

目 录

绪论	1
一、真菌学发展史	1
二、我国真菌学的发展概况	6
三、真菌与人类的关系	7
第一章 营养体和细胞结构	15
第一节 真菌的基本结构	15
一、菌丝体	15
二、菌丝的变态	18
三、菌丝的组织体	24
第二节 真菌细胞的结构	27
一、细胞壁	28
二、细胞核	32
三、线粒体	33
四、核蛋白体	34
五、质膜	36
六、内质网	37
七、膜边体	38
八、高尔基体、泡囊和液胞	38
九、其他内含体	39
第二章 真菌的生长	40
第一节 丝状真菌的生长	40
一、丝状真菌的生长	49
二、真菌的分枝	44
第二节 单细胞真菌的生长	46
第三节 真菌生长的测定	48
一、直线生长的测定	48
二、测定菌丝干重法	50

第四节 真菌生长的营养要求	50
一、碳源和能源	50
二、氮源	52
三、矿物质	53
四、维生素	54
五、活体营养寄生菌的营养要求	55
第五节 环境因子对生长的影响与极端环境的耐受性	58
一、温度	58
二、氢离子浓度	57
三、湿度	59
四、光照	59
五、通气	60
第三章 真菌的生殖	62
第一节 无性繁殖和孢子类型	62
一、游动孢子	63
二、孢囊孢子	65
三、厚垣孢子	67
四、分生孢子	67
第二节 有性生殖和孢子类型	73
一、性的亲和性	73
二、生殖器官的形态建成	78
三、性细胞结合的方式	80
四、有性孢子类型	81
第三节 准性生殖	87
一、准性生殖的过程	87
二、有性循环与准性循环的比较	90
第四节 真菌的生活史	92
第五节 影响真菌生殖的营养条件和物理因子	93
一、营养条件	94
二、物理因子	95

第六节 真菌孢子的释放、扩散、休眠和萌发	96
一、真菌孢子的释放	96
二、真菌孢子的扩散	97
三、真菌孢子的休眠	97
四、真菌孢子的萌发	98
第四章 真菌的代谢	99
第一节 能量代谢	99
一、糖酵解途径	99
二、真菌的发酵	108
三、呼吸作用	109
第二节 生物合成	113
一、多糖的生物合成	113
二、氨基酸的生物合成	117
三、脂肪酸的生物合成	125
第三节 次生代谢产物	127
一、类胡萝卜素的生物合成	128
二、赤霉素	131
三、青霉素	133
四、黄曲霉毒素	134
五、菌体转化	137
第五章 腐生真菌	142
第一节 分解作用	142
一、纤维素的分解作用	142
二、半纤维素的分解作用	143
三、木质素的分解作用	143
第二节 腐生真菌在物质循环中的作用	144
一、在碳素循环中的作用	144
二、为绿色植物提供食物原料	144
第三节 土壤真菌的消长规律	145
一、一般消长规律	145

二、分解落叶、枯枝真菌的消长规律	146
三、粪生真菌的消长规律	146
四、影响真菌消长规律的环境因素	146
第四节 物质腐败真菌	150
第六章 共生真菌和真菌病毒	151
第一节 共生真菌	151
一、菌根	151
二、蜜环菌与天麻	156
三、昆虫共生真菌	157
第二节 真菌病毒	158
一、真菌病毒的结构和生物化学	158
二、真菌病毒的复制	159
三、病毒对寄主真菌的影响	160
四、传布	163
第七章 寄生真菌和捕食真菌	166
第一节 寄生于人体和其他动物的真菌	166
一、人体真菌病	166
二、寄生于其他动物的真菌	171
第二节 植物体的寄生真菌	172
一、植物感染的起始期	172
二、识别现象	173
三、活体营养的寄生真菌	175
四、死体营养的寄生真菌	177
五、植物的抗病能力	179
第三节 真菌上的寄生真菌	181
第四节 捕食真菌	182
第八章 真菌在生物界的地位及其分类	184
第一节 真菌在生物界的地位	184
一、原核生物与真核生物	184
二、真菌在不同界级系统中的地位	187

第二节 真菌的起源与演化	190
一、真菌的起源	190
二、真菌的演化	191
第三节 真菌的命名和分类	192
一、真菌的命名	192
二、真菌的分类	194
第九章 裸菌门 (Gymnomycota)	198
第一节 原柄菌纲 (Protosteliomycetes)	198
第二节 集胞菌纲 (Acrasiomycetes)	200
第三节 粘菌纲 (Myxomycetes)	204
一、鹅绒菌亚纲 (Ceratiomyxomycetidae)	205
二、腹粘菌亚纲 (Myxogastromycetidae)	206
三、发网菌亚纲 (Stemonitomycetidae)	217
第十章 鞭毛菌亚门 (Mastigomycotina)	219
第一节 概述	219
第二节 壶菌纲 (Chytridiomycetes)	220
一、壶菌目 (Chytridiales)	221
二、芽枝霉目 (Blastocladales)	228
三、单毛菌目 (Monoblepharidales)	230
四、肋壶菌目 (Harpochytriales)	231
第三节 前毛壶菌纲 (丝壶菌纲 Hyphochytridiomycetes)	233
第四节 根肿菌纲 (Plasmodiophoromycetes)	233
第五节 卵菌纲 (Oömycetes)	235
一、链壶菌目 (Lagenidiales)	236
二、水霉目 (Saprolegniales)	237
三、水节霉目 (Leptomitales)	241
四、箱霉目 (Peronosporales)	243
第六节 鞭毛菌亚门小结	257

第十一章 接合菌亚门 (Zygomycotina)	259
第一节 概述	259
第二节 接合菌纲 (Zygomycetes)	259
一、毛霉目 (Mucorales)	260
二、虫霉目 (Entomophthorales)	260
三、捕虫霉目 (Zoopagales)	283
第三节 毛菌纲 (Trichomycetes)	265
第四节 接合菌亚门小结	287
第十二章 子囊菌亚门 (Ascomycotina)	268
第一节 一般形态和分类	268
第二节 半子囊菌纲 (Hemiascomycetes)	297
一、内孢霉目 (Endomycetales)	298
二、外囊菌目 (Taphrinales)	305
三、原囊菌目 (Protomycetales)	307
第三节 不整囊菌纲 (Plectomycetes)	307
散囊菌目 (Eurotiales)	307
第四节 核菌纲 (Pyrenomycetes)	310
一、白粉菌目 (Erysiphales)	312
二、小煤炱目 (Meliolales)	315
三、冠囊菌目 (Coronophorales)	316
四、球壳目 (Sphaeriales)	318
第五节 腔菌纲 (Leculoascomycetes)	334
一、多腔菌目 (Myriangiiales)	336
二、座囊菌目 (Dothideales)	338
三、格孢腔菌目 (Pleosporales)	340
四、缝裂菌目 (Hysteriales)	342
五、半球腔菌目 (Hemisphaeriales)	343
第六节 虫囊菌纲 (Laboulbeniomyces)	344
第七节 盘菌纲 (Discomycetes)	345
一、梭绒盘菌目 (Medecolariales)	350

二、瘰果盘菌目 (Cyttriales)	350
三、块菌目 (Tuberales)	351
四、盘菌目 (Pezizales)	352
五、星裂盘菌目 (Phacidiales)	356
六、厚顶盘菌目 (Ostropales)	358
七、柔膜菌目 (Helotiales)	358
第八节 子囊菌亚门小结	361
第十三章 担子菌亚门 (Basidiomycotina)	362
第一节 概述	362
第二节 冬孢菌纲 (Teliomycetes)	370
一、锈菌目 (Uredinales)	370
二、黑粉菌目 (Ustilaginales)	377
第三节 层菌纲 (Hymenomycetes)	384
有隔担子菌亚纲 (Phragmobasidiomycetidae)	384
一、银耳目 (Tremellales)	384
二、木耳目 (Auriculariales)	385
三、隔担菌目 (Septobasidiales)	386
无隔担子菌亚纲 (Homobasidiomycetidae)	388
四、外担菌目 (Exobasidiales)	388
五、座担菌目 (Brachybasidiales)	389
六、花耳目 (Dacrymycetales)	389
七、胶膜菌目 (Tulasnellales)	389
八、非褶菌目 (Aphyllorphorales)	390
九、伞菌目 (Agaricales)	395
第四节 腹菌纲 (Gasteromycetes)	406
一、腹菌目 (Hymenogastrales)	409
二、鬼笔目 (Phallales)	409
三、马勃目 (Lycoperdales)	410
四、鸟巢菌目 (Nidulariales)	413
五、硬皮马勃目 (Sclerodermatales)	413

六、轴灰包目 (Podaxales)	414
七、高腹菌目 (Gautieriales)	414
八、柄灰包目 (Tulostomatales)	415
九、黑腹菌目 (Melanogastrales)	415
第五节 担子菌亚门小结	416
第十四章 半知菌亚门 (Deuteromycotina)	417
第一节 概述	417
第二节 芽孢纲 (Blastomycetes)	425
一、隐球酵母目 (Cryptococcales)	425
二、掷孢酵母目 (Sporobolomycetales)	428
第三节 丝孢纲 (Hyphomycetes)	429
一、无孢目 (Agonomycetales)	430
二、丝孢目 (Hyphomycetales)	431
三、束梗孢目 (Stilbellales)	447
四、瘤座孢目 (Tuberculariales)	447
第四节 腔孢纲 (Coelomycetes)	450
一、黑盘孢目 (Melanconiales)	450
二、球壳孢目 (Sphaeropsidales)	453
第五节 半知菌亚门小结	457
第十五章 地衣 (Lichens)	458
第一节 形态特征	459
第二节 生理特性	463
第三节 代谢产物	465
第四节 地衣的分类	467
主要参考文献	471

绪 论

真菌一词来源于拉丁字的“蘑菇”(fungus复数为fungi)。现在真菌这一名词的概念不仅包括蘑菇,而是代表着一个相当庞大的生物类群。据统计,世界上已被描述的真菌约有1万属12万余种。我国真菌学家戴芳澜教授(1893--1973)估计我国真菌约有4万种,在其所著的《真菌总汇》中仅记载了7千种。

真菌是真核生物,它们的细胞具有真正的细胞核和细胞器,能进行有丝分裂,与细菌、放线菌等原核生物有着本质的区别。所以真菌应该是生物界中独立的一大群生物——真菌界(Kingdom Myceteae)。给这群生物下一个确切的定义是困难的,然而大多数真菌学家认为真菌的细胞具有真正的细胞核,以孢子繁殖,无叶绿素,菌体常常是分枝繁茂的丝状体,具有几丁质或纤维素或二者兼有的细胞壁。

真菌广泛分布于地球表面,从高山、湖泊到田野、森林,从海洋、高空到赤道、两极,到处都有真菌。真菌虽然不在空气中生长繁殖,但是它的孢子却成群地漂浮在天空,只要稍微注意,你会发现人类原来生活在真菌的汪洋大海中。

一、真菌学发展史

真菌的系统研究至今不过250年的历史,但是它被人类所认识和利用已经有几千年之久。在这漫长的历史中,真菌学的发展大体经历了以下三个主要时期:

(一) 古真菌学时期 (—1860)

西方人对食用菌的认识最早追溯到3,500年前,而我国远比西方为早。郭沫若在《中国史稿》一书中认为距今6,000—7,000年前的仰韶文化时期,我们的祖先已大量采食蘑菇。我国的酿酒

史可能始于7,000—8,000年前的新石器时期，据古籍记载，早在公元前25世纪时黄帝曾与岐伯谈论过醪醴（即酒），到了夏代就有仪狄酿酒之说。公元前14世纪《诗经》一书中便有“若作酒醴，尔惟曲蘖”的记载，显示出我国古代的劳动人民已经掌握了制酒的基本原理。

南宋陈仁玉的《菌谱》（公元1245年）记载了浙江等地的11种食用菌，如松茸、竹茸、鹅膏茸等，并对这些食用菌的形态和生态等进行了描述和分类，这比西方最早的同类专著早数百年。明代潘之恒的《广菌谱》（公元1500年）中描述了19种真菌，如木耳、茯苓等。

真菌直接用作药材是我国利用真菌的一大发明，并有着悠久的历史。早在2,550年前，我们的祖先已知用“神曲”治疗饮食停滞，用豆腐上生长的霉治疗疮痍等。我国最早的药物书《神农本草经》（公元100—200年）及历代其他本草书中已记载有茯苓、猪苓、灵芝、紫芝、雷丸、马勃、蝉花、虫草、木耳等。这些药用真菌经历了上千年医疗实践的考验，迄今仍广泛应用。在《神农本草经》中，不但记载了十多种药用真菌，并且根据形态、颜色、功能等把芝类分为6类，分别讨论了它们的药性。此后各代的医药书籍对药用真菌均有记载，并进行了简单的分类。如唐代陈藏器的《本草拾遗》，明代李时珍的《本草纲目》以及清代黄宫秀的《本草求真》等。

在这一时期，西方较早的用简单的描述语言研究真菌的，是英国的Ray（1684—1704），他在《植物史》一书中将94种真菌分为4组，分类标准偏重于生态而很少用形态特征。其次是Magnol（1689）和Tournefort（1694）。Magnol是首先在大型真菌的分类中以形态性状做为分类基础的人。Tournefort在他的《植物学基础》一书中，以属名命名随加特征描述和绘图方法，并把真菌分为6组。

17世纪中叶，荷兰人吕文虎克（Anthony van Leeuwenhoek, 1632—1723）首先制成了能放大200—300倍的简单显微镜。显微镜的发明促使真菌的研究由大型真菌转入小型真菌，并推动了真菌分类工作和形态结构的研究。

第一个用显微镜研究真菌的学者是意大利的P.A.Micheli（1679—1737），他在1729年出版的《植物新种属》（*Nova Platarum Geneva*）中提出了真菌分类的检索表。他命名的一些真菌属名，如 *Mucor*、*Tuber*、*Polyporus*、*Aspergillus* 等至今仍被采用。荷兰人 D.C.H. Persoon（1761—1836）是这一时期重要的真菌学家之一，他在《真菌纲要》（*Synopsis Methodica Fungarum*）和《欧洲真菌》（*Mycologia Europaea*）等书中所采用的真菌分类系统和方法，成为后来真菌学家工作的基础。与 Persoon 同时代的瑞典人 E.M.Fries（1794—1878）对大型真菌的分类做出了贡献，在他以后的100多年里，伞菌和多孔菌的分类都是以他的系统为基础。

在这一历史时期中，虽然人类对真菌的存在有了一定的认识，并进行了应用和简单的分类，只是依据易于识别的宏观形态来鉴别真菌，建立了简单的描述语言。然而科学的发展促使真菌学的研究由宏观形态的描述进入细胞形态的观察。

（二）近代真菌学时期（1860—1950）

1859年达尔文的巨著《物种起源》的发表，开创了生物学研究的新纪元。巴斯德的乳酸发酵（1857）和丁酸发酵（1863）的经典性研究，彻底粉碎了生物的“自生论”，为真菌学的进一步发展在理论上奠定了基础。因此，在这一百多年里，真菌学的各个领域，如个体发育、生理、遗传和分类学诸方面都得到了充分的发展。

德国人 H.A.De Bary（1831—1888）是第一个把进化论概念引入真菌分类的人。他和他的学生根据精密的观察和实验结

果，出版了《黑粉菌》和《地衣》等专著。1866年他发表了《真菌的形态学和生理学》一书，书中提出的分类系统是按照进化顺序排列的，成为后来真菌分类系统的基础。他还对真菌的起源和演化进行了研究，并创立了“单元论”假说。另外，他在禾柄锈菌 (*Puccinia graminis*) 的多态性和转主寄生现象的研究方面做出了特殊的贡献。De Bary的真菌学知识甚为渊博，取得了多方面的成就，对真菌学的发展具有划时代的意义，所以被誉为近代真菌学的奠基人。

真菌生理学的早期研究是与J. Raulin和E. Wilders二人分不开的。J. Raulin(1869)指出微量的Zn元素为黑曲霉生长所必需；E. Wilders(1901)指出真菌生长需要多种复杂物质，当时称为“酵母生长素”，如生物素、硫酸素、肌醇等。他们的研究为真菌的营养生理奠定了基础。

真菌遗传方面的研究，首先是对真菌“性”的发现。Blakeslee(1904)首先在毛霉目中发现了异宗配合现象，后来Kniep(1920)在黑粉菌中，Buller(1909)在多种高等担子菌中，Dodge(1928)在脉孢菌(*Neurospora*)中发现了同样的现象。1957年Pontecorvo指出，在半知菌中存在着异核体和准性生殖现象。在对脉孢菌的遗传性状研究的基础上，用人工方法进行诱变获得了突变体，尤其是营养缺陷型的获得，推动了遗传与代谢的研究。Beadle(1945)在此基础上提出了“一个基因一种酶”的学说，为整个遗传学的研究开辟了生化遗传学的新领域。

这一时期的真菌分类工作主要是对大量新种的描述及以往资料的收集和整理。其中意大利的真菌学家P. A. Saccardo(1845—1920)将全世界已发表的真菌描述进行了收集整理，用拉丁文汇编成25卷的巨著《真菌汇刊》。这一巨著的问世为全世界真菌分类学家提供了方便，为真菌分类学的发展做出了巨大的贡献。

由于生物进化理论的发现和显微镜的发明，这一时期真菌学开始进入了细胞形态的观察，并以形态特征为依据进行了反映自然系谱的分类工作，同时以进化的观点研究生物的遗传性状和生理性状。

(三) 现代真菌学时期 (1950—)

真菌学在近30年来得以迅速发展，是与新技术的普遍应用和各门学科的互相渗透分不开的。首先是电子显微镜的发明以及电镜新技术，如遮蔽、冰冻蚀刻、立体扫描等技术的应用，为真菌学由细胞水平进入分子水平的研究创造了良好的条件。其次是化学和生物学技术的发展和运用，以及伴随这一技术的放射性同位素的使用，把真菌学的研究推向一个新的高峰。

近20年来，真菌在生物合成途径、比较酶学、胞壁组分、核酸及碱基比率、核酸的分子杂交和基因结构的表达等方面的研究得到了迅速发展。这些生理生化方面的研究结果导致了真菌系统发育和进化方面的重大突破。根据赖氨酸生物合成的两条途径的研究、色氨酸生物合成酶的沉降图型、甲壳质或纤维素的胞壁组分、并结合DNA的GC值的研究结果，提出了新的真菌进化路线，并对卵菌纲 (Oomycetes) 的分类地位提出了异议。

电子显微镜的应用给生物学的研究提供了一个分辨率更强的工具，用以观察真菌的细微结构和亚显微结构并取得了重大进展。如鞭毛的9 + 2结构、脉孢菌细胞壁的四层结构、担子菌复杂的桶孔隔膜、细胞核的精细结构以及孢子纹饰等。

近些年来，由于长期使用广谱抗菌素和免疫抑制激素等，导致了真菌系统病（深部病）的不断出现，其中许多是条件致病菌，已引起世界范围的普遍重视，推动了研究方法的改进，使医学病原真菌的研究取得了很大的进展，改变了以往认为真菌只能引起“疥癣之疾”而不受重视的局面。随着医疗卫生事业的发展，药用真菌日益引起人们的重视。在世界范围内已成为探索

和发掘新药的重要领域之一，并显示出广阔的前景。在当前的抗癌药物筛选中，真菌显示出巨大的潜力，据报道，目前发现的有40个属的真菌发酵物具有抗癌活性，这主要是真菌多糖和萜烯类化合物。

1930年黄曲霉毒素的发现以及它对动物的毒性和致癌作用，引起了人们对真菌毒素的研究。仅以黄曲霉毒素而言，在1960年后的十年中就发表了上千篇的研究资料。目前已知的200多种真菌毒素中，至少有10多种可引起实验动物致癌，如黄曲霉毒素、杂色曲霉毒素、黄米毒素、镰刀菌烯酮等。我国首届真菌毒素及中毒致癌学术讨论会于1981年12月在广西南宁召开。

分类的目的是以进化论为理论基础，要求分类系统总结进化的历史，反应生物的系谱。在此思想指导下，近30年来分类学呈现了百家争鸣的局面，出现了近10个新分类系统。其中G.C. Ainsworth的系统（本书所采用的）既反映了进化的概况，又照顾了传统的习惯，因而赞同者较多。另外，对真菌在生物界的地位有了新的认识，把真菌独立成界，与动、植物鼎足而立。

随着真菌学理论研究的不断发展，一门新兴的应用真菌的现代学科——菌蕈学（Mushroom Science）形成和发展起来。其中心内容包括菌种培育、堆肥制备、段木准备和栽培管理等几个主要组成部分。菌蕈学的兴起使得食用真菌的研究得到飞跃发展。1981年在武汉召开了全国食用菌会议，并正式出版《食用菌》杂志。

综上所述，真菌在这一时期有了较全面的发展。无论是在真菌的细微结构、生理生化、遗传变异，还是医学真菌、药用真菌、食用菌、真菌毒素以及分类诸方面比以往发展都快。

二、我国真菌学的发展概况

我国是认识和利用真菌最早的国家之一。虽然已有6,000多

年的历史，但长期的封建统治阻碍了真菌学的发展。我国近代真菌学的研究是从西方传道士进入中国而开始的。18世纪中叶，他们来我国传教，调查了我国自然资源并采集了大量的植物和真菌标本。19世纪后期，各国植物学家，如俄国的Komorow、奥地利的Handel-Mazzefil、瑞典的Smith先后来我国采集标本。甲午战争后，日本更有大批的专业人员来我国调查。

近代我国学者研究真菌是从本世纪20年代调查植物病害开始的。1916年首先由章祖纯调查和鉴定了北京地区所发生的植物病害及其病原真菌47种。其后邹秉文、邹钟琳继之。而首先进行真菌分类工作的是胡先骕先生，他写了江西、浙江两省真菌采集记。戴芳澜、邓叔群、俞大绂、魏景超等做了大量的研究报告，出版了许多总结性和专业性著作。如《中国真菌名录》、《水稻病原手册》、《中国的真菌》、《中国黑粉菌》、《中国真菌总汇》、《真菌鉴定手册》等。

现在，中国真菌学的队伍正在形成，隶属于中国植物学会的真菌学会于1980年正式成立，并出版了《真菌学报》，中国真菌志和地衣志的编写工作已广泛开展。展望未来，我国真菌学一定能迅速地发展和壮大起来。

三、真菌与人类的关系

(一) 真菌的工业利用

世界范围内利用真菌进行大规模的工业生产还是近百年的事情。本世纪40年代抗菌素的崛起开创了真菌工业利用的新局面，并得到了迅速发展。到目前为止，真菌的利用几乎遍及与人类生活有关的各种工业部门，如食品、纺织、制革、造纸、医药、洗涤、饲料以及石油发酵和三废处理等。

甘油发酵是真菌工业利用的一个早期事例。众所周知，由于甘油在化学工业，尤其是炸药制造方面的价值，早已引起人们的

重视。第一次世界大战期间，德国严重缺乏甘油而加紧研究，开创了酵母菌发酵生产甘油的新方法。仅以德国为例，当时用这种方法每月生产甘油1,000吨。虽然现在工业上制造甘油多用化学合成法，但是美国目前仍采用耐高渗酵母大规模生产甘油。

在有机酸的工业生产中，尤其是柠檬酸的生产，迄今为止，利用发酵法生产时所采用的微生物菌种全都是真菌。其他如乳酸、葡萄糖酸、衣康酸、延胡索酸、苹果酸等都可以由真菌发酵而生产。

在酶制剂工业中，据统计在550种酶制剂中有1/3是真菌产生的。其中真菌来源的淀粉酶、蛋白酶、脂肪酶、纤维素酶等，早已在工业生产中应用。真菌淀粉酶一般都用酶法生产糖浆和葡萄糖以代替沿用已久的酸解法。最近日本每年大约有30万吨葡萄糖是由真菌淀粉葡萄糖苷酶降解淀粉而生产的。真菌的蛋白酶用作消化剂和动物饲料以及蚕丝脱胶和再生电影胶片等方面。蛋白酶用于皮革工业大大改善了生产条件，用蛋白酶脱毛使皮革的质量和色泽都得到了改善。纤维素酶广泛用于食品工业，但它的重要意义在于有可能将纤维素分解为糖类以增加粮食来源。真菌生产的其他酶制剂，如果胶酶、葡萄糖氧化酶、凝乳酶、磷酸二酯酶、虫漆酶等都得到了不同程度的应用。随着固定化酶技术的兴起和发展，为酶制剂的工业利用开辟了新的途径，尤其是化工生产中所采用的高温高压工艺，正在逐步地被酶制剂和固定化酶技术所替代。这种学科之间的渗透是目前科学发展的一个必然趋势。

在食品工业中，真菌的发酵产物可以做为东方各民族所特有的调味品。不同的菌类赋予不同的发酵产物以不同的色、香、味。如酱油、腐乳、豆豉、豆瓣、红曲、食醋及各种名酒等。许多大型真菌的子实体可以做为人类的美味食品，例如各种蘑菇、银耳、木耳、猴头、鸡枞、竹荪等，近年来我国城乡已大力普及

和推广了食用菌的人工栽培。真菌的各种菌体含有丰富的蛋白质，可以做为人类的食品和动物饲料。

真菌在其他工业中也有着广阔的前景。如单细胞蛋白的生产、造纸工业的纸浆发酵、纺织工业中的织物退浆、石油工业中的石油脱蜡及生物测定等。

真菌常引起食品霉变和工业产品的霉腐变质，是工业生产的大敌。食品、纺织品、皮革制品、木器、纸张、光学仪器、电工器材和照像胶片等，都能被真菌腐蚀霉坏。据统计，世界每年收获的粮食中，由于真菌的霉坏变质而不能食用的占全部产量的2%。我国每年约有10%的柑桔因霉坏而损失；在纤维织品中，仅美国的粗略统计每年损失约2—5亿美元；英国每年木制品腐烂损失约值3—4亿美元。因此，在研究霉菌工业利用的同时也要注意霉菌的防腐。

(二) 真菌与农业生产

真菌与农业生产有着密切的关系，自古以来都直接影响着人类的生活。真菌侵入植物体引起的植物病害，往往使农作物遭受重大损失，甚至颗粒无收。我国主要的栽培作物如稻、麦、棉、果树和蔬菜等，大都容易受到真菌的侵袭而发生病害。

真菌所引起的病害，在历史上曾给人类带来严重的灾难。例如，1845年欧洲流行马铃薯晚疫病 (potato late blight)，使5/6的马铃薯被毁（当时马铃薯是欧洲人的主要食物）。其中最严重的是爱尔兰岛，全岛800万居民由于这场马铃薯晚疫病灾害引起的饥馑和疾病而死亡约100万人，164万人逃荒到北美。这场灾难引起了广泛的注意，直到16年后的1861年德国的真菌学家 De Bary 首先证明了是由真菌寄生而引起的，这一发现轰动了整个欧洲，并导致了植物病理学的诞生。1943年由于稻胡麻斑病 (rice brown spot) 引起当时孟加拉邦的饥馑，死亡人数竟超过200万人。当然，这两次大灾害的发生都与当时的社会背景相