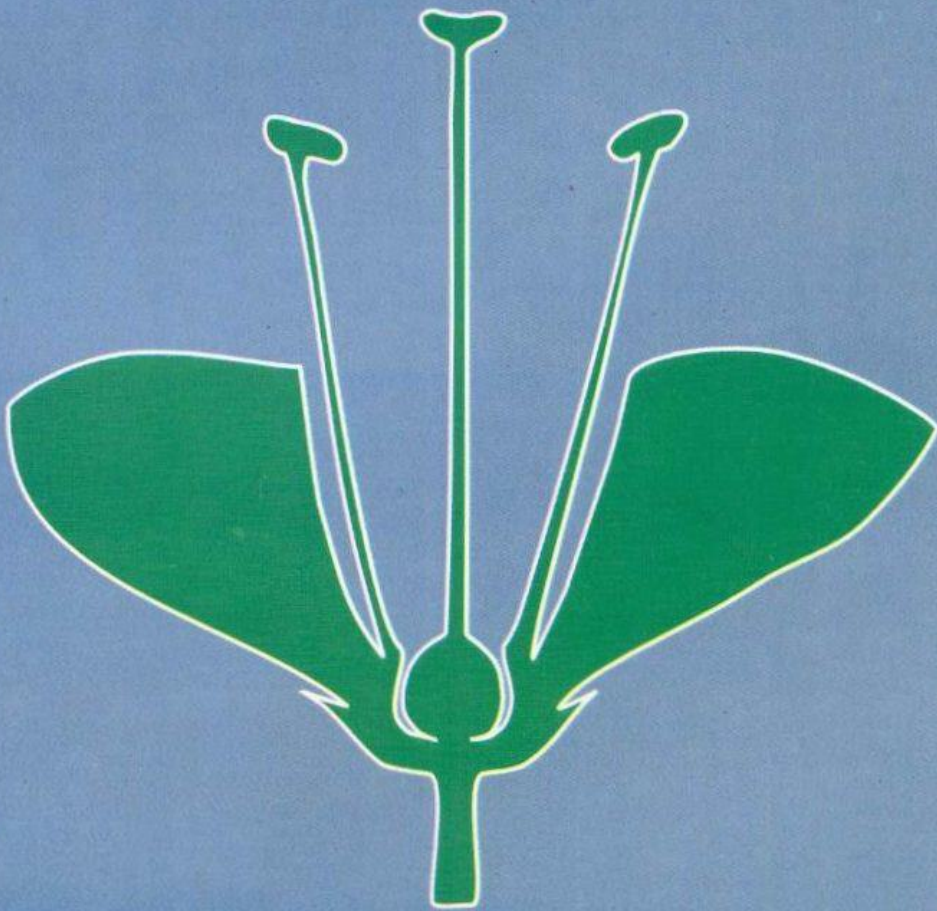


NGUYỄN NGHĨA THÌN
ĐẶNG THỊ SY

HỆ THỐNG HỌC THỰC VẬT



DH
QG
Hà Nội

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

NGUYỄN NGHĨA THÌN - ĐẶNG THỊ SY

HỆ THỐNG HỌC THỰC VẬT

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

16 Hàng Chuối - Hai Bà Trưng - Hà Nội

Điện thoại: (04) 9715012; (04) 7685236. Fax: (04) 9714899

E-mail: nxb@vnu.edu.vn

★ ★ ★

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc: PHÙNG QUỐC BẢO

Tổng biên tập: PHẠM THÀNH HÙNG

Chịu trách nhiệm nội dung:

Hội đồng nghiệm thu giáo trình
Trường ĐHKHTN – Đại học Quốc gia Hà Nội

Người nhận xét: GS. TSKH DƯƠNG ĐỨC TIẾN

PGS.TS. TRẦN NINH

Biên tập: NGUYỄN THẾ HIỆN

ĐỖ MẠNH CƯỜNG

Trình bày bìa: NGỌC ANH

HỆ THỐNG HỌC THỰC VẬT

Mã số: 1K-04043-01304

In 300 cuốn, khổ 19x27 tại Nhà in Đại học Quốc gia Hà Nội

Số xuất bản: 337/113/XB-QLXB, ngày 10/2/2004. Số trích ngang: 237 KH/XB

In xong và nộp lưu chiểu quý IV năm 2004

MỤC LỤC

Lời nói đầu	1
Hệ thống học thực vật.....	3
1 Nhiệm vụ và lịch sử phát triển môn Hệ thống học thực vật	3
1.1 Nhiệm vụ của môn Hệ thống học thực vật	3
1.2 Lược sử phát triển môn Hệ thống học thực vật.....	3
1.2.1 Thời kỳ phân loại nhân tạo	3
1.2.2 Thời kỳ phân loại tự nhiên.....	5
1.2.3 Thời kỳ xây dựng hệ thống phát sinh	5
2 Phương pháp nghiên cứu và các quy định của luật quốc tế trong môn Hệ thống học thực vật.....	6
2.1 Phương pháp nghiên cứu	6
2.1.1 Phương pháp hình thái so sánh	6
2.1.2 Phương pháp giải phẫu so sánh	7
2.1.3 Các phương pháp khác	7
2.2 Quy định của luật quốc tế trong hệ thống học thực vật.....	7
2.2.1 Taxon	7
2.2.2 Bậc phân loại, bậc của bậc phân loại và bậc của taxon	8
2.2.3 Loài	9
2.2.4 Tên gọi các taxon ở bậc trên bậc loài.....	10
3 Các quan điểm về thực vật.....	10
4 Giới nấm - Fungi.....	17
4.1 Nấm nhầy.....	18
• Ngành Acrasiomycota	19
• Ngành Plasmodiophoromycota	19
• Ngành Myxomycota.....	20
4.2 Nấm thật.....	20
• Ngành Nấm noãn - Oomycota	24
➤ Bộ Mốc nước - Saprolegniales	24
➤ Bộ Mốc sương - Peronosporales	26
• Ngành Nấm cổ - Chytridiomycota.....	26

➤ Bộ Nấm cổ - Chytridiales ..	26
➤ Bộ Blastocladales	27
➤ Bộ Một roi - Monoblepharidales.....	28
• Ngành Nấm thật - Mycota.....	28
◆ Lớp Nấm tiếp hợp - Zygomycetes	28
➤ Bộ Nấm mốc - Mucorales	29
➤ Bộ Endogonales	30
➤ Bộ Entomophthorales	30
➤ Bộ Zoopagales.....	30
◆ Lớp Nấm túi - Ascomycetes.....	30
▪ Phân lớp Nấm túi không có thể quả - Hemiascomycetidae	32
➤ Bộ Nấm men - Endomycetales	33
➤ Bộ Nấm túi ngoài (Nấm túi trần) - Taphrinales	33
▪ Phân lớp Nấm túi có thể quả (Nấm túi thật) - Euascomycetidae.....	34
➤ Bộ Nấm túi thể quả kín - Plectomycetales	34
➤ Bộ Nấm túi thể quả mở lỗ - Pyrenomycetales	35
➤ Bộ Nấm túi thể quả mở - Discomycetales	37
▪ Phân lớp Nấm túi chưa hoàn chỉnh - Deuteromycetidae	38
➤ Bộ Melanconiales	38
➤ Bộ Sphaeropsidales (Pycnidiales).....	38
➤ Bộ Hyphomycetales (Moniliales, Hyphales).....	39
➤ Bộ Hyphomycetales.....	39
◆ Lớp Nấm đảm – Basidiomycetes.....	39
▪ Phân lớp Nấm đảm đơn bào - Holobasidiomycetidae.....	41
➤ Bộ Nấm đảm không có thể quả - Exobasidiales	41
➤ Bộ Nấm lỗ - Aphyllaphorales	41
➤ Bộ Nấm tán Agaricales	43
➤ Bộ Nấm trứng - Lycoperdales	45
➤ Bộ Nấm hoa - Phallales.....	45
➤ Bộ Nấm tổ chim - Nidulariales	45
▪ Phân lớp Nấm đảm đa bào - Heterobasidiomycetidae	46
➤ Bộ Mộc nhĩ - Auriculariales	46
➤ Bộ Ngân nhĩ - Tremellales	46
▪ Phân lớp Nấm đảm mọc từ bào tử nghỉ - Teliosporomycetidae	46
➤ Bộ Nấm than - Ustilaginales	46

➤ Bộ Nấm gỉ - Uredinales.....	47
5 Nhóm sinh vật có cấu tạo đặc biệt - Địa y - Lichenes.....	48
◆ Lớp Địa y túi - Ascolichenes.....	52
▪ Phân lớp thể quả mở lỗ - Pyrenocarpeae.....	52
▪ Phân lớp thể quả mở - Gymnocarpeae.....	52
➤ Bộ Caliciales.....	52
➤ Bộ Graphidales.....	52
➤ Bộ Cyclocarpales.....	53
◆ Lớp Địa y đảm - Basidiolichenes.....	54
6 Giới thực vật - plantae.....	54
6.1 Thực vật bậc thấp.....	54
• Ngành Tảo đỏ - Rhodophyta.....	59
◆ Lớp Tảo đỏ không có giao thể thể hệ - Bangiophyceae.....	62
◆ Lớp Tảo đỏ có giao thể thể hệ - Florideophyceae.....	62
➤ Bộ Nemaliales.....	63
➤ Bộ Cryptonemiales.....	64
➤ Bộ Gigartinales.....	65
➤ Bộ Ceramiales.....	66
• Ngành tảo hai roi lông - Cryptophyta.....	67
• Ngành Tảo hai rãnh - Dinophyta (Pyrrophyta).....	68
◆ Lớp Dinophyceae.....	69
➤ Bộ Dinophysiales.....	69
➤ Bộ Gymnodiniales.....	70
➤ Bộ Noctilucales.....	70
➤ Bộ Peridiniales.....	70
➤ Bộ Pyrocystales.....	71
➤ Bộ Prorocentrales.....	71
• Ngành Tảo có phân phụ - Haptophyta.....	71
• Ngành Tảo vàng ánh - Chrysophyta.....	73
◆ Lớp Tảo vàng ánh hai roi - Chrysodiflagellaphyceae.....	74
◆ Lớp Tảo vàng ánh một roi - Chrysoomonoflagellaphyceae.....	74
➤ Bộ Chromulinales.....	75
➤ Bộ Craspedomonadales.....	75
➤ Bộ Dictyochaetales.....	75
◆ Lớp Tảo vàng ánh không roi - Chrysoaflagellaphyceae.....	75

• Ngành Tảo vàng - Xanthophyta	75
◆ Lớp Tảo vàng dạng mô nát có hai roi không đều nhau - Xanthomonadophyceae	76
◆ Lớp Tảo vàng dạng amíp - Xanthopodophyceae	76
◆ Lớp Tảo vàng có bao nhầy - Xanthocapsophyceae	77
◆ Lớp Tảo vàng dạng hạt - Xanthococcophyceae	77
◆ Lớp Tảo vàng dạng sợi - Xanthotrichophyceae	77
◆ Lớp Tảo vàng dạng ống - Xanthosiphonophyceae	77
• Ngành Tảo một roi - Eustigmatophyta	78
• Ngành Tảo silíc - Bacillariophyta	78
◆ Lớp Tảo silíc trung tâm - Centricophyceae	82
➤ Bộ Tảo silíc hình đĩa - Coscinodiscales	83
➤ Bộ Tảo silíc hình ống - Soleniales	84
➤ Bộ Tảo silíc hình hộp - Biddulphiales	84
➤ Bộ Tảo silíc hình bán nguyệt - Rutilariales	85
◆ Lớp Tảo silíc lông chim - Pennatophyceae	85
➤ Bộ Tảo silíc không có kẽ vỏ - Araphinales	86
➤ Bộ Tảo silíc có kẽ vỏ - Raphinales	87
• Ngành Tảo nâu - Phaeophyta	89
◆ Lớp Tảo nâu có giao thể thế hệ - Phaeozoosporophyceae	90
➤ Bộ Ectocarpales	90
➤ Bộ Sphacelariales	91
➤ Bộ Dictyotales	92
➤ Bộ Laminariales	92
◆ Lớp Tảo nâu không có giao thể thế hệ - Cyclosporophyceae	93
➤ Bộ Fucales	93
• Ngành Tảo mắt - Euglenophyta	94
➤ Bộ Eutreptiales	95
➤ Bộ Euglenales	95
➤ Bộ Heteronematales	96
• Ngành Tảo lục - Chlorophyta	96
◆ Lớp Tảo lục chuyển động - Volvocophyceae	97
➤ Bộ Chlamydomonadales	97
➤ Bộ Volvocales	97
◆ Lớp Tảo lục đơn bào Protococcophyceae	98
➤ Bộ Chlorococcales	99

◆ Lớp Tảo lục - Ulothrichophyceae.....	100
➤ Bộ Ulothrichales.....	101
➤ Bộ Ulvales.....	101
➤ Bộ Chaetophorales.....	101
➤ Bộ Cladophorales.....	102
➤ Bộ Oedogoniales.....	102
◆ Lớp Tảo ống - Siphonophyceae.....	103
◆ Lớp Tảo tiếp hợp - Conjugatophyceae.....	103
➤ Bộ Zygnematales.....	104
➤ Bộ Desmidiaceae.....	104
◆ Lớp Tảo vòng - Charophyceae.....	105
6.2 Thực vật bậc cao (Magnoliobionta - Embryobionta).....	106
• Ngành Dương xỉ trần - Rhyniophyta.....	110
• Ngành Rêu - Bryophyta.....	111
◆ Lớp Rêu sừng - Anthocerosida (H. 75).....	112
◆ Lớp Rêu tản - Marchantiopsida (H. 76).....	113
◆ Lớp Rêu thật - Bryopsida (H. 77).....	114
• Ngành Thông đất - Lycopodiophyta.....	116
◆ Lớp Thông đất - Lycopodiopsida.....	117
◆ Lớp Quyển bá - Isoetopsida.....	118
• Ngành Cỏ tháp bút - Thân đốt - Equisetophyta.....	119
• Ngành Dương xỉ - Polypodiophyta.....	122
◆ Lớp tiền Dương xỉ - Protopteridopsida.....	125
◆ Lớp Dương xỉ cổ - Archaeopteridopsida.....	125
◆ Lớp Lưỡi rắn - Ophioglossopsida.....	125
◆ Lớp Quan âm tọa liên hay lớp Vó ngựa - Marattiopsida.....	126
◆ Lớp Dương xỉ - Polypodiopsida.....	127
▪ Phân lớp Dương xỉ - Polypodiidae.....	127
➤ Bộ Rau vi - Osmundales.....	127
➤ Bộ Bồng bong - Schizaeales.....	128
➤ Bộ Dương xỉ Mộc - Cyatheaales.....	128
➤ Bộ Dương xỉ = Ráng - Polypodiales.....	129
▪ Phân lớp Rau bọ - Marsileidae.....	130
▪ Phân lớp Bèo ong - Salviniidae.....	131
• Ngành Hạt trần - Gymnospermae = Ngành Thông - Pinophyta.....	134

❖ Phân ngành Tuế - Cycadicae	135
◆ Lớp Dương xỉ có hạt - Lyginopteridopsida	135
◆ Lớp Tuế - Cycadopsida	135
◆ Lớp Á tuế Bennettitopsida	136
❖ Phân ngành Thông - Pinicae.....	139
◆ Lớp Bạch quả - Ginkgopsida	139
◆ Lớp Thông - Pinopsida	140
▪ Phân lớp Thông tuế - Cordaitidae	140
▪ Phân lớp Thông - Pinidae	140
❖ Phân ngành dây Gắm - Gnéticae	142
▪ Phân lớp Ma hoàng - Ephedridae	142
▪ Phân lớp Hai lá - Welwitschiidae	142
▪ Phân lớp Dây gắm - Gnetidae	143
• Ngành thực vật Hạt kín - Angiospermae (Ngành Mộc lan - Magnoliophyta).....	145
◆ Lớp hai lá mầm - Dicotyledoneae hay lớp Mộc lan - Magnoliopsida	152
◆ Lớp một lá mầm - Monocotyledoneae hay lớp Loa kèn - Liliopsida	152
◆ Lớp Hai lá mầm - Dicotyledoneae (Lớp Mộc lan - Magnoliopsida).....	153
▪ Phân lớp Mộc lan - Magnoliidae	154
➤ Bộ Mộc lan - Magnoliales	155
➤ Bộ Na - Annonales.....	157
➤ Bộ Hồi - Illiciales	158
➤ Bộ Long não - Laurales	159
➤ Bộ Hồ tiêu - Piperales	159
➤ Bộ Súng - Nymphaeales	161
➤ Bộ Sen - Nelumbonales	162
➤ Bộ Nam mộc hương - Aristolochiales	162
▪ Phân lớp Hoàng liên - Ranunculidae.....	163
➤ Bộ Hoàng liên - Ranunculales	164
▪ Phân lớp Sau sau - Hamamelididae	166
➤ Bộ Sau sau - Hamamelidales.....	166
➤ Bộ Dẻ - Fagales	167
➤ Bộ Cáng lò - Betulales	169
➤ Bộ Hồ đào - Juglandales	169
▪ Phân lớp Cẩm chướng - Caryophyllidae.....	169
➤ Bộ Cẩm chướng - Caryophyllales	170

➤ Bộ Rau răm - Polygonales	173
▪ Phân lớp Số - Dilleniidae	174
➤ Bộ Số - Dilleniales	175
➤ Bộ Chè - Theales	177
➤ Bộ Đỗ quyên - Ericales.....	177
➤ Bộ Thị - Ebenales	179
➤ Bộ Hồng xiêm - Sapotales	179
➤ Bộ Hoa tím - Violales	180
➤ Bộ Bí - Cucurbitales	181
➤ Bộ Màn màn - Capparales	183
➤ Bộ Bông - Malvales	185
➤ Bộ Gai - Urticales	188
➤ Bộ Thầu dầu - Euphorbiales	192
▪ Phân lớp Hoa hồng - Rosidae.....	195
➤ Bộ Cỏ tai hổ - Saxifragales.....	196
➤ Bộ Hoa hồng - Rosales	196
➤ Bộ Đước - Rhizophorales	199
➤ Bộ Sim - Myrtales	200
➤ Bộ Đậu - Fabales	201
➤ Bộ Bồ hòn - Sapindales	203
➤ Bộ Cam - Rutales	204
➤ Bộ Chân danh - Celastrales.....	206
➤ Bộ Táo ta - Rhamnales	207
➤ Bộ Nho - Vitales	207
➤ Bộ Nhân sâm - Araliales hay bộ Hoa tán - Apiales.....	208
▪ Phân lớp Bạc hà - Phân lớp hoa môi - Lamiidae	210
➤ Bộ Long đởm - Gentianales	211
➤ Bộ Cà - Solanales	214
➤ Bộ Khoai lang - Convolvulales.....	216
➤ Bộ Hoa mõm chó - Scrophulariales	218
➤ Bộ Bạc Hà - Lamiales	220
▪ Phân lớp Cúc - Asteridae	222
➤ Bộ Hoa chuông - Campanulales.....	223
➤ Bộ Cúc - Asterales	224
♦ Lớp Một lá mầm Monocotyledoneae (lớp Loa kèn - Liliopsida).....	227

▪ Phân lớp Trạch tả - Alismidae	228
➤ Bộ Thủy thảo - Hydrocharitales	228
➤ Bộ Trạch tả - Alismales	230
➤ Bộ Giang thảo - Potamogetonales	231
➤ Bộ Thủy kiêu - Najadales.....	231
▪ Phân lớp Loa kèn - Liliidae.....	232
➤ Bộ Loa kèn - Liliales	233
➤ Bộ Náng - Amaryllidales	234
➤ Bộ Thiên môn đông - Asparagales	239
➤ Bộ Kim cang - Smilacales	240
➤ Bộ Củ nâu - Dioscoreales	241
➤ Bộ Phong lan - Orchidales	241
➤ Bộ gừng - Zingiberales	247
➤ Bộ Bấc - Juncales	250
➤ Bộ Cói - Cyperales	251
➤ Bộ Thài lài - Commelinales	253
➤ Bộ Lúa - Poales	255
▪ Phân lớp Cau - Arecidae	259
➤ Bộ Cau - Arecales	259
➤ Bộ Ráy - Arales	261
Tài liệu tham khảo chính.....	268

LỜI NÓI ĐẦU

Hệ thống học sinh vật là môn học về tính đa dạng sinh vật. Nó cần có sự tổng hợp các thành tựu của nhiều lĩnh vực khoa học khác nhau của ngành Sinh học. Mỗi một lĩnh vực khoa học đó phát triển, lại cung cấp những thông tin mới làm cho khoa học hệ thống sinh vật ngày càng hoàn thiện hơn. Nhờ vậy mà sinh vật trước đây chỉ được coi là có hai giới thì hiện nay đã có đủ bằng chứng và lý luận để tách thành 4, 5, 8 hoặc đa giới.

Ngành Tảo lam trước đây được coi là một ngành trong Thực vật bậc thấp nhưng nay được đặt cùng với Vi khuẩn thành giới riêng: Giới tiền nhân (Procarvota). Vì thế nhóm sinh vật này sẽ được giáo trình Vi sinh vật học, một giáo trình đang được dạy ở các trường đại học trong cả nước trình bày. Bởi vậy, chúng tôi đã tách nó ra khỏi phạm vi giáo trình này.

Nhóm sinh vật quan trọng thứ 2 đáng quan tâm là Nấm. Vì tính chất cấu tạo cơ thể, cách sinh sản và dinh dưỡng của chúng mà hiện nay hầu như tất cả các tác giả đều công nhận Nấm là một giới riêng và được xếp ở vị trí giữa giới Động vật và giới Thực vật. Do đó, cần xây dựng một giáo trình riêng về Hệ thống học Nấm. Do điều kiện hiện nay chưa cho phép nên chúng tôi tạm thời để Nấm trong giáo trình Hệ thống học thực vật này như truyền thống trước đây. Mong rằng vấn đề này sẽ được giải quyết hợp lý trong một thời gian không xa.

Giáo trình này được chia làm 3 phần chính:

Phần 1- Giới thiệu chung: Bao gồm những khái niệm cơ bản, những quan niệm hiện nay, những quy tắc và các phương pháp nghiên cứu hệ thống học thực vật.

Phần 2- Giới Nấm: Giới thiệu đặc điểm, nguồn gốc, tiến hóa và hệ thống phân loại của Nấm gồm 2 trên ngành và 6 ngành: Trên ngành Nấm nhầy có ngành Acrasiomycota, ngành Plasmodiophoromycota, ngành Myxomycota và Trên ngành Nấm thật có ngành Nấm noãn - Oomycota, ngành Nấm cổ - Chytridiomycota, ngành Nấm thật - Mycota. Nhóm có cấu tạo đặc biệt: Địa y - Lichenes cũng được giới thiệu trong phần này.

Phần 3- Giới Thực vật: gồm có Thực vật bậc thấp và Thực vật bậc cao. Thực vật bậc thấp bao gồm 11 ngành tảo (ngành Tảo đỏ - Rhodophyta, ngành Tảo 2 roi lông - Cryptophyta, ngành Tảo hai rãnh - Dinophyta, ngành Tảo roi cụt - Haptophyta, ngành Tảo vàng ánh - Chrysophyta, ngành Tảo vàng - Xanthophyta, ngành Tảo 1 roi - hai hàng lông - Eustigmatophyta, ngành Tảo silic - Bacillariophyta, ngành Tảo nâu - Phaeophyta, ngành Tảo mắt - Euglenophyta, ngành Tảo lục - Chlorophyta).

Thực vật bậc cao hay Thực vật có phôi gồm có 2 nhóm với 8 ngành (Nhóm Thực vật có bào tử bậc cao gồm có ngành Dương xỉ trần - Rhyniophyta, ngành Rêu - Bryophyta, ngành Thông đất - Lycopodiophyta, ngành Cỏ tháp bút hay Thân đốt - Equisetophyta, ngành Quyết lá thông - Psilotophyta, ngành Dương xỉ - Polypodiophyta. Nhóm Thực vật có hạt gồm ngành Hạt trần - Gymnospermae và ngành Hạt kín - Angiospermae).

Do lượng thông tin ngày càng nhiều, nhất là về cấu tạo siêu hiển vi, về thể nhiễm sắc, về sinh hóa, hạt phấn... cho nên để giúp cho việc học tập của sinh viên thuận lợi, chúng tôi đã cố gắng chắt lọc những đặc điểm cơ bản nhất, đặc trưng nhất nhằm phân biệt được sự khác nhau giữa các taxon và các mối quan hệ tiến hóa hay những biến đổi thích nghi của chúng. Nội dung giáo trình giới thiệu chỉ giới hạn từ các taxon bậc ngành đến các taxon bậc bộ.

Số hình vẽ minh họa cho bài giảng trong giáo trình này đã được đưa vào nhiều hơn so với các giáo trình trước. Chúng tôi hy vọng các hình vẽ sẽ giúp cho sinh viên dễ dàng hơn trong học tập và tiếp thu. Tên một số taxon được in chữ nhỏ hơn nhằm giúp cho sinh viên giỏi có thể tham khảo thêm hoặc các trường có yêu cầu khác nhau về môn này có thể vận dụng sao cho phù hợp với yêu cầu cụ thể. Cũng như vậy, một số bộ đã được giới thiệu đến các taxon bậc họ.

Để người đọc dễ theo dõi các bậc của hệ thống phân loại thực vật miêu tả trong sách, chúng tôi sử dụng hệ thống ký hiệu như sau:

- **Ngành**
- ❖ **Phân ngành**
- ◆ **Lớp**
- **Phân lớp**
 - **Bộ**
 - ✓ **Phân bộ**

Do kiến thức có hạn và nguồn tài liệu còn nhiều hạn chế, chúng tôi còn chưa hoàn toàn thỏa mãn với nội dung của giáo trình này. Chúng tôi mong rằng sẽ nhận được nhiều ý kiến đóng góp của các bạn đồng nghiệp để giáo trình này sẽ tốt hơn trong những lần tái bản sau.

Các tác giả

HỆ THỐNG HỌC THỰC VẬT

1 NHIỆM VỤ VÀ LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN MÔN HỆ THỐNG HỌC THỰC VẬT

1.1 Nhiệm vụ của môn hệ thống học thực vật

Giới Thực vật hiện đã phát hiện được không ít hơn 300.000 loài. Chúng không chỉ đa dạng về thành phần loài mà còn đa dạng về hình thái, sinh thái và công dụng. Trong sự đa dạng đến lẫn lộn, con người không thể phân biệt được chúng nếu như không định loại, phân chia thành các nhóm của những loài có quan hệ họ hàng với nhau và sắp xếp thành hệ thống phản ánh quan hệ họ hàng tiến hóa của chúng. Chính vì vậy môn khoa học này đã được hình thành từ thời Theophraste (371 - 286, trước công nguyên). Nhưng mãi đến năm 1968, Simpson mới đưa ra định nghĩa chung về hệ thống học sinh vật: "Hệ thống học là sự nghiên cứu một cách khoa học các sinh vật khác nhau, sự đa dạng của chúng cũng như tất cả và từng mối quan hệ qua lại giữa chúng với nhau".

1.2 Lược sử phát triển môn hệ thống học thực vật

Có được những tri thức về phân loại và quá trình tiến hóa của thực vật ngày nay với lý luận và các bằng chứng tương đối xác thực là nhờ công lao của nhiều nhà Thực vật học đã kế thừa nhau và phát triển dần xây dựng lên. Với phạm vi hạn chế, bài mở đầu không đủ để chúng ta nhắc đến tất cả các nhà thực vật học, mà chỉ có thể nêu lên một số tiêu biểu cho ba giai đoạn phát triển của hệ thống học thực vật từ thời Theophraste tới nay.

1.2.1 Thời kỳ phân loại nhân tạo

Thời kỳ này tính từ Theophraste (371 - 286, TCN) tới Linnaeus (1707 - 1778). Với hai cuốn sách "Lịch sử thực vật" (Historia plantarum) và "Bản về cơ sở thực vật" (Causae plantarum), Theophraste đã là người đầu tiên nghiên cứu phân loại thực vật. Ông đã mô tả 445 loài cây thường thấy ở Hy Lạp dựa trên đặc điểm hình thái, dạng cây, nơi sống và có chú ý đến công dụng. Hơn hai trăm năm sau mới lại có công trình lớn về phân loại thực vật của Plinius (79 - 23 TCN), 1.000 loài thực vật chủ yếu là cây làm thuốc và cây ăn quả đã được ông mô tả trong bộ "Lịch sử tự nhiên" (Historia naturalis). Đến đầu thế kỷ I sau công nguyên (20 - 60) Dioscoride đã mô tả 500 loài cây và nhóm thành các họ trong cuốn "Nguyên liệu làm thuốc" (Materia medica). Suốt cả thời gian dài của thời kỳ trung cổ sang đến thời kỳ phục

hưng (thế kỷ XV - XVI) đã có nhiều nhà thực vật học nhưng vẫn không có tiến bộ nhảy vọt nào. Caesalpin (1519 - 1603) là một trong các nhà thực vật học của thời kỳ này được đánh giá cao bởi quan điểm cho rằng phân loại thực vật không phải dựa vào các đặc điểm con người thích thú, mà phải là các đặc điểm quan trọng của thực vật, và ông cho rằng các đặc điểm của cơ quan sinh sản là các đặc điểm quan trọng. Tuy nhiên, công trình của ông cũng chỉ xem xét được một số nhóm gần như phản ánh được bản chất tự nhiên của chúng, còn phần lớn vẫn mang tính chất nhân tạo. Sau Caesalpin có Ray (1627 - 1705) là người đầu tiên đưa khái niệm "loài" vào môn khoa học này và đã mô tả được 18.000 loài thực vật trong "Lịch sử thực vật" (Historia plantarum). Tiếp đến là Tournefort (1656 - 1705) lấy tràng hoa là cơ sở cho phân loại và ông đã chia thực vật làm 22 lớp, sau lớp chia ra họ, bộ, chi và loài. Mãi đến Linnaeus (1707 - 1778) mới dựa hẳn vào bộ nhị để phân loại và chia thực vật làm 24 lớp, trong đó thực vật có hoa 23 lớp (Lớp 1 nhị, lớp 2 nhị...), lớp 24 bao gồm Tảo, Nấm, Địa y, Rêu và Dương xỉ. Dưới lớp có 116 bộ, 1.000 chi và đã mô tả được 10.000 loài. Công trình của Linnaeus được xem là đỉnh cao của thời kỳ phân loại nhân tạo, nhiều nhóm trong hệ thống của ông phản ánh được bản chất của thực vật và ngày nay vẫn còn sử dụng. Danh pháp hai từ dùng chỉ tên loài cũng được ông đề xuất và dùng cho tới ngày nay. Tuy nhiên, hệ thống của Linnaeus cũng chỉ dựa trên một đặc điểm chính là số lượng nhị nên đã không phản ánh được đầy đủ bản chất tự nhiên của hệ thống, thậm chí có nhiều chỗ còn bị sai lệch, như Tre và Lúa có 6 nhị nên đã xếp vào lớp 6; Ngô có nhiều nhị, hoa đơn tính cùng gốc nên đã xếp vào lớp 2; trong khi Liễu rất xa với Hòa thảo nhưng có 3 nhị nên đã xếp vào lớp 3 (lớp Hòa thảo). Linnaeus cũng như các nhà thực vật học đương thời vẫn chỉ dựa trên một vài đặc điểm nào đó của thực vật theo chủ quan của họ để xây dựng hệ thống phân loại, nên các hệ thống phân loại ở thời kỳ này đều mang tính nhân tạo, chưa phản ánh được bản chất tự nhiên của giới thực vật, thậm chí còn làm sai lệch mối quan hệ thực chất của nhiều nhóm. Linnaeus cũng nhận thấy sự không hoàn thiện của phân loại nhân tạo, ông viết: "Hệ thống phân loại nhân tạo chỉ sử dụng trong trường hợp chưa tìm được hệ thống phân loại tự nhiên, hệ thống phân loại nhân tạo chỉ cho ta biết phân loại, còn hệ thống phân loại tự nhiên sẽ cho thấy rõ về bản chất tự nhiên của thực vật". Như vậy chính Linnaeus đã không thỏa mãn với kết quả của mình và ông cũng đã hình dung được một hệ thống phân loại tự nhiên phản ánh được bản chất tự nhiên của giới Thực vật. Sở dĩ Linnaeus và các nhà thực vật học trước ông không vượt khỏi giới hạn phân loại nhân tạo là do họ không thoát khỏi quan điểm thống trị của giáo hội thời bấy giờ, cho loài là do thượng đế sinh ra và bất biến, chỉ có thứ là được hình thành mới, sự giống nhau giữa các taxon là do ngẫu nhiên chứ không phải cùng chung một cốt di truyền của tổ tiên, được đa dạng hóa nhờ sự phân ly và tái tổ hợp trong lịch sử phát triển lâu dài dưới tác động của điều kiện môi trường biến đổi và đa dạng.

1.2.2 Thời kỳ phân loại tự nhiên

Hệ thống phân loại thực vật tự nhiên là hệ thống được xây dựng trên cơ sở các mối quan hệ tự nhiên của thực vật (mối quan hệ di truyền). Sau Linnaeus các nhà thực vật học đã không chỉ dựa vào một số đặc điểm của thực vật theo ý chủ quan của họ, mà đã dựa vào toàn bộ các đặc điểm chính của thực vật. Thực ra cùng thời với Linnaeus, Bernard Jussieu (1699 - 1777) dường như đã nhìn thấy giới thực vật là kết quả của một quá trình tiến hóa từ thấp lên cao. Ông chia thực vật thành 14 lớp, 65 bộ và xếp chúng theo một trình tự tiến hóa, bắt đầu là thực vật bậc thấp tiến dần lên thực vật có hoa. Cháu ông là A. L. De Jussieu đã chia thực vật thành thực vật không có lá mầm (Tảo, Nấm, Rêu, Dương xỉ) và thực vật có lá mầm (Hạt trần, 1 lá mầm, 2 lá mầm), giữa các họ đều có dạng chuyển tiếp. Với công trình "Các chi thực vật" của A. L. De Jussieu, lần đầu tiên thực vật được sắp xếp theo mối quan hệ họ hàng của quá trình phát triển. Hệ thống của ông đã được nhiều nhà thực vật học công nhận và tiến hành nghiên cứu sâu hơn để bổ sung và hoàn thiện. Người có công lớn ở thời kỳ này là nhà thực vật học người Thụy sĩ O. P. De Candolle (1778 - 1841), ông đã đưa số họ thực vật lên 161 họ và năm 1813 đã đưa phân loại thành môn học "Phân loại học" (Taxonomia). Môn Phân loại học nhằm dạy cách định loại thực vật dựa trên các đặc điểm chính, chung nhất của bản thân thực vật, đặt tên, mô tả chúng bằng tiếng la tinh và sắp xếp chúng vào các bậc phân loại (bộ, họ, chi, loài). Sau De Candolle, Robert Brown đã phân biệt ngoại nhũ, nội nhũ và dựa trên nghiên cứu hoa của Tùng bách và Tuế đã tách Hạt trần khỏi Hạt kín. Từ 1825 - 1845 còn có tới 20 hệ thống phân loại của các nhà thực vật học khác nữa, nhưng vẫn là đồng quan điểm với A. L. De Jussieu, De Candolle và Brown. Các hệ thống của họ chỉ thực hiện sắp xếp các thực vật giống nhau về bản chất mà chưa phản ánh được quan hệ tiến hóa và nguồn gốc của chúng. Nguyên nhân của hạn chế trên là các nhà thực vật học thời kỳ này tuy đã thấy được các đơn vị phân loại có các đặc điểm giống nhau là do bản chất tự nhiên của chúng chứ không phải là ngẫu nhiên và cũng thấy được mức độ khác biệt về cấu trúc giữa các đơn vị phân loại và giữa các thứ bậc phân loại, nhưng không thấy được mối liên hệ giữa chúng là kết quả của một quá trình tiến hóa. Sở dĩ có hạn chế như vậy là do quan điểm loài là bất biến vẫn thống thế. Tuy nhiên cũng phải thừa nhận, một khối lượng công việc lớn đã được làm ở thời kỳ này, đã mô tả được một số lớn loài và sắp xếp chúng vào hệ thống phân loại, nhiều nhóm đã phản ánh đúng bản chất tự nhiên của chúng.

1.2.3 Thời kỳ xây dựng hệ thống phát sinh

Ngay trong lúc quan điểm bất biến của loài còn thống thế của thời kỳ phân loại tự nhiên, Lamarck (1744 - 1829) đã đưa ra luận điểm phủ nhận nguyên lý bất biến của loài, coi loài là kết quả của sự phát triển tiến hóa tự nhiên và sinh vật phát triển từ những tổ chức rất đơn giản đến rất phức tạp. Với luận điểm trên Lamarck được xem là người mở đầu cho thời kỳ xây dựng hệ thống phát sinh. Nhưng mãi

đến Darwin (1809 - 1820), khi tác phẩm "Nguồn gốc các loài" của ông ra đời với thuyết tiến hóa nổi tiếng được trình bày bằng lý luận chặt chẽ và bằng chứng cụ thể đã đưa đến sự công nhận quá trình tiến hóa của sinh vật nói chung và của thực vật nói riêng.

Suốt nửa sau thế kỷ 19 và thế kỷ 20, nhiều nhà thực vật học đã cố gắng khám phá bí mật của giới thực vật bằng nhiều cách, nhằm xây dựng được hệ thống phát sinh phản ánh đúng quá trình tiến hóa của chúng. Đòi hỏi của môn khoa học này đã góp phần thúc đẩy các khoa học khác về thực vật phát triển. Do vậy, các nhà hệ thống học thực vật đã có được thêm thông tin về cổ thực vật, giải phẫu so sánh, mô phân, sinh lý, sinh hóa, di truyền phân tử, di truyền quần thể và địa lý thực vật. Nhờ quan điểm đúng đắn về lịch sử hình thành giới thực vật và bằng nhiều phương pháp khoa học chính xác, nhằm khám phá con đường tiến hóa và các mối quan hệ họ hàng giữa các taxon. Các nhà thực vật học đã xây dựng được các hệ thống phát sinh của thực vật ngày một hoàn thiện, phản ánh đúng quá trình tiến hóa của nó. Tuy nhiên, do trải qua một quá trình tiến hóa lâu dài, với các biến cố tự nhiên lớn, nhiều khâu chuyển tiếp đã bị xoá hết dấu vết. Do vậy, đã gần một thế kỷ rưỡi trôi qua kể từ khi tác phẩm "Nguồn gốc các loài bằng con đường tự nhiên" (1859) của Darwin ra đời mà đến nay vẫn chưa có một hệ thống phát sinh thực vật nào hoàn hảo, do nhiều ngát quãng còn thiếu bằng chứng hay lý lẽ không đủ thuyết phục. Vài thập kỷ cuối của thế kỷ 20, nhiều thành tựu của ngành di truyền học đã hé mở một cách nhìn mới về quá trình tiến hóa của sinh vật, đã hình thành một lý giải mới về sự đa dạng đến ngạc nhiên của thế giới sinh vật. Trong nhiều nhân tố thì quá trình phân ly và tái tổ hợp của các bộ mã di truyền trong quần thể là nguyên nhân chính của quá trình hình thành nên thế giới sống đa dạng ngày nay. Sự lý giải mới này đã phần nào giải tỏa mối nghi ngờ về sự hình thành thế giới sống của Trái đất chỉ bằng con đường đột biến, biến dị và chọn lọc tự nhiên.

Nhìn chung, các hệ thống phát sinh của thực vật có cấu trúc chi tiết và cách lý giải cho các ngát quãng có nhiều khác nhau, nhưng đều thống nhất là giới Thực vật ngày nay là kết quả của một quá trình phát triển lâu dài, từ đơn giản đến phức tạp. Các nhà thực vật học đều thống nhất chia thực vật thành Thực vật bậc thấp và Thực vật bậc cao.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ CÁC QUY ĐỊNH CỦA LUẬT QUỐC TẾ TRONG MÔN HỆ THỐNG HỌC THỰC VẬT

2.1 Phương pháp nghiên cứu

2.1.1 Phương pháp hình thái so sánh

Phương pháp này cổ điển nhưng cho tới nay vẫn là phương pháp chính và phổ biến, nó dựa trên các đặc điểm cấu tạo bên ngoài của các cơ quan của thực vật, trong đó cơ quan sinh sản là chủ yếu và không thể thiếu vì đặc điểm của nó liên quan chặt chẽ với bộ mã di truyền và ít biến đổi theo điều kiện môi trường sống.

2.1.2 Phương pháp giải phẫu so sánh

Đến thế kỷ 19, nhờ sự phát triển của kính hiển vi mà giải phẫu học thực vật có điều kiện phát triển. Các nhà hệ thống học sử dụng phương pháp này đã nhận được các kết quả nghiên cứu chính xác và khách quan cho việc phân loại thực vật. Các đặc điểm giải phẫu so sánh cho phép xác lập mối quan hệ thân cận không những của các nhóm lớn, mà cả của các bậc taxon nhỏ, chẳng hạn như có thể xây dựng được những tiêu chuẩn phân loại cho các chi, các loài thuộc họ Labiaceae.

2.1.3 Các phương pháp khác

Để có được một hệ thống phát sinh thực vật hoàn chỉnh, phản ánh đúng quá trình tiến hóa và từng mối quan hệ qua lại giữa các taxon, các nhà thực vật học đã sử dụng thành tựu của nhiều ngành khoa học về thực vật, nhằm tìm ra các bằng chứng chính xác chứng minh cho các mối quan hệ đó. Do đó, một loạt các phương pháp mới xuất hiện hỗ trợ cho phương pháp hình thái so sánh và giải phẫu so sánh như: phương pháp bào tử phần hoa dựa trên hình thái cấu tạo của bào tử và hạt phấn; phương pháp tế bào học dựa trên số lượng, hình thái và cấu tạo của bộ nhiễm sắc thể; phương pháp hóa sinh; phương pháp lai ghép; phương pháp cơ thể phát triển; phương pháp cổ thực vật; phương pháp địa lý thực vật; phương pháp sinh thái... Cho tới nay các phương pháp này vẫn chỉ dừng ở mức hỗ trợ cho phương pháp hình thái so sánh trong các trường hợp khó xác định về mặt hình thái.

2.2 Quy định của luật quốc tế trong hệ thống học thực vật

Nửa sau thế kỷ 19, nghiên cứu phân loại và xây dựng hệ thống phát sinh của thực vật phát triển mạnh, sự hợp tác và trao đổi cần thiết trên phạm vi toàn thế giới. Do các nhà thực vật học thấy cần có sự thống nhất toàn thế giới về phương pháp nghiên cứu, cách mô tả và danh pháp dùng trong hệ thống học thực vật. Do vậy hội nghị quốc tế lần thứ nhất về thực vật học đã được tổ chức tại Paris vào năm 1867. Từ đó tới nay có 15 hội nghị quốc tế về thực vật đã được tổ chức. Hội nghị lần thứ 15 đã được tổ chức tại Saint Louis (Hoa Kỳ) 1998. Trong các hội nghị này, các nhà thực vật học đã thảo luận nhằm sửa đổi và xây dựng một luật chung cho hệ thống học thực vật, trong đó có luật về thang bậc phân loại và danh pháp.

2.2.1 Taxon

Taxon là nhóm sinh vật có thực, được chấp nhận làm đơn vị phân loại ở bất kỳ bậc nào. Các thành viên trong taxon đó có sự đồng nhất và cùng chung nguồn gốc. Ví dụ bộ hành tỏi - Liliales là taxon bậc bộ; họ hành tỏi - Liliaceae là taxon bậc họ; chi hành tỏi - *Lilium* là taxon bậc chi; loài hoa loa kèn - *Lilium longiflorum* Thunb. là taxon bậc loài.

2.2.2 *Bậc phân loại, bậc của bậc phân loại và bậc của taxon*

Bậc phân loại là một tập hợp mà thành viên của nó là các taxon ở bậc đó, ví dụ bậc bộ có rất nhiều thành viên là các bộ cụ thể, chẳng hạn như Bộ đậu, Bộ hoa tán, Bộ hoa hồng...

Bậc của bậc phân loại xác định vị trí của nó trong loạt bậc phân loại nối tiếp nhau, ví dụ bậc lớp phải đứng sau bậc ngành và đứng trước bậc bộ.

Bậc của taxon là bậc phân loại nào mà nó là thành viên, ví dụ loài lúa là thuộc bậc loài, chi hoa hồng là thuộc bậc chi.

Bậc phân loại giới thực vật gồm có 7 bậc cơ bản sau:

<i>Tên Việt Nam</i>		<i>Tên tiếng Anh</i>		<i>Tên La tinh</i>
Giới	-	Kingdom	-	Regnum
Ngành	-	Division	-	Phylum
Lớp	-	Class	-	Classis
Bộ	-	Order	-	Ordo
Họ	-	Family	-	Familia
Chi	-	Genus	-	Genus
Loài	-	Species	-	Species

Loài là đơn vị cơ sở của bậc phân loại là do loài là có thực với bộ mã di truyền ổn định, khó làm thay đổi bởi các tác nhân của môi trường tự nhiên hoặc bởi lai với các loài khác.

Ngoài 7 bậc cơ bản trên, người ta còn dùng các bậc trung gian như tông (tribus) là bậc giữa họ và chi; nhánh (sectio) và loạt (series) là bậc giữa chi và loài; thứ (varietas), dạng (forme) là bậc dưới loài. Ngoài ra còn dùng các tiếp đầu ngữ vào các phân hạng trên để chỉ các bậc phụ như super - cho phân hạng trên nó, được gọi là "liên..." như superordo là liên bộ và sub - cho phân hạng dưới nó gọi là "phân..." như subordo là phân bộ. Như vậy, bậc phân loại thực vật có 24 bậc trình bày từ cao tới thấp như sau:

<i>Tên Việt Nam</i>		<i>Tên tiếng Anh</i>		<i>Tên La tinh</i>
Giới	-	Kingdom	-	Regnum
Phân giới	-	Subkingdom	-	Subregnum
Ngành	-	Division	-	Phylum
Phân ngành	-	Subdivision	-	Subphylum
Lớp	-	Class	-	Classis
Phân lớp	-	Subclassis	-	Subclassis
Bộ	-	Order	-	Ordo
Phân bộ	-	Suborder	-	Subordo
Họ	-	Family	-	Familia
Phân họ	-	Subfamiy	-	Subfamilia

Tông	-	Tribe	-	Tribus
Phân tông	-	Subtribe	-	Subtribus
Chi	-	Genus	-	Genus
Phân chi	-	Subgenus	-	Subgenus
Nhánh	-	Section	-	Sectio
Phân nhánh	-	Subsection	-	Subsectio
Loạt	-	Series	-	Series
Phân loạt	-	Subseries	-	Subseries
Loài	-	Species	-	Species
Phân loài	-	Subspecies	-	Subspecies
Thứ	-	Variety	-	Varietas
Phân thứ	-	Subvariety	-	Subvarietas
Dạng	-	Form	-	Forme
Phân dạng	-	Subform	-	Subforme

2.2.3 Loài

Có nhiều định nghĩa về loài. Định nghĩa loài sinh học của Jugorski (1971) hiện được xem là định nghĩa đầy đủ nhất: "Trong tự nhiên, loài là tập hợp những quần chủng, được cách ly về mặt sinh học trong quá trình tiến hóa, giao phối tự do với nhau để cho thế hệ con cái hoàn toàn hữu thụ, cách ly với các loài khác bởi sự khó kết hợp với nhau về mặt sinh sản hữu tính". Trong thực tế, để xác định loài người ta không thể cho giao phối với nhau để xem xét mà người ta dựa vào các dấu hiệu được phản ánh ra bên ngoài. Nếu các cá thể thuộc các quần chủng khác nhau nhưng chúng có sự giống nhau về các dấu hiệu phản ánh bản chất di truyền của chúng, tức là các dấu hiệu đó không bị biến đổi dưới các nhân tố bên ngoài thì chúng được xem như là cùng một loài. Tùy khả năng và yêu cầu mà người ta có thể lấy dấu hiệu khác nhau như các đặc điểm hình thái bên ngoài, cấu tạo gỗ, hạt phấn, thể nhiễm sắc hay bản đồ izoenzym hoặc sâu hơn nữa là cấu trúc ADN.

Tên loài là một tổ hợp hai từ, từ thứ nhất chỉ tên chi, chữ đầu của từ này phải viết hoa, từ thứ hai có thể là tính từ hoặc danh từ làm rõ nghĩa cho từ thứ nhất (định ngữ). Nếu sau tên chi gồm nhiều từ thì các từ này phải gắn liền làm một hoặc nối bởi gạch nối, ví dụ tên cây Ý dĩ phải viết là *Coix lachryma-jobi* L.. Nếu là tính từ thì nó phải phù hợp với tên chi về giống và số. Ví dụ, tên cây Mãng cụt viết là: *Garcinia mangostana* L.. Nếu là danh từ chỉ tên người, tên một nước hoặc tên địa phương thì để ở cách hai. Ví dụ, cây Tô hạp diện biên phải viết là *Altingia takhtajanii* Thai, ở đây, tên loài lấy tên của Takhtajan, Thái Văn Trưng là người đã đặt tên cho loài này. Từ thứ hai trong tên loài và từ chỉ tên dưới loài chữ đầu không viết hoa. Sau từ chỉ tên loài hoặc dưới loài viết tên tác giả định loại loài đó lần đầu tiên (người đặt tên cho loài đó). Ví dụ loài Lúa: *Oryza sativa* L., Lúa tẻ - *Oryza sativa* L. var. *utilissima* A. Camus.

2.2.4 Tên gọi các taxon ở bậc trên bậc loài

Các taxon ở bậc trên bậc loài quy định dùng thuật ngữ một từ, chữ đầu của từ phải viết hoa. Ví dụ chi Hoa hồng - *Rosa*, họ Hoa hồng - Rosaceae, bộ Hoa hồng - Rosales.

Tên chi là một danh từ số ít hoặc một từ được coi là danh từ. Ví dụ *Rosa*, *Spirulina*... Tên các phân hạng của chi là một tập hợp gồm tên chi và tính ngữ của phân hạng liên kết với nhau bằng thuật ngữ chỉ bậc của nó, Ví dụ, *Costus* subg. *Metacostus* là một phân chi của chi *Costus*; *Euphorbia* sect. *Tithymalus* là một nhánh của chi *Euphorbia*. Phân chi hoặc nhánh chứa loài typ của chi đó thì tính ngữ chỉ phân chi hoặc nhánh đó phải chính là từ chỉ tên chi đó nhưng không viết tên tác giả. Ví dụ *Malpighia* subg. *Malpighia* là phân chi của chi *Malpighia* có chứa loài typ của chi. Đây là quy định cho việc viết tên taxon các bậc phân chi. Các cách viết trước đây dùng tiếp vĩ ngữ *-oides*, *-opsis* hoặc thêm tiếp đầu ngữ *Eu* - vào tên chi để đặt tên cho các phân chi nay không dùng nữa hoặc trở thành chi mới.

Các taxon từ bậc tông trở lên lấy tên của chi được công nhận, bỏ đuôi (*Rosa* bỏ a, *Prunus* bỏ us) và thêm đuôi như sau: tông thêm *-eae*, phân tông thêm *-inae*; họ thêm *-aceae*, phân họ thêm *-oideae*; bộ thêm *-ales*, phân bộ thêm *-ineae*; lớp thêm *-opsida* đối với thực vật bậc cao; thêm *-phyceae* đối với tảo, thêm *-mycetes* đối với nấm; phân lớp thêm đuôi *-idae* đối với thực vật bậc cao, thêm *-phycidae* đối với tảo, thêm *-mycetidae* đối với nấm; ngành thêm *-phyta* đối với thực vật bậc cao và tảo, thêm *-mycotina* với nấm (bảng 1). Ví dụ *Euglena acus* Ehr. thuộc chi *Euglena*, họ Euglenaceae, bộ Euglenales, lớp Euglenophyceae, ngành Euglenophyta.

Bảng 1. Phần đuôi của tên các taxon trong các bậc phân loại

Nhóm	Ngành	Phân ngành	Lớp	Phân lớp	Bộ	Phân bộ	Họ	Phân họ	Tông	Phân tông
Thực vật bậc cao	phyta	phytina	opsida	idae	ales	ineae	aceae	oideae	eae	inae
Tảo	nt	nt	phyceae	phycidae	nt	nt	nt	nt	nt	nt
Nấm	mycota	mycotina	mycetes	mycetidae	nt	nt	nt	nt	nt	nt

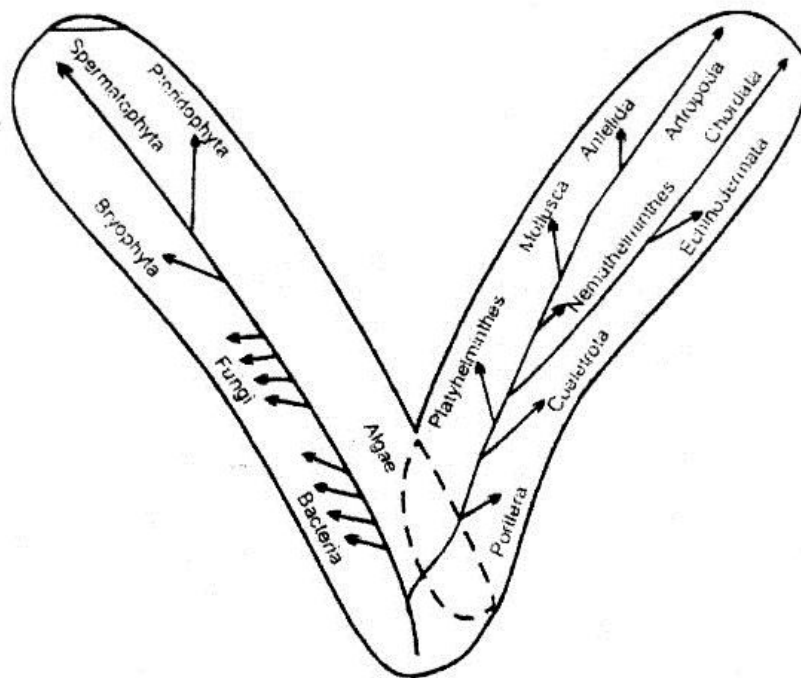
3 CÁC QUAN ĐIỂM VỀ THỰC VẬT

Từ Linnaeus (1735) và các nhà phân loại đầu tiên khác cho đến các nhà tự nhiên học đã phân biệt thế giới sống thành hai nhóm Thực vật và Động vật. Chúng ta xem sự phân loại đó là quan điểm chia thế giới sống làm hai giới (H.1). Theo quan điểm hai giới, thực vật là các cơ thể sống ở một nơi cố định và có thể quang hợp (tự dưỡng), còn động vật là các cơ thể có khả năng vận động chủ động và dinh dưỡng kiểu toàn dưỡng (dị dưỡng). Nấm không có khả năng quang hợp nhưng xem

như có rễ (sống cố định một chỗ); vi khuẩn một số có khả năng vận động, một số có khả năng quang hợp nên nấm và vi khuẩn xếp vào thực vật. Protozoa vận động và toàn dưỡng nên xếp vào động vật.

Whittaker (1969) đã chỉ ra 3 hạn chế của hệ thống 2 giới là:

1/ Nhiều cơ thể đơn bào thật khó xếp vào một trong hai giới trên và ý nghĩ một giới thứ ba cho các cơ thể này đã nảy sinh. Thực tế Haeckel (1866) và một số người khác (ở đầu thế kỷ 19) đã đề nghị giới Protista cho các cơ thể không có mô. Các đề nghị của Haeckel sau đó (1894, 1904) một giới thứ ba cho các cơ thể đơn bào, bao gồm cả Vi khuẩn và tách thành một dưới nhóm Monera - Protista chưa có nhân hoàn chỉnh.



H.1. Hệ thống tiến hóa hai giới

2/ Hệ thống hai giới để vi khuẩn và vi khuẩn lam vào thực vật, ngày nay đã trở nên quá lỗi thời vì nhiều nhà nghiên cứu (Stanier, Van Niel, 1962; Magulis, 1970) đã cho rằng sự khác biệt giữa tiên nhân và nhân thật là lớn hơn bất kỳ sự khác biệt nào giữa các nhóm sinh vật. Nó thể hiện ở chỗ có nhân và chưa có nhân, giữa sự có nhiễm sắc thể do các sợi ADN liên kết với protein và chưa có nhiễm sắc thể hay chỉ là các sợi ADN, giữa sự có sinh sản hữu tính thông qua quá trình trao đổi gen nghiêm ngặt và sự chưa có sinh sản hữu tính và còn thể hiện ở một loạt các khác biệt trong cấu trúc của các nội bào quan. Hệ thống hai giới thiếu sự phân biệt ranh giới quá lớn này.

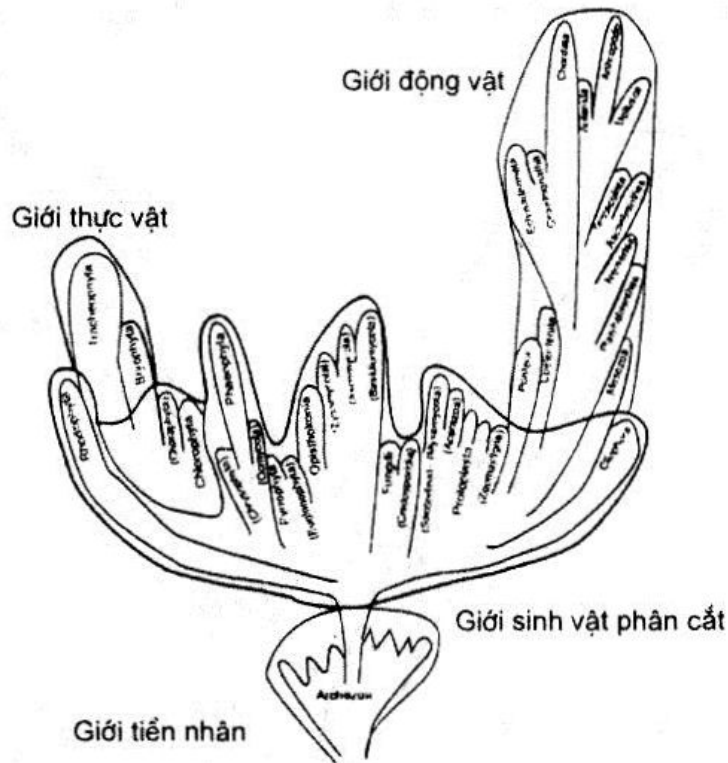
3/ Nấm khác biệt với thực vật về tổ chức tế bào, hệ thống sinh sản, kiểu dinh dưỡng và nhiều đặc điểm khác nữa. Hệ thống hai giới thiếu vị trí cho nhóm sinh vật này.

Copeland cũng có đưa ra một hệ thống bốn giới (H.2). Whittaker đã phê phán hệ thống bốn giới của Copeland và chỉ ra ba hạn chế ở hệ thống bốn giới của Copeland:

1/ Không có vị trí cho kiểu dinh dưỡng hấp thụ - nấm.

2/ Protoctista là một tập hợp các cơ thể của các ngành bị loại ra từ ba giới ở trên hơn là một giới đích thực.

3/ Khó vẽ một ranh giới tách các cơ thể Protoctista đa bào với các cơ thể ở ba nhóm cao ở trên.



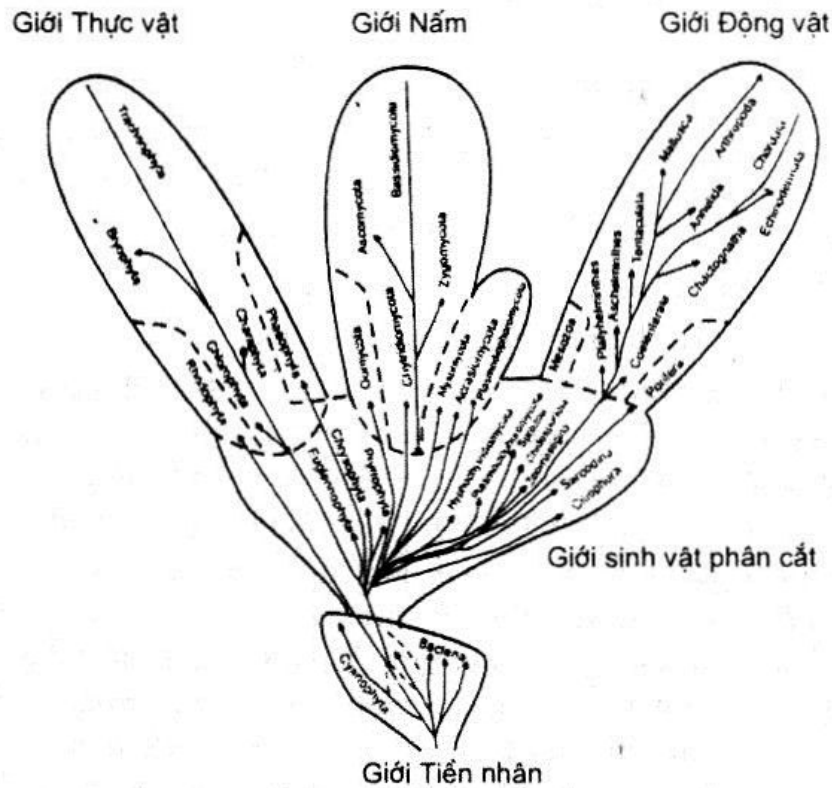
H. 2. Hệ thống bốn giới của Copeland

Từ các hạn chế trên, Whittaker đã đề nghị chia ra ba kiểu dinh dưỡng cho các cơ thể có nhân bậc cao là quang hợp, hấp thụ và toàn dưỡng, tương xứng với ba nhóm sinh thái: Sinh vật sản xuất, sinh vật phân hủy và sinh vật tiêu thụ. Trong mỗi một kiểu dinh dưỡng đều có các quá trình tiến hóa của các cơ quan của nó, do vậy tạo cơ sở logic cho hệ thống 5 giới (H.3): giới Monera hay là giới Tiên nhân, giới Protista - sinh vật phân cắt, các Protoctista liên kết nhân và có cấu tạo cơ thể đơn giản (đơn bào, tập đoàn, cơ thể đa bào đơn giản - Tảo thấp, Nấm thấp, Protozoa). Đường ranh giới giữa Protista và các cơ thể cao hơn là ở ranh giới chuyển tiếp từ đơn bào tới đa bào.

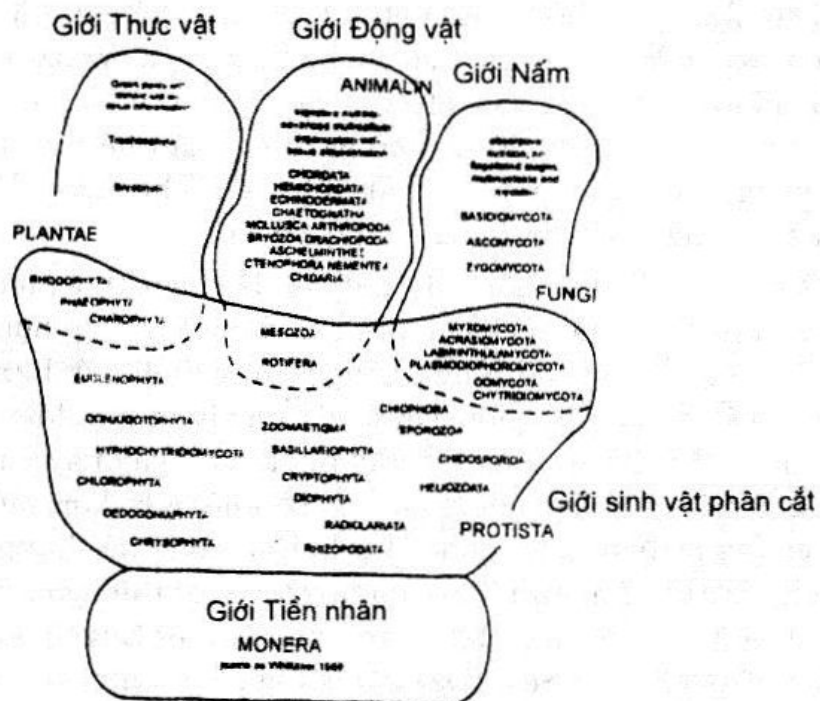
Phải thừa nhận cả hệ thống của Copeland, Whittaker và một số hệ thống tương tự của các tác giả khác đã rất có lợi cho sinh học đương thời đó là đáp ứng sự phân loại rộng rãi, nhưng đều có chung hai hạn chế sau:

1/ Protoctista của Copeland và Protista của Whittaker đều là một mớ hỗn tạp các ngành như đã phê phán ở trên. Trong khi yêu cầu của một hệ thống phân loại hiện đại là trong mỗi nhóm đều phải chứa các cơ thể có quan hệ gần gũi nhau hơn

so với quan hệ với các cơ thể ngoài nhóm, điều này đòi hỏi cả ở bậc giới và xem như yêu cầu về một cơ sở di truyền chung. Trong Protista, ngay Whittaker, tác giả của nó cũng thừa nhận là nó chứa các ngành có quan hệ gần gũi với các ngành của ba giới trên nhiều hơn là với các ngành trong cùng giới Protista, Ví dụ Chrysophyta gần gũi với Phaeophyta và Oomycota hơn là với Chiophora hoặc Sporozoa.



H. 3. Hệ thống năm giới của Whittaker



H. 4. Hệ thống năm giới của Margulis

2/ Ba giới cao là đa ngành và khi vẽ ranh giới Protista đơn bào/ đa bào bắt buộc Whittaker phải để Tảo đỏ, Tảo nâu và một phần Tảo lục vào Thực vật; Oomycota, Myxomycota, Acrasiomycota và Labyrinthulomycota vào Nấm thật và Mesozoa, Porifera và Metazoa vào giới động vật. Chính Whittaker cũng thừa nhận ba giới cho các cơ thể cao hơn của ông thể hiện một giới kém hơn là một liên minh của các nhóm đa bào riêng rẽ.

Tính gián đoạn giữa tiền nhân và có nhân ở thế giới sống ngày nay và ở hóa thạch đã được giải thích bằng hàng loạt giả thuyết như "tiến hóa ngay lập tức", "dàn màng trung gian giữa tiền nhân và có nhân"... Hệ thống Margulis đưa ra năm 1973 (H.4) cải biên từ hệ thống của Whittaker đã vẫn giữ nguyên hai hạn chế:

1/ Sự không đồng nhất trong liên minh Protista.

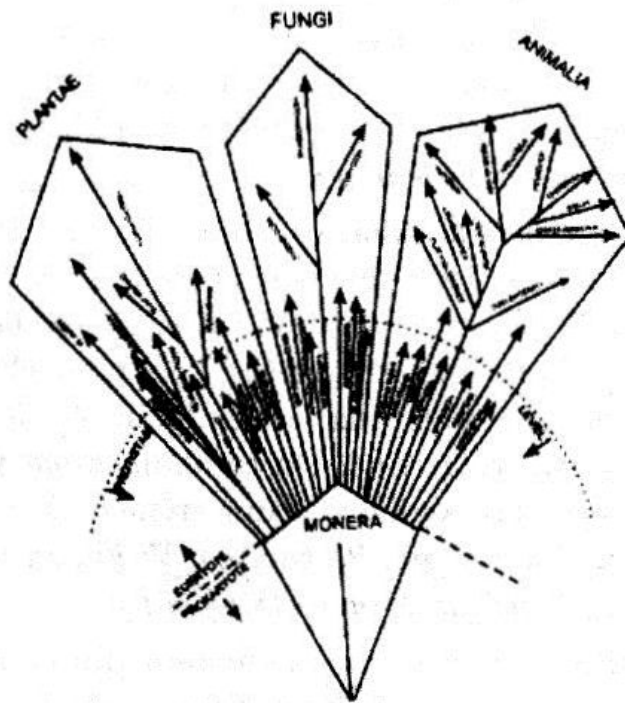
2/ Không thể vẽ một ranh giới giữa Protista đa bào với các giới cao hơn.

Xét một số hệ thống chính ở trên, Gordon E. M. (1974) cho rằng có một vấn đề đặt ra cho các nhà hệ thống học là thỏa mãn cho sự phân loại rộng rãi nhất hay theo một cách khác tốt hơn. Đặc biệt liệu có thể đảm bảo sao cho các cơ thể trong cùng một giới có họ hàng gần gũi hơn quan hệ họ hàng với các cơ thể ngoài giới ?

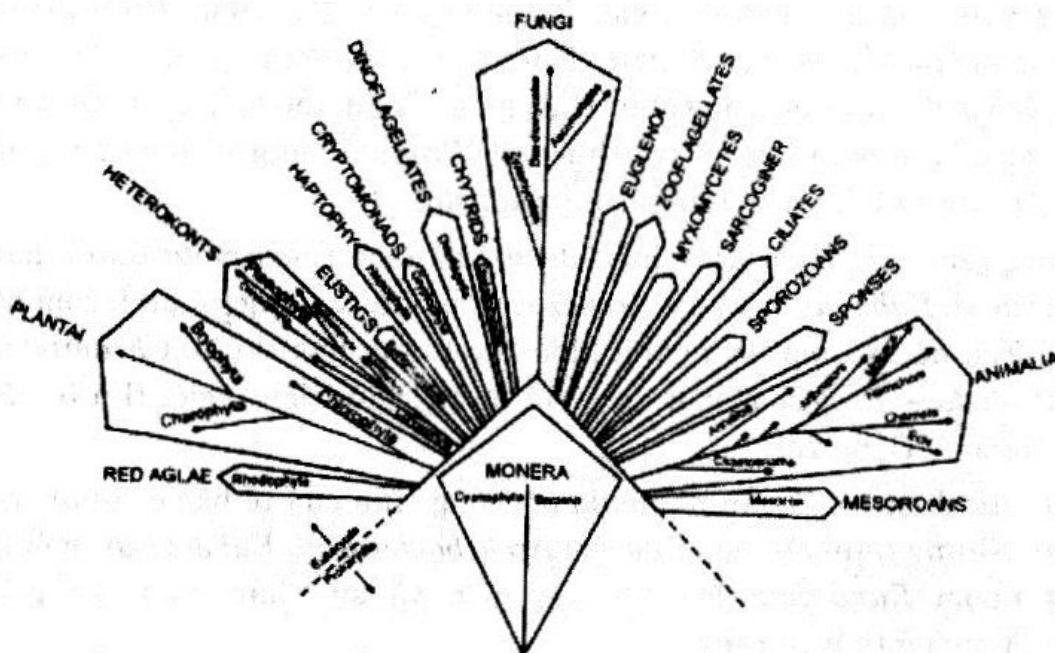
Gordon (1974) cho rằng sự gián đoạn lớn nhất của thế giới sống là nằm giữa tiền nhân và có nhân, nó phải là ranh giới giữa các giới. Mỗi giới phải có một cốt di truyền chung, thể hiện có một tổ tiên chung. Theo Gordon, một hệ thống đáp ứng yêu cầu trên có lẽ là hệ thống hai giới tiền nhân và có nhân. Giới có nhân chứa một số lượng lớn các ngành chứ không nhóm thành giới hoặc là để một hệ thống 4 giới bằng cách giải tán Protista và sát nhập vào ba giới cao hơn (H.5). Theo ông, mức Protista có thể chỉ ra ở mỗi giới của ba giới đó. Vấn đề những ngành như Tảo nâu, Tảo lục có thành viên ở cả Protista và Thực vật đã được giải quyết. Hơn nữa, nó đảm bảo những cơ thể trong một giới có quan hệ gần gũi nhau hơn quan hệ với các cơ thể ngoài giới hoặc ít nhất so với hệ thống của Whittaker, Whittaker/Margulis nó đã khó khăn hơn trong việc nhặt ra các ngành có liên quan gần với các ngành ngoài giới. Tuy nhiên, chính Gordon cũng thừa nhận hệ thống bốn giới của ông làm cho tính đa ngành của ba giới có nhân tăng lên. Theo ông, để giải quyết vấn đề này chỉ có thể thay thế bằng hệ thống đa giới (H.6).

Theo Gordon, hệ thống đa giới sẽ dẫn đến thứ nhất là nhiều giới chỉ có một ngành và một số ngành chỉ có một lớp và một trường hợp Eustigmatophyta chỉ có 7 loài. Tuy nhiên, ông cho rằng không có quy định giới hạn độ lớn của bất kỳ taxon ở bậc nào, kể cả phạm vi giới. Thậm chí dù chỉ là một loài, nếu loài đó thực sự là độc nhất, tiêu biểu cho sự sống sót duy nhất đến ngày nay của một lớp hoặc một ngành, thậm chí một giới. Đặc điểm của nó sẽ không bị làm mờ đi bởi ghép nó vào nhóm khác cho mục đích ngắn gọn. Thứ hai là trong hệ thống đa giới, mỗi giới chỉ chứa đựng các cơ thể gần gũi nhau hơn là với các cơ thể ngoài giới. Hơn nữa, sự liên quan giữa các giới có thể chỉ ra bởi vị trí của nó, như Euglenoids chỉ ra có thể quan hệ xa với Chytrids và nấm *Sensu stricto* (cùng có α -aminoacid adipic dẫn xuất của lyzin) và cũng với Zoomastigines (có thể liên quan tới Trypanosom trên cơ sở của đặc điểm tế bào học như roi gồm các sợi bện lại và siêu cấu trúc mitosis, gần đây là phát hiện

của cytochrom C giữa *Euglena* và *Crithidia*. Thực vật và cả Tảo nâu đặt gần Tảo đỏ và Tảo dị mao cùng có cellulose trong vách tế bào. Mặt khác, cytochrom C đã thuyết phục chúng ta đặt thực vật và động vật tách ra bởi nấm ở giữa. Trong hệ thống này còn hợp nhóm dị mao (bao gồm Tảo vàng, Tảo vàng ánh, Tảo nâu, Tảo silic và Nấm noãn) thành một nhóm và Eustimatophyta (trước thuộc Tảo vàng) và Haptophyta (trước thuộc Tảo vàng ánh) xuất hiện như một giới nhỏ tách biệt là một sáng kiến.



H. 5. Hệ thống bốn giới của Gordon



H. 6. Hệ thống đa giới của Gordon

Ngày nay, sự gián đoạn rõ ràng giữa tiến nhân và có nhân xem như là một ranh giới bắt buộc trong hệ thống phân loại hiện đại. Giải quyết các vấn đề hạn chế của các hệ thống 4 hoặc 5 giới bằng hệ thống hai giới với đa ngành của sinh vật có nhân hay hệ thống đa giới thì lại là phức tạp cho thực hành. Theo Gordon, tùy từng trường hợp có thể dùng hệ thống 4 hoặc 5 giới.

Hệ thống 6 giới: Bằng cách xác định trình tự các nucleotid của ARNr trong các nhóm vi sinh vật khác nhau C. Woese đã có được những phát kiến bất ngờ về vị trí chủng loại phát sinh của vi khuẩn. Kết quả chỉ ra rằng nhóm Vi khuẩn cổ (*Archebacteria*) gồm các loài vi khuẩn sống trong các môi trường đặc biệt như ở các suối nước nóng và các hồ nước mặn là rất khác biệt với Vi khuẩn thật (*Eubacteria*) và coi đó là hai nhánh tiến hoá của *Prokaryota*.

Nhóm Vi khuẩn thật (*Eubacteria*) khác cơ bản với Vi khuẩn cổ cả về cấu tạo, thành phần hóa học, các trình tự đặc trưng (signature sequences) trong ARNr và các acid amin khác và các tính chất sinh lí học. Vì vậy C. Woese lần đầu tiên đã đưa ra một kết luận "cách mạng" là thế giới sống không phải phân chia giản đơn thành hai nhánh có nhân hay không có nhân mà là ba nhánh: đó là Vi khuẩn hay Vi khuẩn thật (*Bacteria* hay *Eubacteria*), Sinh vật có nhân (*Eukaryota* hay *Eukaria*) và Vi khuẩn cổ (*Archebacteria* hay *Archaea*). Cũng trên cơ sở đó Woese đã đưa ra hệ thống sinh giới gồm sáu giới: hai giới *Prokaryota*: Vi khuẩn và Vi khuẩn cổ và bốn giới *Eukaryota*: Thực vật, Nấm và Động vật.

Các dẫn liệu phân loại học phân tử cũng đã nhấn mạnh nguồn gốc của Lạp lục và thể tơ là vi khuẩn khi nghiên cứu so sánh trình tự các bazơ trong ARN ribosom. *Protista* là những dạng tiến hóa đầu tiên của sinh vật có nhân. Nhưng quan điểm về việc phân loại *Protista* là còn chưa thống nhất. Whittaker (1969) đưa ra hệ thống 5 giới thì *Protista* là một giới đơn bào. Từ năm 1970 đến 1980: *Protista* được gộp thêm một số ngành tảo đa bào và nấm. Những sự thay đổi này dựa trên sự so sánh siêu cấu trúc và các chi tiết trong chu trình sống. Ví dụ, tảo biển gần gũi với tảo đơn bào (*Protista* quang hợp) hơn là với thực vật. *Protista* cũng gồm cả Nấm nhầy và Mốc nước (*Oomycota*) do đó có tên gọi là *Prototista*.

Hệ thống tám giới: Hiện nay nhiều tác giả đã tách *Prokaryota* thành hai giới là *Archebacteria* và *Eubacteria* và coi *Archezoa* là một giới riêng, phân li sớm nhất của *Eukaryota*. Tảo nâu và một số ngành khác tạo thành giới thứ 4: *Chromista*. Nhóm đơn bào (*Protista* + *Protozoa*) vẫn được coi là một giới riêng (giới thứ 5) và 3 giới: Thực vật, Nấm và Động vật.

Các Lạp lục được coi là sản phẩm do nội cộng sinh của tế bào có nhân, có thể là của Tảo đỏ. Nhưng nhìn chung, khác với *Archebacteria* và *Eubacteria*, mối quan hệ bên trong nhóm *Eukaryota* là phức tạp hơn và sự phân chia các giới trong *Eukaryota* là không thật rõ ràng.

Archezoa, nhóm gần nhất với tổ tiên của sinh vật có nhân *Eukaryota*. Khác với các sinh vật có nhân khác, nhóm này không có thể tơ, còn các *Protista* đều có. Điều đó

có thể do thể tơ mắt di chưa lâu lắm. Nhóm *Microsporide* được xem là nguyên thủy nhất của *Eukaryota* và hiện nay người ta đã xếp nó vào giới Nấm.

Như vậy, khoa học ngày càng phát triển, việc phân chia sinh giới thành các giới cũng như các taxon bậc thấp hơn có nhiều thay đổi. Để dễ dàng trong việc tiếp thu và phù hợp với yêu cầu về mặt sư phạm, trong giáo trình này, chúng tôi xem xét thực vật theo quan điểm hệ thống bốn giới của Gordon. Đây là sơ đồ khá hợp lý, dễ sử dụng loại bỏ nhóm *Protista*, một nhóm phức tạp không phù hợp với quan niệm về 1 taxon đang có nhiều tranh cãi hiện nay. Như vậy, Vi khuẩn lam mà trước đây xếp vào thực vật và có tên là "Tảo lam" nay thuộc về giáo trình Vi sinh vật học. Nấm tách thành giới Nấm không thuộc giới Thực vật, nhưng hiện tại chưa có giáo trình cho nhóm sinh vật này mà theo truyền thống từ trước, nhóm này vẫn được giới thiệu trong giáo trình này. Do vậy, ở đây chúng tôi giới thiệu nấm như một giới riêng chứ không phải thực vật. Giới thực vật chỉ bao gồm tất cả các ngành tảo (thực vật có bào tử bậc thấp), thực vật có bào tử bậc cao (Rêu, Thông đất, Cỏ tháp bút (Thân đốt) và Dương xỉ) và thực vật có hạt (Hạt trần và Hạt kín), trong đó các ngành tảo thuộc thực vật bậc thấp, còn lại là thực vật bậc cao. Ngoài ra còn một nhóm sinh vật đặc biệt nữa là Địa y, nhiều quan điểm cho nó chưa phải là một nhóm sinh vật độc lập vì chỉ là do cộng sinh giữa hai cơ thể thuộc hai nhóm khác nhau mà thôi. Cũng có nhiều quan điểm cho nó hoàn toàn là một nhóm sinh vật độc lập, do có các đặc điểm hình thái, sinh lý, sinh thái đặc trưng, có khả năng di truyền và có phương thức sinh sản riêng đảm bảo duy trì nòi giống. Tuy nhiên trong các hệ thống phát sinh của thế giới sống, Địa y thường bị bỏ đi và không thấy có vị trí cho chúng. Nhóm sinh vật này cũng chưa có giáo trình riêng, do vậy theo truyền thống chúng tôi cũng giới thiệu địa y trong giáo trình này.

4 GIỚI NẤM - FUNGI (GIỚI CÓ NHÂN DINH DƯỠNG KIỂU HẤP THỤ)

- Đặc điểm đặc trưng

Giới Nấm bao gồm các sinh vật có nhân thật, không có sắc tố quang hợp, dinh dưỡng kiểu hấp thụ (phân giải nguồn chất dinh dưỡng bên ngoài cơ thể, sau đó chỉ hấp thụ những chất cần thiết cho cơ thể), có sinh sản hữu tính và không có khả năng cố định nitơ phân tử. Giới gồm Nấm nhày và Nấm thật, cũng có tác giả chia thành trên ngành Nấm nhày và trên ngành Nấm thật.

- Nguồn gốc của nấm

Nấm có nguồn gốc đa nguyên, các ngành, thậm chí các lớp trong một ngành đã bắt nguồn từ các tổ tiên khác nhau. Người ta cho rằng Nấm cổ có tổ tiên từ trùng roi nào đó. Nấm noãn dựa trên cấu trúc của vách tế bào, cấu trúc của hai roi không đều nhau và lối sinh sản độc đáo của nó khác với các lớp nấm khác nên người ta cho nó có tổ tiên từ một đại diện nào đó của Tảo roi lệch mắt sắc tố quang hợp chuyển sang sống hoại sinh hay ký sinh. Nấm tiếp hợp, Nấm túi và Nấm đám có kiểu sinh

sản phân nào giống nhau và có những điểm giống sinh sản của trùng amíp, do vậy người ta cho rằng tổ tiên Nấm tiếp hợp là một trùng amíp, rồi từ Nấm tiếp hợp phát triển lên Nấm túi và Nấm đảm.

Các dạng nấm hiện nay đã xuất hiện rất lâu. Các bào tử của chúng rất giống với bào tử của những loài nấm trong lớp đất của các kỷ xa xưa. Trong đất thuộc Mezôzôi (cách đây 70 - 185 triệu năm) tìm thấy di tích của nấm rất giống với nấm thuộc bộ Mốc nước của Nấm noãn và Nấm túi chưa hoàn chỉnh thuộc chi *Diplodia*. Trong lớp đất thuộc Melovoi (70 triệu năm về trước) đã tìm thấy hóa thạch loài Nấm túi *Helminthosporium* hiện đang sống. Các bào tử nấm tìm thấy trong Paleogen (20 - 70 triệu năm) rất giống bào tử của chi *Phragmidium* thuộc Nấm gi. Trên bán đảo Sucôt đã tìm thấy hóa thạch của một loài nấm sống ở thời tiền băng hà rất giống với loài *Ganoderma applanata* hiện đang sống và phân bố rộng rãi.

- Hệ thống phân loại

Giới Nấm hiện nay có nhiều cách phân chia khác nhau, trong giáo trình này chúng ta làm quen với hệ thống phân chia nấm ra 2 nhóm là Nấm nhầy và Nấm thật:

4.1 Nấm nhầy

- Đặc điểm đặc trưng

a) Cấu tạo và sinh thái

Cơ thể Nấm nhầy là một khối nhầy không có màng gọi là thể nguyên hình, thường có màu vàng hay hồng. Thể nguyên hình có nhiều nhân lưỡng bội, mỗi nhân là một tế bào, như vậy cơ thể nấm nhầy là hợp bào (plasmodium). Thể nguyên hình có khả năng di chuyển kiểu amíp. Nấm nhầy thường sống hoại sinh trên tàn tích thực vật, do vậy hay gặp Nấm nhầy ở các bãi cỏ, đất rừng, bãi gỗ, các đồng rác hay phân của động vật ăn cỏ. Cũng có nhiều loài sống ký sinh trên thực vật.

b) Sinh sản

Các hợp bào của Nấm nhầy thường sống ở trong các giá thể ẩm ướt và tối. Đến thời kỳ sinh sản hợp bào di chuyển ra bề mặt giá thể khô ráo, tạo nên các túi bào tử. Toàn bộ nội chất của hợp bào tạo nên một túi bào tử. Trong túi có các sợi xoắn đơn giản hay phân nhánh nằm đơn độc hay dính lại với nhau thành mạng lưới. Trên các sợi xoắn có rất nhiều bào tử đơn bào, đơn bội. Bào tử có màng cứng bằng cellulosa, bên trong chứa chất dự trữ chủ yếu là glycogen (các bào tử đơn bội hình thành do các nhân lưỡng bội của hợp bào phân chia giảm nhiễm tạo nên). Các túi bào tử thường được nâng khỏi giá thể bằng cuống túi bào tử và thường hợp thành đám hay dính với nhau thành khối. Khi chín bào tử được phát tán ra ngoài nhờ các sợi xoắn dẫn ra. Bào tử gặp điều kiện thuận lợi (giá thể tương ứng và ẩm ướt) glycogen chuyển thành đường làm tăng áp suất thẩm thấu, đủ phá vỡ màng bào tử. Nội chất của bào tử thoát ra phân chia làm đôi và hình thành nên hai động bào tử có hai roi không đều nhau dính ở đầu trước. Động bào tử có thể sinh sản sinh dưỡng

bằng cách phân chia và sau một thời gian chuyển động, roi rụng đi chuyển thành dạng amíp đơn bội (myxamoeba). Các amíp có thể sinh sản sinh dưỡng bằng cách phân chia. Trong khi chuyển động, chúng gặp các amíp đơn bội khác liền kết hợp với nhau tạo thành amíp lưỡng bội. Các amíp lưỡng bội tiếp tục di chuyển và kết hợp với tất cả các amíp lưỡng bội khác nó gặp (không hạn chế số lượng), nhưng chỉ kết hợp nội chất chứ không kết hợp nhân, tạo nên hợp bào (thể nguyên hình) có nhiều nhân lưỡng bội.

- Vai trò của nấm nhầy

Nấm nhầy thường sống hoại sinh trong tàn tích thực vật, góp phần vào chu trình vật chất, thuộc nhóm sinh vật phân hủy. Nhiều loài nấm nhầy sống ký sinh trong mô thực vật ưa ẩm, do vậy chúng cũng là nguyên nhân của nhiều bệnh thối rữa, thân hoặc lá những thực vật ưa ẩm, đặc biệt là các loại rau như xu hào, cải bắp và nhiều loại rau-cải khác.

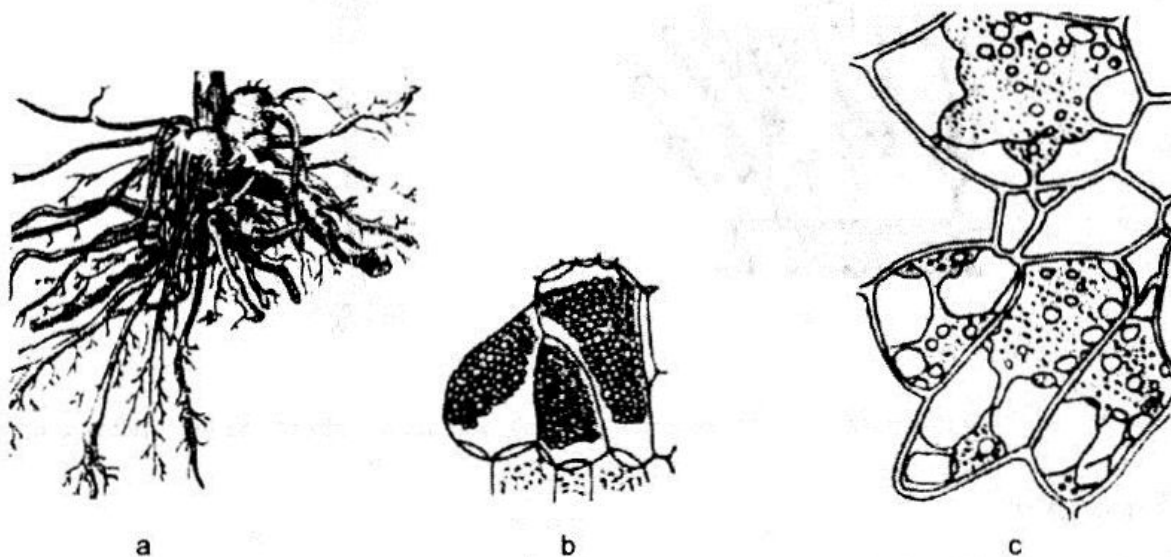
- Phân loại

Nấm nhầy được chia làm 3 ngành:

- **Ngành Acrasiomycota**

Cơ thể là hợp bào giả, sống hoại sinh trên phân động vật ăn cỏ.

- **Ngành Plasmodiophoromycota**



H. 7. Plasmodiophora brassicae

a- rễ cây chủ bị bệnh, b- bào tử hình thành chờ phát tán, c- hợp bào amíp ký sinh trong tế bào cây chủ

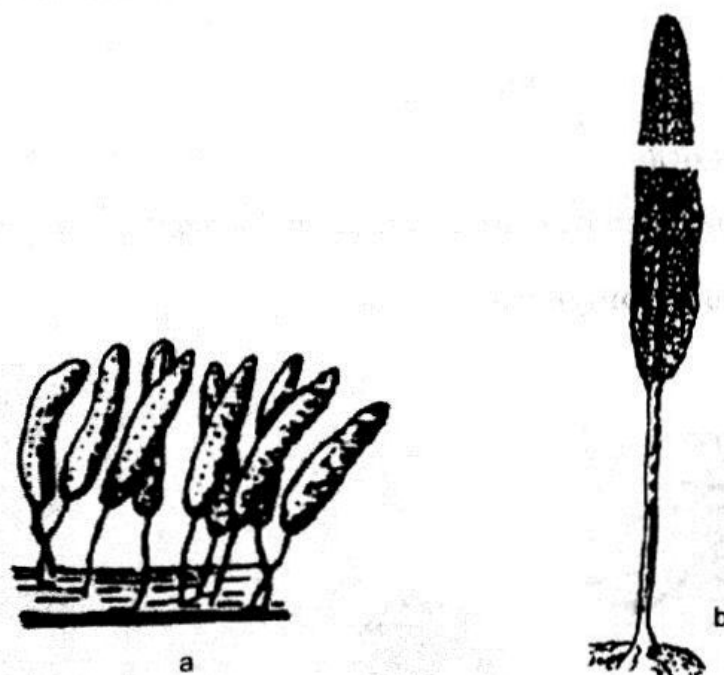
Hợp bào nhỏ, sống ký sinh trong tế bào cây chủ, thường là các loại rau cải. Khi sinh sản hợp bào hình thành nên túi bào tử ngay bên trong tế bào cây chủ. Mỗi túi bào tử có 4 bào tử. Khi chín túi bào tử vỡ ra, bào tử phát triển thành động bào tử, động bào tử phát tán sang các tế bào bên cạnh, phát triển thành amíp đơn bội, kết

hợp với nhau thành amíp lưỡng bội rồi thành hợp bào. Cứ như thế mô bệnh phát triển thành mùn rồi làm cho rễ mất khả năng hút nước và chất khoáng, gây nên bệnh héo cây rồi chết. Khi cây đã chết, các bào tử được phóng thích ra đất ẩm phát triển thành động bào tử, rồi thành amíp đơn bội xâm nhập vào tế bào rễ cây chủ mới, tiếp tục chu trình ký sinh, cứ như thế gây nên dịch bệnh thối rễ cho cả cánh đồng rau. Nấm này ưa độ ẩm cao (75 - 90%) và nhiệt độ vào khoảng 24 - 28°C. Loài thường gặp là *Plasmodiophora brassicae* Wor. gây bệnh thối rễ các loại rau cải.

• Ngành Myxomycota

Ngành này mang các đặc điểm chính của Nấm nhầy.

Chi thường gặp là *Stemonitis*, sống hoại sinh trên lá, thân cây gỗ mục hoặc trên đất rừng có nhiều cặn bã thực vật. Túi bào tử hình trụ, màu nâu tím tối, mang trên cuống túi bào tử dài suốt túi và có phần tự do dính trên giá thể. Các túi bào tử thường mọc thành đám lớn.



H. 8. *Stemonitis*: a- các bào tử nang, b- một bào tử nang đã phóng thích hết bào tử

4.2 Nấm thật

- Đặc điểm đặc trưng

a) Cấu tạo cơ thể

Chỉ có số ít loài cơ thể là đơn bào, amíp hay sợi phôi thai không phân nhánh, còn phần lớn có cấu tạo đa bào dạng sợi phân nhánh, gọi là sợi nấm, cả đám sợi gọi là hệ sợi nấm. Những nấm có dạng amíp, dạng sợi không phân nhánh hoặc có phân nhánh nhưng không có vách ngăn ngang là nấm bậc thấp. Nấm bậc cao có sợi phân nhánh phát triển và có vách ngăn ngang.

Phần đầu sợi nấm gọi là phần đỉnh có vách mỏng, cấu tạo bởi các sợi kitin và cellulosa xếp dọc và thưa. Phần tiếp là phần sinh trưởng và phân nhánh, phần này vách chắc hơn do các sợi kitin và cellulosa đan chéo nhau. Còn lại là phần sợi trưởng thành, phần này ngoài các sợi đan chéo còn có các sợi xếp dọc làm cho vách dày và chắc.

Hệ sợi nấm có thể biến đổi thành dạng rễ, dạng bó sợi, thể đệm, hạch nấm, vôi hút... Hệ sợi nấm thường nằm trong giá thể (đất, xác thực vật...), chỉ khi sinh sản mới hình thành nên cơ quan mang bào tử nằm ngoài giá thể. Phần lớn nấm bậc cao thuộc lớp Nấm đảm và lớp Nấm túi, khi sinh sản hình thành nên cơ quan mang bào tử đặc biệt gọi là thể quả. Thể quả được hình thành do các sợi nấm bện lại thành khối lớn có đặc điểm hình thái đặc trưng cho loài. Khi ta ăn nấm là ăn thể quả của chúng.

b) Sinh sản

Nấm có ba phương thức sinh sản: sinh sản sinh dưỡng, sinh sản vô tính và sinh sản hữu tính.

Sinh sản sinh dưỡng

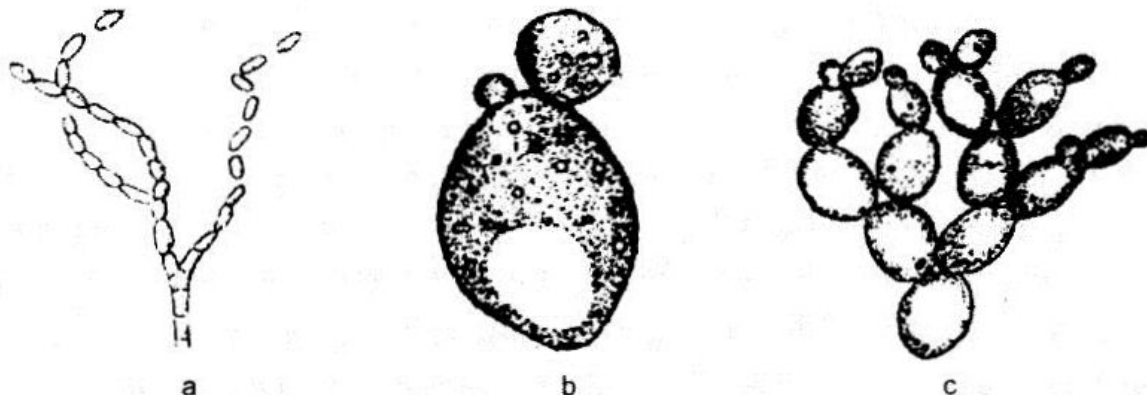
Phương thức sinh sản này thực hiện bằng nhiều cách:

- Bằng bào tử vách mỏng: Khi gặp điều kiện bất lợi các tế bào dinh dưỡng tách rời nhau, chuyển sang trạng thái sống tiềm tàng, gặp điều kiện thuận lợi mỗi tế bào này lại phát triển thành cơ thể nấm mới. Bào tử vách mỏng cũng là biện pháp phát tán.

- Bằng sợi nấm: các đoạn của sợi nấm đứt ra phát triển thành hệ sợi mới

- Bằng hạch nấm: khi gặp điều kiện bất lợi (thường là giai đoạn mùa đông ở vùng ôn đới) cả hệ sợi bện xít lại với nhau và các sợi bên ngoài có màng phát triển dày lên thành lớp vỏ bảo vệ. Khi gặp điều kiện thuận lợi, hệ sợi lại phát triển phá vỡ lớp vỏ.

- Bằng nảy chồi: có ở nấm men đơn bào, các tế bào phân chia sinh dưỡng nhưng không tách nhau ra, tạo thành chuỗi.



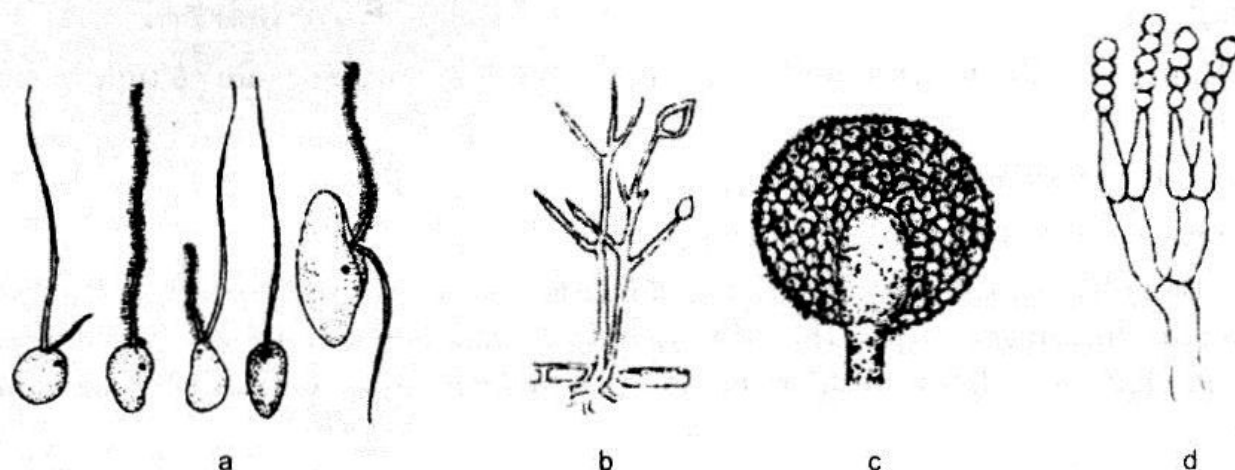
H. 9. Một số kiểu sinh sản sinh dưỡng a- bằng bào tử vách mỏng, b,c- bằng nảy chồi

Sinh sản vô tính

Phương thức sinh sản này thực hiện bằng cách hình thành động bào tử hay bào tử. Có hai loại bào tử là bào tử nội sinh và bào tử ngoại sinh.

- Bào tử nội sinh còn được gọi là bào tử kín, hình thành do nhân và nội chất của cơ quan sinh sản vô tính phân chia nguyên nhiễm nhiều lần, tạo nên một số lượng bào tử thường là rất lớn, đựng trong cơ quan sinh sản vô tính gọi là nang bào tử. Nang bào tử thường được nâng khỏi sợi nấm bằng cuống, gọi là cuống nang bào tử.

- Bào tử ngoại sinh còn được gọi là đỉnh bào tử. Sự hình thành bào tử ngoại sinh về cơ bản là tương tự như bào tử nội sinh, chỉ khác là các bào tử này đỉnh tự do trên cuống chứ không bọc trong nang bào tử, cuống ở đây gọi là cuống đỉnh bào tử.



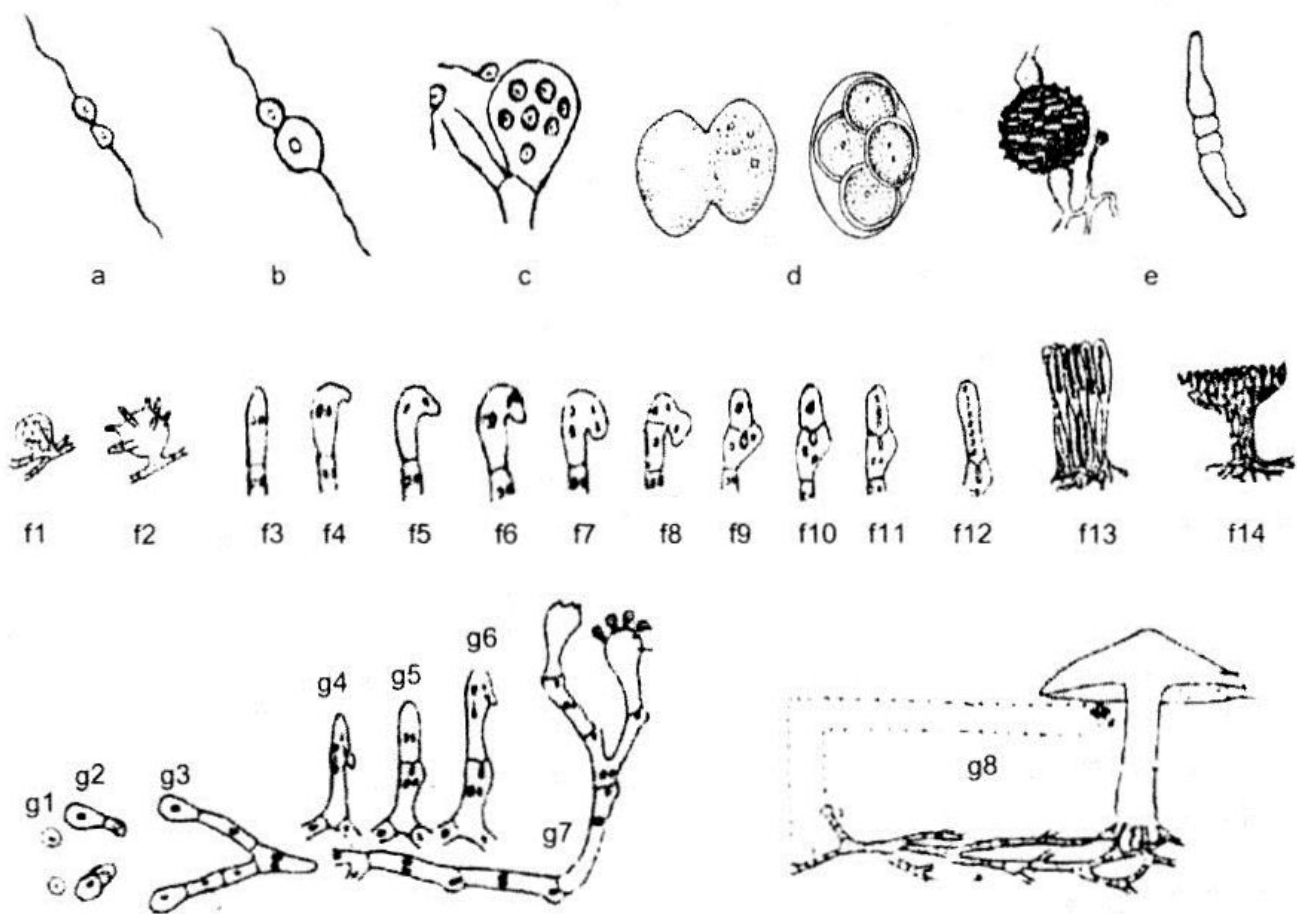
H. 10. Các kiểu sinh sản vô tính

a- các dạng động bào tử, b- đỉnh bào tử, c- bào tử nội sinh, d- bào tử ngoại sinh

Sinh sản hữu tính

Ở nấm bậc thấp, sinh sản hữu tính có thể gặp các hình thức kết hợp: toàn giao, đẳng giao, dị giao, noãn giao và tiếp hợp. Nấm bậc cao hình thành cơ quan sinh sản trên hai sợi nấm khác nhau hay chỉ là sự kết hợp hai nhân trong một tế bào nhưng có nguồn gốc từ hai bào tử khác nhau. Sau khi kết hợp, hợp tử có thể nghỉ hoặc phân chia giảm nhiễm ngay tạo bào tử hữu tính đơn bội. Là kết quả của quá trình phân chia giảm nhiễm, nên bào tử hữu tính trên mỗi cơ quan sinh sản là số chẵn và thường là 2, 4, 8, 16, ít khi là nhiều hơn. Những nấm có bào tử hữu tính được đựng trong tế bào mẹ thì thuộc Nấm túi, còn những nấm có bào tử hữu tính đỉnh tự do trên cơ quan sinh sản hữu tính thì thuộc Nấm đảm. Các cơ quan mang bào tử hữu tính có thể nằm rải rác trên sợi nấm hoặc tập trung trên cơ quan được gọi là quả thể.

Phần lớn nấm có cả ba phương thức sinh sản, trừ Nấm túi chưa hoàn chỉnh là chưa phát hiện ra sinh sản hữu tính và Nấm đảm không có sinh sản vô tính. Phương thức sinh sản cũng như cấu tạo của cơ quan sinh sản và cấu tạo của bào tử là những đặc điểm chính để định loại nấm.



H.11. Các kiểu sinh sản hữu tính ở nấm

a- đẳng giao, b- dị giao, c- noãn giao, d- toàn giao, e- tiếp hợp,
f1-f14- sự hình thành bào tử túi và thể quả, g1-g8- sự hình thành bào tử đảm và thể quả

- Phân bố và vai trò của nấm

Nấm phân bố rộng rãi trong tự nhiên. Chúng hoại sinh trong đất, nước, các sản phẩm nông nghiệp, các vật liệu xây dựng, thủy tinh... Nhiều loài ký sinh trên người, động vật, thực vật và cộng sinh với tảo tạo thành địa y.

Nấm tham gia vào quá trình phân giải vật chất hữu cơ, góp phần làm sạch môi trường và trả lại cho nó các chất ở dạng vô cơ để có thể tái tham gia vào vòng tuần hoàn vật chất. Nhiều loài nấm có hoạt tính cao của men phân giải tinh bột, protein nên đã được dùng trong công nghiệp sản xuất bánh mì, bia rượu, nước giải khát, ma di xì dầu, tương hoặc bơ và pho mát. Nhiều loài có khả năng tiết ra các chất kháng sinh dùng để sản xuất ra nhiều loại thuốc quan trọng đang được dùng rộng rãi để diệt vi khuẩn và các nấm ký sinh trên người và động vật (*Penicylin, Tetracyclin, Streptomycin, Aureomycin, Chloromycetin...*). Một số loài ký sinh trên côn trùng đã được dùng để diệt mối và nhiều loại sâu có hại. Những loài có khả năng tiết ra chất kích thích đã được dùng sản xuất chất kích thích sinh trưởng phát triển cho thực vật. Nhiều loài nấm lớn được sử dụng làm thuốc như Nấm linh chi, Nấm thông trong đông y gọi là phục linh. Nhiều loài là thức ăn ngon như Nấm hương, Nấm rơm, Nấm mỡ, Nấm sò, Mộc nhĩ, Ngân nhĩ, Nấm mối...

Tuy nhiên, nấm cũng gây không ít tác hại. Nhiều loài ký sinh trên cây trồng làm giảm năng suất hoặc mất hoàn toàn khả năng thu hoạch của nhiều loài cây trồng như gây bệnh thán thư trên cây cà phê, bệnh mốc sương trên cà chua và khoai tây, bệnh than hay rỉ sắt trên ngô, lúa và các loại rau. Nhiều loài ký sinh trên người và động vật rất khó chữa như bệnh vẩy rồng, hắc bào, loét mắt, nấm tóc và các bệnh ekzema khác. Ở các bãi gỗ hoặc công trường xây dựng thường có từ 10 - 30% gỗ bị phá hoại bởi nấm hoại sinh. Nhiều loài làm hư hại sách, dụng cụ quang học đắt tiền, quần áo, lương thực thực phẩm đang chế biến, nhất là các loại hạt có dầu. Nhiều loài có độc tố cao gây ngộ độc cho người. Độc tố ở nấm có 3 nhóm:

- Nhóm polypeptit có amanitin, amanin, phalinphalloidin. Các chất này có thể tìm thấy ở *Amanita phalloides* (Vaill ex Fr.) Secr., phalin có khả năng làm tan huyết nhưng bị hủy bởi nhiệt, do vậy có những nấm nấu chín thì hết độc; amanitin làm ngừng dự trữ glycogen ở gan gây hư đường huyết.

- Nhóm alcaloit có colin, muscarin chiết được từ *Amanita muscorin* (L. ex Fr.) Pers. ex S.F. Gray. Người bị ngộ độc các chất nhóm này giống như say rượu, gây ảo giác, chảy nước bọt nhiều, vã mồ hôi, rối loạn tiêu hóa, giãn đồng tử, có thể gây tử vong.

- Nhóm aflatoxin chiết được từ *Aspergillus flavus* Link. hoại sinh ở hạt lạc, có tác dụng gây tổn thương gan.

- Hệ thống phân loại

Ở đây xếp nấm thành 3 ngành là Nấm noãn (Oomycota), nấm cổ (Chytridiomycota) và Nấm thật (Mycota). Một số hệ thống chỉ để một ngành Nấm, ba ngành trên là các lớp của ngành. Một số hệ thống lại để Nấm noãn, Nấm cổ và nâng hai lớp của ngành Nấm thật thành các ngành riêng (Whittaker, Gordon). Một số tác giả tách riêng Nấm noãn ra không để trong ngành Nấm, thậm chí Gordon (1974) còn chuyển Nấm noãn sang với nhóm Dị mao tảo.

• Ngành Nấm noãn - Oomycota

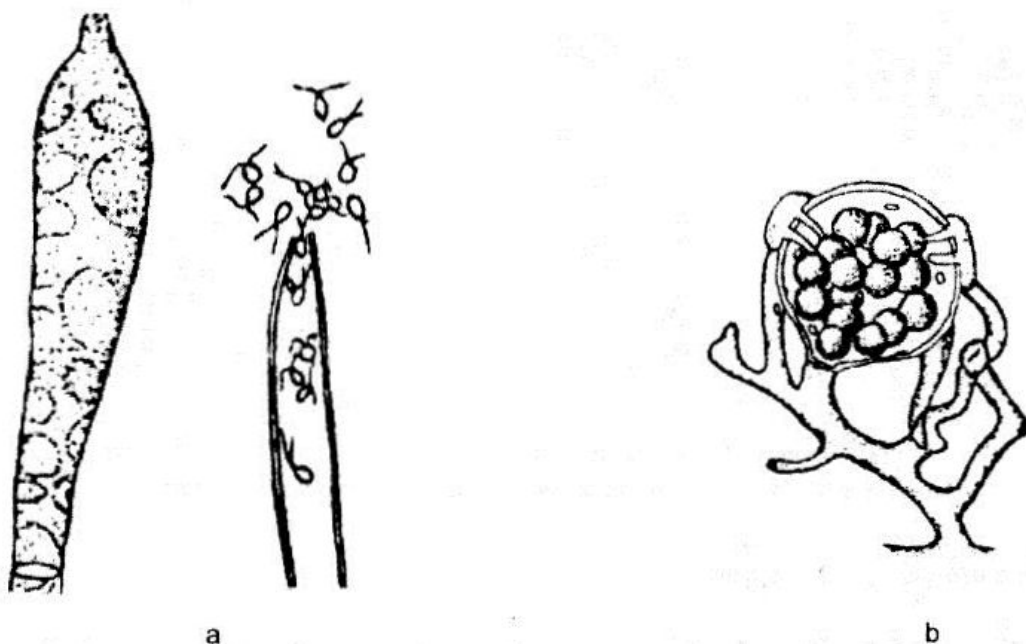
Nấm noãn có hệ sợi phát triển nhưng chưa có vách ngăn ngang. Vách tế bào cấu tạo bởi cellulosa. Sinh sản vô tính bằng động bào tử hay đính bào tử. Động bào tử có hai roi không giống nhau, một roi nhẵn và một roi có lông xếp dạng lông chim. Một số động bào tử có hai giai đoạn thay thế nhau gọi là động bào tử nhị hình hay giai đoạn đầu là động bào tử sơ cấp, giai đoạn hai là động bào tử thứ cấp. Sinh sản hữu tính là noãn giao. Do các đặc điểm trên người ta cho rằng nấm noãn phát sinh từ một đại diện nào đó của Tảo roi lệch, do chuyển sang sống hoại sinh và ký sinh nên diệp lục đã mất đi. Ngành có một lớp, một số bộ, thường hay gặp các loài thuộc hai bộ Mốc nước và Mốc sương.

➤ Bộ Mốc nước - Saprolegniales

Bộ có 3 họ, trên 20 chi và gần 200 loài. Các loài của bộ này chủ yếu sống hoại sinh trong nước hay trên tàn tích hữu cơ trong nước, ký sinh trên các động vật, thực vật thủy sinh. Chỉ có rất ít loài sống hoại sinh trong đất.

Hệ sợi nấm màu trắng, khi sinh sản vô tính tạo nên các túi động bào tử chứa nhiều động bào tử. Động bào tử nhị hình. Động bào tử sơ cấp có hai roi dính ở đầu trước không đều nhau, một cái ngắn, một cái có lông tơ xếp kiểu lông chim. Khi được phóng thích ra ngoài chúng chuyển động một thời gian rồi rụng roi nghỉ vài giờ, sau đó lại mọc lại hai roi nhưng mỗi roi nằm ở một đầu là động bào tử thứ cấp, roi ở đầu trước có lông, roi ở đầu sau ngắn. Các động bào tử thứ cấp bơi lội trong nước tìm đối tượng để hoại sinh, ký sinh hoặc cộng sinh. Sự sinh sản vô tính được tiếp tục nếu như điều kiện môi trường vẫn thuận lợi cho chúng. Sinh sản hữu tính thường xuất hiện khi điều kiện bất lợi (cạn chất dinh dưỡng hoặc chuyển sang mùa lạnh). Khi sinh sản hữu tính, túi tinh và túi noãn xuất hiện trên cùng một nhánh hay trên các nhánh khác nhau của sợi nấm. Túi noãn hình cầu ngăn cách với sợi nấm bằng vách ngăn, thường chứa vài noãn cầu một nhân. Túi tinh hình trụ có một số nhánh gọi là vòi thụ tinh, chứa nhiều nhân và cũng được tách khỏi sợi nấm bằng vách ngăn. Khi các vòi thụ tinh bám vào túi noãn thì vách ở chỗ tiếp xúc tan đi, nhân và nội chất của túi tinh đổ sang túi noãn. Nhân của noãn cầu kết hợp với một nhân của túi tinh tạo thành hợp tử. Hợp tử sau một thời gian nghỉ thì phát triển thành thể sinh động bào tử. Trong thể sinh động bào tử, nhân phân chia giảm nhiễm và hình thành nên các động bào tử. Các động bào tử phóng thích ra phát triển thành hệ sợi.

Achlya oryzae gây bệnh thối mầm mạ. Một số loài của chi *Saprolegnia* và chi *Achlya* sống ký sinh trên cá, trứng cá và các động vật thủy sinh khác. Nhiều loài của chi *Aphanomyces* sống ký sinh trên tảo và các thực vật thủy sinh. *Leptomyxus lacteus* sống hoại sinh trong nước cống rãnh có nhiều chất hữu cơ tạo thành các bó hoặc đám sợi màu trắng lớn.



H. 12. *Saprolegnia*: a- giải phóng động bào tử sơ cấp, b- túi tinh và túi noãn tiếp xúc bằng vòi thụ tinh

➤ Bộ Mốc sương - *Peronosporales*

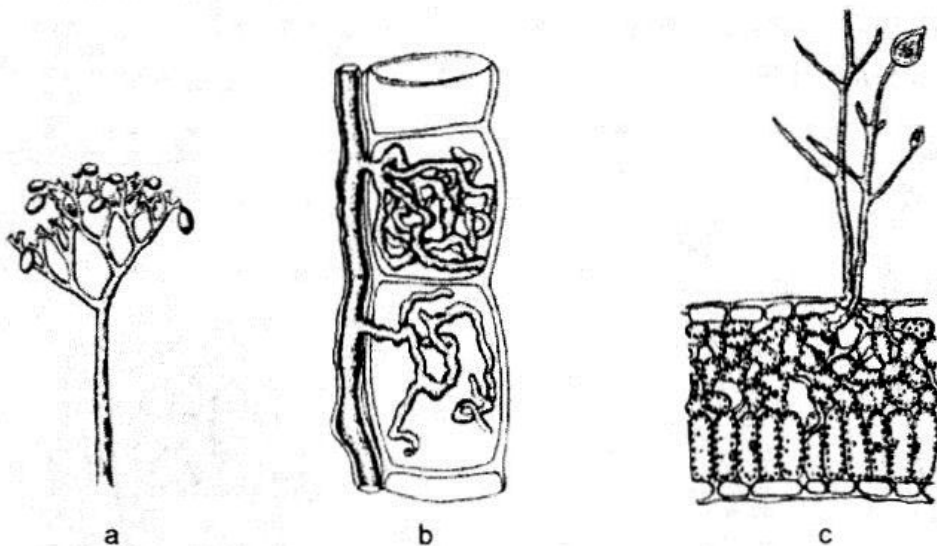
Bộ chỉ có một số loài sống hoại sinh trong nước và đất, còn hầu hết sống ký sinh trên thực vật ưa ẩm.

Bộ chỉ có vài loài sinh sản vô tính bằng động bào tử giống như động bào tử thứ cấp ở Nấm noãn, còn hầu hết là bằng đỉnh bào tử. Đỉnh bào tử phát tán nhờ gió. Sinh sản hữu tính tương tự như ở Nấm noãn, hầu hết noãn phòng chỉ chứa một noãn cầu. Bộ có ba họ.

Các loài của chi *Phytophthora* ký sinh trên thực vật ở cạn như *Phytophthora infestans* De By. gây bệnh mốc sương ở cà chua và khoai tây làm cho thân, lá và quả cây chủ đét lại rồi thối; *P. parasitica* var *nicotianae* gây bệnh đen rễ và thân cây làm cho cả ruộng thuốc lá chết rất nhanh; *P. palmivora* Butl. gây bệnh xì mủ, thối miệng cạo và rụng lá ở cây cao su. *Sclerospora maydis* Schot gây bệnh bạch tạng ở ngô, *Peronospora manshurica* gây bệnh sương mai ở đậu tương; *P. brassicae* Gaum gây bệnh sương mai ở cải bắp; *Bremia lactucae* Regel gây bệnh sương mai ở rau diếp. *Albugo candida* (Pers) Kuntze gây bệnh gỉ trắng các cây họ cải.

• Ngành Nấm cổ - Chytridiomycota

Cơ thể Nấm cổ là dạng amíp hợp bào hoặc dạng sợi phát triển yếu. Sinh sản vô tính bằng động bào tử một roi ở đầu sau. Sinh sản hữu tính là đẳng giao, dị giao, noãn giao hoặc toàn giao. Ngành có một lớp, ba bộ.



H. 13. a, b- đỉnh bào tử và sợi nấm có giác mút ở *Peronospora*,
c- đỉnh bào tử và hệ sợi không có giác mút ở *Phytophthora*

➤ Bộ Nấm cổ - Chytridiales

Bộ gồm những nấm có cấu tạo kiểu amíp hoặc sợi rất mảnh. Chủ yếu sống ký sinh trên tảo, động vật và thực vật thủy sinh hoặc thực vật trên cạn ưa ẩm. Cơ thể amíp sống trong tế bào vật chủ, khi sinh sản nhân phân chia nhiều lần tạo nên các

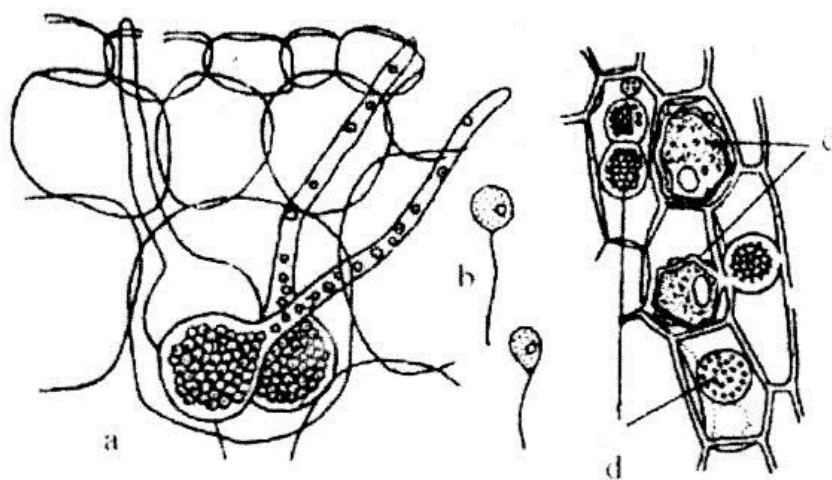
động bào tử và hình thành vỏ (túi động bào tử) có hai lớp, đồng thời hình thành một hay nhiều vòi xuyên qua vách tế bào cây chủ ra ngoài giải phóng động bào tử để phát tán sang tế bào khác. Khi vật chủ chết, các động bào tử được giải phóng ra ngoài vật chủ và trở thành các giao tử, chúng kết hợp từng đôi một tạo thành động bào tử hai roi, động bào tử hai roi tìm đến cây chủ mới, rụng roi và phân chia giảm nhiễm tạo amíp xâm nhập vào tế bào cây chủ mới. Cũng có khi chúng không kết hợp nhân ngay mà xâm nhập vào vật chủ và sống tiềm tàng ở trạng thái nghỉ. Sự kết hợp nhân xảy ra vào mùa xuân năm sau, sau đó phân chia giảm nhiễm hình thành động bào tử giải phóng ra ngoài đi tìm vật chủ mới.

Olpidium endoginum, *O. entophyllum* ký sinh trên tảo; *O. allomycetos*, *O. rhizophlictidis* ký sinh trên nấm nước; *O. rotiferum* ký sinh trên động vật không xương sống thủy sinh; *Synchytrium endobioticum* gây bệnh ung thư ở khoai tây.

Những loài có dạng sợi thường rất mảnh, sống hoại sinh hoặc ký sinh bằng cách đâm các sợi vào tế bào vật chủ như *Rhizophyidium planctonicum* ký sinh trên Tảo silic, *R. couchii* ký sinh trên các loài Tảo lục thuộc chi *Spirogyra*, *Physoderma maydis* gây bệnh đốm nâu trên bắp ngô.

➤ Bộ Blastocladales

Có loài cơ thể là dạng amíp, có loài dạng sợi phát triển. Sống hoại sinh trên các chất hữu cơ ở nước hoặc ký sinh trên động vật không xương sống và nấm bậc thấp khác, một số loài sống hoại sinh trên đất ẩm. Đa số các loài của bộ này trong vòng đời có luân phiên thế hệ 1n và 2n. Trên cơ thể lưỡng bội (2n) hay còn gọi là thể bào tử hình thành hai loại động bào tử. Loại động bào tử 2n phát triển thành bào tử thể, loại động bào tử 1n phát triển thành thể nấm 1n gọi là thể giao tử giống hệt như thể bào tử nhưng nhân chỉ có 1n.



H. 14. *Olpidium brassicae*

a- thể sinh động bào tử, b- động bào tử, c- thể amíp, d- bào tử

Trên thể giao tử hình thành các giao tử đồng hình hay dị hình tùy loài. Các giao tử thường giống hệt động bào tử, chỉ khác là có kích thước nhỏ hơn. Các giao tử kết hợp với nhau thành hợp tử lưỡng bội rồi phát triển thành thể bào tử.

Chi *Blastocladiella* cơ thể gồm phần phình to và một chùm sợi dạng rễ. Phần phình to ở thể bào tử sau trở thành túi động bào tử, còn ở thể giao tử sau thành túi giao tử.

➤ **Bộ Một roi - Monoblepharidales**

Sợi nấm phát triển yếu, thường có rễ giả bám vào cơ chất, chủ yếu sống hoại sinh. Động bào tử và giao tử có một roi ở phía sau.

Chi *Monoblepharis* có sợi nấm dài vài milimet, hơi phân nhánh. Trên đầu mỗi nhánh là các túi động bào tử ngăn cách với phần còn lại bằng vách ngăn. Trong mỗi túi hình thành nhiều động bào tử. Khi động bào tử nảy mầm, một đầu mọc ra chùm rễ giả, một đầu mọc ra sợi nấm, trên đầu các sợi nấm sau hình thành các túi tinh và túi noãn. Tinh trùng và noãn cầu thụ tinh cho hợp tử, có lẽ không phân chia giảm nhiễm mà phát triển thành thể mang bào tử.

• **Ngành Nấm thật - Mycota**

Trừ một số ít loài là đơn bào còn hầu hết hệ sợi phân nhánh phát triển mạnh, chưa có vách ngăn ngang hoặc có vách ngăn ngang với lỗ thông có gờ hoặc có nắp. Nấm sống hoại sinh trên đất hoặc tàn tích động vật và thực vật. Nhiều loài sống ký sinh trên người, động vật và thực vật. Sinh sản sinh dưỡng bằng nảy chồi, sợi nấm, hạch nấm hay bằng bào tử vách mỏng. Sinh sản vô tính bằng bào tử nội sinh hay bào tử ngoại sinh hoặc không có sinh sản vô tính. Sinh sản hữu tính là tiếp hợp hoặc kết hợp nhân của hai cơ quan sinh sản hay kết hợp của hai nhân nằm trong tế bào song hạch có nguồn gốc từ hai bào tử khác nhau. Bào tử hữu tính cũng có hai loại nội sinh và ngoại sinh. Những nhóm kém tiến hóa của ngành hay do thích nghi sống ký sinh thì khi sinh sản hữu tính không tạo thành quả thể còn hầu hết các loài có tạo thành quả thể là cơ quan mang bào tử hữu tính. Cách thức sinh sản, các đặc điểm cấu tạo của bào tử, cơ quan mang bào tử vô tính và hình thái ngoài cũng như hình thái giải phẫu quả thể là các tiêu chuẩn phân loại quan trọng của ngành.

Nấm thật có thể phát sinh từ đại diện nào đó của Nấm cổ và tiến hóa theo hướng từ sợi không có vách ngăn ngang lên có vách ngăn ngang với lỗ có gờ rồi lỗ có nắp, từ bào tử vô tính và hữu tính nội sinh lên ngoại sinh với sự phức tạp hóa của quả thể.

Ngành có ba lớp:

◆ **Lớp Nấm tiếp hợp - Zygomycetes**

Hệ sợi nấm phân nhánh phát triển nhưng chưa có vách ngăn ngang, cũng có loài khi già hình thành vách ngăn ngang. Sinh sản vô tính bằng bào tử nội sinh hay còn gọi là bào tử kín (sporangiospore), do được đựng trong bọc, bọc đó gọi là nang bào tử. Các nang bào tử thường được nâng khỏi sợi nấm nhờ một cuống gọi là cuống nang bào tử. Những loài sống ký sinh bào tử vô tính là ngoại sinh (conidium). Sinh sản hữu tính là tiếp hợp (zyzogamy), hai cơ quan tiếp hợp hình thành trên hai sợi

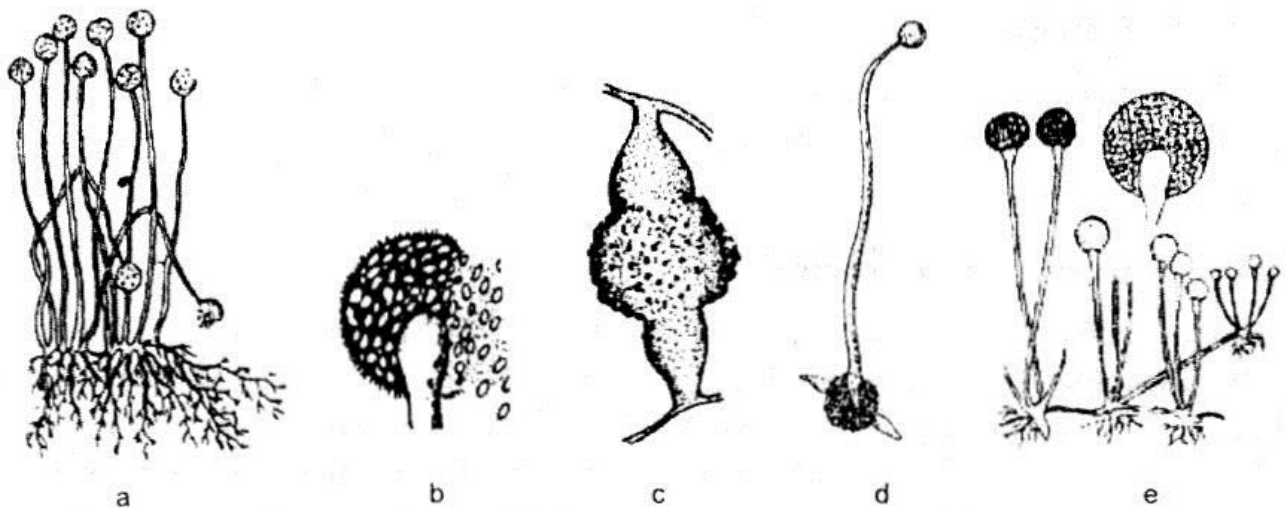
nấm khác dấu (sợi - và +) cùng gốc (sinh ra từ một bào tử) hay khác gốc (sinh ra từ hai bào tử). Sau khi tiếp hợp có thể kết hợp nhân ngay hoặc xếp thành đôi, sau một thời gian mới kết hợp. Hợp tử có vách dày phát triển, còn hai cơ quan tiếp hợp teo đi và được gọi là dây treo. Hầu hết Nấm tiếp hợp khi sinh sản hữu tính không tạo thành quả thể, hợp tử nằm rải rác trên hệ sợi.

Lớp Nấm tiếp hợp phân bố rộng, sống hoại sinh trên đất, trên tàn tích thực vật và các loại nông sản, một số sống ký sinh trên côn trùng hoặc amíp và giun.

Lớp có bốn bộ như sau:

➤ **Bộ Nấm mốc - Mucorales**

Chỉ một số ít loài có vách ngăn ngang tạo hệ sợi đa bào, một số ít loài khi già tạo vách ngăn ngang còn đại đa số chỉ có vách ngăn để tách cơ quan sinh sản với sợi dinh dưỡng. Hầu hết sinh sản vô tính bằng bào tử nội sinh, chỉ những loài sống ký sinh có bào tử vô tính ngoại sinh. Hợp tử sau một thời gian nghỉ nảy mầm thành một ống gọi là ống mầm, đầu ống mầm phình to thành túi, trong đựng bào tử đơn bội là kết quả của phân chia giảm nhiễm các nhân lưỡng bội của hợp tử. Khi chín bào tử được phóng thích ra và phát triển thành hệ sợi như các bào tử vô tính (H.15).



H.15. Mucor: a- hệ sợi mang các bào tử nang, b- bào tử phóng thích khỏi bào tử nang, c - tiếp hợp tạo hợp tử, d- hợp tử nảy mầm thành ống mầm mang bào tử nang, e- *Rhizopus* - hệ sợi mang các bào tử nang

Các đặc điểm về hình dạng của nang bào tử, cuống nang bào tử và hình dạng kích thước bào tử là các đặc điểm quan trọng để phân loại tới loài.

Bộ có nhiều họ, Mucoraceae là họ lớn nhất, có 12 chi với khoảng 150 loài. Nhiều loài của họ có hoạt tính men amylaza và proteinaza cao nên thường được dùng trong công nghiệp bia rượu hay nước chấm (tương, madi, xì dầu) như *Rhizopus oligosporus*, *Rh. oryzae*, *Rh. japonicus*, *Mucor sinensis*, *M. racemosus*, *M. circinelloides*. Các loài nấm trên và nhiều loài khác cũng là nguyên nhân của sự hư

hông nhiều sản phẩm nông nghiệp, thức ăn đã chế biến, sách vở, vải vóc... Một số loài sống ký sinh trên người gây bệnh nấm (mycosis) ở phổi (bệnh lao giả) hay bệnh nấm ở não như *Absidia ramosa*.

Bộ Nấm mốc có thể hình thành từ đại diện nào đó của nấm noãn, phát triển theo hướng thích nghi đời sống trên cạn.

➤ **Bộ Endogonales**

Hệ sợi không có vách ngăn ngang. Khi sinh sản hữu tính tạo thể quả, thường có màu vàng. Chi *Endogone* sống hoại sinh trong đất hoặc xác thực vật.

➤ **Bộ Entomophthorales**

Hệ sợi có thể có vách ngăn ngang khi già. Nấm sống ký sinh, những loài sống ký sinh trên côn trùng có thể dùng để diệt côn trùng có hại. Sinh sản sinh dưỡng bằng cách tách các tế bào giống như hình thành bào tử. Sinh sản vô tính bằng đỉnh bào tử.

Empusa muscae Cohn sống ký sinh trên ruồi nhà, *Entomophthora sphaerosperma* Fres ký sinh trên nhiều loại côn trùng.

➤ **Bộ Zoopagales**

Hệ sợi không có vách ngăn ngang, nhưng thường có các nhánh hút. Nấm sống ký sinh trên amíp hoặc giun đốt, gặp ở trong nước hay đất ẩm. Sinh sản vô tính bằng đỉnh bào tử.

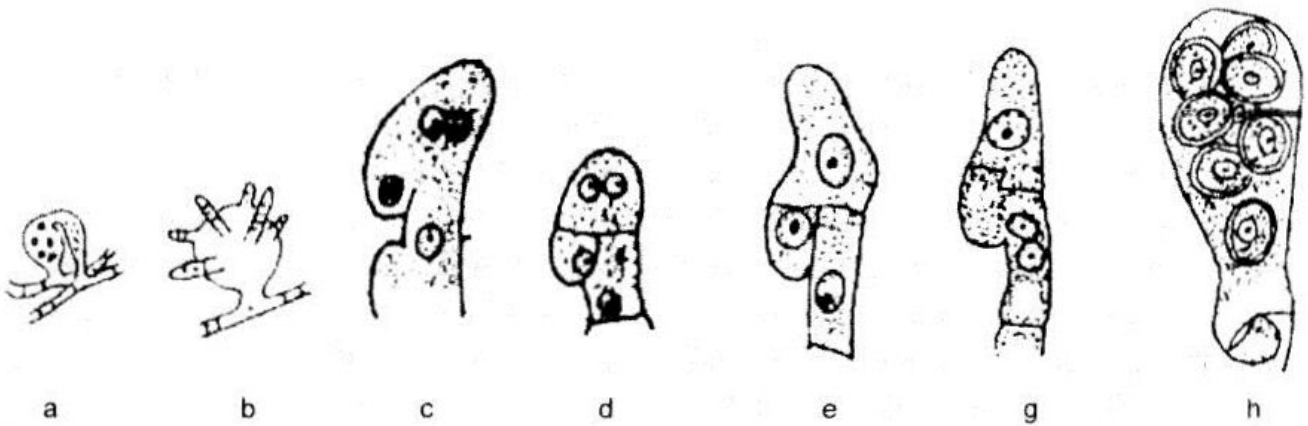
◆ **Lớp Nấm túi - Ascomycetes**

Sợi nấm đa bào, trừ chi nấm men cơ thể là đơn bào. Trên vách ngăn ngang có lỗ, thành miệng lỗ dày lên thành gờ (lỗ có gờ). Trong mỗi tế bào thường có một nhân, chỉ có ít loài trong tế bào có nhiều nhân. Trong chu trình sống nấm tồn tại ở thể sợi đơn hạch là chủ yếu, thể sợi song hạch hình thành từ cơ quan sinh sản cái sau khi đã có kết hợp nội chất với cơ quan đực nhưng chưa có kết hợp nhân. Giai đoạn lưỡng bội chỉ có ở hợp tử sau khi đã kết hợp nhân. Sinh sản sinh dưỡng bằng sợi nấm hay bằng cách “nảy chồi” ở nấm men. Sinh sản vô tính bằng bào tử đỉnh đơn bào hay đa bào, trừ nấm men (Endomycetales). Sinh sản hữu tính ở những loài kém tiến hóa xảy ra do sự kết hợp của hai tế bào trên hai sợi nấm khác dấu tạo thành hợp tử lưỡng bội. Nhân của hợp tử phân chia giảm nhiễm tạo nên 2 hay bội số của 2 nhân đơn bội, thường là 2, 4, 8, ít khi nhiều hơn. Mỗi nhân sau hình thành nên một bào tử gọi là bào tử túi, do nằm trong túi là vách chứa hợp tử, túi đó gọi là túi bào tử. Túi bào tử nằm rải rác trên sợi nấm hay hợp lại thành nhóm ở những loài kém tiến hóa hoặc những loài thích nghi sống ký sinh. Ở những loài tiến hóa của lớp, quá trình hình thành bào tử túi diễn ra như sau: quá trình kết hợp của hai cơ quan sinh sản đực cái tương tự như ở loài kém tiến hóa, nhưng cơ quan sinh sản cái thường gồm hai tế bào, tế bào dưới lớn chứa nhiều nhân gọi là thể sinh túi, tế

bào trên nhỏ dài gọi là sợi thụ tinh. Cơ quan sinh sản đực thường có dạng ống, gọi là túi tinh. Túi tinh phát triển vươn tới tiếp xúc với sợi thụ tinh của cơ quan sinh sản cái. Ở chỗ tiếp xúc màng của chúng tan đi, nội chất và nhân của túi tinh đổ sang thể sinh túi qua sợi thụ tinh. Lúc này chỉ có nội chất hòa vào nhau còn nhân chưa kết hợp mà ghép thành từng đôi. Sau đó từ thể sinh túi mọc ra các sợi gọi là sợi sinh túi, các đôi nhân đi vào các sợi sinh túi và tiếp tục phân chia đồng thời nhưng riêng rẽ tạo nên các đôi nhân mới cùng với sự sinh trưởng của sợi tạo nên sợi song hạch. Như vậy lúc này trong hệ sợi của nấm có hai loại sợi đơn hạch và song hạch. Đến giai đoạn tạo túi, tế bào ở đầu sợi sinh túi hình thành túi bằng cách mỗi nhân chia đôi, nên lúc này tế bào có 4 nhân, đồng thời đỉnh tế bào cong lại và hình thành hai vách ngăn chia tế bào đỉnh làm ba tế bào là tế bào gốc, tế bào đỉnh mới (là phần giữa của tế bào đỉnh ban đầu) và tế bào khuỷu (phần đỉnh cong lại của tế bào đỉnh ban đầu). Tế bào gốc và tế bào khuỷu có một nhân còn tế bào đỉnh mới có hai nhân, một có nguồn gốc từ thể sinh túi và một có nguồn gốc từ túi tinh. Chỉ tế bào đỉnh tiếp tục phát triển phình to, đẩy tế bào khuỷu ép sát với tế bào gốc, rồi chúng hòa vào nhau tạo thành một tế bào song hạch. Hai nhân của tế bào đỉnh mới sau đó kết hợp với nhau thành nhân lưỡng bội. Nhân lưỡng bội phân chia tạo một số nhân con là bội số của 2 (thường là 4 hay 8). Mỗi nhân con lấy một ít nội chất của hợp tử và tạo màng bao bọc, hình thành nên bào tử. Bào tử có hình cầu hay hình sợi chỉ, có hai lớp vỏ, có màu hoặc không, nằm nguyên trong vỏ của tế bào đỉnh mới, nên được gọi là túi bào tử. Phần nội chất của tế bào đỉnh mới còn lại sau khi đã hình thành bào tử gọi là ngoại sinh chất. Túi bào tử có dạng hình hạt bí, hình quả bí đao hay hình quả bầu ống, đỉnh túi có phần có cấu tạo đặc biệt để dễ mở cho bào tử thoát ra khi chín. Phần đặc biệt của đỉnh túi có thể có ba kiểu cấu tạo. Kiểu thứ nhất tách biệt với phần còn lại bằng đường gờ, gọi là miệng túi hình khuyên, kiểu thứ hai có cấu tạo dạng lưới, kiểu thứ ba có cả khuyên và lưới. Khi bào tử chín, trong ngoại sinh chất của túi bào tử có các men chuyển hóa glycogen thành đường, áp suất trương trong túi tăng làm bật miệng túi, giải phóng bào tử. Bào tử nảy mầm cho hệ sợi đơn hạch, bắt đầu một chu trình sống mới. Cũng có loài không có phần miệng túi, bào tử phóng thích do vách của túi bào tử rách ra hoặc hóa nhầy (H.16).

Túi bào tử có thể nằm rải rác trên sợi nấm hoặc tập trung thành đám nhưng không hình thành cơ quan để mang và bảo vệ chúng thì gọi là nấm túi trần. Nấm có cơ quan mang túi bào tử, hình thành do các sợi nấm bện lại gọi là nấm túi thật và cơ quan đó gọi là thể quả. Có ba loại thể quả: thể quả kín, thể quả mở lỗ và thể quả mở.

Thể quả kín (thể quả hình cầu): các túi bào tử xếp có thứ tự hay lộn xộn bên trong một lớp vỏ hình thành bởi các sợi nấm đơn hạch và song hạch bện lại. Bào tử chỉ được phóng thích ra khi nấm già, các sợi nấm của vách thể quả bị thối nát và vách của túi bào tử mở hoặc rách ra.

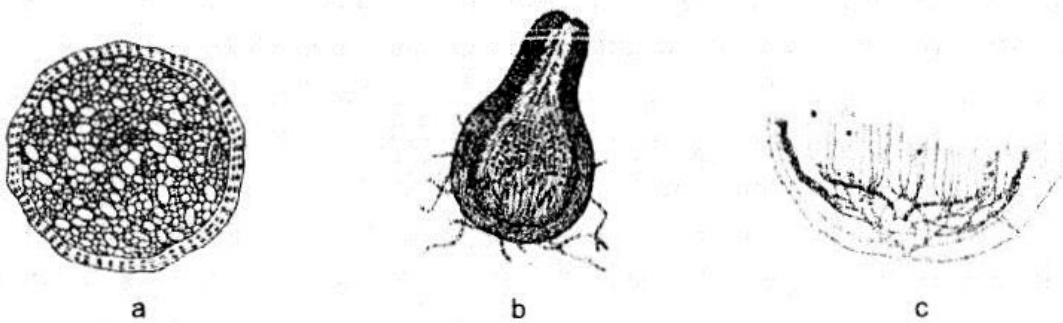


H. 16. Quá trình hình thành bào tử túi ở Nấm túi: a- sự kết hợp của hai cơ quan sinh sản, b- sợi sinh túi mọc ra từ thể sinh túi, c-h- sự hình thành bào tử túi

Thể quả mở lỗ (thể quả hình chai): Vách thể quả không bọc kín các túi bào tử mà để chừa một lỗ, các bào tử được phóng thích khi túi bào tử mở hay rách. Loại thể quả mở lỗ thường tập trung nhiều cái trên một tổ chức, tổ chức đó cũng là do các sợi nấm bện lại gọi là thể đệm. Cả thể đệm mang nhiều thể quả gọi là thể quả kép.

Thể quả mở (thể quả hình đĩa): Các sợi nấm bện thành cái giá dạng gương sen hay dạng cốc hoặc dạng tai. Trên toàn bộ bề mặt giá đỡ đó là các túi bào tử xếp thành một lớp phẳng. Như vậy kiểu thể quả này cũng giống như thể quả hình chai là bào tử túi có thể phát tán ngay sau khi túi bào tử mở và còn dễ dàng hơn do mặt tiếp xúc với không gian của các túi lớn hơn (H.17). Đa số nấm túi sống hoại sinh trên đất, trên tàn tích thực vật, trên nông phẩm, một số sống ký sinh trên người, trên động vật và thực vật, một số sống cộng sinh với tảo tạo địa y.

Lớp Nấm túi có ba phân lớp: phân lớp Nấm túi không có thể quả, phân lớp Nấm túi có thể quả và phân lớp Nấm túi chưa hoàn chỉnh.



H. 17. a- thể quả kín, b- thể quả mở lỗ, c- thể quả mở

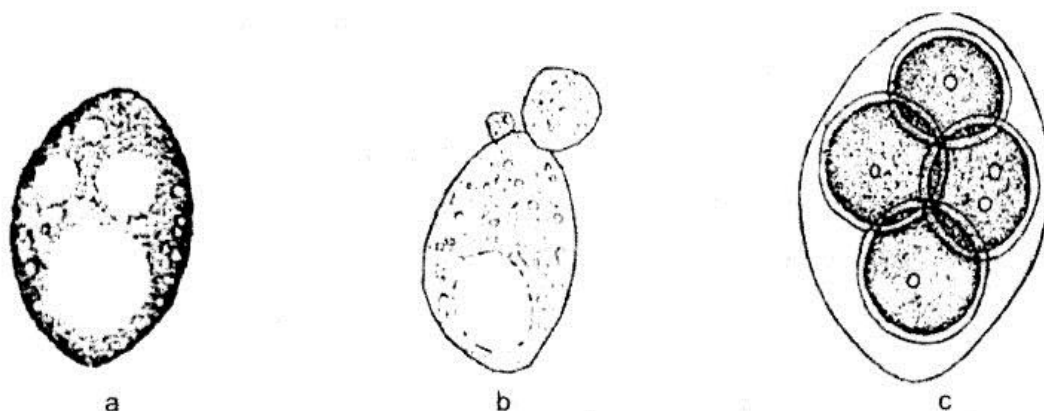
▪ **Phân lớp Nấm túi không có thể quả - Hemiascomycetidae (lớp Nấm túi trần)**

Nấm là đơn bào hay thể sợi phát triển, có hoặc không có giai đoạn song hạch. Khi sinh sản hữu tính không hình thành thể quả, các túi bào tử nằm rải rác trên khắp hệ sợi hay tụ tập thành từng đám. Phân lớp có hai bộ là Endomycetales và Taphrinales.

➤ Bộ Nấm men - Endomycetales

Nấm đơn bào, sống hoại sinh trong đất, trên các loại nông phẩm. Sinh sản sinh dưỡng bằng “nảy chồi”, phân đôi tế bào. Sinh sản vô tính bằng bào tử nội sinh. Sinh sản hữu tính là toàn giao, noãn giao, tạo nên các túi bào tử. Trong bộ này có họ nấm men Saccharomycetaceae được ứng dụng rộng rãi.

Nấm men sinh sản sinh dưỡng bằng cách “nảy chồi”. Chồi hình thành do tế bào mẹ mọc ra mấu, nhân phân đôi, một nhân con đi vào mấu, sau đó mấu hình thành vách ngăn cách với tế bào mẹ nhưng không tách ra, cứ như thế tế bào “con” tạo tế bào “cháu” và tiếp tục nên chuỗi được hình thành. Sinh sản hữu tính là toàn giao, hai tế bào dinh dưỡng tiếp xúc rồi hòa vào nhau, nhân và nội chất kết hợp thành hợp tử. Hợp tử phân chia giảm nhiễm tạo các bào tử túi (thường là 4 hay 8). Vách của tế bào bố mẹ trở thành vách của túi bào tử. Nhiều loài của họ có ứng dụng cao như: *Saccharomyces cerevisiae* Hans là nấm lên men bia và lên men bột bánh mì, do quá trình lên men tạo ra khí CO₂, *S. vini* dùng lên men các loại quả sản xuất rượu vang, *Torulopsis versatilis*, *T. sake*, *T. globus* có khả năng gây nở được dùng trong sản xuất bánh kẹo, *Candida ustilis* dùng để lên men sản phẩm dầu hỏa sản xuất parapin. Khả năng lên men các loại đường và đồng hóa các nguồn các bon cũng là tiêu chuẩn để xác định loài. Bên cạnh những loài có lợi, cũng có nhiều loài có hại như *Candida albicans* sống ký sinh trên lưỡi gây bệnh tưa lưỡi trẻ sơ sinh, ký sinh trong đường tiết niệu, đặc biệt là ở người mắc bệnh đái đường, *Rodoturola* sống hoại sinh hay ký sinh trên mía làm mía có màu đỏ do carotin được tạo thành.



H. 18. *Saccharomyces*: a- tế bào dinh dưỡng, b- sự nảy chồi, c- túi bào tử mang 4 bào tử túi

➤ Bộ Nấm túi ngoài (Nấm túi trần) - Taphrinales

Sợi nấm đa bào, thường là song hạch do nhân chia đôi nhưng không hình thành vách ngăn. Khi sinh sản hữu tính hai nhân trong tế bào kết hợp thành hợp tử, hợp tử phân chia giảm nhiễm tạo các bào tử túi, tế bào mẹ trở thành túi bào tử. Các túi bào tử thường xếp dưới lớp cutin làm biểu bì cây chủ phồng lên, lớp túi không đều, chỗ dày chỗ mỏng nên đã làm lá quăn. Các loài của bộ thường gây bệnh trên các cây thuộc họ hoa hồng và họ sồi dẻ. *Exoascus deformans*, *Taphrina deformans* gây bệnh xoắn lá đào, *T. pruni* làm biến dạng quả mận.

▪ Phân lớp Nấm túi có thể quả (Nấm túi thật) - *Euascomycetidae*

Sợi nấm đa bào, khi chưa đến thời kỳ sinh sản hữu tính, hệ sợi chỉ có một loại sợi đơn hạch. Đến giai đoạn sinh sản hữu tính, từ thể sinh túi sau khi đã kết hợp nội chất với nội chất của túi tinh mọc ra các sợi sinh túi (sợi song hạch), như vậy lúc này hệ sợi có hai loại sợi. Từ đầu các sợi sinh túi hình thành nên túi bào tử chứa bào tử túi như đã nói ở phần đặc điểm của lớp. Chỉ có ít loài không hình thành thể quả, các túi bào tử nằm rải rác trên hệ sợi, còn hầu hết có thể quả. Thể quả hình thành do các sợi nấm bện lại, có thể quả đơn và thể quả kép. Thể quả đơn là thể quả hình thành từng cái một, thể quả kép là nhiều thể quả đơn cùng được mang trên một cơ quan chung, cơ quan đó gọi là thể đệm hay cơ chất, cũng do các sợi nấm bện lại với nhau mà thành. Có ba kiểu thể quả là thể quả kín, thể quả mở lỗ và thể quả mở. Dựa vào ba kiểu thể quả đó người ta chia phân lớp này làm ba bộ.

➤ Bộ Nấm túi thể quả kín - *Plectomycetales*

Một số loài không có thể quả. Những loài có thể quả thì túi bào tử thường xếp lộn xộn trong vỏ thể quả kín hoàn toàn, túi bào tử chỉ lộ ra ngoài khi vách thể quả bị hỏng do sợi nấm chết già. Bộ có ba phân bộ:

✓ Phân bộ Nấm cúc - *Eurotiineae (Plestascineae, Aspergillineae)*

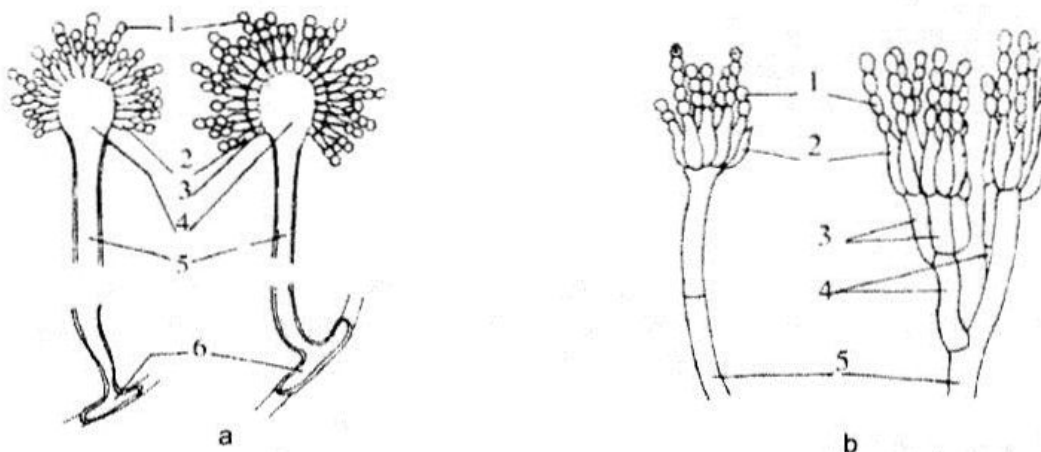
Bộ có nhiều loài sống ký sinh trên người và động vật gây nên các bệnh khó chữa, nhưng bộ cũng có nhiều loài sống hoại sinh và có khả năng tiết các chất kháng sinh dùng chế các loại thuốc chống vi khuẩn gây bệnh rất tốt. Những loài ký sinh không có thể quả. Những loài hoại sinh có thể quả hình cầu, túi bào tử nằm lộn xộn trong thể quả, vách túi bào tử thường tan sớm, các bào tử túi nằm tự do trong thể quả và chỉ được phát tán khi vách của thể quả bị phá hủy.

Họ Gymnoascaceae có nhiều loài sống ký sinh trên người và động vật như *Trichophyton cocentricum* gây bệnh vẩy rồng, *T. rubrum* gây bệnh hắc bào, một số loài của chi *Epidermophyton* gây bệnh nấm móng, nấm tóc hay các bệnh nấm ngoài da, *Eksema maginatum* gây bệnh eksema.

Họ Nấm cúc Eurotiaceae thường sống hoại sinh, có nhiều loài cho kháng sinh, tập trung ở hai chi *Penicillium* và *Aspergillus*. Hai chi này đều mọc dễ dàng trên tinh bột, các hạt có dầu đã nấu chín hay ẩm ướt. Hai chi này dễ phân biệt bởi màu của khuẩn lạc, *Aspergillus* thường có màu vàng còn *Penicillium* thường có màu xanh xám. Đặc điểm chính để định loại loài hai chi này là hình thái của cơ quan sinh sản vô tính - cuống đính bào tử. Cuống đính bào tử của *Aspergillus* gồm một cuống hình ống, hình thành trên một tế bào của sợi nấm gọi là tế bào chân. Đầu cuống phình to hình cầu, hình bầu dục hay hình chùy, trên nó là các giá nhỏ hình chai để đính các chuỗi bào tử gọi là thể bình. Nếu chỉ có một lớp thể bình thì gọi là thể bình sơ cấp, nếu có hai lớp thì lớp mang bào tử là thể bình sơ cấp, lớp đính với đầu cuống đính bào tử là thể bình thứ cấp. Toàn bộ cuống đính bào tử đang mang bào tử trông giống như bông hoa trinh nữ thu nhỏ. Cuống đính bào tử của

Penicillium có dạng đơn giản là hình đế trên gắn các thể bình, dạng phức tạp phân nhánh một hoặc hai lần, đối xứng hoặc không. Nhờ phân nhánh nên số thể bình tăng nhiều, toàn bộ cuống đính bào tử dạng mang bào tử có dạng một cái chổi, do vậy nấm này còn có tên là nấm chổi.

Nhiều loài có công dụng lớn như *Penicillium notatum*, *P. chrysogenum* dùng để sản xuất Penicillin; *P. griseofulvin*, *P. nigricans* dùng để sản xuất griseofulvin chống các nấm gây bệnh; *P. roquefortii*, *P. chamemberti* dùng lên men sữa sản xuất pho mát. Nhiều loài của chi *Aspergillus* cho kháng sinh sản xuất Tetracyclin; *A. niger*, *A. oryzae*, dùng lên men tinh bột và các hạt có dầu để sản xuất rượu, bia, ma di xì dầu. Tuy nhiên, do dễ phát triển nên nó cũng phá hoại lương thực thực phẩm; *A. flavus* sống hoại sinh ở các loại hạt có dầu như ở lạc có khả năng sản sinh ra aflatoxin gây tổn thương cho gan.



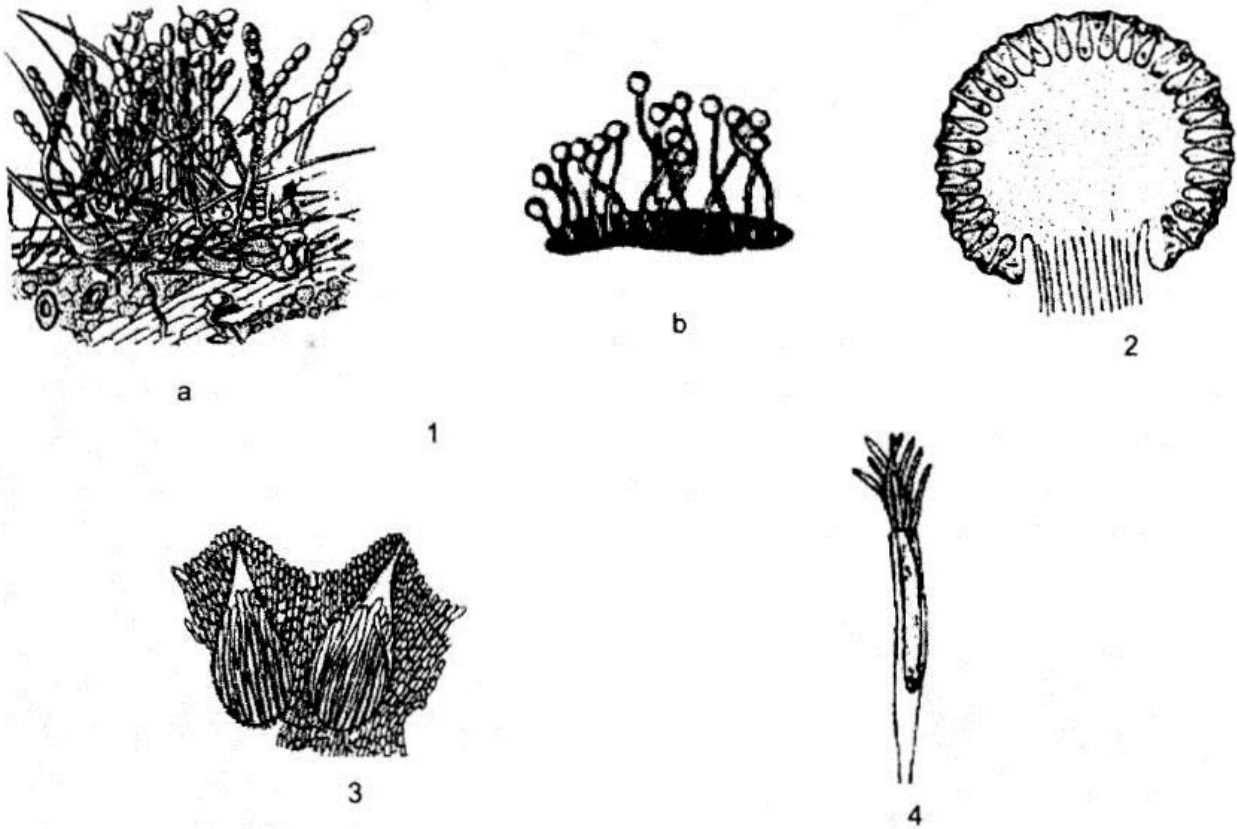
H.19. a- *Aspergillus*: 1- bào tử, 2- thể bình sơ cấp, 3- thể bình thứ cấp, 4- đầu cuống, 5- cuống, 6- tế bào chân; b- *Penicillium*: 1- bào tử, 2- thể bình, 3- metul, 4- nhánh cuống, 5- cuống

➤ Bộ Nấm túi thể quả mở lỗ - *Pyrenomycetales*

Thể quả hình cầu, hình chai hay hình quả lê có lỗ ở đỉnh, trừ một số loài có thể quả kín. Bên trong thể quả các túi bào tử thường xếp thành bó. Thể quả đơn hay thể quả kép. Nấm sống ký sinh hay hoại sinh trên tàn tích thực vật. Bộ có 5 phân bộ:

✓ Phân bộ *Erysiphineae*

Hầu hết các loài sống ký sinh trên thực vật. Sợi nấm nằm bên ngoài mô biểu bì thành các đám sợi màu trắng, chỉ có các lông hút đâm vào mô biểu bì cây chủ nên có tên là nấm phấn trắng hay nấm ngoại ký sinh. Cuống đính bào tử không phân nhánh mang các bào tử đính hình bầu dục. Sinh sản hữu tính bằng các thể quả kín hình cầu giống như ở bộ Cúc khuẩn, nhưng khác là túi bào tử xếp thành bó có trật tự. *Erysiphe graminis* D. C (H.20) gây bệnh phấn trắng lúa mì, *E. cichoracearum* gây bệnh phấn trắng ở nhiều loại cây trồng, *Sphaerotheca fuliginea* Poll. gây bệnh trên họ bầu bí, *Phyllactinia moricola* Sa. gây bệnh bạc lá dâu, *Leveillula malvacearum* Golov. gây bệnh phấn trắng ở các cây họ bông.



H.20. a- Erysiphe: bào tử xếp thành chuỗi trên cuống, b- Claviceps, 1- các thể quả kép mang trên hạch nấm, 2- lát cắt ngang thể đệm có nhiều thể quả 3- hai thể quả, 4- túi mang bào tử túi

✓ Phân bộ Sphaeriineae

Thể quả đơn hay kép, hình cầu hay hình chén, có lỗ ở đỉnh. Túi bào tử xếp kiểu rẻ quạt. Nấm sống ký sinh hay hoại sinh. Chi *Sordaria* có nhiều loài sống hoại sinh trên phân động vật ăn cỏ, trên đất hay trên rơm rạ, thể quả đơn hình chén, túi bào tử hình ống. *Mycosphaerella musicola* Leach gây bệnh đốm lá chuối, *M. arachidicola* Jenk. gây bệnh đốm đen lá lạc. *Ceratostomella paradosa* (De.S) Dade. gây bệnh thối đen ruột mía, *C. fimbriata* Elliot gây bệnh sẹo đen khoai lang. Các chi *Xylaria*, *Hypoxylon* sống hoại sinh trên đất hoặc gỗ có thể quả kép lớn.

✓ Phân bộ Diaporthineae

Thể quả đơn hay kép. Túi bào tử thường hóa nhầy khi bào tử chín. *Glomerella cingulata* gây bệnh chấm nâu lá chè, *G. glycine* gây bệnh thán thư đậu tương, *Diaporthe citri* (Fawc.) Wolf. gây bệnh khô cành họ cam chanh, *D. vexans* (Sac. et Syd) Gratz gây bệnh trên cây cà bát và cà tím.

✓ Phân bộ Hypocreineae

Thể quả đơn có vỏ màu vàng. Thể quả kép thể đệm thường có màu rực rỡ. Chi *Hypocrea* sống hoại sinh trên gỗ, thể quả xếp thành lớp ở ngoài thể đệm, túi bào tử hình ống chứa 8 đôi bào tử túi.

✓ **Phân bộ Clavicipitineae**

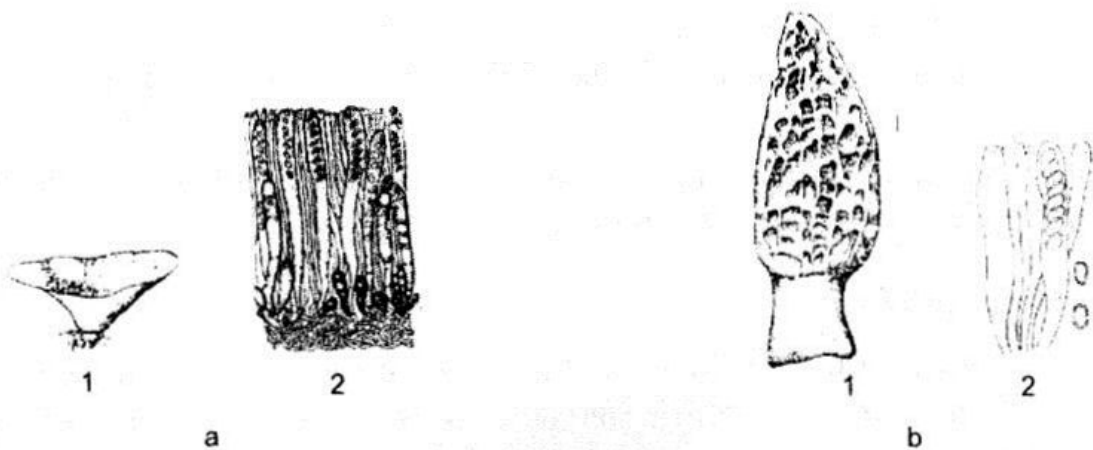
Các loài của bộ thường ký sinh trên thực vật. Thể quả thường là kép. Thể dẹt thường có màu sặc sỡ hay màu sẫm, đa dạng từ dạng trải ra trên giá thể hay có hình đầu, hình bánh mỳ, thường phân hóa thành phần chân và phần trên to mang thể quả. Thể quả mở lỗ hình chai, lúc non miệng thể quả khép kín và nằm chìm trong cơ chất, dần dần miệng mở ra ở bề mặt cơ chất. *Claviceps purpurea* Tull. sống ký sinh trên lúa mì, lúa mạch, phát triển thành các hạch nấm rắn như cựa gà nên được gọi là nấm cựa gà. Ở nước ta có thể gặp *C. paspali* ký sinh trên cỏ thuộc chi *Paspalum* (H.20).

➤ **Bộ Nấm túi thể quả mở - Discomycetales** (Thể quả hình đĩa, bàn khuôn)

Hầu hết sống hoại sinh trên tàn tích thực vật hay trên đất. Thể quả đơn hình gương sen, hình khối, hình cốc hay hình tai. Trên bề mặt thể quả là lớp túi bào tử. Bộ có một số phân bộ sau:

✓ **Phân bộ Pezizineae**

Thể quả hình tai hay hình khối. Túi bào tử mở bằng nắp. Nấm tai mèo *Peziza* có thể quả hình tai mèo màu vàng hay da cam. *Morchella* có thể quả hình khối, sống ở đất rừng ôn đới. Nấm mắt trâu *Sarcosoma* sống hoại sinh trên đất hay tàn tích thực vật, thể quả hình đĩa, hình gương sen, thịt của nó thường hóa nhầy khi già, vỏ thể quả dai chắc.



H.21. a- *Peziza*: 1- thể quả, 2- lát cắt qua lớp bào tầng, b- *Morchella*: 1- thể quả, 2- túi bào tử

✓ **Phân bộ Helotiineae**

Sống hoại sinh hay ký sinh. Thể quả hình tai mèo hay hình đĩa. Túi bào tử mở bằng lỗ. Bào tử túi hình cầu hay hình que. Các loài của chi *Sclerotinia* gây bệnh mùn trắng ở cà rốt, cà chua. Hạch nấm hình thành do các sợi nấm bện chặt lại hoặc do mô cây chủ được bao bọc bởi các sợi nấm. Thể quả hình đĩa mọc từ hạch nấm. Bệnh thối bắp cải, đậu đỗ là do *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) D.B.

✓ **Phân bộ Phacidiineae**

Nấm ký sinh trên thực vật. Túi bào tử khi chín nứt theo một khe dọc. *Lophodermium* có một số loài sống ký sinh trên các loài chi thông (*Pinus*).

✓ **Phân bộ Nấm cục - Tuberineae**

Nấm phát triển ở các nước ôn đới. Thể quả của nấm nằm trong đất, lúc đầu là thể quả mở, sau các sợi nấm phát triển bao kín thành thể quả kín, có vỏ cứng, thịt xốp. Các loài chi nấm cục *Tuber* có thể quả bằng ngón tay, vỏ sần sùi màu đen, thơm ngon. *Choiromyces smeandriiformis* V. có thể quả giống củ khoai tây màu trắng hay vàng, khi trưởng thành nhô khỏi mặt đất.

✓ **Phân bộ Laboulbeniineae**

Bộ có tới 150 chi với khoảng 1.500 loài. Chi *Laboulbenia* do nhà côn trùng học Laboulben tìm ra năm 1852. Chi này có nhiều loài sống ký sinh trên côn trùng, do vậy có thể dùng chúng để diệt côn trùng.

▪ **Phân lớp Nấm túi chưa hoàn chỉnh - Deuteromycetidae**

Những nấm chưa tìm ra phương thức sinh sản hữu tính được để ở phân lớp này. Trước đây chúng được để thành lớp riêng - lớp Nấm bất toàn. Các phát hiện gần đây cho thấy các đặc tính cấu tạo của thể sợi, của cơ quan sinh sản vô tính của chúng giống với nấm túi và các loài nấm bất toàn đã tìm ra sinh sản hữu tính đều là phương thức sinh sản hữu tính của nấm túi.

Lớp có tới 50% số loài của nấm. Nấm sống hoại sinh hay ký sinh trên động thực vật. Có nhiều loài cho chất kháng sinh quý như streptomycin, aureomycin, chloromicin.

Phân loại phân lớp này dựa chủ yếu vào cơ quan sinh sản vô tính. Hệ thống phân loại chúng mang tính chất nhân tạo, có 4 bộ.

➤ **Bộ Melanconiales**

Nấm sống ký sinh trên thực vật. Các cuống đính bào tử tụ lại thành lớp dày hình đĩa trên bề mặt hệ sợi. Nhiều loài của chi *Gloeosporium* ký sinh trên thực vật như *G. coffeanum* gây bệnh đốm nâu lá cà phê, *G. alborubrum* gây bệnh thán thư cây cà phê, *G. musarum* gây bệnh ở cây chuối, làm quả chuối có các vết thâm chuyển sang nâu sẫm có viền đỏ.

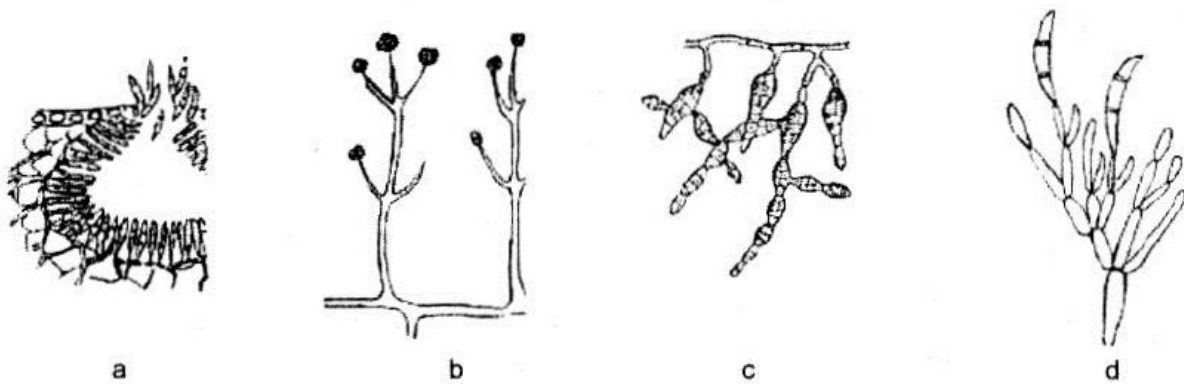
➤ **Bộ Sphaeropsidales (Pycnidiales)**

Các bào tử đính hình thành trong khoang đặc biệt gọi là túi bụi phấn (pycnid). Túi có hình cầu hay hình trứng với một lỗ ở đỉnh. Hầu hết các loài sống ký sinh trên thực vật hoặc hoại sinh trên tàn tích thực vật. Các chi thường gặp là *Phyllosticta* ký sinh trên sắn, ngô, rau cải củ tạo thành những vết bệnh màu trắng nhạt hay vàng có các đốm màu tối, đó là các túi bụi phấn, bào tử đơn hình bầu dục

không màu. *Septoria* (H.22) ký sinh trên rau má, rau cần tạo các vết bạc trên lá, bào tử hình sợi có nhiều vách ngăn.

➤ **Bộ Hyphomycetales (Moniliales, Hyphales)**

Bộ có khoảng 600 chi, là bộ lớn nhất của phân lớp, chủ yếu sống hoại sinh, một số sống ký sinh trên động thực vật. Cuống đính bào tử đơn độc hay liên kết thành bó nằm rải rác trên hệ sợi. *Trichoderma* (H.22) hoại sinh trên đất, trên tàn tích thực vật, cuống đính bào tử đứng vuông góc với sợi nấm, phân nhánh nhiều, đối xứng hay vòng, trên đầu mỗi nhánh có 10 - 15 bào tử đính hình cầu xếp liền nhau thành hình đầu. *Alternaria* (H.22) hoại sinh trên tàn tích thực vật hay bán ký sinh trên một số loại rau, cuống đính bào tử là các nhánh bên của sợi mang chuỗi bào tử, bào tử hình chùy có nhiều vách ngăn ngang và dọc. *A. brassicae* ký sinh trên lá cải bắp và xu hào, vết bệnh màu đen có nhiều vòng tròn đồng tâm. *Fusarium* (H.22) hoại sinh trên đất, tàn tích thực vật hay ký sinh trên thực vật, cuống đính bào tử phân nhánh, có hai loại bào tử đính: loại lớn hình liềm có vách ngăn ngang, loại nhỏ hình trứng hay hình bầu dục không có vách ngăn. *F. monitiforme* Sheldon gây bệnh lúa von, *F. oxysporum*, *F. cubense* Suy et Hans gây bệnh vàng héo lá chuối. *Piricularia oryza* Br. et Cav gây bệnh tiêm lụi lúa.



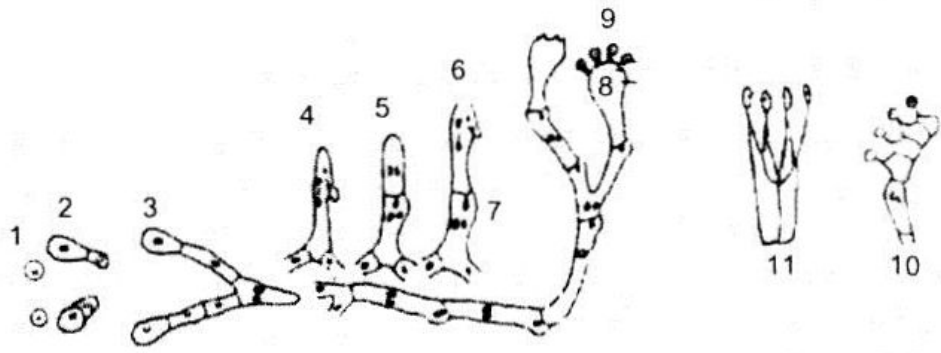
H.22. a- *Septoria*, b- *Trichoderma*, c- *Alternaria*, d- *Fusarium*

➤ **Bộ Hyphomycetales**

Sống hoại sinh hay ký sinh. Cuống đính bào tử bện lại thành bó hoặc tập trung thành đám. Bào tử đính rất đa dạng, không có vách ngăn, có 1 hay 2 - 3 vách ngăn, có vách ngăn ngang và dọc tạo hình sao, hình quả dâu, hình xoắn ốc...

◆ **Lớp Nấm đảm – Basidiomycetes**

Nấm sống hoại sinh trên đất, trên tàn tích thực vật hay sống ký sinh trên thực vật. Sợi nấm đa bào phát triển, lỗ trên vách ngăn ngang có nắp. Trong chu trình sống giai đoạn song hạch chiếm ưu thế, sợi đơn hạch chỉ gồm 2 - 3 tế bào nảy mầm từ bào tử. Giai đoạn lưỡng bội là hợp tử. Sinh sản vô tính hầu như không có, nếu có thì bằng đính bào tử. Sinh sản sinh dưỡng bằng sợi nấm. Sinh sản hữu tính bằng bào tử ngoại sinh (bào tử đảm). Quá trình hình thành bào tử đảm diễn ra như sau (H.23):



H.23. Quá trình hình thành bào tử đảm:

1-2- bào tử nảy mầm, 3- sự kết hợp sợi đơn hạch thành sợi song hạch, 4-6- quá trình hình thành đảm, 7- khóa, 8- đảm bào tử, 9- bào tử đảm, 10- đảm đa bào vách ngăn ngang, 11- đảm đa bào vách ngăn dọc

Về hình thái các bào tử đảm giống nhau, nhưng sai khác về đặc tính sinh lý, gọi là bào tử đảm dương (+) và bào tử đảm âm (-). Khi các bào tử nảy mầm cho các sợi nấm dương và âm một nhân, gọi là sợi nấm sơ cấp. Sợi nấm sơ cấp phát triển dài 2 - 3 tế bào liền kết hợp sợi (+) và sợi (-) với nhau, nhưng nhân không kết hợp mà giữ ở trạng thái song nhân. Tế bào song nhân sinh trưởng bằng phân chia cùng với sự phân chia đồng thời của hai nhân tạo thành sợi đa bào song nhân, gọi là sợi thứ cấp. Đến giai đoạn sinh sản, tế bào đỉnh sợi mọc ra một mấu bên hướng về phía gốc tế bào, đồng thời hai nhân phân chia tạo 4 nhân con. Một nhân con đi vào mấu, một nhân con đi về phần gốc tế bào. Hai nhân con ở lại phần đỉnh tế bào là hai nhân con phân chia ra từ hai nhân ban đầu, tức có nguồn gốc từ hai bào tử khác nhau. Đồng thời với quá trình di chuyển nhân, hình thành hai vách ngăn tách tế bào đỉnh thành 3 tế bào là tế bào gốc 1 nhân, tế bào đỉnh hai nhân, tế bào mấu 1 nhân. Tế bào đỉnh hai nhân tiếp tục lớn lên ép tế bào mấu xuống sát với tế bào gốc, chỗ tiếp xúc nhau màng của chúng tan đi, nhân của tế bào mấu chuyển vào tế bào gốc thành tế bào song nhân. Dấu tích của tế bào mấu trong phân loại gọi là "khóa" của sợi nấm. Ở tế bào đỉnh xảy ra kết hợp nhân tạo hợp tử. Nhân hợp tử phân chia giảm nhiễm tạo 2 hay 4 nhân đơn bội, hiếm khi nhiều hơn. Đồng thời với phân chia nhân, từ vách ngoài hợp tử giờ gọi là đảm bào tử mọc ra 4 mấu con, mỗi mấu nhận một nhân con để tạo thành một bào tử dính trên đảm bào tử gọi là bào tử đảm. Đảm bào tử không hình thành vách ngăn gọi là đảm đơn bào hay đảm không vách ngăn. Đảm bào tử được phân ra bởi vách ngăn ngang hay dọc tạo ra 2 hay 4 tế bào tương đương với số bào tử đảm, tức mỗi tế bào mang một bào tử đảm thì gọi là đảm đa bào hay đảm ngăn vách. Chỉ có số ít loài sống ký sinh thì đảm nằm rải rác trên hệ sợi, còn hầu hết chúng được hình thành tập trung trên cơ quan đặc biệt gọi là thể quả.

Dựa vào cấu tạo của đảm và nguồn gốc của nó người ta chia làm ba phân lớp: phân lớp Nấm đảm đơn bào, phân lớp Nấm đảm đa bào và phân lớp Nấm đảm có đảm bào tử mọc từ hợp tử nghỉ đông.

▪ Phân lớp Nấm đảm đơn bào - Holobasidiomycetidae

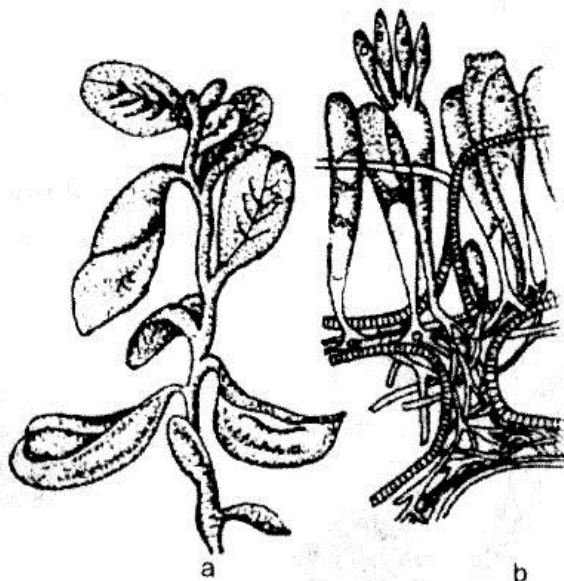
Đảm đơn bào hình thành trên thể quả, chỉ trừ một số loài của bộ Nấm đảm ngoài là không có thể quả. Hầu hết các nấm có thể quả lớn thuộc phân lớp này. Nấm chủ yếu sống hoại sinh trên đất, trên tàn tích thực vật, chỉ có ít loài sống ký sinh.

Phân lớp có một số bộ:

➤ Bộ Nấm đảm không có thể quả (bộ Nấm đảm ngoài) - Exobasidiales

Bộ có khoảng 30 loài, sống ký sinh trên thực vật. Hệ sợi song hạch thường nằm trong các gian bào làm cho mô cây chủ sưng lên. Đến thời kỳ sinh sản hữu tính, các đảm bào tử nhô ra khỏi mô qua các lỗ khí của cây chủ. Trên mỗi đảm hình thành 2, 4, 8 (thường là 4) bào tử đảm.

Loài thường gặp là *Exobasidium nexans* ký sinh trên cây chè làm phồng lá, cành và quả non. Trên lá lúc đầu xuất hiện các đốm tròn màu vàng nhạt hay hồng làm lá quăn rồi héo. Trời mưa bệnh lan nhanh.

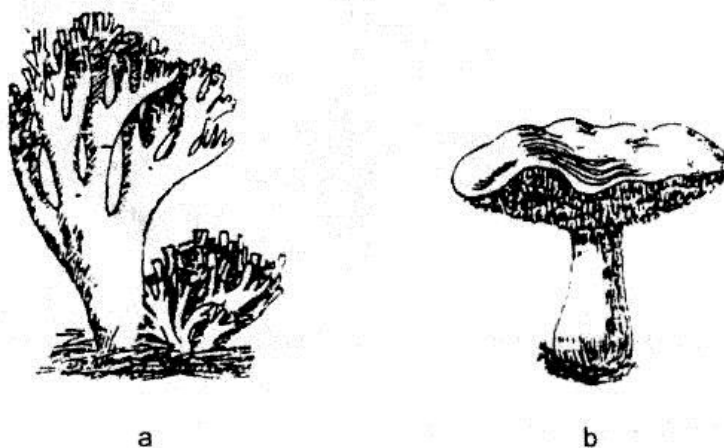


H.24. *Exobasidium*: a- lá cây chủ bị phồng, b- lát cắt qua vết bệnh có đảm bào tử

➤ Bộ Nấm lỗ - Aphyllophorales

Bộ có khoảng 12.000 loài đã được mô tả. Hệ sợi sống hoại sinh trong đất hay tàn tích thực vật, một số loài sống ký sinh trên thực vật. Thể quả thường là chất gỗ khó thối nát, hình thái đa dạng, từ dạng da trái sít giá thể đến cuộn lại dạng vỏ, dạng móng hay dạng mũ có cuống hay không. Nếu nấm sống một năm, thể quả có một lớp thịt và một lớp bào tầng, còn nấm sống nhiều năm thể quả có nhiều lớp thịt và bào tầng. Mỗi một lớp thịt và một lớp bào tầng tương ứng với một năm tuổi của nấm. Bào tầng có dạng phẳng nhẵn, dạng gai, dạng máu lồi, phổ biến là dạng lỗ, đôi khi có dạng đường ngoằn ngoèo hay dạng phiến. Trên lớp bào tầng ngoài đảm bào tử mang bào tử đảm còn có các sợi đệm là đầu sợi nấm bình thường và các liệt bào là đầu các sợi nấm thường nhưng phồng to và cao hơn đảm bào tử. Vai trò của

sợi dẹt và liệt bào là làm cho các đám không dính sát nhau để bảo vệ bào tử đám. Đám ở hầu hết các loài hình thành không cùng một lúc. Các đám sau khi phóng thích bào tử thường thấp dần rồi biến mất nhường chỗ cho đám mới hình thành. Bào tử không màu hoặc có màu hồng, màu nâu hay màu tím, có một hay hai lớp vỏ, vỏ nhẵn hay sần sùi hoặc có gai. Trong tự nhiên thường gặp các chi sau: Nấm da - *Thelephora* có thể quả dạng da mỏng bám sát giá thể hay cuộn lên dạng vò, cũng có loài có dạng phễu hay chén, bào tầng dạng phẳng nhẵn phủ toàn bộ mặt trên thể quả; Nấm san hô - *Clavaria* sống hoại sinh trên đất có nhiều mùn bã thực vật, trên gỗ hay phân động vật ăn thực vật, thể quả mềm hay cứng, thường có hình cành cây phân nhánh, hình hoa súp lơ hay hình chùy đứng thẳng phân nhánh hoặc không, bào tầng phẳng nhẵn phủ trên toàn bộ bề mặt thể quả. Loài *C. pistillaris* thường được gọi là Nấm cút voi, do thường sống hoại sinh trên phân voi (H.25); Nấm răng cưa - *Hydnum* (H.25), phần lớn sống hoại sinh trên đất hoặc gỗ, một số sống ký sinh, thể quả hình mấu, hình màng, hình mũ, có hoặc không có cuống; *Daedalea* sống hoại sinh trên gỗ, đất, cũng có loài ký sinh trên thực vật, thể quả một năm hay nhiều năm, nằm trải trên giá thể hay có hình màng, mô của thể quả có màu trắng hay màu sáng, bào tầng dạng ống hay dạng ống không tròn và thông với nhau thành dạng mê lộ hay dạng bản dày, *D. elegans* sống hoại sinh trên gỗ, mặt dưới mũ có bào tầng dạng mê lộ hay dạng bản dày; *Phellinus igniarius* sống hoại sinh hay ký sinh trên thân cây gỗ, có thể quả rất lớn (H.26), nấm sống nhiều năm có nhiều tầng thịt nấm và ống nấm, thịt nấm có màu và thường trở thành đen khi bắt màu KOH, bào tử thường có màng dày, nhẵn, có màu hoặc không.



H.25. (a) *Clavaria*, (b) *Hydnum*

Nấm lim - *Ganoderma* sống hoại sinh hay ký sinh trên thân cây gỗ, thể quả một năm hay nhiều năm, thường có mũ phẳng với cuống lệch hẳn về một bên, mặt trên mũ và cuống nấm trông giống như được phủ một lớp sơn bóng màu đỏ hay đen. Bào tử một đầu tù, có hai lớp vỏ, lớp ngoài nhẵn, lớp trong sần sùi. Loài thường gặp là *Ganoderma lucidum* ưa sống trên cây lim hoặc các cây gỗ thuộc họ đậu; Nấm nhiều lỗ - *Polyporus* thể quả thường là một năm, hình mạng, hình quạt hay hình nón đều hoặc không với cuống ở chính giữa hay lệch một bên, thịt nấm màu trắng hay màu nhạt, bào tầng là ống nhỏ hay lớn dạng tổ ong, bào tử không màu, màng

nhân, gặp phổ biến trên thế giới, sống hoại sinh trên gỗ, ở nước ta thường gặp *P. udus*; trên gỗ cũng hay gặp các loài của chi Nấm tổ ong như *Hexagona apiaria* và *H. wightii*; họ có loài Nấm phục linh - *Porea cocos* sống ký sinh trên rễ thông, được dùng làm thuốc lợi tiểu; Nấm chân chim - *Schizophyllum* sống hoại sinh trên gỗ, thể quả có hình chén, hình thận, hình nón hay hình phức tạp hơn, bào tử dạng màng mỏng nhân. Loài *S.*

ĐÍNH CHÍNH

“Hệ thống học thực vật”

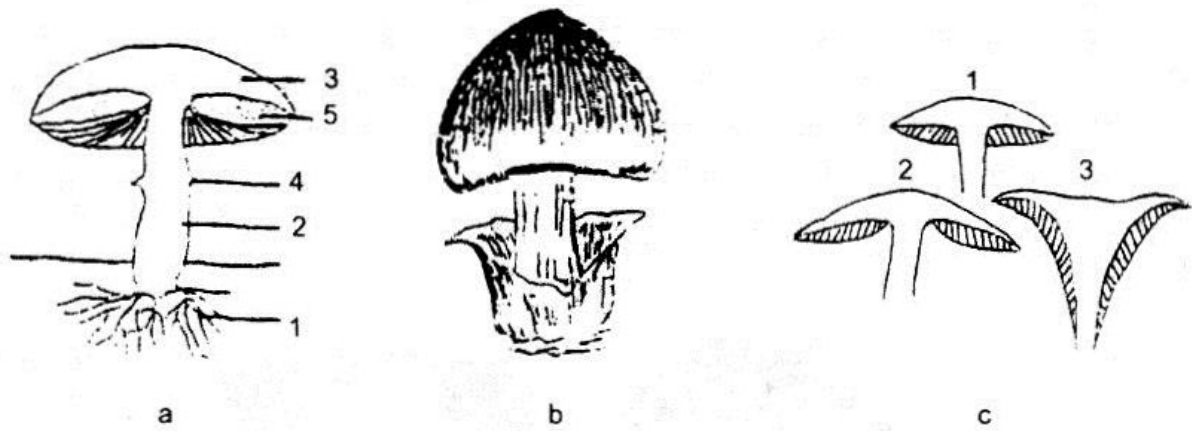
Trang	Dòng	Đã in	Xin đọc là
116	11↑	(H.78, 80)	(H.79, 80)
138	H. 112		Hai hình cuối thuộc số 1
138	H. 113	Vây bất	Vây bất thụ
		Lá bất	Lá bất thụ
138	H. 114	Lá bào tử n	Lá bào tử nhỏ
151	13↓	Peter Revan	Steven
151	H. 133	<i>Banunculidae</i>	<i>Racunculidae</i>
155	2↓	sống ký sinh	sống ký sinh
161	15↓	<i>N. tellata</i>	<i>N. stellata</i>
164	H. 147	<i>Ranumculus</i>	<i>Ranunculus</i>
179	12↑	Bộ này... Sắc cô.	Bỏ dòng này
195	11↓	<i>E. ticucalli</i>	<i>E. tirucalli</i>
196	9-10↑	Một số... DC.).	Bỏ câu này
258	13↑	<i>Schysotachyum</i>	<i>Schizostachyum</i>
261	13↓	<i>P. hunilis</i>	<i>P. humilis</i>
261	16↓	<i>pierriamus</i>	<i>pierreanus</i>



đọc ống nấm
nằm trên vách ống

trên đất có nhiều tàn tích
gỗ mục và hiếm loài sống
sinh, chất thịt dễ thối nát,
ng dạng phiến (trừ các loài
lạ thể ra mép mũ nấm; các
chúng nằm tự do hay dính
nằm xen với các đám bào
bào tử để làm nhiệm vụ
bảo cho bào tử phát triển

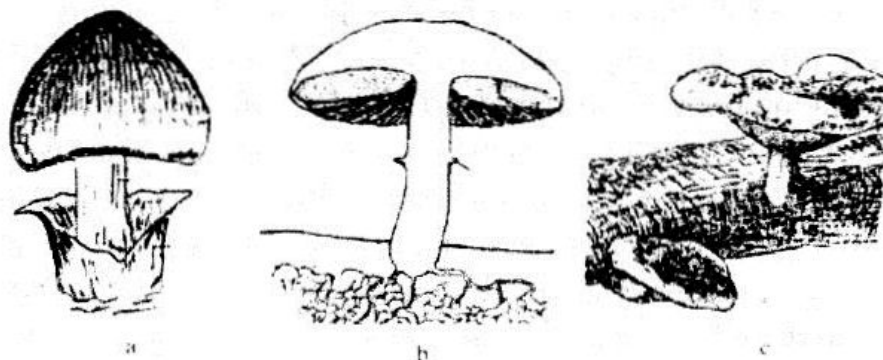
Nếu thể quả không có bao riêng và bao chung thì trên cuống thể quả không có vết tích. Nếu thể quả có bao riêng là cái bọc phần mũ thể quả lúc còn non, khi trưởng thành do mũ to lên làm bọc rách để lại một vòng vết tích trên cuống gọi là vòng nấm. Nếu thể quả có bao chung là cái bọc toàn bộ thể quả lúc còn non, khi thể quả trưởng thành bọc vỡ để lại vết tích ở quanh gốc cuống nấm, nó được gọi là bao gốc. Nếu thể quả có cả bao riêng và bao chung thì khi thể quả trưởng thành có cả vòng và bao gốc. Bào tử đảm hình cầu, hình bầu dục hay hình có góc cạnh. Hình dạng, màu sắc và kích thước của bào tử đảm là các đặc điểm phân loại quan trọng. Bào tử đảm có thể được hình thành nhiều lần rồi thể quả mới thối hoặc toàn bộ bào tử đảm hình thành cùng một lúc.



H.27. Cấu tạo thể quả nấm tán: a- thể quả: 1- hệ sợi, 2- cuống nấm, 3- mũ nấm, 4- vòng nấm, 5- bào tử dạng phiến, b- thể quả có bao gốc, c- các kiểu phiến nấm, 1- phiến nấm đỉnh, 2- phiến nấm rời, 3- phiến nấm men

Bộ có một số loài thường gặp như *Amanita phalloides* có chất amanitin gây tác hại lên gan, Nấm ruồi *A. muscaria* có chất muscarin gây độc lên hệ thần kinh giao cảm, loài này có màu đỏ có thể dùng làm thuốc diệt ruồi. Trong chi nấm độc này có loài *A. caesaria* được dân Châu Âu xếp vào loại ngon nhất của nấm. Nấm rơm *Volvariella esculenta* mọc trên rơm rạ hay đất có nhiều tàn tích thực vật, thể quả có mặt trên mũ màu xám, phiến nấm màu hồng do bào tử có màu hồng. Nấm mọc vào mùa hè, ở Miền Nam nước ta nấm này phát triển tốt hơn ở Miền Bắc. Trên sản phẩm của cây dừa có thể gặp loài *Volvariella volvacea* (H.28). Nấm mỡ *Agaricus campester* (H.28) phát triển vào mùa đông trên đất có nhiều phân chuồng. Nấm hương chân dài *Lentinus edodes* Sing. (H.28) là loài nấm thơm ngon. Ngoài ra, còn có Nấm hương chân ngắn *Pleurotus ostreatus* thể quả lớn và mập hơn Nấm hương chân dài. Nấm phát quang *Pleurotus* sp.

Nấm nhà *Coprinus* thường gặp quanh nhà, thể quả của nấm mở hẹp, có dạng hình nắp chuông, chỉ sau vài giờ hình thành bào tử bắt đầu chín từ mép dần vào trung tâm mũ, bào tử chín đến đâu bào tử tan tới đó, tạo thành dịch màu đen (do bào tử màu đen) nhỏ xuống, đó chính là biện pháp phát tán bào tử. Loài thường gặp là *Coprinus radiatus*. Nấm thông *Boletus edulis*. (H.28) sống ở đất rừng thông Đà Lạt, thể quả có mũ, cuống nhưng khác với thể quả nấm tán khác là phần mũ là khối đặc chứa lớp bào tử dạng ống như ở nấm lỗ, chỉ khác là thịt nấm chất thịt dễ thối nát và lớp ống dễ tách khỏi phần mô thịt.



H.28. a- Volvariella, b- Agaricus, c- Lentinus

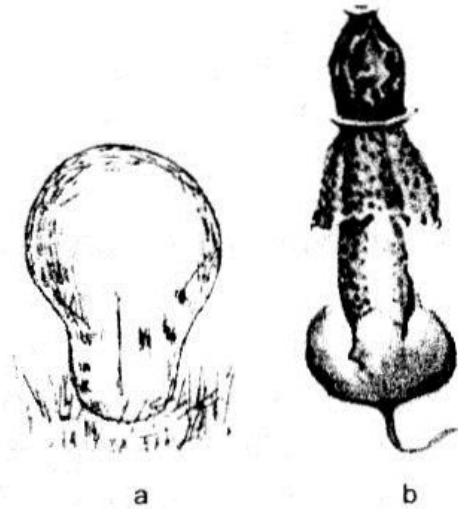
➤ **Bộ Nấm trứng - Lycoperdales**

Thể quả thường có hình cầu, hình quả lê hay hình chùy. Lúc non thịt nấm chắc, khi đã trưởng thành mô thể quả xốp do hình thành nhiều khoang rỗng để hình thành bào tầng mang đảm bào tử, khi quả thể thối nát bào tử đảm mới được phát tán ra.

Ở nước ta thường gặp Nấm bọc *Calvatia lilacina* Henn có thể quả hình cầu hay hình quả đu đủ (H.29), có hai lớp vỏ, lớp ngoài nhẵn, lúc non trắng và có màu nâu hồng khi già, lớp vỏ trong mỏng. Thịt nấm lúc đầu trắng có nhiều khoang nhỏ, về sau chuyển thành bột màu nâu tím. Bào tử hình cầu, trên mặt có gai. Nấm mọc vào mùa hè khi trời mới mưa hoặc nắng ẩm, lúc non ăn được. Cùng thời gian và địa điểm sống với nấm bọc còn có nấm trứng *Lycoperdon pusillum*, thể quả hình quả lê hay hình cầu có chân, lúc non ăn được.

➤ **Bộ Nấm hoa - Phallales**

Thể quả lúc non có bao chung, thường là hình cầu hay hình trứng. Bao chung gồm ba lớp vỏ, lớp ngoài và trong mịn, dai, lớp giữa dày, hóa nhầy có mùi hôi để hấp dẫn côn trùng. Khi thể quả trưởng thành, bao chung vỡ để lại bao gốc rõ ràng. Cuống thể quả hình trụ rỗng, hơi nhô về phía đỉnh, gốc cuống có các giải sợi nấm giống như "rễ". Mũ thể quả hình khối hay hình mạng lưới. Chi thường gặp là chi Nấm chó *Phallus* mọc ở chân dậu gần nhà vào ngày nắng ẩm. Mũ nấm hình chuông, hình nón nhỏ hay hình khối màu trắng hay đỏ; trên mũ có các hốc, trên bề mặt các hốc mang đảm bào tử (H.29). Cùng thời gian và nơi mọc với Nấm chó, có thể gặp Nấm lưới *Dictyophora*, thể quả tương tự Nấm chó nhưng có thêm phần mạng lưới treo từ mũ và buông xuống tới 2/3 cuống. Cuống nấm màu trắng, màu vàng hay màu đỏ tùy loài.



H.29. a- *Calvatia*, b- *Phallus*

➤ **Bộ Nấm tổ chim - Nidulariales**

Lúc còn non, thể quả hình bọc nhỏ có hai lớp vỏ, khi chín, vỏ ngoài rách ra trông giống như cái chén hay tổ chim để lộ các bọc nhỏ là lớp vỏ trong. Trong các bọc nhỏ chứa bào tử đảm. Loài *Nidularia pulvinata* có thể quả giống tổ chim, các bọc nhỏ như các trứng chim đặt trong tổ. Loài *Cyathus olla* có thể quả hình cốc rỗng, mép xẻ răng cưa.

▪ **Phân lớp Nấm đảm đa bào (*phân lớp đảm cách*) - Heterobasidiomycetidae**

Đảm được chia ra thành một số tế bào tương đương với số bào tử đảm bởi các vách ngăn ngang hay vách ngăn dọc. Từ mỗi tế bào mọc ra một cuống nhỏ trên đỉnh 1 bào tử đảm. Phân lớp có hai bộ:

➤ **Bộ Mộc nhĩ - Auriculariales**

Hệ sợi sống hoại sinh trong gỗ, một số ít sống ký sinh trên thực vật. Thể quả đa dạng, có lớp vỏ dai, mặt dưới thể quả chất keo. Đảm bào tử được chia thành 4 tế bào nhờ 3 vách ngăn ngang. Bộ có ba họ, ở nước ta gặp phổ biến họ Mộc nhĩ.

Chi Mộc nhĩ - *Auricularia* thể quả hình tai màu nâu sẫm, sống hoại sinh trong gỗ. Đảm nằm trong lớp chất keo ở mặt dưới thể quả. Các cuống mang bào tử đảm mọc từ các tế bào của đảm đi qua lớp keo ra ngoài mang một bào tử đảm. Tất cả các loài dù mọc trên giá thể nào cũng ăn được. Mộc nhĩ mọc vào mùa mưa.

➤ **Bộ Ngân nhĩ - Tremellales**

Hệ sợi sống hoại sinh trong gỗ. Thể quả màu trắng hoặc hơi vàng, gồm các bản mỏng có nhiều thùy, thịt nấm chất keo. Đảm bào tử có hai vách dọc vuông góc với nhau chia đảm thành bốn tế bào, mỗi tế bào có một cuống nhỏ mang một bào tử đảm. Bộ có hai họ, thường gặp là họ Ngân nhĩ - Tremellaceae với chi Ngân nhĩ - *Tremella*.

▪ **Phân lớp Nấm đảm mọc từ bào tử nghỉ - Teliosporomycetidae**

Hệ sợi sống ký sinh trên thực vật. Trong chu trình sống, nấm có thể chỉ ký sinh trên một loại cây chủ hay thay đổi cây chủ ứng với mỗi giai đoạn phát triển. Mỗi giai đoạn phát triển thường ứng với một mùa và một loại bào tử vô tính. Mùa đông các tế bào song hạch hình thành màng dày gọi là hậu bào tử hay hình thành bào tử vô tính có hai nhân màng dày gọi là đông bào tử để tồn tại qua đông. Đến mùa xuân, hai nhân của hậu bào tử hay đông bào tử kết hợp với nhau, sau đó phân chia giảm nhiễm và đồng thời mọc lên một đảm bào tử đơn bào hay đa bào. Phân lớp có hai bộ:

➤ **Bộ Nấm than - Ustilaginales**

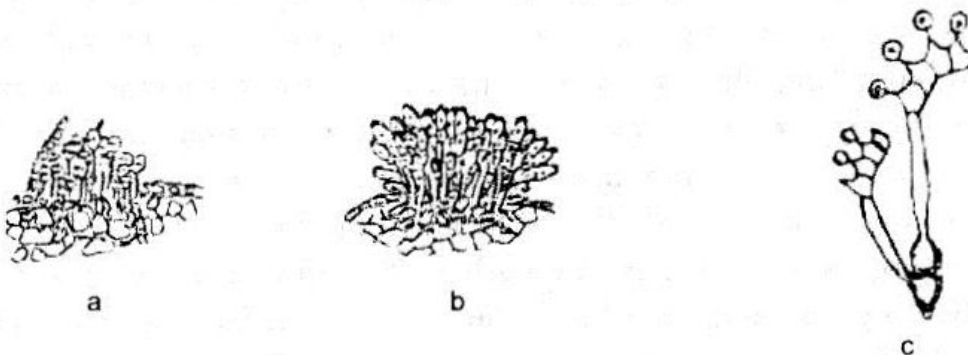
Hệ sợi thường ký sinh trong các gian bào mô cây họ hòa thảo, đặc biệt là ở hoa tụy. Một số loài có giác mút. Khi hệ sợi phát triển làm cho hoa tụy của cây chủ phình to không nở thành bông. Khi già, thường là vào mùa thu các tế bào song hạch hình thành màng dày, tròn lại, trên bề mặt có gai hoặc nhẵn gọi là hậu bào tử. Hậu bào tử tồn tại qua đông, sang xuân chúng nảy mầm thành đảm bào tử đa bào hay đơn bào, nếu là đa bào thì thường là 4 tế bào. Bộ có hai họ. Các loài phổ biến là: *Ustilago tritici* gây bệnh phấn đen ở bông cây lúa mì; *U. zae* gây bệnh than ở cây ngô; *U. sacchari* gây bệnh dài dónг mía làm mía mất ngọt; *U. esculenta* P. Henn ký sinh trên hoa tụy cây niễng, làm hoa của nó không nở ra được mà phình to như bắp ngô gọi là "củ niễng". Khi ăn niễng chính là ăn nấm, nấm càng già càng có nhiều các nốt đen trong mô của niễng, đó chính là các hậu bào tử.

Sorosporium reilianum (Kuhn) Me. Gây bệnh sợi đen ở bắp ngô; *Tilletia tritici* (D.C) Wint, *Urocystis tritici* Korn gây bệnh than đen ở cây lúa mì và *U. cepulae* Frost gây bệnh sọc đen ở hành tỏi.

➤ **Bộ Nấm gỉ - Uredinales**

Nấm thường ký sinh trên thực vật, gây nên các vết bệnh có màu gỉ sắt, do trong sợi nấm và bào tử có các giọt dầu màu da cam. Trong vòng đời nhiều loài có sự thay thế bắt buộc các giai đoạn mang bào tử khác nhau. Thường mỗi lần thay thế giai đoạn là một lần đổi cây chủ, tương ứng với một mùa nhất định. Cũng giống như nấm than, hệ sợi nấm gỉ nằm trong các gian bào mô cây chủ và có các giác mút. Vòng đời của nấm thường diễn ra như sau: Đầu mùa xuân, bào tử đảm được phát tán tới các cây chủ thuộc lớp một lá mầm, chúng nảy mầm và sinh trưởng thành hệ sợi da bào đơn nhân. Cuối xuân, hình thành bào tử xuân có hai nhân phát tán lên cây chủ mới khác loài với cây chủ cũ, thường là cây thuộc hai lá mầm. Trên cây hai lá mầm bào tử xuân nảy mầm và sinh trưởng thành hệ sợi song nhân. Trong suốt mùa hè, nấm hình thành một số đợt hạ bào tử song nhân mang trên cuống, tập trung thành ổ, mỗi cuống mang một hạ bào tử đơn bào phát tán trên cùng loại cây chủ. Cuối thu, cũng tại các ổ hạ bào tử hình thành đông bào tử cũng có hai nhân nhưng khác với hạ bào tử là mỗi cuống thường có hai đông bào tử, ít khi là một. Mỗi đông bào tử cũng có hai nhân và luôn có màng dày, màu nâu thẫm, tạo nên vết bệnh màu gỉ sắt hay nâu tối. Đông bào tử tồn tại suốt mùa đông ở trạng thái nghỉ. Sang xuân, hai nhân của đông bào tử kết hợp thành nhân lưỡng bội rồi phân chia giảm nhiễm tạo bốn nhân con. Đồng thời từ đông bào tử mọc ra đảm đa bào mang bốn bào tử đảm. Bộ có hai họ, 130 chi và có khoảng 7000 loài.

Các loài thuộc chi *Melampsora* thường gây bệnh gỉ trên cây day, một số loài thuộc chi *Phacospora* gây bệnh gỉ ở đậu tương. *Puccinia maydis* gây bệnh gỉ trên lá ngô; *P. thwaitesii* hình thành đông bào tử trên cây thanh táo thành các vết bệnh màu đen ở mặt dưới lá (H.30); *Uromyces sphaseoli* (Pers.) Win. gây bệnh gỉ ở các cây họ đậu; *Phragmidium disciflorum* James gây bệnh gỉ trên cây hoa hồng, có nhiều hơn 2 đông bào tử trên một cuống; *Hemileia vastatrix* Br. gây bệnh gỉ sắt ở cây cà phê, có một đông bào tử trên mỗi cuống.



H.30. *Puccinia*: a- ổ hạ bào tử, b- ổ đông bào tử, c- hai đảm bào tử đa bào mọc từ hai đông bào tử

5 NHÓM SINH VẬT CÓ CẤU TẠO ĐẶC BIỆT - ĐỊA Y - LICHENES

Địa y là nhóm sinh vật có cấu tạo cơ thể đặc biệt, hình thành nên do sự cộng sinh giữa tảo (chủ yếu là Tảo lục, một ít Tảo vàng) và Vi khuẩn lam với nấm. Quan hệ giữa tảo và nấm trong địa y là quan hệ cộng sinh, nấm làm nhiệm vụ lấy nước, CO_2 và các muối khoáng cho tảo, còn tảo cung cấp cho nấm các chất hữu cơ tổng hợp từ quang hợp hay từ các tế bào chết già. Ngoài ra, ở một số địa y còn thấy có vi khuẩn cố định đạm, các vi khuẩn này không phải là các thành viên bắt buộc trong cơ cấu cộng sinh nhưng khi có mặt chúng cũng làm cho sinh trưởng của địa y mạnh hơn. Ở một số địa y nguyên thủy thấy có hiện tượng hệ sợi nấm hình thành giác mút đâm vào tế bào tảo. Địa y nói chung sinh trưởng chậm, có khi hàng năm kích thước tăng thường chỉ tăng trong khoảng 1cm đối với địa y dạng khảm, ở địa y dạng lá và dạng cành có nhanh hơn. Những địa y sống bì sinh, khi môi trường không cung cấp đủ nhu cầu sống thì chúng cũng hút các chất từ cây chủ nhờ các sợi nấm đâm sâu vào mô cây chủ.

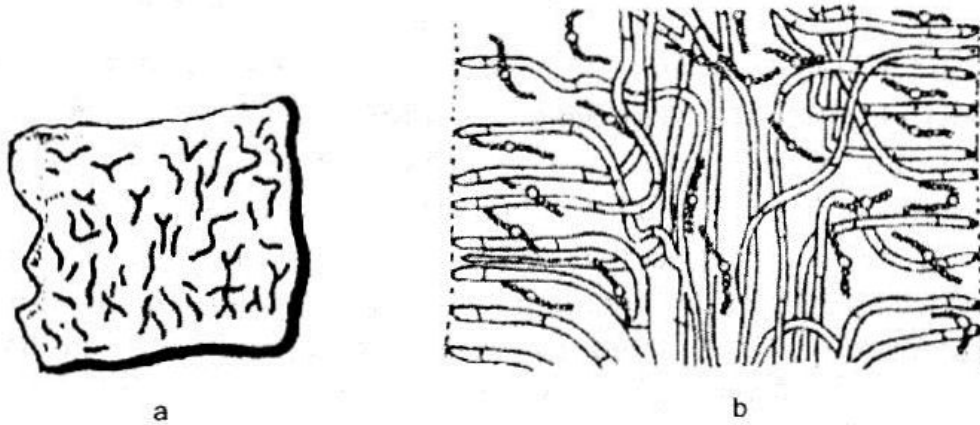
Hiện nay vẫn chưa có nghiên cứu nào khẳng định được địa y xuất hiện trên trái đất từ bao giờ. Hóa thạch của địa y tìm thấy ở các địa tầng thuộc kỷ Mêzôzôi và Crainôzôi, cho thấy địa y đã có mặt ở trái đất từ trên 200 triệu năm trước. Tuy nhiên, địa y phải xuất hiện khi đã có mặt tảo và nấm. Tổ tiên của địa y phải là các quần tụ của các tế bào tảo và nấm không có hình dạng nhất định. Lúc đầu các quần tụ hình thành có thể là do nấm ký sinh trên tảo, nhưng do khả năng sinh sản nhanh của tảo nên chúng không bị tiêu diệt do các sản phẩm hoạt động sống của nó cùng với các tế bào chết già cũng đã đủ cung cấp cho nấm. Về phía các sợi nấm, nó có tác dụng chở che cho tảo bằng cách giữ và hút nước cùng các muối khoáng cho tảo. Cứ theo hướng hỗ trợ nhau, chúng trở thành thành viên của một cơ thể tạo thành do cộng sinh. Theo thời gian, với chọn lọc tự nhiên, quần tụ tảo nấm hoàn thiện dần theo hướng tăng cường khả năng tự dưỡng của tảo và khả năng phân hủy chất hữu cơ bên ngoài cơ thể của nấm mà chúng đã có được các đặc điểm riêng về hình thái, sinh lý, sinh thái và sinh sản, đặc trưng không chỉ là của riêng tảo hay nấm. Có nghĩa chúng trở thành nhóm sinh vật khác biệt với hai nhóm đã tạo nên nó. Hiện chưa có hệ thống phát sinh nào có chỗ cho địa y. Một số người cho rằng không thể công nhận địa y là một nhóm sinh vật thực thụ do nó chỉ là sự cộng sinh của hai nhóm sinh vật mà thành. Ngược lại, có quan điểm cho rằng địa y có các đặc điểm hình thái, sinh thái, sinh lý và phương thức sinh sản riêng, mang tính di truyền. Do vậy, địa y xứng đáng được công nhận là một nhóm sinh vật thực thụ. Trên cơ thể địa y không còn mang đặc điểm riêng của các nhóm cơ thể đã tạo nên nó, tuy nhiên nó cũng mang một số đặc điểm của từng nhóm cơ thể đã tham gia tạo nên nó như cách sinh sản, khả năng quang hợp. Tuy nhiên, xếp nó vào một trong hai nhóm đã tham gia tạo nên nó là không ổn. Như vậy, hiển nhiên nó phải là một nhóm sinh vật độc lập. Xét các đặc điểm của nó thì có nhiều điểm tương đồng với thực vật, nhưng không có nghĩa là xếp nó vào giới thực vật, mà chỉ để biện hộ cho việc giáo trình này cũng cần đảm nhận nhóm sinh vật này trong khi chưa có một giáo trình riêng.

Địa y sống tự dưỡng trên đất, trên đá, trên thân cây chết hoặc sống trên thực vật kiểu bì sinh hay bán ký sinh. Thường địa y có màu xám, xanh xám, ít khi có màu vàng, da cam hay đen. Màu của địa y được quyết định bởi sự kết hợp màu của tảo tạo nên nó, màu của chất màu trong sợi nấm và màu của axit lichenic nếu có.

- Hình thái và cấu tạo giải phẫu

Cơ thể địa y gọi là tản được chia làm ba loại: địa y dạng khảm, địa y dạng lá và địa y dạng cành.

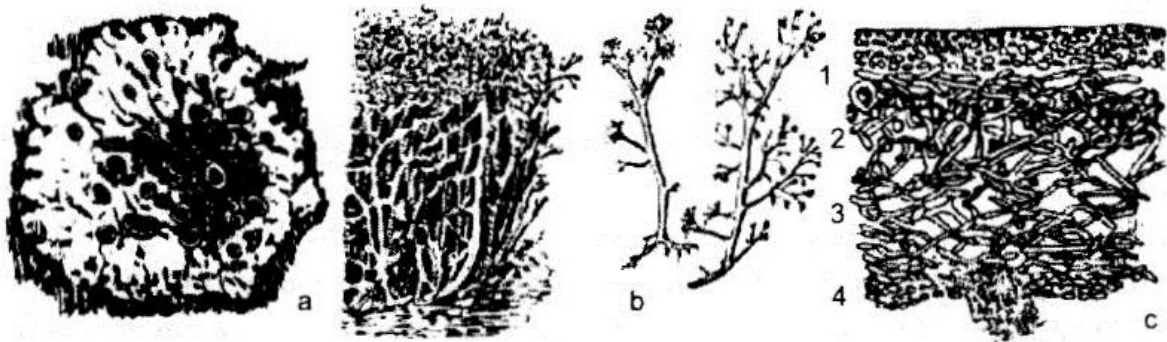
Địa y dạng khảm được tạo thành do các sợi nấm bện với các sợi tảo hay các tế bào tảo thành cơ thể chưa có phân lớp về giải phẫu và chưa có hình dạng nhất định, mà chỉ thành các vết màu trên đá, trên thân cây, muốn lấy nó phải cắt cả vỏ của cây. Trên các vết màu trên cây thường có màu xám hay màu mốc sáng, nhìn kỹ hay dưới lúp thấy các đường rạn màu đen, đó là các bào tử nấm hình thành do nấm sinh sản vô tính hay hữu tính tạo nên. Ở địa y loại này trên lát cắt giải phẫu không có sự phân lớp cấu tạo, nấm và tảo xen nhau đồng đều trên toàn bộ bề dày tản nên gọi là tản đồng tầng (H.31).



H.31. Địa y dạng khảm: a- các vết rạn màu đen là bào tử nấm trên tản, b- lát cắt ngang tản đồng tầng

Địa y dạng lá được tạo thành do các sợi nấm bện với các sợi tảo hay tế bào tảo, có sự phân lớp cấu trúc thành dạng vẩy, dạng bản chia thùy. Địa y dạng lá bám vào giá thể chỉ bằng các bó sợi nấm gọi là rễ giả, do vậy có thể lấy nó ra khỏi giá thể dễ dàng. Trên lát cắt giải phẫu ngang tản có thể phân biệt bốn lớp là lớp vỏ trên chỉ gồm một vài hàng tế bào tròn xếp sát nhau, thường lớp ngoài cùng có màu, đó là do cắt ngang qua lớp các sợi nấm bện lại thành vỏ trên; lớp thứ hai gồm chủ yếu là các tế bào tảo có sắc tố quang hợp xen với các sợi nấm phân nhánh ngăn bao quanh các tế bào tảo để giữ chúng sát lại với nhau; lớp thứ ba là các sợi nấm phân nhánh, không màu xếp chồng chéo lên nhau, có để lại các khoang; lớp thứ tư là lớp vỏ dưới, có cấu tạo giống lớp vỏ trên, nhưng có thêm các bó sợi nấm là rễ giả để bám vào giá thể và làm nhiệm vụ hấp phụ các chất dinh dưỡng. Trên bề mặt vỏ trên và vỏ dưới dường như có lớp bụi, đó là axit lichenic hình thành từ các sợi nấm già chết. Axit lichenic góp phần tạo nên màu của địa y. Cấu trúc phân tầng của tản gọi là địa y dị tầng.

Địa y dạng cành là do tản có dạng sợi mập hay mảnh, phân nhánh nhiều thành búi hay cụm, chỉ dính vào giá thể bằng các bó sợi nấm ở phần gốc tản. Tản có cấu tạo giải phẫu phân tầng nhưng không có lớp vỏ dưới như địa y dạng lá mà chỉ có lớp vỏ trên phủ toàn bộ bề mặt tản, sau đó đến lớp tảo, lớp trung tâm bao gồm các sợi nấm dày làm nhiệm vụ cơ học nâng cho tản đứng thẳng được và là nơi dự trữ nước (H.32).



H.32. a- Địa y dạng lá; b- Địa y dạng cành;
c- lát cắt ngang tản dị tầng: 1- lớp vỏ trên, 2- tế bào tảo, 3- các sợi nấm, 4- lớp vỏ dưới

Đặc điểm đặc trưng của địa y là có axit lichenic, chiếm từ 1 đến 8% trọng lượng khô, cá biệt có khi tới 20%. Axit lichenic chỉ thấy có ở địa y, tồn tại ở dạng những hạt nhỏ hay tinh thể hình que nằm trên bề mặt tản và có một phần nằm trong mô của tản. Axit lichenic có tới 150 loại, không màu hoặc có màu, có vị đắng, không tan trong nước nhưng tan trong axeton và ête. Thường mỗi loại axit đặc trưng cho một hoặc một số loài. Người ta thường phân biệt chúng dựa trên khả năng tạo màu khác nhau khi phản ứng với xút, benzidin và paraphenin, các màu đó được dùng khi định loại loài. Trên bề mặt tản địa y còn có các tinh thể oxalat canxi ở dạng bột, chiếm tới 55 - 65% trọng lượng khô của tản.

- Sinh sản

Địa y có nhiều phương thức sinh sản.

Địa y sinh sản sinh dưỡng bằng những phần của tản đứt rời ra. Nhiều loài dạng lá và dạng cành sinh sản bằng mầm phấn (coredi) và bằng mầm (I zi di).

Mầm phấn là các hạt nhỏ tròn màu xanh xám, chúng gồm một vài tế bào tảo được quấn chặt với nhau bằng các sợi nấm không màu, được hình thành khối lượng nhiều trong lớp tảo của tản, chúng làm cho vỏ trên của địa y bị rách ra, các mầm phấn được gió phát tán tới nơi có điều kiện thuận lợi sẽ phát triển thành địa y mới.

Mầm (I zi di) là những nhánh nhỏ dạng que phân nhánh hay dạng bản xẻ thùy hình hoa thị hình thành trên bề mặt tản. Các mầm có liên hệ mỏng manh với cơ thể mẹ, chúng có thể tách ra dễ dàng để phát triển thành cơ thể mới. Mầm khác với mầm phấn là có lớp vỏ bao phủ và lớn hơn, có màu sắc giống với màu sắc của tản hay hơi đậm hơn.

Ngoài hai phương thức sinh sản trên, tảo và nấm có sinh sản riêng rẽ như tảo vẫn có thể hình thành bất động bào tử. Nếu tách khỏi nấm để tảo sống riêng rẽ thì chúng lại có khả năng hình thành động bào tử (ở loài sinh sản bằng động bào tử) và giao tử. Còn nấm vẫn giữ khả năng sinh sản hữu tính khi đang cộng sinh với tảo bằng cách hình thành quả thể mở hay quả thể mở lỗ ngay trên tản địa y. Quả thể mở lỗ thường nằm chìm trong mô của địa y, trông chỉ là những chấm đen. Quả thể mở hình thành nổi trên bề mặt tản địa y hay một nửa chìm trong mô địa y, chúng thường không phẳng mà hơi lồi, trông như các đĩa nhỏ có kích thước không quá 1cm, thường chỉ 2 - 3 mm. Có hai kiểu quả thể: kiểu mép quả hình đĩa có viền và có màu giống với màu địa y là do ngoài sợi nấm còn có các tế bào tảo gọi là kiểu lê-ca-nô-ra; kiểu mép quả không có viền màu giống màu tản địa y là do trên quả thể nấm không có tảo gọi là kiểu lê-xi-đê-a.

Khi bào tử nấm hay bào tử tảo hoặc tế bào tảo được phát tán riêng rẽ ra khỏi tản địa y, chúng chỉ có thể phát triển thành địa y như "bố mẹ" nếu gặp được đối tác cộng sinh chính là loài tảo hay nấm đã là đối tác cộng sinh trên địa y "bố mẹ".

- Phân bố và ý nghĩa của địa y

Địa y là những thực vật tiên phong trên địa hình trẻ, thường là đá, sau khi địa y sống đã tạo nên một lượng mùn nhất định thì các thực vật khác mới có thể sống được.

Vùng bắc cực, địa y là thức ăn chính cho hươu và là thức ăn bổ sung cho nhiều động vật nuôi khác. Ở Nhật, loài *Umbilicaria esculenta* được xem là món ăn quý.

Nhiều loài địa y đã được sử dụng làm thuốc từ rất lâu, như từ năm 1862, người ta đã liệt kê 32 loài địa y dùng làm thuốc. Loài *Cetraria islandica* ở Thụy Điển dùng để chữa các bệnh viêm niêm mạc, cảm mạo, đường ruột và lao phổi. Nhìn chung, hàm lượng các chất dinh dưỡng trong địa y không cao, khả năng chữa bệnh của địa y có lẽ là do tính kháng khuẩn của axit lichenic và khả năng sản sinh ra một số kháng sinh của chúng. Người ta thấy dịch chiết từ địa y có khả năng kìm hãm sinh trưởng của nhiều loại vi khuẩn, trong đó có *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* và *Bacillus subtilis*. Tính kháng khuẩn khác nhau ở những loài khác nhau, qua đó chứng tỏ có nhiều loại kháng sinh từ các loài địa y khác nhau. Hiện người ta đã phát hiện được 70 loài địa y có sản sinh chất kháng sinh. Hoạt tính của các kháng sinh này không hoàn toàn giống nhau, như evôzin lấy từ *Evernia prunastrius* có tác dụng chống vi khuẩn *Staphylococcus*, *Streptococcus* và chữa được các bệnh do nấm thuộc *Trichophylum* ký sinh trên người và gia súc; cũng evôzin (paramysin) nhưng lấy từ *Hypogymnia physodes* và *Parmelia caperata* lại có tác dụng điều trị bệnh lao phổi; chất binan lấy từ các loài thuộc các chi *Cladonia*, *Usnea*, *Alectoria*, *Evernia* có tác dụng chống các vi khuẩn gram dương dùng trong thực hành phẫu thuật; nhiều loại khác có tác dụng chống xạ khuẩn và vi rút sống ký sinh trên thực vật.

Nhiều loài địa y thuộc các chi *Evernia*, *Pseudevernia*, *Lobaria* chứa các dầu thơm được dùng làm nước hoa, đặc biệt từ loài *Evernia prunastri* chiết được loại dầu thơm dùng để chế loại nước hoa cao cấp.

Nhiều địa y có dịch chiết khi tác dụng với phenol, axit axêtic cho các màu mạn, đỏ hay vàng đặc trưng dùng làm phẩm nhuộm, ở Đồ Sơn, nhân dân thường dùng *Rocella tinctoria* làm phẩm nhuộm.

Nghiên cứu địa y ở nước ta còn rất yếu, rất cần có chuyên gia về nhóm sinh vật này, chắc chắn còn có nhiều bí mật cần được khám phá ở địa y.

- Phân loại

Người ta dự đoán có khoảng 40.000 loài địa y, nhưng hiện chỉ mới xác định được khoảng trên 20.000 loài thuộc 400 chi. Phân loại địa y dựa vào nấm để phân lớp và dựa vào tảo để phân họ. Hiện địa y được chia làm hai lớp là Địa y túi và Địa y đảm.

◆ Lớp Địa y túi - Ascolichenes

Lớp bao gồm các địa y có thành phần nấm là nấm túi. Hầu hết các địa y đã định loại được thuộc lớp này, chúng phân bố rộng trên thế giới. Căn cứ vào cấu tạo của thể quả nấm người ta chia thành hai phân lớp.

▪ Phân lớp thể quả mở lỗ - Pyrenocarpeae

Phân lớp bao gồm các địa y có thành phần nấm thuộc bộ Nấm túi có thể quả mở lỗ. Thành phần tảo của chúng thường là Tảo lục, hay gặp chi *Pleurococcus*, *Trentepohlia*; một số là Vi khuẩn lam, hay gặp là chi *Nostoc*. Các địa y thuộc phân lớp này thường có tản dạng khảm, chỉ có ít loài có dạng lá. Trên đá thường gặp chi *Verrucaria*, trên thân cây thường gặp chi *Pyrenula*.

▪ Phân lớp thể quả mở - Gymnocarpeae

Phân lớp bao gồm các địa y có thành phần nấm thuộc bộ Nấm túi có thể quả mở. Phân lớp này có khoảng 250 chi thuộc 3 bộ.

➤ Bộ Caliciales

Tản dạng khảm có túi bào tử sớm bị vỡ, bào tử túi nằm trên các sợi nấm như một lớp bụi, tản dạng lá và dạng cành, bào tử túi làm thành lớp bụi trên mặt thể quả. Tảo thường gặp là các loài thuộc chi *Protococcus* và một ít loài thuộc chi *Trentepohlia*. Chi thường gặp trên vỏ cây sống hay gỗ mục là *Coniocybe* và *Calicium*.

➤ Bộ Graphidales

Túi bào tử không bị vỡ sớm. Nhiều loài có tản dạng khảm, ở loài kém tiến hóa tản chỉ có một lớp, tiến hóa hơn tản có lớp vỏ trên. Bộ này không có tản dạng lá, chỉ

có một số loài tản có dạng cành. Thể quả của nấm thường dài hình bầu dục, hình gai hoặc hình sợi phân nhánh. Tảo tham gia trong bộ này thường gặp các loài của chi *Trentepohlia*. Các loài của bộ này phân bố chủ yếu ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới.

Chi *Graphis* có tản dạng khảm mọc trên đá hay thân cây thành các vết màu mốc trắng. Thể quả hình sợi phân nhánh không đều, trông giống như chữ Trung Quốc. Loài phổ biến là *Graphis scripta* (L.) Ach. Chi *Roccella* có tản dạng cành phân nhánh nhiều thành bụi nhỏ, có màu trắng hay màu nâu. Loài *Roccella tinctoria* thường mọc trên các vách đá ven biển, nước ta có nhiều ở Đồ Sơn, Cát Bà, nhân dân ở đó dùng chúng làm phẩm nhuộm đỏ.

➤ **Bộ Cyclocarpales**

Tản đa dạng, từ dạng khảm đơn giản đến dạng cành có phân hóa phức tạp. Thể quả hình đĩa lõm nhiều hay ít. Một số loài thể quả nằm trong tản, đứng riêng rẽ hay tập hợp lại trông giống như thể quả mở lỗ. Căn cứ vào thành phần tảo của nó người ta chia ra 29 họ.

Chi *Cladonia* có tản giống như cái loa, thường mọc trên đất, đá, mái nhà bằng gỗ; *Cladonia* sp. ở nước ta gặp ở Sapa; *C. rangiferina* phát triển tốt ở bắc cực thành "đồng cỏ" là thức ăn chính cho hươu vào mùa đông. Chi *Lobaria* ở các vùng núi cao, nước ta có loài *L. pulmonaria* có tản hình phổi, rộng tới 30cm, trên bề mặt có nhiều khoang trông giống phổi. *Ochrolechia tartarea* có màu lam tím hay hồng được dùng làm phẩm nhuộm. Chi *Usnea* thường mọc trên thân cây gỗ to, tản dạng cành phân nhánh; thể quả nấm hình tròn, đường kính tới 1cm. Trong chi này có một loài làm thuốc ho và lợi tiểu, đông y gọi là Tùng la. Chi *Alectoria* tản có dạng cành rất mảnh như bụi chỉ rôi, *A. asiatica* màu đen sống trên cây gỗ trong rừng, dùng làm thuốc. Chi *Physcia* có tản hình lá, các thùy của tản phẳng phủ một lớp bụi màu lam sẫm. Thể quả nấm khá lớn, dày, màu nâu sẫm, mép có màu nâu sẫm. Mặt dưới tản thường có màu đen với các bó sợi nấm đen là rễ giả.

◆ **Lớp Địa y đảm - Basidiolichenes**

Lớp chỉ có khoảng 20 loài. Nấm trong chúng chủ yếu là chi *Thelephora* thuộc họ nấm da (*Thelephoraceae*). Nếu *Thelephora* cộng sinh với vi khuẩn lam đơn bào thì các sợi nấm luôn bọc phía ngoài, nên tản của chúng trông giống như thể quả của nấm. Chi *Cora* và *Corella* có cấu tạo kiểu này.