong nitơ lỏng (-195°C) hoặc dùng phương pháp đông khô hay các phương pháp khác để bảo quản lâu dài và giữ ổn định được hoạt tính của từng chủng.

3. Cách phân lập giống từ quả thể nấm hay từ cơ chất

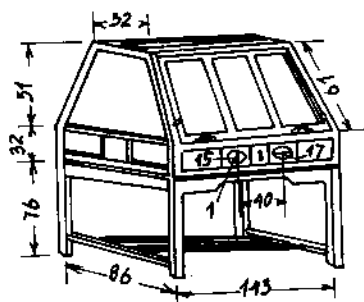
Cắt một mũ nấm sắp chín cắm lên một đầu dây thép, đầu kia uốn vòng để có thể đứng được trên hộp lồng đựng 3-5ml nước vô trùng. Đậy một chuông thuỷ tinh lên trên. Để 1-2 ngày khi quả thể chín, bào tử từ các phiến nấm bắn ra và rơi vào nước. Lấy nước này dùng que cấy cấy gạt trên thạch đĩa để tạo điều kiện tách rời các bào tử ra. Giữ ở tủ ấm 20-25°C đợi cho bào tử phát triển thành khuẩn lạc thì dùng que cấy đầu nhọn cấy chấm ra thạch nghiêng. Cũng có thể cuốn mộc nhĩ, ngân nhĩ, nấm sò... vào một đầu sợi dây thép, đầu kia gài ở nút bông của một bình tam giác, bên dưới có đựng một ít nước vô trùng. Bào tử bắn ra sẽ rơi vào nước. Có thể dùng nước này để cấy gạt theo cách nói trên. Cũng có thể dùng cách đưa cuống dây thép qua cuống phễu (phía trên có đậy kín) và úp phễu xuống một khay bên trong có một hộp lồng đựng một ít nước vô trùng. Khi bào tử bắn ra ta sẽ phân lập như cách nói trên hoặc pha loãng ra trong các ống nước vô trùng rồi lấy 1 giọt cấy gạt bằng que thuỷ tinh vô trùng trên bề mặt môi trường thạch đĩa, hoặc có thể dùng dao vô trùng và

bằng thao tác vô trùng cắt một mẫu nhỏ tổ chức ở mũ nấm rồi dùng que cấy đưa vào hộp lồng hay ống nghiệm thạch nghiêng. Khi nào thấy sợi nấm mọc ra thì tức khắc dùng que cấy đầu nhọn, cấy cắm sang ống nghiệm thạch nghiêng khác. Còn có thể cắt các đoạn gỗ trên đó có mọc nhĩ hay ngân nhĩ mọc, khử trùng mặt ngoài bằng cách ngâm vào dung dịch HgCl_2 nồng độ 0,1% trong 1-2 phút. Rửa lại bằng nước vô trùng. Dùng dao sắc cắt thành những mẫu gỗ nhỏ, sau đó cấy vào bề mặt thạch đĩa hay thạch nghiêng. Khi có sợi nấm mọc ra, cấy ngay sang ống thạch nghiêng khác. Khi sợi nấm mọc ra trên ống thạch nghiêng này sau khoảng 5-7 ngày lại cấy tiếp sang ống thạch nghiêng mới.

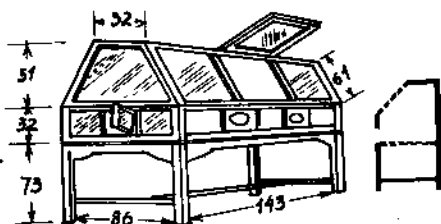


Phòng cấy vô khuẩn: gian ngoài là gian đệm để tránh gió lùa, gian trong là phòng cấy

1- Cửa lùa; 2- Đèn tử ngoại; 3- Đèn nóng; 4- Bàn cấy; 5- Ghế ngồi; 6- Giá hoặc tủ



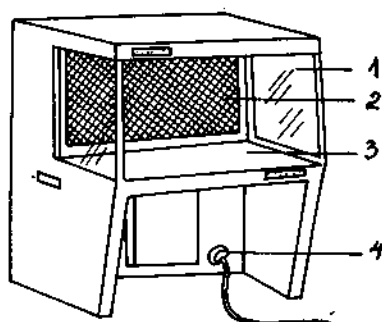
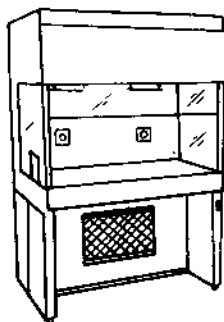
A



B

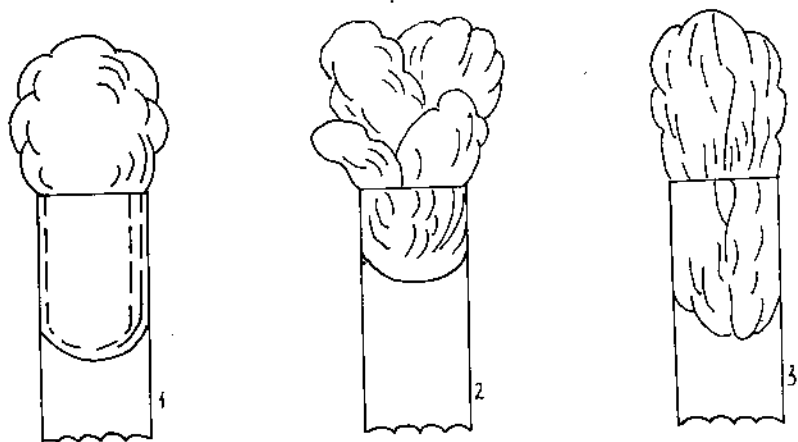
Tủ cây đơn giản

A- Cây 2 phía; B- Cây 1 phía (Kích thước tính theo cm)



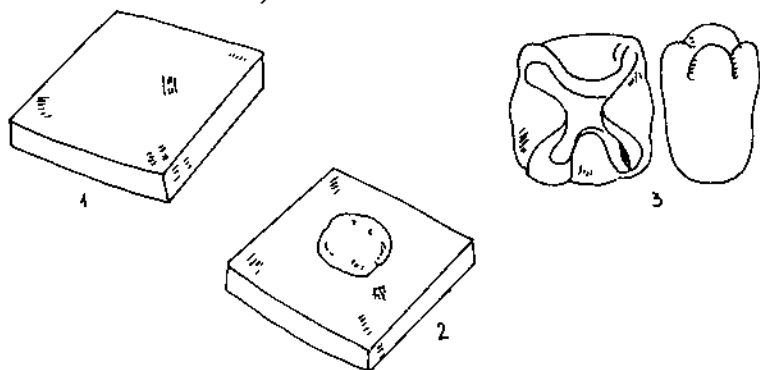
Tủ cây hiện đại (tủ cây Laminar)

1- Cửa kính; 2- Tấm lọc khí; 3- Chỗ thao tác; 4- Nguồn điện (chỗ nối dây cắm điện)



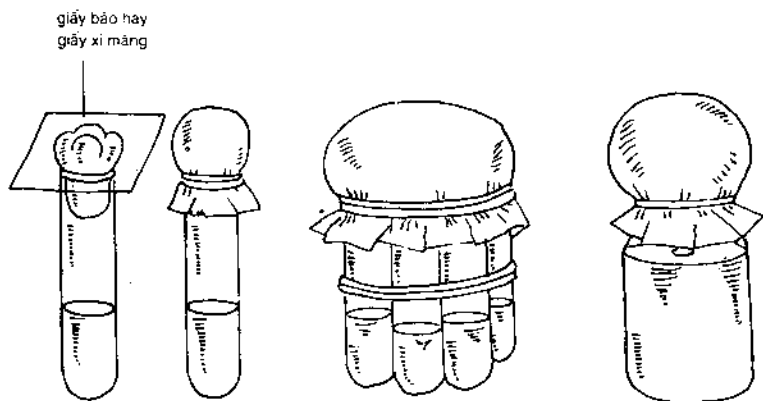
Nút bông

1- Làm chính xác; 2- Quá xốp, quá ngắn; 3- Quá xốp, đầu không tròn

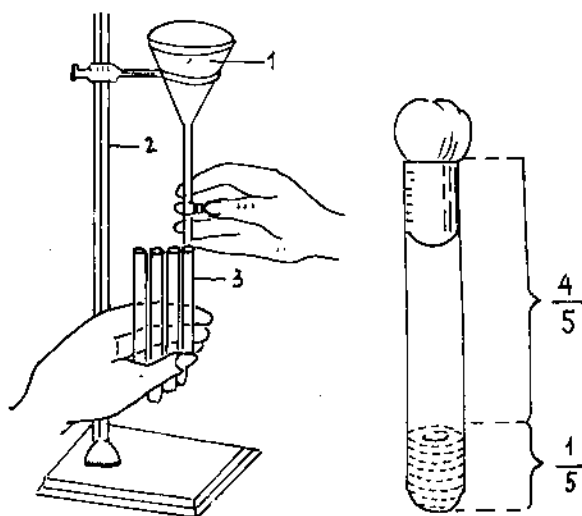


Cách làm nút bông

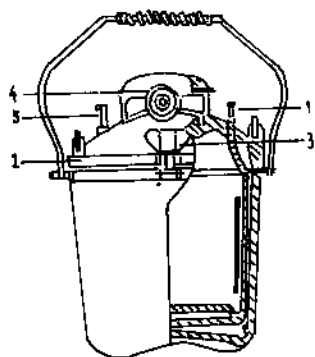
1- Bứt ra một phiến bông; 2- Thêm một ít bông vào giữa; 3- Cuộn lại thành nút



Cách bao giấy trước khi đưa đi khử trùng
(để tránh làm ướt nút bông)

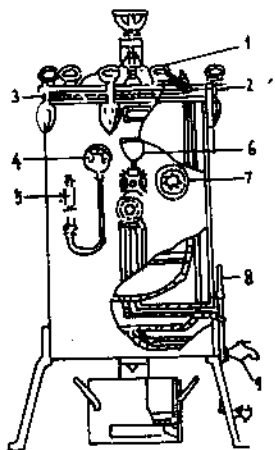


Phân môi trường thạch vào ống nghiệm



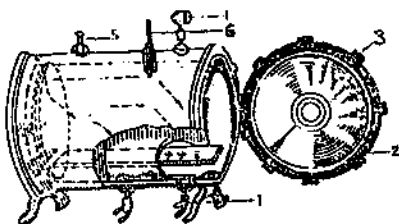
Nồi hấp áp lực (autoclave) loại nhỏ

- 1- Van xả khí; 2- Nắp nồi; 3- Tai hồng khoá xoắn;
4- Đồng hồ đo áp lực khí; 5- Van an toàn



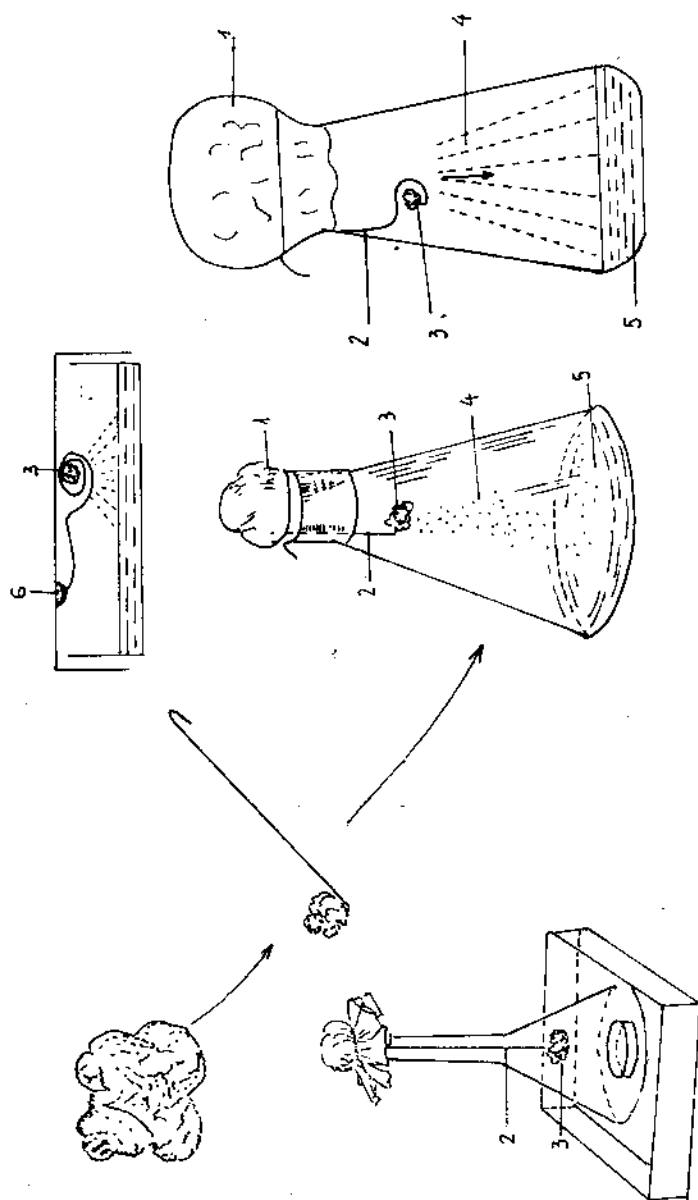
Nồi hấp áp lực loại vừa

- 1- Van xả khí; 2- Nắp nồi; 3- Tai hồng khoá xoắn;
4- Đồng hồ đo áp lực khí; 5- Van an toàn; 6- Phễu đo nước;
7- Van khử trùng khô; 8- Nhiệt kế;
9- Vòi xả nước



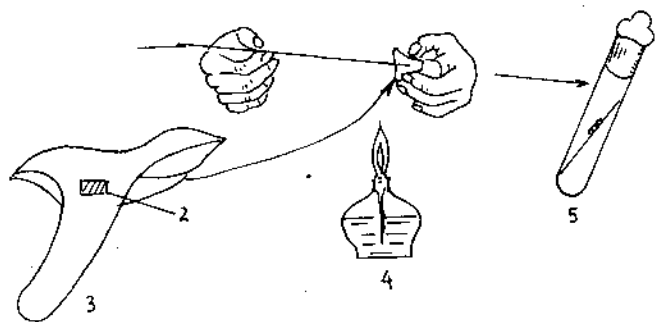
Nồi hấp áp lực loại lớn

- 1- Van xả khí; 2- Nắp nồi;
3- Tai hồng khoá xoắn; 4- Đồng hồ đo
áp lực khí; 5- Van an toàn; 6- Nhiệt kế



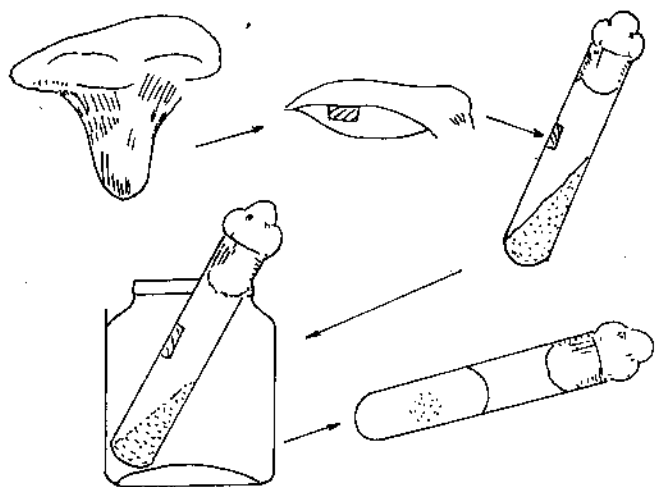
Phân lập giống từ bào tử mộc nhĩ

- 1- Nút bông; 2- Mẫu mộc nhĩ; 3- Mẫu mộc nhĩ; 4- Bào tử bắn ra; 5- Môi trường dinh dưỡng;
6- Chỗ gắn móc thép vào nắp hộp lồng (hộp Petri)

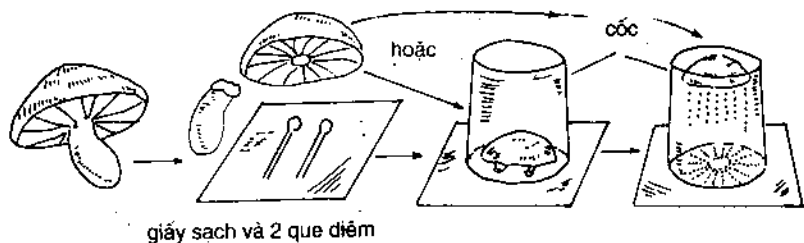


Phân lập giống từ tổ chức (mô) của nấm sò (nấm bào ngư)

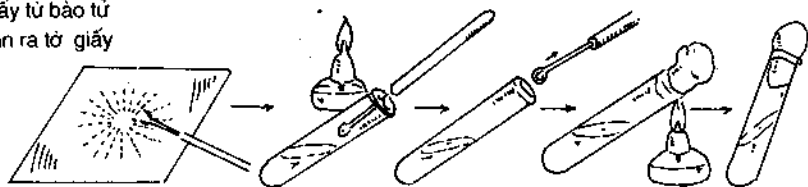
- 1- Que cấy; 2- Tổ chức sê cây; 3- Nấm sò; 4- Đèn cồn;
5- Ống nghiệm chứa môi trường thạch nghiêng



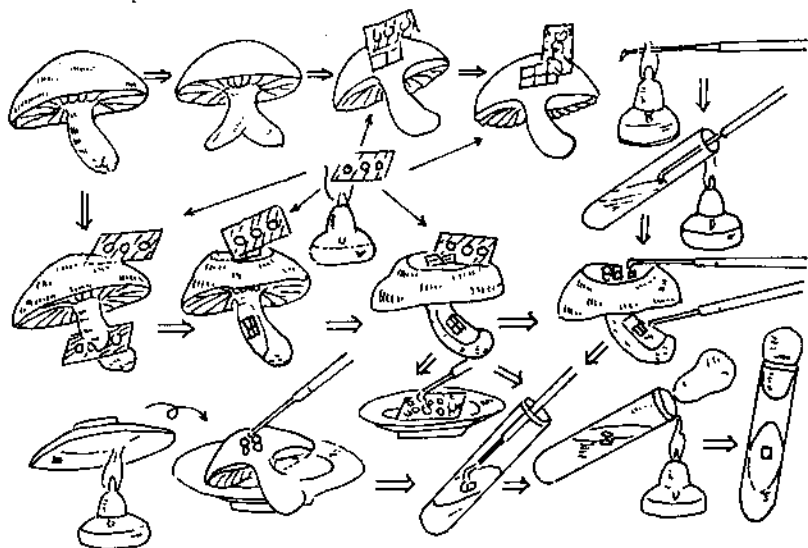
Phân lập giống từ bào tử lấy từ phiến nấm



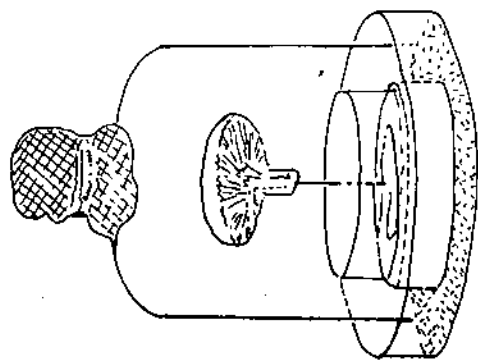
Cấy từ bào tử
bắn ra từ giấy



Phân lập giống nấm mốc, nấm hương từ bào tử bắn ra ở mũ nấm

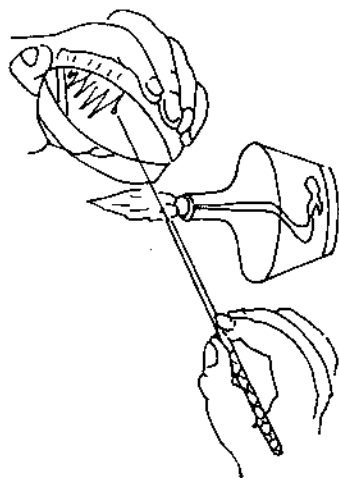


Phân lập giống nấm mốc, nấm hương từ tổ chức (mô) của mũ nấm.
Dùng lưới dao cạo đã khử trùng cắt một mẫu tổ chức giữa mũ nấm
rồi cắt tiếp thành từng mẫu nhỏ và dùng que cấy vô trùng
đưa vào môi trường thạch nghiêng.

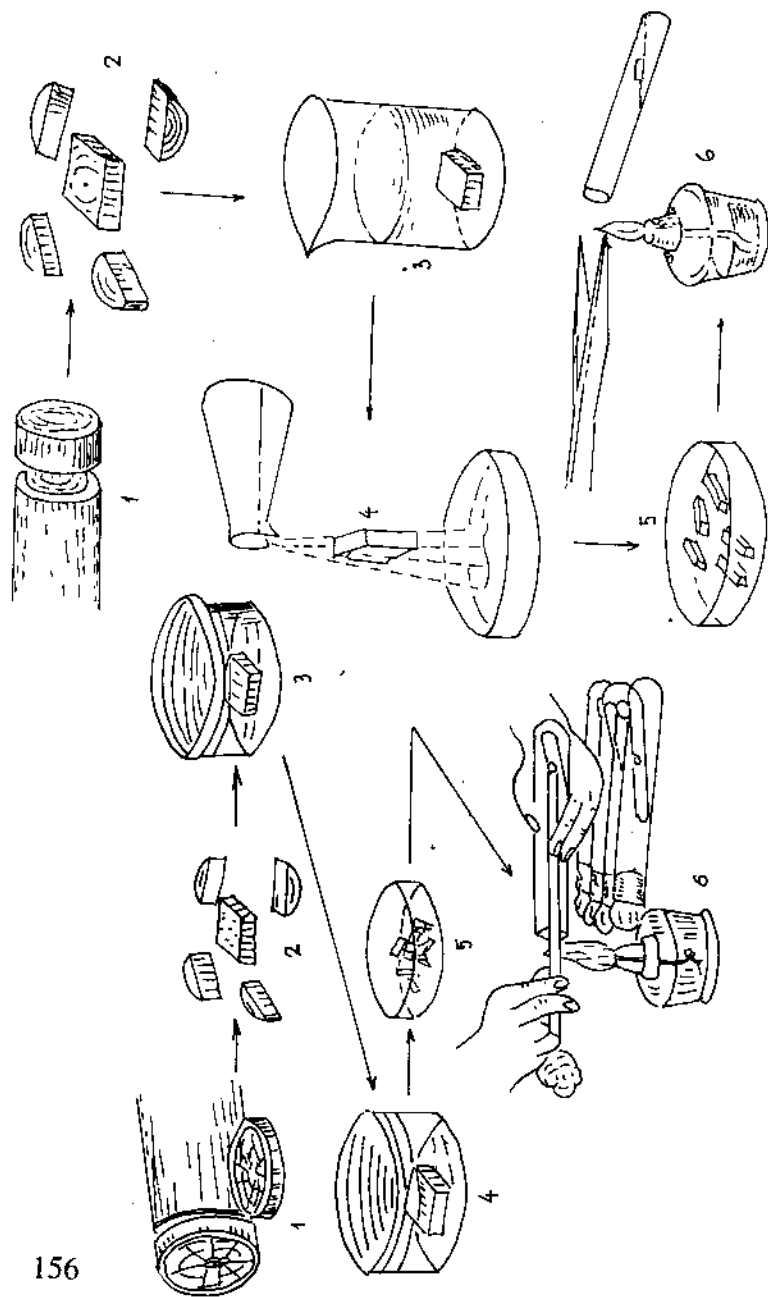


Các kiểu rĩa cây bào tử nấm

Cách lấy bào tử bắn ra từ một mũ nấm
(nấm mỡ, nấm hương, nấm rơm...)

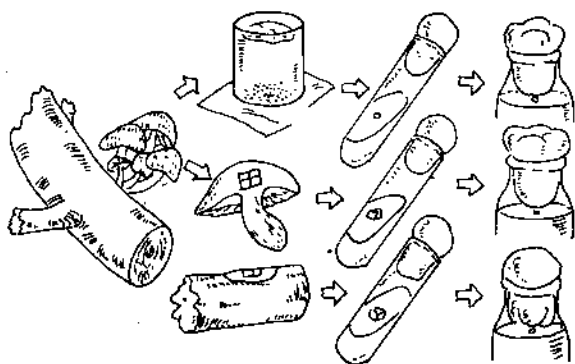


Cách rĩa cây (để tách riêng bào tử)
khi phân lập nấm từ bào tử

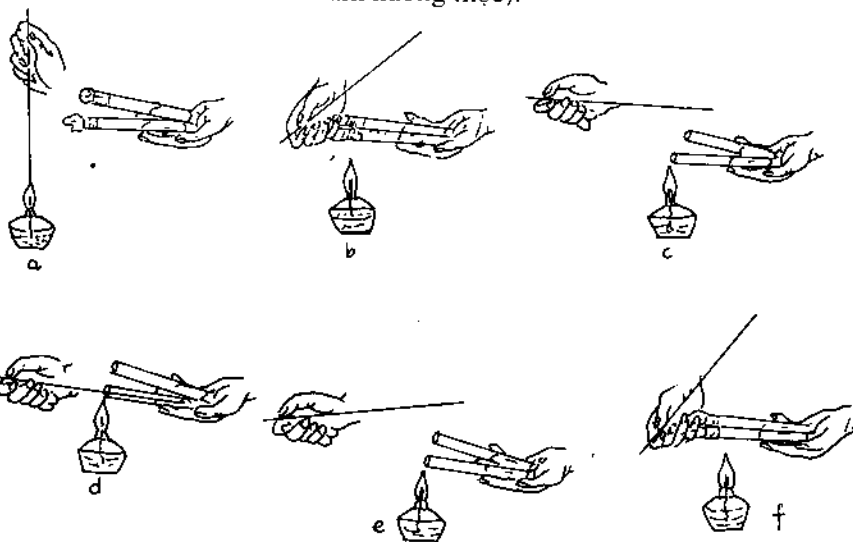


Phân lập mộc nhĩ từ mẫu gỗ đã có mộc nhĩ mọc

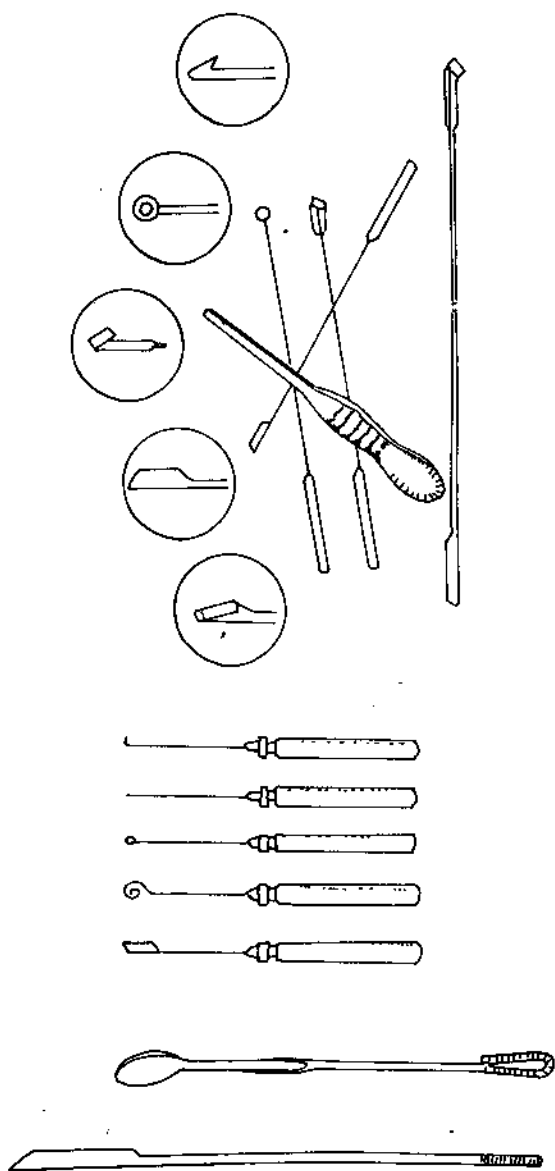
- 1- Gỗ đã có mộc nhĩ mọc; 2- Cắt bỏ lớp ngoài; 3- Rửa sạch lại bằng nước vô trùng; 4- Khử trùng bên ngoài; 5- Cắt thành những mẫu nhỏ bằng thao tác vô trùng; 6- Cấy vào thạch nghiêng



Ba phương pháp phân lập nấm hương
(từ bào tử, từ tổ chức của mũ nấm, từ cơ chất – thân, cành gỗ
đã có nấm hương mọc).

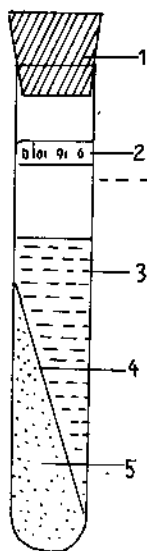


Khi có sợi nấm xuất hiện từ ống nghiệm phân lập,
dùng que cấy cấy vào một ống thạch nghiêng khác
để từng bước phân lập, thuần khiết giống.



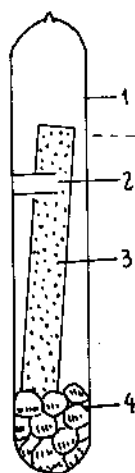
Các loại que cấy, nhíp, thìa, dao dùng để phân lập nấm và cấy nấm

Một số phương pháp bảo quản lâu dài các giống nấm nuôi trồng



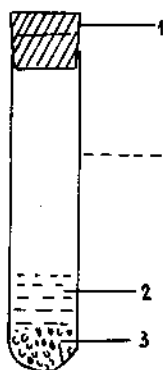
Cấy trên thạch nghiêng rồi phủ mặt thạch bằng dầu khoáng (dầu parafin)

- 1- Nút cao su; 2- Nhãn ghi số hiệu giống;
3- Dầu khoáng; 4- Vết cấy đã mọc tốt;
5- Môi trường thạch nghiêng



Cách dùng giấy lọc vô trùng thấm dịch bào tử rồi làm khô, cho vào ống chứa silica-gel (chất hút ẩm) rồi hàn ống lại

- 1- Ống thủy tinh; 2- Nhãn ghi số hiệu giống;
3- Giấy lọc đã thấm bào tử nấm;
4- Silica-gel (hút ẩm)



Cách nuôi cấy hạt sợi nấm
(nuôi cấy sợi nấm trên máy lắc bằng môi trường dịch thể để sợi nấm phát triển thành các hạt xếp hình cầu)

- 1- Nút cao su; 2- Nước muối sinh lý (dung dịch NaCl 0,8%); 3- Các hạt sợi nấm

Nhân giống cấp 2 các loại nấm nuôi trồng

Giống cấp 1 là các ống thạch nghiêng được cấy từ các giống nấm đã phân lập, thuần khiết, thử hoạt tính và bảo quản tại các cơ quan nghiên cứu có đủ năng lực. Hiện nay Bảo tàng giống chuẩn vi sinh vật (VTCC - Vietnam Type Culture Collection) thuộc Đại học Quốc gia Hà Nội (VNU - Vietnam National University) là nơi có đủ điều kiện quản lý và bảo quản lâu dài tất cả các giống nấm nuôi trồng (nấm ăn và nấm dược liệu).

Giống cấp 2 là giống được cấy trong các chai thủy tinh hay các túi chất dẻo có miệng là ống nhựa có nút bằng nút bông mỡ.

Giống cấp 2 có thể chế tạo bằng nhiều công thức khác nhau. Tất cả đều là môi trường xộp (solid medium) với nguyên liệu chính là ngũ cốc, cám, mùn cưa.

Sau đây là một số công thức thông dụng:

1. Môi trường 2.1

Mùn cưa gỗ mềm (không chứa tinh dầu)	78%
Cám gạo	20%
Đường kính	1%
Bột thạch cao	1%
Nước	140-160%

2. Môi trường 2.2

Thóc	98%
CaCO_3	2%
Nước	140-160%

Thóc phải được ngâm nước 16-24 giờ ở nhiệt độ tốt nhất là thấp.

3. Môi trường 2.3

Thóc	93%
CaCO ₃ (hoặc bột thạch cao)	2%
Mùn cưa	5%
Nước đủ ẩm (thóc và mùn cưa đã ngâm như trên).	

4. Môi trường 2.4

Rơm rạ (cắt nhỏ)	90%
Cám gạo	8%
Đường kính	1%
CaCO ₃ hay bột thạch cao	1%
Nước đủ ẩm, rơm rạ và thóc được ngâm như trên.	

5. Môi trường 2.5

Rơm rạ (cắt nhỏ)	63%	Supe lân	3%
Phân lợn, phân ngựa hay			
phân trâu, bò khô	25%	Bột đậu tương	3%
Bột ngô	4%	MgSO ₄ .7H ₂ O	2%

Rơm rạ phải ngâm nước trước làm sao để độ ẩm cuối cùng đạt khoảng 60%. pH sau khử trùng cần đạt khoảng 6,2-6,8.

6. Môi trường 2.6

Đá Trân Châu hay đá péclít (Perlite) nghiền nhỏ	1450g
Cám gạo	1650g
Bột thạch cao	200g
CaCO ₃	50g
Nước	6650ml
pH sau khử trùng	6,2-6,8

7. Môi trường 2.7

Mùn cưa gỗ mềm không chứa tinh dầu	70%	Urê	1%
Bột sắn hay bột ngô	15%	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,5%
CaCO_3	12%	Nước đủ ẩm	
KH_2PO_4 hay K_2HPO_4	0,5%		

8. Môi trường 2.8

Vỏ hạt bông	50%	Cám gạo	10%
Mùn cưa	38%	Bột thạch cao	1%
Supe photphat	1%	Nước đủ ẩm	

9. Môi trường 2.9

Rơm rạ cắt nhỏ	80%	Bột thạch cao	1%
Cám gạo	18%	Supe photphat	1%
Nước đủ ẩm			

10. Môi trường 2.10

Rơm rạ cắt nhỏ	85%
Cám gạo	15%
Nước đủ ẩm	

11. Môi trường 2.11

Rơm rạ cắt nhỏ	78%	Đường kính	1%
Cám gạo	20%	Supe photphat	1%
Nước đủ ẩm			

12. Môi trường 2.12

Rơm rạ cắt nhỏ	20kg	Phân chuồng khô	30kg
Thạch cao	0,5kg	Nước đủ ẩm	

13. Môi trường 2.13

Mùn cưa	50kg	Đường kính	750g
Cám gạo	15kg	MgSO ₄	250g
Bột đậu tương	1kg	Nước	70-75 lít

14. Môi trường 2.14

Vỏ hạt bông	99,7%	Đường kính	0,1%
Thạch cao	0,2%	Nước đủ ẩm	

15. Môi trường 2.15

Thóc	200g	CaCO ₃	6g
Đường kính	5-10g	Nước	500ml

Ngâm thóc 4 giờ, đun sôi 20 phút, thêm đường kính, đun lại 5 phút, lọc qua vải màn, thêm CaCO₃, phân vào chai lọ. Có thể thay thóc bằng ngô, cao'lượng...

16. Môi trường 2.16 (dùng cho nấm hương)

Thân cây măng tây, bỏ lá rồi cắt thành đoạn nhỏ	78%
Cám gạo	20%
Thạch cao	1%
Đường kính	1%

17. Môi trường 2.17 (dùng cho nấm hương, mộc nhĩ, ngân nhĩ...)

Gỗ vụn	70%	Đường kính	1%
Mùn cưa	10%	Bột thạch cao	1%
Cám gạo	18%	Nước đủ ẩm	

Trước khi chế tạo môi trường cần ngâm gỗ vụn 1 đêm trong nước rồi mới thêm các thành phần khác.

18. Môi trường 2.18

Bã mía	75%	Cám gạo	24%
CaCO_3	1%	Nước đủ ẩm	

19. Môi trường 2.19

Gỗ vụn	80%	Cám gạo	10%
Mùn cưa	10%	Đường kính	1%

Nước đủ ẩm

Gỗ vụn cần đun với đường trong 30 phút.

20. Môi trường 2.20

Vỏ hạt bông	93-95%
Cám gạo	3-5%
CaCO_3	2%

Nước đủ ẩm. Vỏ hạt bông có tính axit cao, do đó cần thêm 2% bột vôi và ủ trong 3-4 ngày rồi mới dùng để chế tạo môi trường.

21. Môi trường 2.21

Vỏ cao lương	50%	Supe photphat	1%
Bột vỏ cao lương	30%	Bột thạch cao	1%
Cám gạo	18%	Nước	120-140%

22. Môi trường 2.22

Bột lõi ngô nghiền	80%	Bột thạch cao	1%
Cám gạo	18%	Supe photphat	1%
Nước	130-140%		

Phải ngâm nước 12-18 giờ mới chế tạo môi trường.

23. Môi trường 2.23

Bột tre nghiền (giang, nứa, hóp, vầu, luồng...)	70%
--	-----

Mùn cưa	15%	Đường kính	2%
Cám gạo	12%	Thạch cao	1%
Nước	140-150%		

Tre phải cắt nhỏ dưới 1-2cm, dùng nước đường 2% ngâm 24 giờ, phần nước đường còn lại trộn với mùn cưa và cám gạo. Nắm tay thấy có nước ứa ra là được. Trộn hai phần lại. Phân dụng cụ và khử trùng.

24. Môi trường 2.24

Rơm rạ cắt nhỏ	97%	Supe photphat	1%
Bột thạch cao	1%	MgSO ₄ .7H ₂ O	1%
Nước	150-160%		

Rơm rạ cắt nhỏ khoảng 3cm. Phải ngâm rơm rạ trước khi làm môi trường 1 ngày.

25. Môi trường 2.25

Ngũ cốc (thóc, ngô, cáo lương...)	1000g
Bột thạch cao	13g
CaCO ₃	4g
pH = 7,5-8,0	

Phải ngâm hạt cốc trong nước chứa 20ppm clo (chlore) trong 4 giờ. Nấu cho hạt cốc chín sau đó mới trộn với các thành phần khác.

26. Môi trường 2.26

Gỗ vụn	100%	Đường kính	1%
Mùn cưa	18%	Bột thạch cao	0,5%
Cám gạo	10%		

Gỗ vụn tùy loại mà có các kích thước khác nhau (0,5 × 1,2cm; 1-1,5 × 0,5-1,5cm; 0,8-1,2 × 1-1,8cm). Cần ngâm gỗ vụn 12 giờ trong nước đường 1% sau đó mới làm tiếp môi trường.

27. Môi trường 2.27

Vỏ hạt bông	88%	Cám gạo	10%
CaCO_3	2%	Lượng chứa nước	60-70%

28. Môi trường 2.28

Bã mía	79%
Cám gạo	20%
CaCO_3	1%
Nguyên liệu nước = 1:1,1-2,0	

29. Môi trường 2.29

Phân dê khô	98%
CaCO_3	2%
Lượng chứa nước	60-65%

30. Môi trường 2.30

Gỗ vụn	10kg	Đường cát	0,4kg
Cám gạo	2kg	Nước đủ ẩm	

31. Môi trường 2.31

Mùn cưa	78%	Đường kính	1%
Cám gạo	20%	Thạch cao	1%
Nước đủ ẩm			

32. Môi trường 2.32

Thóc (ngô, cao lương...)	50kg
Thạch cao	0,5kg

Ngâm thóc 12 giờ. Vớt ra, nấu chín. Lấy ra, dọi ráo nước, trộn với thạch cao rồi phân vào dụng cụ, đưa đi khử trùng.

33. Môi trường 2.33 (dành cho nấm Dictyophara)

Tre vụn (cắt nhỏ thành từng mẫu 1-2cm) ngâm 24 giờ trong nước đường 2%. Vớt ra cho vào dụng cụ (chai, túi), thêm nước đường 2% đến độ ẩm thích hợp, sao cho sau khi trùng độ ẩm vẫn đạt 60-65%.

34. Môi trường 2.34 (nấm Dictyophora)

Bột tre	60%	Bột gỗ	20%
Đất mùn	20%	Độ ẩm khoảng	60%

35. Môi trường 2.35 (nấm Dictyophora)

Bột tre	34%	Cám gạo	33%
Mùn cưa	33%	Nước đủ ẩm	

36. Môi trường 2.36 (nấm Dictyophora)

Mùn cưa	73%	Cám gạo	25%
Đường kính	1%	Bột thạch cao	1%
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	0,1%	Nước đủ ẩm, pH = 5,5-6,0	

37. Môi trường 2.37 (dành cho nấm đầu khỉ)

Vỏ hạt bông	98%	Đường kính	1%
Bột thạch cao	1%	Nước đủ ẩm, pH = 5,0-6,0	

Còn có thể dùng môi trường 2.1 để nhân giống nấm đầu khỉ.

38. Môi trường 2.38 (dành cho nấm kim châm)

Mùn cưa	33%	Bột ngô	3%
Vỏ hạt bông	35%	Vôi bột	2%
Cám gạo	13%	Thạch cao	1%

Nước tạo đủ 65-75% độ ẩm. Không cần điều chỉnh pH.

39. Môi trường 2.39 (năm kim châm)

Mùn cưa	39%	Đường kính	1%
Vỏ hạt bông	39%	Thạch cao	1%
Cám gạo	20%	Độ ẩm	65-70%

40. Môi trường 2.40 (năm kim châm)

Mùn cưa	75%	Thạch cao	2%
Cám gạo	20%	Supe photphat	2%
Đường kính	1%	Độ ẩm	65-70%

41. Môi trường 2.41 (năm kim châm)

Bột rom rạ	95%	Supe photphat	2%
Urê	1%	Độ ẩm	65-70%
Thạch cao	2%		

42. Môi trường 2.42 (năm kim châm)

Mùn cưa	42%	Supe photphat	2%
Vỏ hạt bông	42%	Thạch cao	2%
Bột ngô	10%	Độ ẩm	65-70%
Đường kính	2%		

43. Môi trường 2.43 (dành cho năm hương)

Mùn cưa	77,2%	Bột thạch cao	1%
Cám gạo	20%	Supe photphat	0,5%
Đường kính	1%	Urê	0,3%
Độ ẩm	60%	pH = 6,0-6,5	

44. Môi trường 2.44 (dành cho năm hương)

Bã mía	55%	Đường kính	1%
Mùn cưa	22%	Thạch cao	1%
Cám gạo	21%	Độ ẩm	60%

45. Môi trường 2.45 (nấm hương)

Vỏ hạt bông	20%	Đường kính	1%
Cám gạo	20%	Thạch cao	1%
Mùn cưa	58%	Độ ẩm	60%

46. Môi trường 2.46 (mộc nhĩ)

Rơm rạ cắt nhỏ	50%	Đường kính	1%
Mùn cưa	28%	Bột thạch cao	1%
Cám gạo	20%		

Nước đủ ẩm. Còn có thể sử dụng môi trường 2.1

47. Môi trường 2.47 (mộc nhĩ)

Bột lõi ngô nghiền	60%	Mùn cưa	28%
Đường kính	1%	Cám gạo	10%
Bột thạch cao	1%	Nước đủ ẩm	

48. Môi trường 2.48 (mộc nhĩ)

Bột thân sắn (khoai mì) nghiền	40%		
Mùn cưa	38%	Cám gạo	20%
Đường kính	1%	Bột thạch cao	1%
Nước đủ ẩm			

49. Môi trường 2.49 (mộc nhĩ)

Bã mía	60%	Mùn cưa	20%
Cám gạo	18%	Đường kính	1%
Bột thạch cao	1%	Nước đủ ẩm	

50. Môi trường 2.50 (mộc nhĩ)

Vỏ hạt bông	70%	Mùn cưa	28%
Bột thạch cao	1%	Đường kính	1%
Nước đủ ẩm			

51. Môi trường 2.51 (mộc nhĩ)

Mùn cưa	1000g	Cám gạo	100g
CaCO ₃	10g	Độ ẩm	70%

52. Môi trường 2.52 (mộc nhĩ)

Mùn cưa	800g	Cám gạo	200g
Đường cát	10g	CaCO ₃	10g
Độ ẩm	70%		

53. Môi trường 2.53 (mộc nhĩ)

Vỏ hạt bông	780g	Cám gạo	200g
Đường cát	10g	CaCO ₃	10g
Độ ẩm	70%		

54. Môi trường 2.54 (mộc nhĩ)

Bã mía hay tuỷ mía khô	800g	Cám gạo	150g
Bột đậu tương	10g	CaCO ₃	10g
Độ ẩm	70%		

55. Môi trường 2.55 (mộc nhĩ)

Bột lõi ngô nghiền	700g	Cám gạo	200g
CaCO ₃	10g	Độ ẩm	70%

56. Môi trường 2.56 (mộc nhĩ)

Vỏ đậu xanh	80g	Cám gạo	100g
Đường cát	10g	CaCO ₃	10g
Độ ẩm	70%		

57. Môi trường 2.57 (mộc nhĩ)

Rơm rạ khô cắt nhỏ	700g	Cám gạo	250g
CaCO ₃	10g	Bột đậu tương	30g
Supe photphat	10g	Độ ẩm	70%

58. Môi trường 2.58 (mộc nhĩ)

Rơm rạ khô cắt nhỏ	1000g	Cám gạo	350g
Supe photphat	80g	CaCO_3	50g
Urê	3g	Độ ẩm	70%

59. Môi trường 2.59 (nấm hương)

Mùn cưa	100kg	Cám gạo	20kg
Bột ngô	2kg	Đường kính	1,5kg
Bột thạch cao	2,5kg	Urê	0,3kg
Supe photphat	0,6kg	Nước	115-125 lít

60. Môi trường 2.60 (nấm hương)

Mùn cưa	100kg	Cám gạo	25kg
Đường kính	1,5kg	Bột thạch cao	2,5kg
KH_2PO_4	0,2kg	Nước	115-125 lít

61. Môi trường 2.61 (nấm hương)

Vỏ hạt bông	50kg	Mùn cưa	50kg
Cám gạo	20kg	Bột ngô	2kg
Bột thạch cao	2,5kg	Đường kính	1kg
Nước	120-130 lít		

62. Môi trường 2.62 (nấm hương)

Bã mía	100kg	Cám gạo	25kg
Bột thạch cao	3kg	KH_2PO_4	0,3kg
Urê	0,3kg	Nước	130-150 lít

63. Môi trường 2.63 (nấm hương)

Bột lõi ngô nghiền	80kg	Mùn cưa	20kg
Cám gạo	25kg	Đường kính	2kg
Pepton	0,3kg	Urê	0,4kg
Nước	120-130 lít		

64. Môi trường 2.64 (nấm hương)

Vỏ lạc (đậu phộng)	100kg	Đường kính	2kg
Bột thạch cao	2kg	Nước	100-105 lít

65. Môi trường 2.65 (nấm hương)

Rơm rạ khô cắt nhỏ	80kg	Mùn cưa	20kg
Cám gạo	25kg	Đường kính	1,5kg
Bột thạch cao	2kg	Supe photphat	1kg
Urê	0,5kg	KH_2PO_4	0,3kg
Nước	130-140 lít		

66. Môi trường 2.66 (nấm mỡ)

Rơm rạ khô cắt nhỏ	50kg	Vỏ lạc nghiền	3kg
Urê	1kg	CaCO_3	1kg
Supe photphat	1,5kg	Thạch cao sống	1,5kg
Vôi bột	1kg	Nước đủ ẩm	

67. Môi trường 2.67 (nấm mỡ)

Rơm rạ khô cắt nhỏ	50kg	Vỏ lạc nghiền	1,5kg
Urê	0,8kg	Vôi bột	1kg
CaCO_3	1kg	Supe photphat	0,75kg
Thạch cao sống	1,5kg	Nước đủ ẩm	

68. Môi trường 2.68 (nấm mỡ)

Rơm rạ khô cắt nhỏ	50kg	Urê	1kg
Vôi bột	1kg	CaCO_3	1kg
Supe photphat	1kg	Thạch cao sống	1kg

69. Môi trường 2.69 (nấm mỡ)

Rơm rạ khô cắt nhỏ	100kg	Urê	0,5kg
Ammôn sunphat	1kg	CaCO_3	1kg
Supe photphat	2-3kg	Nước	250 lít

70. Môi trường 2.70 (năm mỡ)

Rơm rạ khô cắt nhỏ	100kg	Urê	0,4kg
Ammôn sunphat	1,3kg	CaCO ₃	0,8g
Supe photphat	2-3kg	Nước	250 lít

71. Môi trường 2.71 (mộc nhĩ)

Mùn cưa	77kg	Cám gạo	18kg
Đường kính	1kg	Thạch cao	1,5kg
Supe photphat	1kg	Bột đậu tương	1,5kg
Nước	140 lít		

72. Môi trường 2.72 (mộc nhĩ)

Mùn cưa	73kg	Cám gạo	25kg
Đường kính	1kg	Thạch cao	1kg
KH ₂ PO ₄	60kg	Nước	100-150 lít

73. Môi trường 2.73 (mộc nhĩ)

Mùn cưa	100kg	Cám gạo	25-30kg
Đường kính	2-2,4kg	CaCO ₃	2kg
Supe photphat	0,7kg	MgSO ₄ .7H ₂ O	0,7kg
Bột đậu tương	3kg	Nước	133-146 lít

74. Môi trường 2.74 (mộc nhĩ)

Bã mía	100kg	Cám gạo	35kg
Bột khô dầu đậu tương	3kg	MgSO ₄ .7H ₂ O	0,5kg
Bột thạch cao	3kg	Nước	130-160 lít

75. Môi trường 2.75 (mộc nhĩ)

Vỏ hạt bông	100kg	Cám gạo	25kg
Bột đậu tương	3kg	Đường kính	1,5kg
Supe photphat	1,5kg	Bột thạch cao	2kg
Nước	120-140 lít		

76. Môi trường 2.76 (mộc nhĩ)

Mùn cưa	64%	Bột rom rạ nghiền	15%
Cám gạo	7%	Bột trấu nghiền	10%
Thạch cao	1%	Bột khô lạc (khô đậu tương)	3%
Nước đủ ẩm (khoảng 60%)			

77. Môi trường 2.77 (mộc nhĩ)

Mùn cưa	80%	Bột lõi ngô nghiền	10%
Cám gạo	7%	Ngô	1,5%
Thạch cao	1%	Supe photphat	0,5%
Nước đủ ẩm			

78. Môi trường 2.78 (mộc nhĩ)

Vỏ hạt bông	94%	Cám gạo	4%
Thạch cao	1%	Supe photphat	0,5%
Nước đủ ẩm			

79. Môi trường 2.79 (mộc nhĩ)

Vỏ hạt bông	62%	Mùn cưa	30%
Cám gạo	6%	Thạch cao	1%
Supe photphat	1%	Nước đủ ẩm	

80. Môi trường 2.80 (mộc nhĩ)

Bã mía	74%	Bột rom rạ	20%
Cám gạo	4%	Bột ngô	1%
Thạch cao	1%	Nước đủ ẩm	60-65%

pH của môi trường nuôi trồng mộc nhĩ thường là 8,0-8,5.

81. Môi trường 2.81 (mộc nhĩ)

Mùn cưa	76%	Cám gạo	20%
Đường kính	1,5%	Bột thạch cao	1,5%
Supe photphat	1%	Nước đủ ẩm	

82. Môi trường 2.82 (mộc nhĩ)

Mùn cưa	70%	Cám gạo	26%
Đường kính	2%	Bột thạch cao	1,5%
MgSO ₄ .7H ₂ O	0,5%	Nước đủ ẩm	

83. Môi trường 2.83 (mộc nhĩ)

Bã mía khô	78%	Cám gạo	20%
Bột đậu tương	1%	CaCO ₃	1%
Nước đủ ẩm			

84. Môi trường 2.84 (mộc nhĩ)

Mùn cưa	78%	Cám gạo	20%
Đường kính	1%	Bột thạch cao	1%
Nước đủ ẩm			

85. Môi trường 2.85 (mộc nhĩ)

Gỗ vụn	100kg	Mùn cưa	18kg
Cám gạo	10,8kg	Đường kính	0,6kg
Thạch cao	0,6kg	Nước	50 lít

(Ngâm gỗ vụn 12-18 giờ trong nước đường 1% rồi mới làm tiếp môi trường).

86. Môi trường 2.86 (mộc nhĩ)

Rơm rạ khô cắt nhỏ	65%	Cám gạo	32%
Thạch cao	1%	Supe photphat	1%
Đường kính	1%	Nước đủ ẩm	

87. Môi trường 2.87 (mộc nhĩ)

Rơm rạ khô cắt nhỏ	95%	Supe photphat	2%
Thạch cao	2%	Urê	0,5%
Đường kính	0,5%	Nước đủ ẩm	

88. Môi trường 2.88 (mộc nhĩ)

Rơm rạ khô cắt nhỏ	60%	Cám gạo	30%
Mùn cưa	8%	Đường kính	1%
Supe photphat	1%	Nước đủ ẩm	

89. Môi trường 2.89 (mộc nhĩ)

Rơm rạ khô cắt nhỏ	60%	Cám gạo	30%
Vỏ hạt bông	8%	Đường kính	1%
Supe photphat	1%	Nước đủ ẩm	

90. Môi trường 2.90 (mộc nhĩ)

Vỏ hạt bông	30%	Mùn cưa	48%
Cám gạo	20%	Đường kính	1%
Bột thạch cao	1%	Nước đủ ẩm	

91. Môi trường 2.91 (mộc nhĩ)

Gỗ vụn	50kg	Mùn cưa	9kg
Cám gạo	5kg	CaCO ₃	0,3kg
Đường kính	0,3kg	Nước đủ ẩm	

92. Môi trường 2.92 (mộc nhĩ)

Trấu	74%	Cám gạo	20%
Bột ngô	3%	Supe photphat	1%
Urê	0,5%	CaCO ₃	1,5%
Nước đủ ẩm			

93. Môi trường 2.93 (mộc nhĩ)

Vỏ đậu khô nghiền nhỏ	87%	Cám gạo	10%
Đường kính	1%	Thạch cao	1,5%
Supe photphat	0,5%	Nước đủ ẩm	

94. Môi trường 2.94 (mộc nhĩ)

Mùn cưa	50%	Bột lõi ngô	40%
Bột đậu tương	5%	Cám gạo	5%
Nước đủ ẩm			

95. Môi trường 2.95 (mộc nhĩ)

Mùn cưa	49%	Bột lõi ngô	49%
Đường kính	1%	Bột thạch cao	1%
Nước đủ ẩm			

96. Môi trường 2.96 (ngân nhĩ)

Mùn cưa	77%	Cám gạo	19%
Đường kính	1%	Supe photphat	1%
Thạch cao	1,6%	Urê	0,4%
Nước đủ ẩm (khoảng 55-77% so với nguyên liệu).			

97. Môi trường 2.97 (ngân nhĩ)

Mùn cưa	76%	Cám gạo	19%
Bột đậu tương	1%	Đường kính	1%
Supe photphat	1%	Bột thạch cao	1,5%
Nước đủ ẩm			

98. Môi trường 2.98 (ngân nhĩ)

Mùn cưa	74%	Cám gạo	22%
Bột thạch cao	3%	Urê	0,3%
Vôi bột	0,3%	MgSO ₄ .7H ₂ O	0,4%
Nước đủ ẩm			

99. Môi trường 2.99 (ngân nhĩ)

Mùn cưa	76%	Cám gạo	20%
Bột đậu tương	1,5%	Đường kính	1%
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,5%	Bột thạch cao	1%
Nước đủ ẩm			

100. Môi trường 2.100 (ngân nhĩ)

Bã mía	71%	Cám gạo	24,6%
Bột đậu tương	2%	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,4%
Bột thạch cao	2%	Nước đủ ẩm	

101. Môi trường 2.101 (ngân nhĩ)

Mùn cưa	50%	Bã mía	22%
Cám gạo	25%	Bột đậu tương	1,3%
Bột thạch cao	1,3%	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,4%
Nước đủ ẩm			

102. Môi trường 2.102 (ngân nhĩ)

Lõi ngô nghiền nhỏ	70%	Cám gạo	25%
Bột thạch cao	1,5%	Đường kính	1,5%
Bột đậu tương	1,5%	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,3%
KH_2PO_4	0,2%	Nước đủ ẩm	

103. Môi trường 2.103 (ngân nhĩ)

Lõi ngô nghiền nhỏ	40%	Vỏ hạt bông	40%
Cám gạo	18%	Bột thạch cao	1,6%
Urê	0,4%	Nước đủ ẩm	

104. Môi trường 2.104 (ngân nhĩ)

Vỏ hạt bông	77%	Cám gạo	19,4%
Thạch cao	3%	Urê	0,3%
Vôi bột	0,3%	Nước đủ ẩm	

105. Môi trường 2.105 (nấm hương)

Mùn cưa	76%	Cám gạo	20%
Thạch cao	2%	Urê	0,1%
Supe photphat	0,4%	Đường kính	1,5%
Nước đủ ẩm			

106. Môi trường 2.106 (nấm hương)

Mùn cưa	40%	Vỏ hạt bông	40%
Cám gạo	18%	Thạch cao	1%
Đường kính	1%	Nước đủ ẩm	

107. Môi trường 2.107 (nấm hương)

Mùn cưa	50kg	Vỏ hạt bông	50kg
Cám gạo	21,5kg	Bột ngô	2kg
CaCO_3	1kg	Đường kính	1kg
Nước đủ ẩm			

108. Môi trường 2.108 (nấm hương)

Bã mía	100kg	Cám gạo	25kg
Bột thạch cao	3kg	KH_2PO_4	0,3kg
Urê	0,3kg	Nước đủ ẩm	

109. Môi trường 2.109 (nấm hương)

Mùn cưa	20kg	Bột lõi ngô nghiền	80kg
Cám gạo	25kg	Bột thạch cao	2kg
Đường kính	2kg	Nước đủ ẩm	

110. Môi trường 2.110 (nấm hương)

Mùn cưa, vỏ hạt bông, vỏ cao lương (trộn theo tỷ lệ 1:1:1)			76%
Cám gạo	20%	Đường cát	1%
Thạch cao	1%	Supe photphat	1%
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,3%	Urê	0,3%
Pepton	0,3%	Nước đủ ẩm	

111. Môi trường 2.111 (nấm sò = bào ngư)

Rơm rạ cắt nhỏ	97%	Bột thạch cao	1%
Supe photphat	1%	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	1%
Nước	150-160%		

112. Môi trường 2.112 (nấm sò)

Vỏ hạt bông	50%	Mùn cưa	40%
Cám gạo	8%	Đường kính	1%
Thạch cao	1%	Nước	120-150%

113. Môi trường 2.113 (nấm sò)

Vỏ hạt bông	80%	Cám gạo	18%
Đường kính	1%	Thạch cao	1%
Nước	120-150%		

114. Môi trường 2.114 (nấm sò)

Thóc ngâm 12 giờ, đun 15-20 phút (đùng chín quá), lấy ra ngâm trong nước nóng 5 phút, lấy ra để ráo (độ ẩm còn 55-60%), trộn với 0,2% bột thạch cao. Phân vào các dụng cụ rồi khử trùng.

115. Môi trường 2.115 (nấm hương)

Vỏ lạc nghiền nhỏ	80%	Mùn cưa	90%
Thạch cao	1%	Nước đủ ẩm	

116. Môi trường 2.116 (nấm sò)

Mùn cưa	98%	Glucosa	1%
CaCO_3	0,4%	Urê	0,4%
KH_2PO_4	0,2%	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	- vi lượng
Nước đủ ẩm	60%	KMnO_4 (thuốc tím)	- vi lượng

117. Môi trường 2.117 (năm sò)

Rơm rạ cắt nhỏ	80%	Cám gạo	18%
Đường kính	1%	CaCO ₃	1%
Nước đủ ẩm			

118. Môi trường 2.118 (năm sò)

Gỗ vụn	81%	Đường cát	3%
Cám gạo	16%	Nước đủ ẩm	

119. Môi trường 2.119 (năm sò)

Mùn cưa	75kg	Cám gạo	20kg
Urê	1kg	Vôi bột	2kg
Thạch cao	1kg	Đường kính	1kg
Nước đủ ẩm			

120. Môi trường 2.120 (năm sò)

Mùn cưa	57kg	Trấu	20kg
Vỏ hạt bông	20kg	Vôi bột	2kg
Supe photphat	1kg	Nước đủ ẩm	65%

121. Môi trường 2.121 (năm sò)

Mùn cưa	70kg	Cám gạo	25kg
Bột thạch cao	1,5kg	Vôi bột	2,5kg
Muối ăn	1kg	Supe photphat	0,6kg
Urê	0,4kg	Nước đủ ẩm	

122. Môi trường 2.122 (năm sò)

Mùn cưa	87kg	Cám gạo	5kg
Bột ngô	5kg	Vôi bột	1kg
Thạch cao	1kg	Supe photphat	1kg
Nước đủ ẩm			

123. Môi trường 2.123 (nấm rơm)

Rơm rạ cắt nhỏ	50kg	Cám gạo	2,5-5kg
Vôi bột	0,5kg	Nước đủ ẩm	

124. Môi trường 2.124 (nấm rơm)

Rơm rạ cắt nhỏ	50kg	Cám gạo	2,5kg
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	0,1-0,25kg	Vôi bột	0,75kg
Nước đủ ẩm			

125. Môi trường 2.125 (nấm rơm)

Bông phế liệu	50kg	Cám gạo	2,5kg
Vôi bột	1kg	Nước đủ ẩm	

126. Môi trường 2.126 (nấm rơm)

Bã mía	45kg	Cám gạo	3,5kg
Supe photphat	0,5kg	Vôi bột	0,25kg
Thạch cao	0,5kg	Nước đủ ẩm	

127. Môi trường 2.127 (nấm đầu khỉ)

Mùn cưa	81%	Cám gạo	15%
Thạch cao	2%	Supe photphat	2%
Nước đủ ẩm (65%), pH không cần điều chỉnh.			

128. Môi trường 2.128 (nấm đầu khỉ)

Bã mía	81%	Cám gạo	15%
Thạch cao	2%	Supe photphat	2%
Nước đủ ẩm			

129. Môi trường 2.129 (nấm đầu khỉ)

Rơm rạ cắt nhỏ	60%	Mùn cưa	18%
Cám gạo	18%	Thạch cao	1%
Đường kính	1%	Supe photphat	2%
Nước đủ ẩm			

130. Môi trường 2.130 (nấm đầu khỉ)

Bột lõi ngô nghiền	40%	Rơm rạ cắt nhỏ	40%
Cám gạo	16%	Supe photphat	2%
Thạch cao	2%	Nước đủ ẩm	

131. Môi trường 2.131 (nấm đầu khỉ)

Bột lõi ngô nghiền	78%	Cám gạo	20%
Đường kính	1%	Bột thạch cao	1%
Nước đủ ẩm			

132. Môi trường 2.132 (nấm đầu khỉ)

Vỏ hạt bông	77%	Cám gạo	20%
Đường kính	1%	Bột thạch cao	1%
Supe photphat	1%	Nước đủ ẩm	

133. Môi trường 2.133 (nấm kim châm)

Mùn cưa	77%	Cám gạo	20%
Đường kính	1%	Bột thạch cao	1%
Vôi bột	0,5%	CaCO_3	0,5%
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,3%	Nước đủ ẩm	

134. Môi trường 2.134 (nấm kim châm)

Bã rượu tươi	80%	Vỏ hạt bông	20%
Vôi bột	1,5%	Bột thạch cao	1%
sSupe photphat	1%	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,1%
Nước đủ ẩm			

135. Môi trường 2.135 (nấm kim châm)

Mùn cưa	73%	Thạch cao	1%
Cám gạo	25%	Đường kính	1%
Nước đủ ẩm			

136. Môi trường 2.136 (nấm kim châm)

Rơm rạ khô cắt nhỏ	77%	Supe photphat	1%
Cám gạo	20%	Đường kính	1%
Thạch cao	1%	Nước đủ ẩm	

137. Môi trường 2.137 (nấm nameko)

Mùn cưa	60%	Cám gạo	15-20%
Vỏ hạt bông	20%	Nước đủ ẩm	

138. Môi trường 2.138 (nấm nameko)

Bột lõi ngô nghiền	78%	Thạch cao	1%
Khô lạc hay khô đậu tương nghiền nhỏ	20%	Đường kính	1%
		Nước đủ ẩm	

139. Môi trường 2.139 (nấm nameko)

Bột lõi ngô nghiền	79%	Khô lạc hay đậu tương	10%
Thạch cao	1%	Cám gạo	10%
Nước đủ ẩm			

140. Môi trường 2.140 (nấm linh chi)

Mùn cưa	75%
Cám gạo	25%
Nước đủ ẩm	60%

141. Môi trường 2.141 (nấm linh chi)

Mùn cưa	75%	Cám gạo	25%
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	0,2%	Nước đủ ẩm	

142. Môi trường 2.142 (nấm linh chi)

Mùn cưa	50%	Cám gạo	50%
Urê	0,1%	Nước đủ ẩm	

143. Môi trường 2.143 (nấm linh chi)

Vỏ hạt bông	80%	Cám gạo	20%
Đường kính	1%	Nước đủ ẩm	

144. Môi trường 2.144 (nấm linh chi)

Bột lõi ngô nghiền	50%	Mùn cưa	30%
Cám gạo	20%	Nước đủ ẩm	(60-65%)

145. Môi trường 2.145 (nấm linh chi)

Rơm rạ khô cắt nhỏ	45%	Mùn cưa	30%
Cám gạo	25%	Nước đủ ẩm	

146. Môi trường 2.146 (nấm linh chi)

Mùn cưa	50%	Bột đậu tương	25%
Cám gạo	25%	Nước đủ ẩm	

147. Môi trường 2.147 (nấm linh chi)

Bã mía	75%	Cám gạo	22%
Đường kính	1%	Thạch cao	1%
Supe photphat	1%		

Để nhân giống cấp 2 nấm linh chi còn dùng môi trường 2.1.

148. Môi trường 2.148 (nấm phục linh)

Mùn cưa	75%	Cám gạo	25%
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	0,2%	Nước đủ ẩm	(55-58%)

Còn thường sử dụng môi trường 2.1.

149. Môi trường 2.149 (nấm phục linh)

Bột lõi ngô nghiền	50%	Mùn cưa	50%
Bột thạch cao	1%	Nước đủ ẩm	

150. Môi trường 2.150 (nấm linh chi)

Vỏ lạc nghiền nhỏ	78%	Cám gạo	20%
Đường kính	1%	Bột thạch cao	1%
Nước đủ ẩm	(58-62%)		

Các môi trường nói trên được sưu tầm từ rất nhiều công trình nghiên cứu trong và ngoài nước, chủ yếu là của các nước khu vực Đông Nam Á. Chúng ta nhận thấy chúng đều là môi trường xốp, có độ ẩm trên dưới 60%. Khi trộn môi trường trong chậu có thể lấy tay nắm lại, nếu có nước vừa đủ ứa ra kẽ ngón tay là vừa.

Việc lựa chọn các nguyên liệu tùy thuộc vào từng hoàn cảnh. Một môi trường có thể dùng cho nhiều năm khác nhau (không nhất thiết chỉ phù hợp với năm có ghi sau ký hiệu của môi trường).

Yêu cầu đặt ra là sợi nấm phải mọc nhanh, sớm phủ trắng kín cả chai (hoặc bọc màng mỏng).

Trộn môi trường xong cần đưa vào chai hoặc bọc màng mỏng. Khi làm cần có phễu để tránh nguyên liệu dính vào cổ chai, cổ túi (bịch).

Không đổ nguyên liệu vào đầy bình, phải có một khoảng cách nhất định giữa môi trường và nút bông. Cần làm một cán gỗ (hay kim loại) có hình nón hay hình trụ để ấn vào giữa lớp môi trường tạo ra một cái hố. Sau khi khử trùng và đợi nguội sẽ cấy giống cấp 1 vào các hố đó. Làm như vậy sợi nấm (khuẩn ty) sẽ mọc từ trong ra ngoài và choán hết lớp môi trường nhanh hơn rất nhiều so với việc chỉ cấy ở bên trên làm cho sợi nấm chỉ có thể mọc dần từ trên xuống dưới. Hơn nữa, nếu không tạo ra hố nhỏ ở giữa thì các lớp phía dưới sẽ rất thiếu ôxy làm cho sợi nấm chậm phát triển hay không phát triển được.

Khi làm nút bông phải hết sức cẩn thận. Nút không được lỏng quá (dễ nhiễm khuẩn), không được chặt quá (thiếu thoáng khí). Cũng có thể dùng vải bông thay thế cho nút bông. Phải chọn loại vải bông đủ dày để ngăn cản được bào tử nấm, vi khuẩn. Cần buộc vải bằng loại cao su, loại không bị đứt khi khử trùng.

Khử trùng là yếu tố hết sức quan trọng. Nếu môi trường không được khử trùng kỹ thì sau này giống cấp 2 sẽ bị nhiễm bởi vi khuẩn hay nấm tạp, gây nên tổn thất nghiêm trọng cho sản xuất.

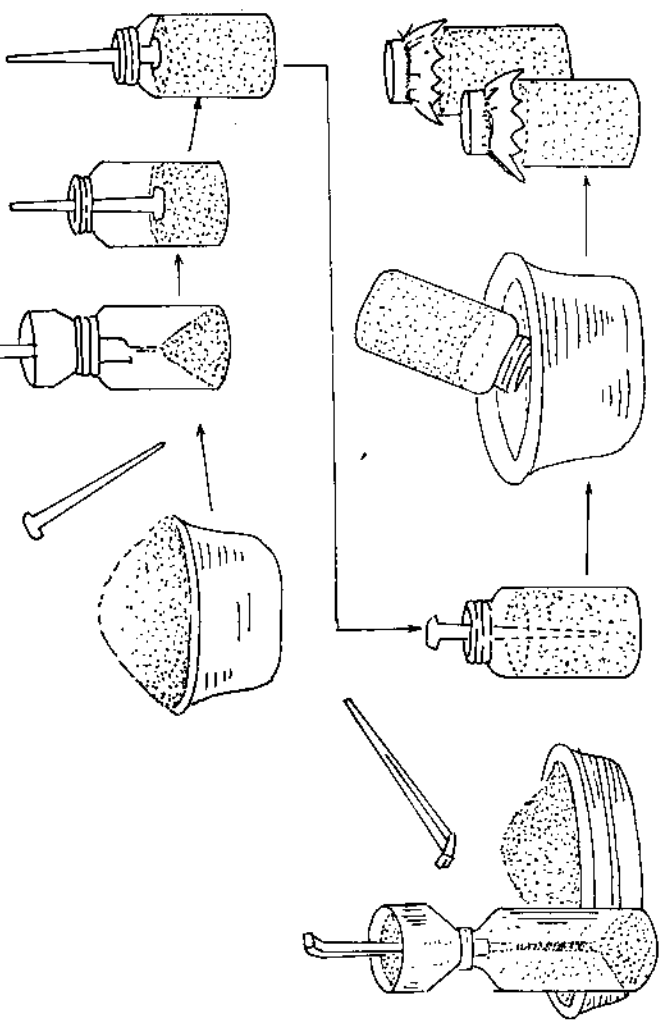
Cần khử trùng ở nồi hấp áp lực cao (autoclave) trong 1 giờ ở áp lực 1at (121°C). Chỉ đạt được đến nhiệt độ này khi đã loại hết không khí trong nồi hấp. Có hai cách: một là, mở van từ đầu, khi nào thấy khí xì ra đủ mạnh thì mới đóng lại, hai là đóng van ngay từ đầu khi thấy đồng hồ áp lực chỉ 0,3at thì mở van ra cho xì hết không khí ra rồi mới đóng lại để đợi áp suất tăng lên đến 1at. Cần phải túc trực cạnh nồi hấp áp lực để tránh áp lực lên quá 1at và để ghi thời gian khi bắt đầu đạt đến áp lực 1at.

Trong sản xuất lớn có thể sử dụng các lò hấp thủ công. Khi đó hơi nước chỉ tạo được đến nhiệt độ 100°C . Cần kéo dài thời gian khử trùng. Tốt nhất là sử dụng phương pháp khử trùng Tyndall (Tyndallization). Đó là khử trùng 3 lần, mỗi lần 30 phút và các lần cách nhau 24 giờ. Nguyên tắc của phương pháp này là giữa các lần khử trùng bào tử sẽ nảy mầm và sẽ bị chết bởi lần khử trùng tiếp theo (dù nhiệt độ chỉ đạt đến 100°C).

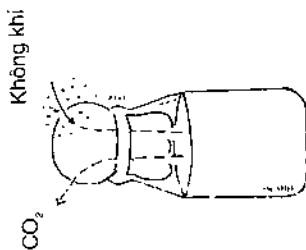
Các chai hoặc túi (bịch) cần được bọc nút bông bằng giấy báo (để tránh làm ướt nút bông). Đầu in chữ trên báo sẽ làm cho giấy báo ngăn cản được hơi nước thấm qua giấy.

Khử trùng xong nên để qua đêm hãy lấy dụng cụ ra. Các túi bằng màng mỏng chất dẻo không được chạm vào khi còn nóng vì sẽ làm rách túi. Nên chọn loại màng mỏng chịu nhiệt để làm túi nhân giống.

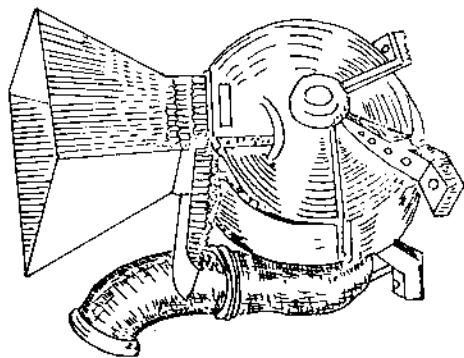
Người ta thường dùng các túi màng mỏng có kích thước $25 \times 45-50\text{cm}$. Màng mỏng có độ dày khoảng $0,15-0,2\text{mm}$. Bọc chặt một đầu. Đổ nguyên liệu môi trường vào, tạo lỗ thủng ở giữa, sau đó luồn phần trên vào một đoạn ống nhựa (ống dẫn nước cất ra) và gấp màng ra ngoài và buộc lại. Tạo một nút bông ở giữa ống nhựa.



Cách phân phối môi trường xốp (mùn cưa, cám, bột ngô...) vào chai thủy tinh trước khi đưa đi khử trùng. Lưu ý đổ môi trường qua phễu. Dùng đầu phẳng của que gỗ để nén nhẹ môi trường. Dùng đầu nhọn để tạo hố giữa chai. Trước khi nút bông hoặc buộc bằng vải bông cần rửa sạch phần miệng của lọ.



Nút bông có tác dụng lọc
không khí đi vào và để cho
khí CO_2 thoát ra ngoài

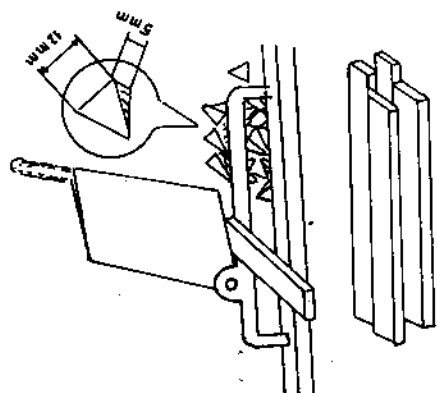
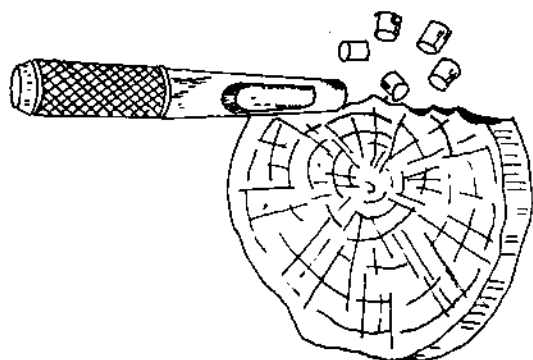
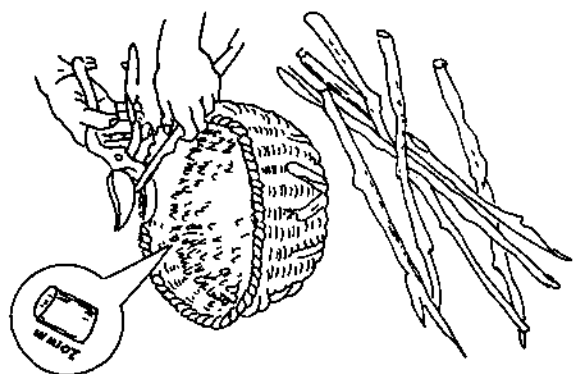


Máy PFCS-40
của Trung Quốc

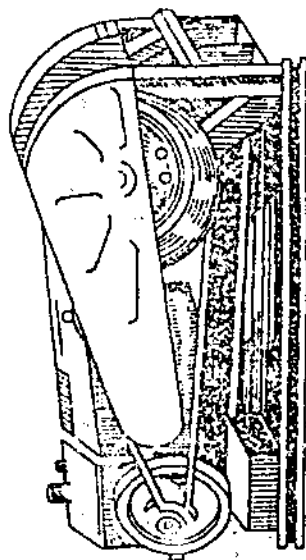


Máy FQS-40
của Trung Quốc

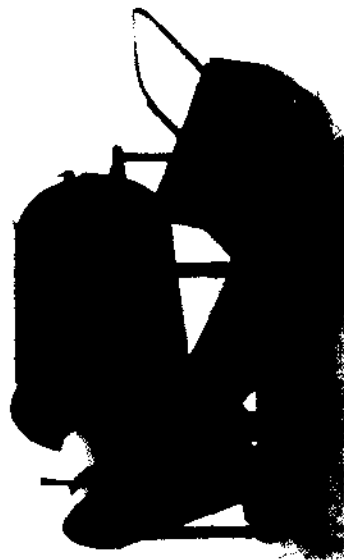
Các loại máy nghiền thân cành (gỗ, thân sắn, lõi ngô, cành cây khô...) để dùng làm môi trường nuôi trồng và nhân giống nấm



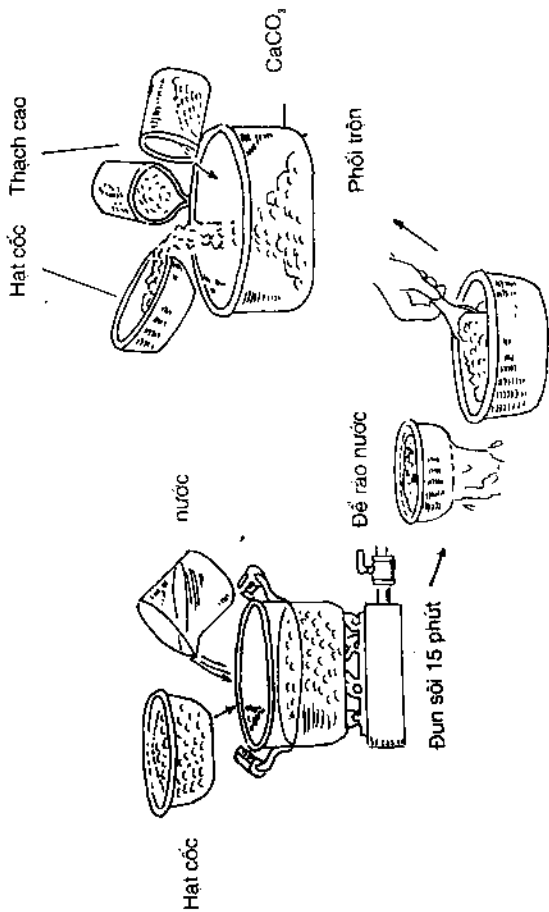
Các phương pháp thủ công để tạo gỗ vụn bằng kéo cắt, dao cắt, đục thép...



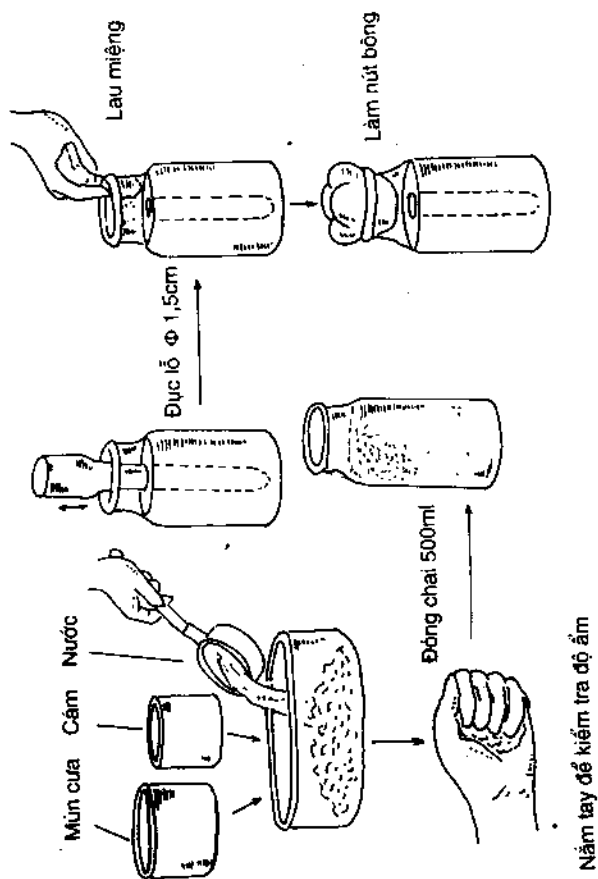
Máy ZQ 600 dùng để tạo gỗ vụn
(do Trung Quốc sản xuất)



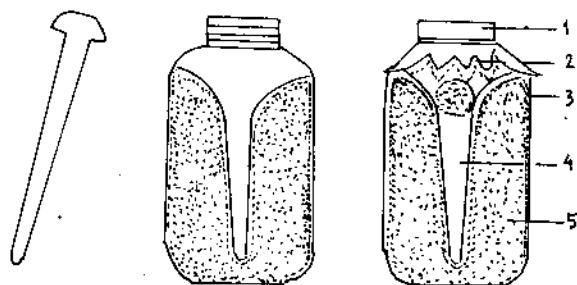
Máy WJ-70 (Trung Quốc) dùng để nhào trộn
môi trường xốp dùng để nuôi trồng nấm



Phương pháp chuẩn bị môi trường xốp làm từ hạt cốc, thạch cao và CaCO₃

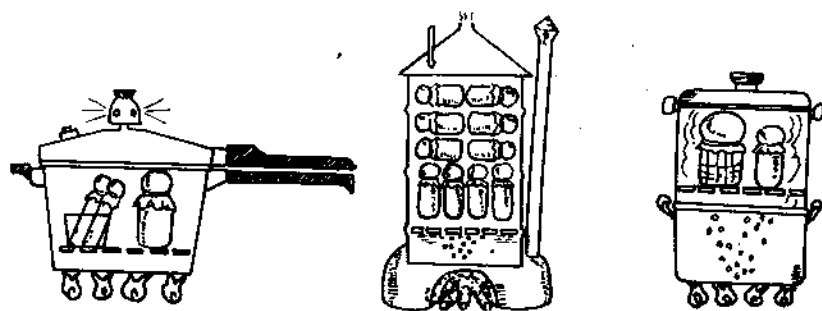


Phương pháp chuẩn bị môi trường xối làm từ mùn cưa, cám

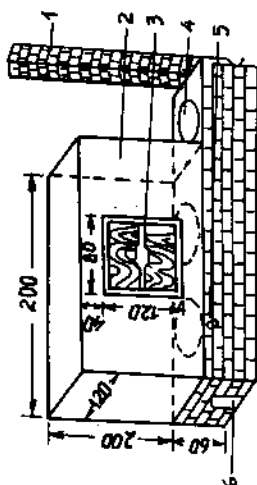


Tạo hố (lỗ) hình nón ở giữa chai giống

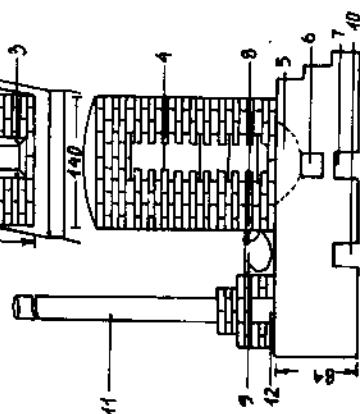
1- Vải bông; 2- Phần vải xoè ra sau khi buộc chặt; 3- Giống cây sau khi khử trùng và đợi nguội môi trường; 4- Hố hình nón



Phương pháp khử trùng gián đoạn (khử trùng kiểu Tyndall)
bằng hơi nước sôi trong các thiết bị đơn giản



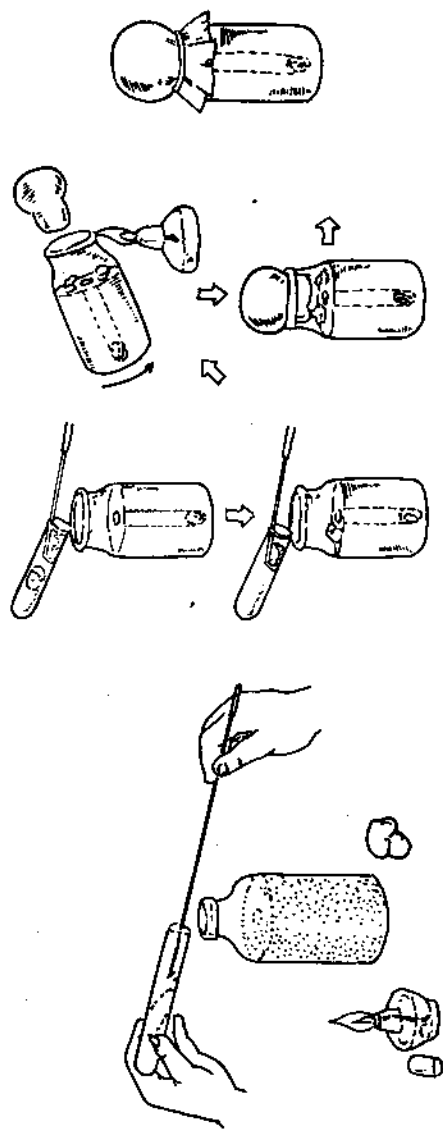
- 1- Ống khói; 2- Phòng khử trùng;
3- Cửa; 4- Chảo sắt;
5- Lỗ quan sát nước; 6- Lò đun



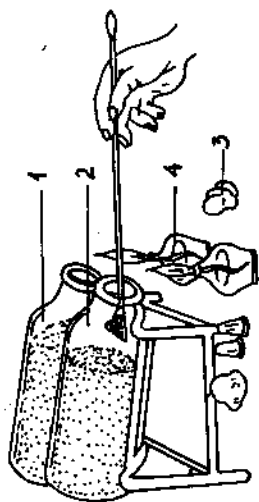
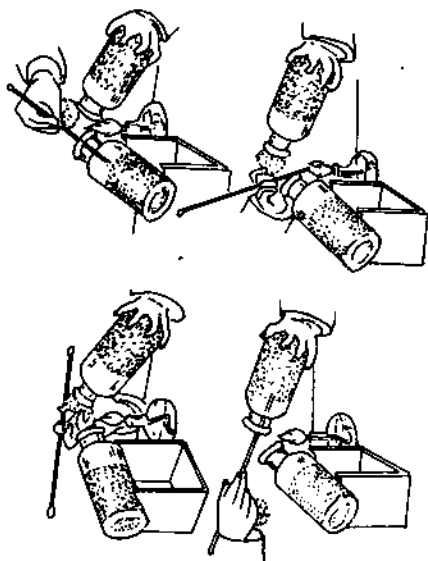
- 1- Bảng nhiệt độ; 2- Cửa; 3- Đinh ốc; 4- Giá đặt vật liệu;
5- Chảo sắt lớn; 6- Cửa lò; 7- Cửa lấy tro; 8- Ống dẫn nước vào;
9- Nồi nước nóng; 10- Phòng máy quạt gió; 11- Ống khói;
12- Cửa thoát tro khói

(Mặt chính và mặt ngang)

Các lò hấp khử trùng bằng hơi nước sôi



Cây từ giồng cấp 1 (thạch nghiêng) sang môi trường giồng cấp 2 (môi trường xốp)



Cấy giống từ chai sang chai

1- Chai A; 2- Chai B; 3- Nút bông; 4- Đèn cồn

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
Lời giới thiệu	3
Nước nào trồng nấm sớm nhất và nhiều nhất?	5
Nhân dân ta có thể nuôi trồng những loại nấm nào?	10
Nấm có phải là thực vật không?	13
Sợi nấm có cấu tạo ra sao?	17
Bào tử nấm ăn có màu sắc và kích thước ra sao?	25
Quả nấm có cấu tạo ra sao?	30
Thế nào là Sinh thái học nấm ăn?	40
Nấm ăn có giá trị dinh dưỡng thế nào?	46
Đặc điểm hình thái của các loài nấm ăn và nấm dược liệu	51
Phân lập và giữ giống nấm ăn, nấm dược liệu	142
Nhân giống cấp 2 các loại nấm nuôi trồng	160

Chịu trách nhiệm xuất bản

NGUYỄN CAO DOANH

Phụ trách bản thảo

LẠI THỊ THANH TRÀ

Trình bày bìa

LÊ THU

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

6/167 Phương Mai, Đống Đa, Hà Nội

ĐT: (04) 8 521940 - 8 527008 Fax: (04) 5 762767

CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

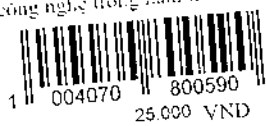
58 Nguyễn Bình Khiêm, Quận I, TP Hồ Chí Minh

ĐT: (08) 8 297157 - 8 294521 Fax: (08) 9 101036

In 1000 bản, khổ 14,5x20,5cm, tại xưởng in NXB NN. Giấy chấp nhận đăng ký KHXB số 80/708 do Cục xuất bản cấp ngày 24/6/2003. In xong và nộp lưu chiểu quý II/2004.

63 - 630
— — — — — - 80/708 - 2003
NN - 2004

công nghệ tổng hợp 12



Giá : 25.000 đ