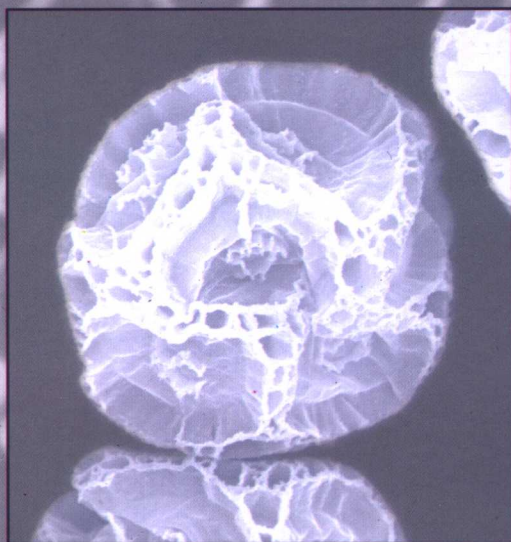


中国团毛菌目黏菌

Trichiales in China

王琦 李玉 著

WANG QI And LI YU



科学出版社

www.sciencep.com

中国国家自然科学基金资助
No. 30270008

中国团毛菌目黏菌

Trichiales in China

王 琦 李 玉 著
WANG QI And LI YU

科 学 出 版 社
北 京

内 容 简 介

黏菌是生物系统中一类既像植物又像动物的特殊生物。本书利用比较形态学、生物化学及数值分类学原理与方法,对中国团毛菌目黏菌从形态结构、个体发育及可溶性蛋白等不同方面,进行了科、属、种的系统学研究。描述了中国团毛菌目黏菌 8 属 59 种,讨论了种间关系,记述了地理分布,提供了中国已知种的分科、分属及分种检索表。探讨了子实体各种形态结构的进化关系,建立了中国团毛菌目黏菌两科系统及其系统发育树。

本书可供菌物学、微生物学、植物病理学和植物学的研究工作者及有关大专院校的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国团毛菌目黏菌 = Trichiales in China/王琦,李玉著.
—北京:科学出版社,2006
ISBN 7-03-016892-5

I. 中... II. ①王... ②李... III. 黏菌-研究-中国-英文 IV. Q949.31
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 010482 号

责任编辑:王琦 曾庆中/封面设计:肖海福

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码 100717

<http://www.sciencep.com>

吉林农业大学印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

2006 年 1 月第一版	开本: 787 × 1 092 1/16
2006 年 1 月第一次印刷	印张: 9 插页: 59
印数: 1 ~ 500	字数: 230 000

定价: 40.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)



王琦，1963年6月生于黑龙江齐齐

哈尔市，1985年毕业于东北师范大学生物系，1994年于沈阳农业大学获农学博士学位，1996-1998年在韩国全南大学做博士后研究。曾作为高级访问学者在日本筑波大学研究。现任吉林农业大学教授，中国菌物学会学术委员会裸菌部副主任，吉林省高级专家。主要从事菌物学及药用菌的教学及科研工作。主持了国家自然科学基金及吉林省科技厅等多项课题。在SCI源刊、菌物学报等学术刊物及国内外学术会议上发表论文60余篇，出版著作3部。研究成果获吉林省科技进步一等奖等2项。



李玉，1944年2月生于山东省济南市，1966年毕业于山东农学院。获中科院理学硕士和日本筑波大学博士学位。曾获日本文部省和英国皇家学会资助，在两国进行访问研究。现任吉林农业大学教授、博士生导师，中国菌物学会理事长，俄罗斯国家农业科学院外籍院士，吉林省高级专家。主要从事菌物学教学和科研工作，培养了一批专业人才。主持了国家自然科学基金重大项目等多项课题，在SCI源刊、菌物学报等学术刊物及国内外学术会议上发表论文200余篇，专著10余部。研究成果获吉林省科技进步一等奖等多项奖励。

致 谢

沈阳农业大学白金锐教授、中国科学院微生物研究所刘锡璁教授、郑儒永院士在本书的审阅中,提出宝贵意见;中国科学院微生物研究所李惠中高级工程师在本研究中,给与热情帮助;本研究的部分工作在中国科学院真菌地衣系统学开放实验室完成,得到了中国科学院微生物研究所庄文颖研究员、郭林研究员、郭英兰研究员、庄剑云研究员、刘晓娟女士的无私帮助。在此作者谨向他们表示衷心谢忱。

在标本采集过程中,得到东北林业大学的祖元刚教授、中国科学院微生物研究所黄永清博士、东北师范大学周道伟教授的大力帮助;在对国外标本的对比研究中,日本国立科学博物馆萩原博光博士、日本菌物协会山本幸宪先生、松本淳博士、德国联邦农林生物研究中心 G. Deml 教授的帮助;美国中央密苏里大学 H. W. Keller 教授、美国法尔蒙特学院 S. Stephenson 教授提供大量黏菌文献。对他们的帮助作者表示深切谢意。

本书中扫描电镜的观察及照片的拍摄得到了日本筑波大学柿嵩真教授的帮助,在此深表感谢。

在本书的图片及文字处理中,得到了吉林农业大学时东方、潘景芝、孙月、刘朴、周勇、林养、陈小姝及李雪的帮助,在此深表谢意。

王琦 李玉

2005 年 10 月 7 日

目 录

致 谢

第1章	团毛菌目黏菌研究历史与现状	1
一	黏菌在生物系统中的地位及其系统发育概述	1
二	团毛菌目系统分类	3
	1. 分类系统演化	4
	2. 主要属种的分类	7
三	中国团毛菌目黏菌研究概况	13
四	黏菌培养与个体发育研究	14
五	现代实验手段对黏菌分类研究的推进	16
	1. 超微水平研究	16
	2. 分子水平研究	17
第2章	中国团毛菌目黏菌形态结构及分类研究	18
一	研究材料	18
二	研究方法	18
	1. 外部形态观察	18
	2. 显微结构观察	19
	3. 超微结构观察	19
三	各属种形态结构及分类研究	19
	1. 散丝菌属 <i>Dianema</i>	20
	2. 纹丝菌属 <i>Calomyxa</i>	21
	3. 贫丝菌属 <i>Oligonema</i>	23
	4. 盖碗菌属 <i>Perichaena</i>	24
	5. 团网菌属 <i>Arcyria</i>	35
	6. 半网菌属 <i>Hemitrichia</i>	60
	7. 变毛菌属 <i>Metatrichia</i>	67
	8. 团毛菌属 <i>Trichia</i>	71
四	中国团毛菌目黏菌形态结构特点	83

1. 散丝菌属 <i>Dianema</i> 形态结构特点	83
2. 贫丝菌属 <i>Oligonema</i> 形态结构特点	84
3. 盖碗菌属 <i>Perichaena</i> 形态结构特点	84
4. 团网菌属 <i>Arcyria</i> 形态结构特点	84
5. 半网菌属 <i>Hemitrichia</i> 形态结构特点	84
6. 变毛菌属 <i>Metatrichia</i> 形态结构特点	84
7. 团毛菌属 <i>Trichia</i> 形态结构特点	84
第3章 团毛菌目黏菌个体发育比较研究	85
一 材料与方法	86
1. 标本来源	86
2. 有饲培养	86
3. 凹玻片培养	86
4. 子实体的观察	87
二 结果与讨论	87
1. 盖碗菌属 <i>Perichaena</i> 主要种个体发育特点	87
2. 团网菌属 <i>Arcyria</i> 主要种个体发育特点	88
3. 半网菌属 <i>Hemitrichia</i> 主要种个体发育特点	89
4. 变毛菌属 <i>Metatrichia</i> 主要种个体发育特点	90
5. 团毛菌属 <i>Trichia</i> 主要种个体发育特点	90
三 结论	91
1. 孢子的萌发	91
2. 原质团的发育	92
3. 特殊休眠体——小胞囊	92
4. 子实体的发育	92
第4章 蛋白质电泳技术在团毛菌目黏菌系统研究中的应用	93
一 蛋白质的提取	94
1. 材料选取	94
2. 蛋白质提取和制样	95
二 SDS—聚丙烯酰胺凝胶电泳	95
三 结果	96
1. 团网菌属 <i>Arcyria</i> 主要种可溶性蛋白电泳图谱特征	96

2. 半网菌属 <i>Hemitrichia</i> 主要种蛋白质电泳图谱特征	98
3. 变毛菌属 <i>Metatrichia</i> 主要种蛋白质电泳图谱特征	98
4. 团毛菌属 <i>Trichia</i> 主要种蛋白质谱带与紫褐变毛菌的谱带 比较	98
5. 团网菌属、半网菌属、变毛菌属及团毛菌属代表种电泳图谱 比较	100
四 蛋白质电泳的系统学意义	101
1. 蛋白质电泳具有种的特异性	101
2. 对形态结构相近的种的划分	101
第5章 数值分类	103
一 聚类分析	103
1. 材料与方法	103
2. 结果与讨论	106
二 分支分类	110
1. 材料与方法	111
2. 结果	114
3. 讨论	115
第6章 中国团毛菌目黏菌系统发育	118
一 中国团毛菌目黏菌分类特点	118
二 中国团毛菌目黏菌形态结构特征	118
三 子实体形态结构的进化趋势	119
四 中国团毛菌目的系统发育特点	120
参考文献	122
汉语名索引	129
拉丁名索引	132



团毛菌目黏菌研究 历史与现状

一 黏菌在生物系统中的地位及其系统发育概述

黏菌是兼具真菌和原生动物特性的一类生物,它们具有如下基本特征:营养体为由黏变形体或游动胞相配形成的接合子发育而成的摄食性、多核而非细胞结构的双倍体原质团;子实体为由原质团集中分化形成具有一定形态特征而非细胞结构的子实体,经减数分裂形成单倍体的孢子;孢子为有性繁殖的产物,孢子壁含有纤维素。由于这些特性,黏菌在生物系统中的地位一直没有确定。

黏菌最早的记载被认为是我国古籍中所记述的“鬼屎”,而真正科学记述应始于1654年俄国人 Panchow(李玉,2002;Lister,1925)。最初黏菌被误认为属于腹菌类,Link 看到了它们的特点,于1833年开始称之为“黏菌”(Myxomycetes)。在林奈的生物分类两界系统中,黏菌归入菌类,属于植物界。后来,de Bary 根据他观察的结果,认为黏菌同变形体状原生动物之间的关系较之同真菌之间的关系更为相近,从而把这类生物称为“菌虫”(Mycetozoa)。之后的一些权威学者如 Rostafinski, Lister 父女(1925), Bessey(1950)以及近来的 Olive(1970)等都同意他的观点,采用菌虫的名称。另外一些著名学者如 Schroeter, Jahn, Macbride 和 Martin(1934), Martin 和 Alexopoulos(1969)等则仍主张用黏菌这一名称,强调它们同真菌的关系。这两种观点至今同时存在,两种名称也同时见于当代文献,一直没有统一起来。

近代生物学的发展早已动摇了林奈的两界分类系统,许多学者提出了

多界系统的建议。一致的意见是把细菌和蓝藻归入原核生物界,对于真核生物,大都主张分为三界或四界:动物界,植物界,菌物界或再加上原生物界。即便如此,黏菌的地位和归属仍然不好解决(陈世骧,1979)。从营养体方式看,它们像动物,而繁殖方式则像真菌。正因为如此,黏菌和菌虫两个名称至今仍都通用。

进入20世纪80年代,随着电子显微镜、分子生物学等新技术的迅猛发展和在生物学中的应用,尤其是超微结构、分子生物学等的研究成果,导致了生物八界分类系统的出现,1981年,Cavalier-Smith提出的八界系统为:1. 菌物界 Fungi; 2. 动物界 Animalia; 3. 胆藻界 Billphyta; 4. 绿色植物界 Viridiplantae; 5. 眼虫动物界 Euglenozoa; 6. 原生动物界 Protozoa; 7. 藻物界 Chromista; 8. 原核生物界 Monera。90年代,这个系统已被生物学家普遍接受。而多数学者认为黏菌与真菌有根本区别而将黏菌门归到了原生动物界(Barr,1992; Hawksworth,1991)。它们虽然把原属菌物界的生物(包括真菌和黏菌)分列为真菌界、藻物界和原生动物界,却仍然承认它们的密切关系,而将原属菌物界的黏菌等与真菌统称为菌物(The union Fungi)。

综上所述,有关黏菌的资料还很有限,黏菌的分类归属还需做大量的实验室工作。而关于黏菌的起源,多数人认为黏菌很可能是从变形体鞭毛生物演化而来(Alexopoulos, 1969; Collins, 1979)。其发展方向的特点为多核而非细胞结构的营养体和子实体,一方面仍保留其祖先简单的摄食营养方式而无明显发展,另一方面则是其生活史中的有性繁殖核循环和同宗配合、异宗配合现象,以及子实体的结构显示出相当高的进化程度。

周宗璜(1981)认为:黏菌有其独自の起源和独特的发展方向,是次生生物中的一支独立类群。Alexopoulos(1969)从个体发育和形态发生的角度列出了黏菌系统发育示意图,根据原质团类型和子实体发育形式,在《The Fungi》四卷B册(1973)中,作了如下修改(图1-1),他未作更多的解释,但从他的系统发育示意图中我们可以看出,所有黏菌的共同祖先为变形体鞭毛生物,对于腹黏菌来说,刺轴菌目是较原始的类群,团毛菌目是由此分支发展,进化程度较高的一大类群。

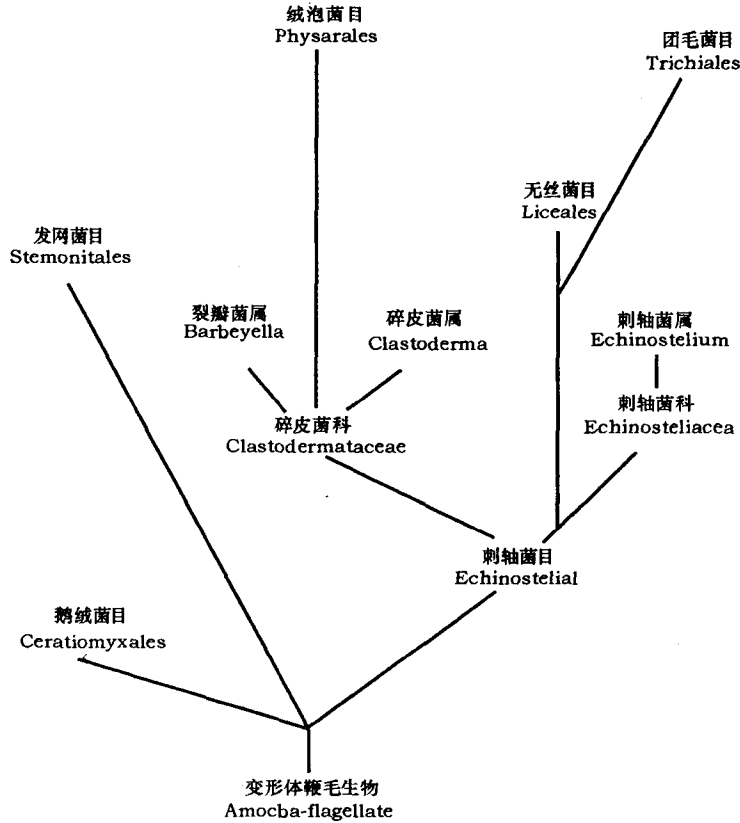


图 1-1 黏菌系统发育树

Fig. 1-1 Phylogenetic tree of Myxomycetes

二 团毛菌目系统分类

不同的黏菌学家对黏菌的分类、内容划分也有所不同。Lister 父女 (1925)、Macbride 和 Martin (1934)、Martin 和 Alexopoulos (1969) 在他们的专著中分别采用了不同的分类系统和名称,但总的内容范围是一致的,都只包括孢子外生的鹅绒菌类和孢子内生的腹黏菌类。Olive (1970)、Ainsworth (1971) 及 Hawksworth (1983) 对黏菌的内容范围虽划分不同,但腹黏菌仍包括在内。晚近 Alexopoulos (1979) 及我国真菌学家邓叔群 (1963) 和周宗璜 (1981) 对有关腹黏菌的地位及内容划分也没有改变 (王琦和李玉, 1994)。

1. 分类系统演化

孢子内生的腹黏菌类是一直公认没有异议的黏菌(周宗璜,1981)。团毛菌目 Trichiales 是腹黏菌中的重要类群,其主要特征是:孢丝总存在、线状、有纹饰。此目是 Macbride 1922 年在《The North American Slime - Moulds》一书中建立的。此目中最早描述的黏菌是 1768 年由 Haller 命名的 *Trichia gregaria sesilis*, *piriformis flava* Haller,从此创立了团毛菌目中第一个属——团毛菌属 *Trichia*,此种后来被 Persoon 命名为 *T. ovata*,即现在的环壁团毛菌 *T. varia* (Pers.) Pers.。直到 1873 年, Rostafinski 出版了第一本黏菌专著《Versuch eines Systems der Mycetozoen》,从此有了关于黏菌的系统记载,他的分类系统是今天我们所用系统的基础(Martin & Alexopoulos, 1969)。在此他建立了团毛菌科 Trichiaceae,同时描述了团毛菌科的 7 个属:贫丝菌属 *Oligonema*、环丝菌属 *Cornuvia*、原毛菌属 *Prototrichia*、盖碗菌属 *Perichaena*、团毛菌属 *Trichia*、半网菌属 *Hemitrichia* 和团网菌属 *Arcyria*,并将其中的团网菌属划分为两个亚属 *Clathroides* 和 *Arcyrella*。1899 年, Macbride 建立了现在被认为属团毛菌目的另一科——散丝菌科 Dianemaceae(即 Dianemeae)。

由于团毛菌目黏菌种类繁多,且形态结构差异较大,早期对团毛菌目黏菌的分类也比较混乱。1925 年, Lister 父女在其黏菌专著《Mycetozoa》第三版中,将团毛菌划分在亮孢菌目 Lamprosporales 的网丝菌亚目 Calone-matineae 中,分三科:团毛菌科 Trichiaceae、团网菌科 Arcyriaceae 和串珠菌科 Margaritaceae。其中团毛菌科包括团毛菌属 *Trichia*, 贫丝菌属 *Oligonema*, 网丝菌属 *Calonema*, 环丝菌属 *Cornuvia*, 半网菌属 *Hemitrichia*; 团网菌科包括团网菌属 *Arcyria*, 盖碗菌属 *Perichaena*, 脆网菌属 *Lachnobolus*, 光丝菌属 *Minakatella*; 串珠菌科包括串珠菌属 *Margarita*, 散丝菌属 *Dianema*, 原毛菌属 *Prototrichia*。在 1960 年以前,许多学者如 Macbride 和 Martin(1922, 1934, 1940, 1955, 1960) 及 Hagelstein(1944) 等做了大量黏菌分类工作,分类系统虽有一定改动,但以上三个科没有大的变动(Martin & Alexopoulos, 1969)。

直到 1969 年, Martin 和 Alexopoulos 重新修订出版了黏菌专著《The Myxomycetes》,他们在深入研究的基础上提出了新的黏菌分类方案,尤其在团毛菌的分类上做了较大的变动。将原来的团毛菌科和团网菌科合并为

一科——团毛菌科 *Trichiaceae*, 将原来的串珠菌科改为散丝菌科 *Dianemaceae*, 共同归属于团毛菌目 *Trichiales*。并将原来的脆网菌属 *Lachnobilus* 改为被网菌属 *Arcyodes*, 原毛菌属 *Prototrichia* 曾因其孢丝为实线且并非为弹丝而归入散丝菌科, 现又因孢丝有螺纹且观察到了其孢丝有管腔而归入团毛菌科, 此科还增加了一个属——变毛菌属 *Metatrichia*。散丝菌科中的纹丝菌属 *Calomyxa*, 即原来的串珠菌属 *Margarita*, 光丝菌属 *Minakattella* 因孢丝扁而无纹饰, 从团毛菌科移归散丝菌科; 珠丝菌属 *Listerella* 因其外表极像无丝菌, 但有孢丝, 比较特殊, Jahn 建议成立一个科——珠丝菌科 *Listerallaceae*, Martin 和 Alexopoulos (1969) 考虑到此属只含一种, 很少见, 暂时作为属放在散丝菌科中。他们的分类依据主要是形态结构, 包括子实体类型及结构, 而不包括原质团类型及子实体发育形式。这一分类系统被后人普遍接受和采纳, 如 Ainsworth (1971)、Nannenga - Bremekamp (1974)、Emoto (1977)、Thind (1977)、Lakhanpal (1981) 和 Hawksworth (1983) 等知名学者都采用了这一系统。

1983 年, Martin, Alexopoulos 和 Farr 在黏菌专著《*The Myxomycetes*》(1969) 的基础上重又修订出版了《*The Genera of Myxomycetes*》, 总结了前人的工作 (Keller et al., 1973), 根据孢丝的显微及亚显微结构, 对团毛菌目中形态结构较特殊的属做了一些变动, 但科一级没有改变, 仍然为两科系统。珠丝菌属 *Listerella* 因与无丝菌相似而由原来的团毛菌目散丝菌科移归无丝菌目中; 根据 Keller 等 (1973) 的超微结构观察, 光丝菌属 *Minakattella* 的孢丝有管腔, 为团毛菌科特征, 作为散丝菌科与团毛菌科之间的过渡属, 在此他们同意 Keller 等的做法, 将光丝菌属由散丝菌科划入团毛菌科中。这样散丝菌科只包括散丝菌属 *Dianema* 和纹丝菌属 *Calomyxa*, 而团毛菌科因又增加了光丝菌属而包括 11 个属。

有关团毛菌目的分类研究一直吸引着各国学者, 如荷兰的 Nannenga - Bremekamp (1982) 利用偏振光显微镜观察团毛菌目黏菌子实体各部位双折射现象发现, 团毛菌科可分为两组: A 组包括网丝菌属 *Calonema*、半网菌属 *Hemitrichia*、贫丝菌属 *Oligonema* 和团毛菌属 *Trichia*, 这四个属中, 除个别种外, 孢丝都有强烈的双折射现象, 而 B 组的被网菌属 *Arcyodes*、团网菌属 *Arcyria*、变毛菌属 *Metatrichia*、盖碗菌属 *Perichaena* 和原毛菌属 *Prototrichia* 等五个属中孢丝没有或有很弱的双折射现象, 根据双折射强弱分出的这两个组, 恰好与五十多年前 Lister (1925) 划分的两个科——团毛菌科和团网菌

科相对应,据此她赞同 Lister 的分科作法。另外,她将珠丝菌属 *Listerella* 和光丝菌属 *Minakatella* 从散丝菌科中划出,归入无丝菌目中,虽然她认为原散丝菌科中其它两个属:纹丝菌属 *Calomyxa* 和散丝菌属 *Dianema* 共同特征较少,但暂时不易变动,仍放在散丝菌科中 (Nannenga - Bremekamp, 1982)。见表 1-1。

表 1-1 团毛菌目 Trichiales 主要分类系统演变
Table 1-1 The evolution of the taxonomy in Trichiales

Lister (1925)	Martin & Alexopoulos (1969)	周宗瑛 (1981)	Nannenga - Bremekamp (1982)	Martin, Alexopoulos & Farr (1983)
串珠菌科 <i>Margaritaceae</i> (4 属)	散丝菌科 <i>Dianemaceae</i> (4 属)	散丝菌科 <i>Dianemaceae</i> (4 属)	散丝菌科 <i>Dianemaceae</i> (2 属)	散丝菌科 <i>Dianemaceae</i> (2 属)
串珠菌属 <i>Margarita</i>	光丝菌属 <i>Minakatella</i>	光丝菌属 <i>Minakatella</i>		
散丝菌属 <i>Dianema</i>	散丝菌属 <i>Dianema</i>	散丝菌属 <i>Dianema</i>	散丝菌属 <i>Dianema</i>	散丝菌属 <i>Dianema</i>
原毛菌属 <i>Prototrichia</i>	纹丝菌属 <i>Calomyxa</i>	纹丝菌属 <i>Calomyxa</i>	纹丝菌属 <i>Calomyxa</i>	纹丝菌属 <i>Calomyxa</i>
珠丝菌属 <i>Listerella</i>	珠丝菌属 <i>Listerella</i>	珠丝菌属 <i>Listerella</i>		
团毛菌科 <i>Trichiaceae</i> (5 属)	团毛菌科 <i>Trichiaceae</i> (10 属)	团毛菌科 <i>Trichiaceae</i> (10 属)	团毛菌科 <i>Trichiaceae</i> (A 组) (5 属)	团毛菌科 <i>Trichiaceae</i> (11 属)
贫丝菌属 <i>Oligonema</i>	贫丝菌属 <i>Oligonema</i>	贫丝菌属 <i>Oligonema</i>	贫丝菌属 <i>Oligonema</i>	贫丝菌属 <i>Oligonema</i>
网丝菌属 <i>Calonema</i>	网丝菌属 <i>Calonema</i>	网丝菌属 <i>Calonema</i>	网丝菌属 <i>Calonema</i>	网丝菌属 <i>Calonema</i>
环丝菌属 <i>Cornuwia</i>	环丝菌属 <i>Cornuwia</i>	环丝菌属 <i>Cornuwia</i>	团毛菌属 <i>Trichia</i>	环丝菌属 <i>Cornuwia</i>
团毛菌属 <i>Trichia</i>	团毛菌属 <i>Trichia</i>	团毛菌属 <i>Trichia</i>		团毛菌属 <i>Trichia</i>
半网菌属 <i>Hemitrichia</i>	半网菌属 <i>Hemitrichia</i>	半网菌属 <i>Hemitrichia</i>	半网菌属 <i>Hemitrichia</i>	半网菌属 <i>Hemitrichia</i>
团毛菌科 <i>Arcyriaceae</i> (4 属)			团毛菌科 <i>Arcyriaceae</i> (B 组) (5 属)	
盖碗菌属 <i>Perichaena</i>	盖碗菌属 <i>Perichaena</i>	盖碗菌属 <i>Perichaena</i>	盖碗菌属 <i>Perichaena</i>	盖碗菌属 <i>Perichaena</i>

续表

Lister (1925)	Martin & Alexopoulos(1969)	周宗璜 (1981)	Nannenga - Bremekamp(1982)	Martin, Alexopoulos & Farr (1983)
脆网菌属	被网菌属	被网菌属	被网菌属	被网菌属
<i>Lachnobolus</i>	<i>Arcyodes</i>	<i>Arcyodes</i>	<i>Arcyodes</i>	<i>Arcyodes</i>
团网菌属	团网菌属	团网菌属	团网菌属	团网菌属
<i>Arcyria</i>	<i>Arcyria</i>	<i>Arcyria</i>	<i>Arcyria</i>	<i>Arcyria</i>
光丝菌属	原毛菌属	原毛菌属	原毛菌属	原毛菌属
<i>Minnakatella</i>	<i>Prototrichia</i>	<i>Prototrichia</i>	<i>Prototrichia</i>	<i>Prototrichia</i>
	变毛菌属	变毛菌属	变毛菌属	变毛菌属
	<i>Metatrichia</i>	<i>Metatrichia</i>	<i>Metatrichia</i>	<i>Metatrichia</i>
				光丝菌属
				<i>Minnakatella</i>

2. 主要属种的分类

(1) 散丝菌属 *Dianema* Rex, Proc. Acad. Phila. 43: 397. 1891.

此属是1891年由Rex建立的。Meylan曾在1901年称此属为 *Lamprodermopsis*。

模式种为:散丝菌 *D. harveyi* Rex。

Martin 和 Alexopoulos(1969)对此属的特征描述为:子实体为孢囊或联囊体,无柄或稍有柄。囊被膜质至软骨质。孢丝光滑或隐约有网纹,简单或分枝,线条细,连着囊基,多数也连着囊被。孢子浅色或黄色,有时先带粉红色,分散或结成团。

此属类群较小,Lister(1925)、Martin 和 Alexopoulos(1969)都只收录了5种,吉林农业大学和中国科学院微生物研究所(1977)记录了世界报告的7种散丝菌(印度、荷兰等报告数种),之后李惠中和李玉(1990)又报告了一种,现此属共包括8种。

我国在1990年以前有关此属的报告还属空白,自李惠中和李玉发现了小囊散丝菌 *D. microsporangium* H. Z. Li & Y. Li 后,中国才有了关于此属的报告。目前在我国仅此一种。

(2) 纹丝菌属 *Calomyxa* Nieuwland, Am. Midl. Nat. 4: 335. 1916.

此属是1894年由A. Lister建立的,他当时采用的名称为 *Margarita*,只报告了一种:*M. metallica* (Berk.) Emoto,此种最初被发现时归属于绒泡菌属 *Physarum* 之中,命名为 *P. metallica* Berk. & Br.。

Nieuwland 在 1916 年将此属更名为 *Calomyxa*, 这一名称被后人广泛承认, 并一直沿用至今。Martin 和 Alexopoulos (1969) 描述此种的主要特征为: 孢囊无柄或很少有柄, 球圆或垫状至联囊体。囊被膜质, 半透明, 或有颗粒物质覆盖。孢丝简单或稍分枝, 弯曲或卷转, 细, 内实, 有微细花纹, 连着囊基也常连着囊被。

模式种为: *Calomyxa metallica* (Berk.) Nieuwl. (= *Physarum metallicum* Berk., Mag. Zool. Bot. 1: 49. 1836)。

Martin 和 Alexopoulos (1969) 只收录了这一种, 吉林农业大学和中国科学院微生物研究所 (1977) 收录了二种。

我国此属只报告了一种, 即纹丝菌 *C. mettalica* (Berk.) Nieuwl. (李玉等, 1989; Liu, 1990)。

(3) 贫丝菌属 *Oligonema* Rostafinski, Mon. 291. 1875.

此属是 1875 年由 Rostafinski 建立的。Lister 父女 (1925) 将其划归在团毛菌科 Trichiaceae 中, 而将盖碗菌属 *Perichaena* 归属于团网菌科中, 其后的一些学者如 Hagelstein (1944) 追随了这一作法。而 Martin 和 Alexopoulos (1969) 认为以上两属的差别不足以使两者分立于两科之中。他们没有承认团网菌科, 而将它们一同划入团毛菌科中。

Martin 和 Alexopoulos (1969) 描述此属的特征为: 孢囊密集而堆叠。囊被膜质, 薄。孢丝为弹丝, 长或短, 单一或分叉, 近光滑或隐约有螺纹, 有时有刺、疣或环。孢子黄色。

模式种为: *Trichia nitens* Libert, 1834 (= *Oligonema schweinitzii* (Berk.) G. W. Martin, Mycologia 39: 460. 1947)。

此种 Lister 父女 (1925) 在其“菌虫”专著中报道了 2 种, Martin 和 Alexopoulos (1969) 在他们的“黏菌”专著中汇录了 3 种, 在吉林农业大学和中国科学院微生物研究所的《黏菌分类资料》中记录了 4 种。李玉等 (1992) 又增加了 1 种, 现此属共包括 5 种。

我国以前未见此属的报道, 至 1992 年, 李玉等发现了新种胀丝贫丝菌 *O. oedonema* Y. Li, S. L. Chen & H. Z. Li 才首次报告了此属黏菌在我国的存在。

(4) 盖碗菌属 *Perichaena* Fries, Symb. Gast. 11. 1817.

此属最早为 1821 年 S. F. Gray 报告的 *Pyxidium*, 之后 Corda 采用了 *Stegasma*, Currey 采用了 *Ophiotheca* 等不同名称, *Perichaena* 这一名称是