

中国科学院中国孢子植物志编辑委员会 编辑

中国真菌志

第三十九卷

腥黑粉菌目
条黑粉菌目及相关真菌

郭林 主编

科学出版社

国家科学技术学术著作出版基金资助出版
中国科学院中国孢子植物志编辑委员会 编辑

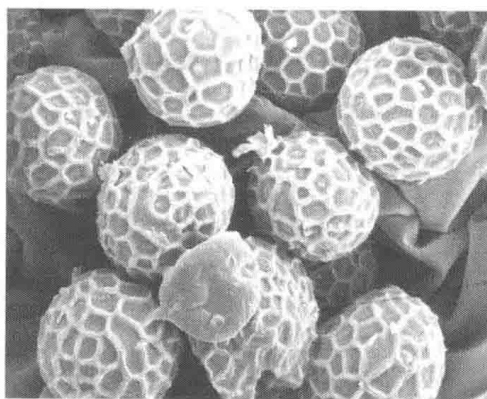
中 国 真 菌 志

第 三 十 九 卷

腥黑粉菌目
条黑粉菌目及相关真菌

郭 林 主 编

中国科学院知识创新工程重大项目
国家自然科学基金重大项目
(国家自然科学基金委员会 中国科学院 国家科学技术部 资助)



科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

《中国孢子植物志》与《中国植物志》、《中国动物志》并称为中国的“三志”，记录了未被纳入《中国植物志》的藻类、真菌、地衣及苔藓植物。因此，《中国孢子植物志》由《中国海藻志》、《中国淡水藻志》、《中国真菌志》、《中国地衣志》、《中国苔藓志》组成。

《中国真菌志》作为《中国孢子植物志》的重要组成部分，出版时间最早，出版卷册最多。自1987年出版第一卷到2016年，经几代科学家潜心编研，历经30余年，已出版52卷。《中国真菌志》是在系统生物学原理和方法指导下，对中国真菌，即真菌界的子囊菌、担子菌、壶菌及接合菌四个门以及不属于真菌界的卵菌等三个门和黏菌及其类似的菌类生物进行搜集、考察和研究，按照类群汇编成册。

本书适合生物学、农林、生态学、食品、中医药相关专业的科研人员、管理人员等参考阅读，适合各级图书馆收藏。

图书在版编目(CIP)数据

中国真菌志：1987—2016年：全52卷 / 中国科学院
中国孢子植物志编辑委员会编著. —北京：科学出版社，2017.2
ISBN 978-7-03-051033-4

I. ①中… II. ①刘… ②郭… III. ①真菌门—植物志—中国 IV. ①Q949.32

中国版本图书馆CIP数据核 (2016)第302898号

责任编辑：王 静 / 责任校对：郑金红

责任印制：徐晓晨 / 封面设计：刘新新

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>

智子文化 印厂

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

2017年2月第 一 版 开本：787×109 2 1/16

2017年2月第一次印刷 印张：1144

字数：36 441 000

定价：12 000 元

(如有印装质量问题，我社负责调换(科印))

序

中国孢子植物志是非维管束孢子植物志，分《中国海藻志》、《中国淡水藻志》、《中国真菌志》、《中国地衣志》及《中国苔藓志》五部分。中国孢子植物志是在系统生物学原理与方法的指导下对中国孢子植物进行考察、收集和分类的研究成果；是生物多样性研究的主要内容；是物种保护的重要依据，对人类活动与环境甚至全球变化都有不可分割的联系。

中国孢子植物志是我国孢子植物物种数量、形态特征、生理生化性状、地理分布及其与人类关系等方面的综合信息库；是我国生物资源开发利用、科学研究与教学的重要参考文献。

我国气候条件复杂，山河纵横，湖泊星布，海域辽阔，陆生和水生孢子植物资源极其丰富。中国孢子植物分类工作的发展和《中国孢子植物志》的陆续出版，必将为我国开发利用孢子植物资源和促进学科发展发挥积极作用。

随着科学技术的进步，我国孢子植物分类工作在广度和深度方面将有更大的发展，对于这部著作也将不断补充、修订和提高。

中国科学院中国孢子植物志编辑委员会

1984年10月·北京

中国孢子植物志总序

中国孢子植物志是由《中国海藻志》、《中国淡水藻志》、《中国真菌志》、《中国地衣志》及《中国苔藓志》所组成。至于维管束孢子植物蕨类未被包括在中国孢子植物志之内，是因为它早先已被纳入《中国植物志》计划之内。为了将上述未被纳入《中国植物志》计划之内的藻类、真菌、地衣及苔藓植物纳入中国生物志计划之内，出席 1972 年中国科学院计划工作会议的孢子植物学工作者提出筹建“中国孢子植物志编辑委员会”的倡议。该倡议经中国科学院领导批准后，“中国孢子植物志编辑委员会”的筹建工作随之启动，并于 1973 年在广州召开的《中国植物志》、《中国动物志》和中国孢子植物志工作会议上正式成立。自那时起，中国孢子植物志一直在“中国孢子植物志编辑委员会”统一主持下编辑出版。

孢子植物在系统演化上虽然并非单一的自然类群，但是，这并不妨碍在全国统一组织和协调下进行孢子植物志的编写和出版。

随着科学技术的飞速发展，人们关于真菌的知识日益深入的今天，黏菌与卵菌已被从真菌界中分出，分别归隶于原生动生物界和管毛生物界。但是，长期以来，由于它们一直被当作真菌由国内外真菌学家进行研究；而且，在“中国孢子植物志编辑委员会”成立时已将黏菌与卵菌纳入中国孢子植物志之一的《中国真菌志》计划之内并陆续出版，因此，沿用包括黏菌与卵菌在内的《中国真菌志》广义名称是必要的。

自“中国孢子植物志编辑委员会”于 1973 年成立以后，作为“三志”的组成部分，中国孢子植物志的编研工作由中国科学院资助；自 1982 年起，国家自然科学基金委员会参与部分资助；自 1993 年以来，作为国家自然科学基金委员会重大项目，在国家基金委资助下，中国科学院及科技部参与部分资助，中国孢子植物志的编辑出版工作不断取得重要进展。

中国孢子植物志是记述我国孢子植物物种的形态、解剖、生态、地理分布及其与人类关系等方面的大型系列著作，是我国孢子植物物种多样性的重要研究成果，是我国孢子植物资源的综合信息库，是我国生物资源开发利用、科学研究与教学的重要参考文献。

我国气候条件复杂，山河纵横，湖泊星布，海域辽阔，陆生与水生孢子植物物种多样性极其丰富。中国孢子植物志的陆续出版，必将为我国孢子植物资源的开发利用，为我国孢子植物科学的发展发挥积极作用。

中国科学院中国孢子植物志编辑委员会

主编 曾呈奎

2000 年 3 月 北京

Foreword of the Cryptogamic Flora of China

Cryptogamic Flora of China is composed of *Flora Algarum Marinarum Sinicarum*, *Flora Algarum Sinicarum Aquae Dulcis*, *Flora Fungorum Sinicorum*, *Flora Lichenum Sinicorum*, and *Flora Bryophytorum Sinicorum*, edited and published under the direction of the Editorial Committee of the Cryptogamic Flora of China, Chinese Academy of Sciences (CAS). It also serves as a comprehensive information bank of Chinese cryptogamic resources.

Cryptogams are not a single natural group from a phylogenetic point of view which, however, does not present an obstacle to the editing and publication of the Cryptogamic Flora of China by a coordinated, nationwide organization. The Cryptogamic *Flora of China* is restricted to non-vascular cryptogams including the bryophytes, algae, fungi, and lichens. The ferns, a group of vascular cryptogams, were earlier included in the plan of Flora of China, and are not taken into consideration here. In order to bring the above groups into the plan of Fauna and Flora of China, some leading scientists on cryptogams, who were attending a working meeting of CAS in Beijing in July 1972, proposed to establish the Editorial Committee of the Cryptogamic Flora of China. The proposal was approved later by the CAS. The committee was formally established in the working conference of Fauna and Flora of China, including cryptogams, held by CAS in Guangzhou in March 1973.

Although myxomycetes and oomycetes do not belong to the Kingdom of Fungi in modern treatments, they have long been studied by mycologists. *Flora Fungorum Sinicorum* volumes including myxomycetes and oomycetes have been published, retaining for *Flora Fungorum Sinicorum* the traditional meaning of the term fungi.

Since the establishment of the editorial committee in 1973, compilation of Cryptogamic Flora of China and related studies have been supported financially by the CAS. The National Natural Science Foundation of China has taken an important part of the financial support since 1982. Under the direction of the committee, progress has been made in compilation and study of Cryptogamic Flora of China by organizing and coordinating the main research institutions and universities all over the country. Since 1993, study and compilation of the Chinese fauna, flora, and cryptogamic flora have become one of the key state projects of the National Natural Science Foundation with the combined support of the CAS and the National Science and Technology Ministry.

Cryptogamic Flora of China derives its results from the investigations, collections, and classification of Chinese cryptogams by using theories and methods of systematic and evolutionary biology as its guide. It is the summary of study on species diversity of cryptogams and provides important data for species protection. It is closely connected with human activities, environmental changes and even global changes. Cryptogamic Flora of China is a

comprehensive information bank concerning morphology, anatomy, physiology, biochemistry, ecology, and phytogeographical distribution. It includes a series of special monographs for using the biological resources in China, for scientific research, and for teaching.

China has complicated weather conditions, with a crisscross network of mountains and rivers, lakes of all sizes, and an extensive sea area. China is rich in terrestrial and aquatic cryptogamic resources. The development of taxonomic studies of cryptogams and the publication of Cryptogamic Flora of China in concert will play an active role in exploration and utilization of the cryptogamic resources of China and in promoting the development of cryptogamic studies in China.

C. K. Tseng

Editor-in-Chief

The Editorial Committee of the Cryptogamic Flora of China

Chinese Academy of Sciences

March, 2000 in Beijing

《中国真菌志》序

《中国真菌志》是在系统生物学原理和方法指导下，对中国真菌，即真菌界的子囊菌、担子菌、壶菌及接合菌四个门以及不属于真菌界的卵菌等三个门和黏菌及其类似的菌类生物进行搜集、考察和研究的成果。本志所谓“真菌”系广义概念，涵盖上述三大菌类生物(地衣型真菌除外)，即当今所称“菌物”。

中国先民认识并利用真菌作为生活、生产资料，历史悠久，经验丰富，诸如酒、醋、酱、红曲、豆豉、豆腐乳、豆瓣酱等的酿制，蘑菇、木耳、茭白作食用，茯苓、虫草、灵芝等作药用，在制革、纺织、造纸工业中应用真菌进行发酵，以及利用具有抗癌作用和促进碳素循环的真菌，充分显示其经济价值和生态效益。此外，真菌又是多种植物和人畜病害的病原菌，危害甚大。因此，对真菌物种的形态特征、多样性、生理生化、亲缘关系、区系组成、地理分布、生态环境以及经济价值等进行研究和描述，非常必要。这是一项重要的基础科学研究，也是利用益菌、控制害菌、化害为利、变废为宝的应用科学的源泉和先导。

中国是具有悠久历史的文明古国，从远古到明代的 4500 年间，科学技术一直处于世界前沿，真菌学也不例外。酒是真菌的代谢产物，中国酒文化博大精深、源远流长，有六七千年历史。约在公元 300 年的晋代，江统在其《酒诰》诗中说：“酒之所兴，肇自上皇。或云仪狄，又曰杜康。有饭不尽，委之空桑。郁结成味，久蓄气芳。本出于此，不由奇方。”作者精辟地总结了我国酿酒历史和自然发酵方法，比之意大利学者雷蒂(Radi, 1860)提出微生物自然发酵法的学说约早 1500 年。在仰韶文化时期(5000~3000 B. C.)，我国先民已懂得采食蘑菇。中国历代古籍中均有食用菇蕈的记载，如宋代陈仁玉在其《菌谱》(1245 年)中记述浙江台州产鹅膏菌、松蕈等 11 种，并对其形态、生态、品级和食用方法等作了论述和分类，是中国第一部地方性食用蕈菌志。先民用真菌作药材也是一大创造，中国最早的药典《神农本草经》(成书于 102~200 A. D.)所载 365 种药物中，有茯苓、雷丸、桑耳等 10 余种药用真菌的形态、色泽、性味和疗效的叙述。明代李时珍在《本草纲目》(1578)中，记载“三菌”、“五蕈”、“六芝”、“七耳”以及羊肚菜、桑黄、鸡枞、雪蚕等 30 多种药用真菌。李氏将菌、蕈、芝、耳集为一类论述，在当时尚无显微镜帮助的情况下，其认识颇为精深。该籍的真菌学知识，足可代表中国古代真菌学水平，可与同时代欧洲人(如 C. Clusius, 1529~1609)的水平比拟而无逊色。

15 世纪以后，居世界领先地位的中国科学技术，逐渐落后。从 18 世纪中叶到 20 世纪 40 年代，外国传教士、旅行家、科学工作者、外交官、军官、教师以及负有特殊任务者，纷纷来华考察，搜集资料，采集标本，研究鉴定，发表论文或专辑。如法国传教士西博特(P. M. Cibot) 1759 年首先来到中国，一住就是 25 年，对中国的植物(含真菌)写过不少文章，1775 年他发表的五棱散尾菌(*Lysurus mokusin*)，是用现代科学方法研究发表的第一个中国真菌。继而，俄国的波塔宁(G. N. Potanin, 1876)、意大利的吉拉迪(P. Giraldii, 1890)、奥地利的汉德尔-马泽蒂(H. Handel Mazzetti, 1913)、美国的梅里尔(E.

D. Merrill, 1916)、瑞典的史密斯(H. Smith, 1921)等共 27 人次来我国采集标本。研究发表中国真菌论著 114 篇册,作者多达 60 余人次,报道中国真菌 2040 种,其中含 10 新属、361 新种。东邻日本自 1894 年以来,特别是 1937 年以后,大批人员涌到中国,调查真菌资源及植物病害,采集标本,鉴定发表。据初步统计,发表论著 172 篇册,作者 67 人次以上,共报道中国真菌约 6000 种(有重复),其中含 17 新属、1130 新种。其代表人物在华北有三宅市郎(1908),东北有三浦道哉(1918),台湾有泽田兼吉(1912);此外,还有斋藤贤道、伊藤诚哉、平冢直秀、山本和太郎、逸见武雄等数十人。

国人用现代科学方法研究中国真菌始于 20 世纪初,最初工作多侧重于植物病害和工业发酵,纯真菌学研究较少。在一二十年代便有不少研究报告和学术论文发表在中外各种刊物上,如胡先骕 1915 年的“菌类鉴别法”,章祖纯 1916 年的“北京附近发生最盛之植物病害调查表”以及钱穉孙(1918)、邹钟琳(1919)、戴芳澜(1920)、李寅恭(1921)、朱凤美(1924)、孙豫寿(1925)、俞大绂(1926)、魏鼎寿(1928)等的论文。三四十年代有陈鸿康、邓叔群、魏景超、凌立、周宗璜、欧世璜、方心芳、王云章、裘维蕃等发表的论文,为数甚多。他们中有的人终生或大半生都从事中国真菌学的科教工作,如戴芳澜(1893~1973)著“江苏真菌名录”(1927)、“中国真菌杂记”(1932~1946)、《中国已知真菌名录》(1936, 1937)、《中国真菌总汇》(1979)和《真菌的形态和分类》(1987)等,他发表的“三角枫上白粉菌一新种”(1930),是国人用现代科学方法研究、发表的第一个中国真菌新种。邓叔群(1902~1970)著“南京真菌记载”(1932~1933)、“中国真菌续志”(1936~1938)、《中国高等真菌志》(1939)和《中国的真菌》(1963, 1996)等,堪称《中国真菌志》的先导。上述学者以及其他许多真菌学工作者,为《中国真菌志》研编的起步奠定了基础。

在 20 世纪后半叶,特别是改革开放以来的 20 多年,中国真菌学有了迅猛的发展,如各类真菌学课程的开设,各级学位研究生的招收和培养,专业机构和学会的建立,专业刊物的创办和出版,地区真菌志的问世等,使真菌学人才辈出,为《中国真菌志》的研编输送了新鲜血液。1973 年中国科学院广州“三志”会议决定,《中国真菌志》的研编正式启动,1987 年由郑儒永、余永年等编辑出版了《中国真菌志》第 1 卷《白粉菌目》,至 2000 年已出版 14 卷。自第 2 卷开始实行主编负责制,2.《银耳目和花耳目》(刘波主编, 1992); 3.《多孔菌科》(赵继鼎, 1998); 4.《小煤炱目 I》(胡炎兴, 1996); 5.《曲霉属及其相关有性型》(齐祖同, 1997); 6.《霜霉目》(余永年, 1998); 7.《层腹菌目》(刘波, 1998); 8.《核盘菌科和地舌菌科》(庄文颖, 1998); 9.《假尾孢属》(刘锡璉、郭英兰, 1998); 10.《锈菌目 I》(王云章、庄剑云, 1998); 11.《小煤炱目 II》(胡炎兴, 1999); 12.《黑粉菌科》(郭林, 2000); 13.《虫霉目》(李增智, 2000); 14.《灵芝科》(赵继鼎、张小青, 2000)。盛世出巨著,在国家“科教兴国”英明政策的指引下,《中国真菌志》的研编和出版,定将为中华灿烂文化做出新贡献。

余永年 谨识
庄文颖

中国科学院微生物研究所
中国·北京·中关村
公元 2002 年 09 月 15 日

Foreword of Flora Fungorum Sinicorum

Flora Fungorum Sinicorum summarizes the achievements of Chinese mycologists based on principles and methods of systematic biology in intensive studies on the organisms studied by mycologists, which include non-lichenized fungi of the Kingdom Fungi, some organisms of the Chromista, such as oomycetes etc., and some of the Protozoa, such as slime molds. In this series of volumes, results from extensive collections, field investigations, and taxonomic treatments reveal the fungal diversity of China.

Our Chinese ancestors were very experienced in the application of fungi in their daily life and production. Fungi have long been used in China as food, such as edible mushrooms, including jelly fungi, and the hypertrophic stems of water bamboo infected with *Ustilago esculenta*; as medicines, like *Cordyceps sinensis* (caterpillar fungus), *Poria cocos* (China root), and *Ganoderma* spp. (lingzhi); and in the fermentation industry, for example, manufacturing liquors, vinegar, soy-sauce, *Monascus*, fermented soya beans, fermented bean curd, and thick broad-bean sauce. Fungal fermentation is also applied in the tannery, papermaking, and textile industries. The anti-cancer compounds produced by fungi and functions of saprophytic fungi in accelerating the carbon-cycle in nature are of economic value and ecological benefits to human beings. On the other hand, fungal pathogens of plants, animals and human cause a huge amount of damage each year. In order to utilize the beneficial fungi and to control the harmful ones, to turn the harmfulness into advantage, and to convert wastes into valuables, it is necessary to understand the morphology, diversity, physiology, biochemistry, relationship, geographical distribution, ecological environment, and economic value of different groups of fungi. *Flora Fungorum Sinicorum* plays an important role from precursor to fountainhead for the applied sciences.

China is a country with an ancient civilization of long standing. In the 4500 years from remote antiquity to the Ming Dynasty, her science and technology as well as knowledge of fungi stood in the leading position of the world. Wine is a metabolite of fungi. The Wine Culture history in China goes back 6000 to 7000 years ago, which has a distant source and a long stream of extensive knowledge and profound scholarship. In the Jin Dynasty (ca. 300 A.D.), JIANG Tong, the famous writer, gave a vivid account of the Chinese fermentation history and methods of wine processing in one of his poems entitled *Drinking Games* (Jiu Gao), 1500 years earlier than the theory of microbial fermentation in natural conditions raised by the Italian scholar, RADI (1860). During the period of the Yangshao Culture (5000—3000 B. C.), our Chinese ancestors knew how to eat mushrooms. There were a great number of records of edible mushrooms in Chinese ancient books. For example, back to the Song Dynasty, CHEN Ren-Yu (1245) published the *Mushroom Menu* (Jun Pu) in which he listed 11 species

of edible fungi including *Amanita* sp. and *Tricholoma matsutake* from Taizhou, Zhejiang Province, and described in detail their morphology, habitats, taxonomy, taste, and way of cooking. This was the first local flora of the Chinese edible mushrooms. Fungi used as medicines originated in ancient China. The earliest Chinese pharmacopoeia, *Shen-Nong Materia Medica* (Shen Nong Ben Cao Jing), was published in 102—200 A. D. Among the 365 medicines recorded, more than 10 fungi, such as *Poria cocos* and *Polyporus mylittae*, were included. Their fruitbody shape, color, taste, and medical functions were provided. The great pharmacist of Ming Dynasty, LI Shi-Zhen (1578) published his eminent work *Compendium Materia Medica* (Ben Cao Gang Mu) in which more than thirty fungal species were accepted as medicines, including *Aecidium mori*, *Cordyceps sinensis*, *Morchella* spp., *Termitomyces* sp., etc. Before the invention of microscope, he managed to bring fungi of different classes together, which demonstrated his intelligence and profound knowledge of biology.

After the 15th century, development of science and technology in China slowed down. From middle of the 18th century to the 1940's, foreign missionaries, tourists, scientists, diplomats, officers, and other professional workers visited China. They collected specimens of plants and fungi, carried out taxonomic studies, and published papers, exsiccatae, and monographs based on Chinese materials. The French missionary, P. M. Cibot, came to China in 1759 and stayed for 25 years to investigate plants including fungi in different regions of China. Many papers were written by him. *Lysurus mokusin*, identified with modern techniques and published in 1775, was probably the first Chinese fungal record by these visitors. Subsequently, around 27 man-times of foreigners attended field excursions in China, such as G. N. Potanin from Russia in 1876, P. Giraldui from Italy in 1890, H. Handel-Mazzetti from Austria in 1913, E. D. Merrill from the United States in 1916, and H. Smith from Sweden in 1921. Based on examinations of the Chinese collections obtained, 2040 species including 10 new genera and 361 new species were reported or described in 114 papers and books. Since 1894, especially after 1937, many Japanese entered China. They investigated the fungal resources and plant diseases, collected specimens, and published their identification results. According to incomplete information, some 6000 fungal names (with synonyms) including 17 new genera and 1130 new species appeared in 172 publications. The main workers were I. Miyake in the Northern China, M. Miura in the Northeast, K. Sawada in Taiwan, as well as K. Saito, S. Ito, N. Hiratsuka, W. Yamamoto, T. Hemmi, etc.

Research by Chinese mycologists started at the turn of the 20th century when plant diseases and fungal fermentation were emphasized with very little systematic work. Scientific papers or experimental reports were published in domestic and international journals during the 1910's to 1920's. The best-known are "Identification of the fungi" by H. H. Hu in 1915, "Plant disease report from Peking and the adjacent regions" by C. S. Chang in 1916, and papers by S. S. Chian (1918), C. L. Chou (1919), F. L. Tai (1920), Y. G. Li (1921), V. M. Chu (1924), Y. S. Sun (1925), T. F. Yu (1926), and N. S. Wei (1928). Mycologists who were active at the 1930's to 1940's are H. K. Chen, S. C. Teng, C. T. Wei, L. Ling, C. H. Chow, S. H. Ou,

S. F. Fang, Y. C. Wang, W. F. Chiu, and others. Some of them dedicated their lifetime to research and teaching in mycology. Prof. F. L. Tai (1893—1973) is one of them, whose representative works were “List of fungi from Jiangsu”(1927), “Notes on Chinese fungi”(1932—1946), *A List of Fungi Hitherto Known from China* (1936, 1937), *Sylloge Fungorum Sinicorum* (1979), *Morphology and Taxonomy of the Fungi* (1987), etc. His paper entitled “A new species of *Uncinula* on *Acer trifidum* Hook. & Arn.” was the first new species described by a Chinese mycologist. Prof. S. C. Teng (1902—1970) is also an eminent teacher. He published “Notes on fungi from Nanking” in 1932—1933, “Notes on Chinese fungi” in 1936—1938, *A Contribution to Our Knowledge of the Higher Fungi of China* in 1939, and *Fungi of China* in 1963 and 1996. Work done by the above-mentioned scholars lays a foundation for our current project on *Flora Fungorum Sinicorum*.

In 1973, an important meeting organized by the Chinese Academy of Sciences was held in Guangzhou (Canton) and a decision was made, uniting the related scientists from all over China to initiate the long term project “Fauna, Flora, and Cryptogamic Flora of China”. Work on *Flora Fungorum Sinicorum* thus started. Significant progress has been made in development of Chinese mycology since 1978. Many mycological institutions were founded in different areas of the country. The Mycological Society of China was established, the journals *Acta Mycological Sinica* and *Mycosystema* were published as well as local floras of the economically important fungi. A young generation in field of mycology grew up through postgraduate training programs in the graduate schools. The first volume of Chinese Mycoflora on the Erysiphales (edited by R. Y. Zheng & Y. N. Yu, 1987) appeared. Up to now, 14 volumes have been published: Tremellales and Dacrymycetales edited by B. Liu (1992), Polyporaceae by J. D. Zhao (1998), Meliolales Part I (Y. X. Hu, 1996), *Aspergillus* and its related teleomorphs (Z. T. Qi, 1997), Peronosporales (Y. N. Yu, 1998), Sclerotiniaceae and Geoglossaceae (W. Y. Zhuang, 1998), *Pseudocercospora* (X. J. Liu & Y. L. Guo, 1998), Uredinales Part I (Y. C. Wang & J. Y. Zhuang, 1998), Meliolales Part II (Y. X. Hu, 1999), Ustilaginaceae (L. Guo, 2000), Entomophthorales (Z. Z. Li, 2000), and Ganodermataceae (J. D. Zhao & X. Q. Zhang, 2000). We eagerly await the coming volumes and expect the completion of *Flora Fungorum Sinicorum* which will reflect the flourishing of Chinese culture.

Y. N. Yu and W. Y. Zhuang
Institute of Microbiology, CAS, Beijing
September 15, 2002

致 谢

中国科学院微生物研究所真菌地衣系统学重点实验室的王云章、刘锡璉、余永年、应建浙、胡复眉、徐连旺、宗毓臣、庄剑云、魏淑霞、田金秀、张小青、郭英兰、孙述霄、李滨、张虎成、李伟、刘娜、李振英、何双辉等同志和曾在本室工作过现已调离的马启明、韩树金、邢俊昌、刘恒英、刘荣、王庆之、于积厚、杨玉川、宋明华和邢延苏等同志曾采集黑粉菌标本，不胜感激。向作者馈赠黑粉菌标本的分别是沈阳农业大学的白金铠，德国的 K. Vánky，中国科学院昆明植物研究所的杨祝良，新疆农业大学的赵震宇和惠友为，甘肃农业大学的王生荣，内蒙古草原研究所的侯天爵和赤峰学院的刘铁志。这些标本对本研究很有帮助，在此深表谢意。承蒙中国科学院植物研究所刘亮、梁松筠、张树仁、陈文俐、周根生和曹子余，以及内蒙古师范大学的刘书润和内蒙古自治区科学技术委员会的朱宗元鉴定寄主植物标本；中国科学院微生物研究所真菌地衣系统学重点实验室的孙述霄、胡光荣和吕红梅同志在标本借阅、入藏、管理等方面给予了帮助；中国科学院微生物研究所苑兰翠、赵小平、董光军和谢家仪同志在冲印照片和扫描电镜观察方面给予了帮助，在此一并致谢。

美国农部菌物标本馆(BPI)，美国哈佛大学隐花植物标本馆(FH)，范基黑粉菌标本馆(HUV)，英国国际菌物研究所标本馆(IMI)，英国邱园植物标本馆(K)，中国科学院昆明植物研究所标本馆(KUN)曾赠送或者借予作者馆藏模式标本和许多中国的黑粉菌标本，对这些标本馆的负责人及其工作人员表示感谢。作者曾经在中国科学院植物研究所标本馆(PE)莎草科植物上发现许多炭黑粉菌属的标本，对 PE 的负责人允许在植物标本上寻找黑粉菌标本表示感谢。

庄剑云、戴玉成和庄文颖对本书进行了仔细审阅，提出了宝贵意见，在此表示诚挚的谢意！

说 明

本书是我国腥黑粉菌目条黑粉菌目及相关真菌分类研究的总结,包括绪论、专论、附录、参考文献和索引五大部分。

绪论部分简要地介绍了黑粉菌的经济用途、世界黑粉菌的研究简史、黑粉菌研究的进展和黑粉菌新的分类系统。

专论和附录部分共描述了我国黑粉菌 17 属 115 种,包括属下分种检索表。黑粉菌纲、亚纲、目、科、属、种按新的分类系统排列。每个种包括正名、异名及其文献引证、形态描述和分布等。每个种记载的寄主和国内分布是根据作者研究的标本引注的。除少数标本注明标本馆的缩写外,其余括号内引证的号码均为中国科学院微生物研究所菌物标本馆(HMAS)的标本号。国内分布以我国直辖市以及各省、自治区的市、县、山或河流等单位,按 1977 年出版的《中华人民共和国分省地图集》(汉语拼音版)中地名出现的顺序排列。如果省、自治区后面无市、县、山等具体地名,则表示标本采集地不详。世界分布按 1995 年出版的《世界地图集》中地名出现的顺序排列。

文中黑粉菌拉丁学名命名人缩写,采用国际通用 Kirk 和 Ansell(1992)的缩写方法。

附录部分包括了我国黑粉菌目资料补遗、中国黑粉菌补遗和寄主植物各科、属、种上的中国黑粉菌名录。

本书引证标本时采用国际通用的标本馆缩写,缩写及全称如下:

BPI=Herbarium, U. S. National Fungus Collections, USA

FH=Harvard University Herbaria, USA

HKAS=中国科学院昆明植物研究所隐花植物标本馆

KUN=中国科学院昆明植物研究所标本馆

HMAS=中国科学院微生物研究所菌物标本馆

HUV=Herbarium Ustilaginales Vánky, Germany

IMI=CAB International Mycological Institute, United Kingdom

K=Herbarium, Royal Botanic Gardens, Kew, United Kingdom

PE=中国科学院植物研究所标本馆

目 录

序

中国孢子植物志总序

《中国真菌志》序

致谢

说明

绪论	1
黑粉菌的经济用途	1
世界黑粉菌研究简史	1
黑粉菌研究进展	3
黑粉菌新的分类系统	4
黑粉菌和寄主植物	7
专论	9
黑粉菌纲 <i>Ustilaginomycetes</i> R. Bauer, Oberw. & Vánky	10
根肿黑粉菌亚纲 <i>Entorrhizomycetidae</i> R. Bauer & Oberw.	10
根肿黑粉菌目 <i>Entorrhizales</i> R. Bauer & Oberw.	10
根肿黑粉菌科 <i>Entorrhizaceae</i> R. Bauer & Oberw.	10
根肿黑粉菌属 <i>Entorrhiza</i> C. A. Weber	10
1. 滴点状根肿黑粉菌 <i>Entorrhiza guttiformis</i> M. Piepenbr. & S. R. Wang	11
外担菌亚纲 <i>Exobasidiomycetidae</i> Jülich, emend. R. Bauer & Oberw.	11
实球黑粉菌目 <i>Doassansiales</i> R. Bauer & Oberw.	11
实球黑粉菌科 <i>Doassansiaceae</i> (Azbukina & Karatygin) R. T. Moore ex P. M. Kirk, P. F. Cannon & J. C. David	12
裸球孢黑粉菌属 <i>Burrillia</i> Setch.	12
2. 雨久花裸球孢黑粉菌 <i>Burrillia ajrekari</i> Thirum.	12
实球黑粉菌属 <i>Doassansia</i> Cornu	13
3. 暗淡实球黑粉菌 <i>Doassansia opaca</i> Setch.	13
钩胞黑粉菌科 <i>Rhaphosporaceae</i> R. Bauer & Oberw.	13
钩胞黑粉菌属 <i>Rhaphospora</i> D. D. Cunn.	14
4. 睡莲钩胞黑粉菌 <i>Rhaphospora nymphaeae</i> D. D. Cunn.	14
费歇黑粉菌目 <i>Georgiefischeriales</i> R. Bauer, Begerow & Oberw.	15
无掷孢黑粉菌科 <i>Eballistraceae</i> R. Bauer, Begerow, A. Nagler & Oberw.	15
无掷孢黑粉菌属 <i>Eballistra</i> R. Bauer, Begerow, A. Nagler & Oberw.	15
5. 稻无掷孢黑粉菌 <i>Eballistra oryzae</i> (Syd. & P. Syd.) R. Bauer, Begerow, A. Nagler & Oberw.	15

费敬黑粉菌科 <i>Georgfischeriaceae</i> R. Bauer, Begerow & Oberw.	16
詹姆斯黑粉菌属 <i>Jamesdicksonia</i> Thirum., Pavgi & Payak	16
6. 荸荠詹姆斯黑粉菌 <i>Jamesdicksonia eleocharidis</i> (Sawada ex L. Ling) Vánky	17
叶黑粉菌目 <i>Entylomatales</i> R. Bauer & Oberw.	17
叶黑粉菌科 <i>Entylomataceae</i> R. Bauer & Oberw.	18
叶黑粉菌属 <i>Entyloma</i> de Bary	18
7. 酸浆叶黑粉菌 <i>Entyloma australe</i> Speg.	19
8. 大丽花叶黑粉菌 <i>Entyloma dahliae</i> Syd. & P. Syd.	19
9. 牻牛儿苗叶黑粉菌 <i>Entyloma erodii</i> Vánky	20
10. 鬼针草叶黑粉菌 <i>Entyloma guaraniticum</i> Speg.	20
11. 小抱叶黑粉菌 <i>Entyloma microsporum</i> (Unger) J. Schröt.	21
12. 毛茛叶黑粉菌 <i>Entyloma ranunculi-repentis</i> Sternon	21
腥黑粉菌目 <i>Tilletiales</i> Kreisel ex R. Bauer & Oberw.	22
腥黑粉菌科 <i>Tilletiaceae</i> Tul. & C. Tul.	22
尾孢黑粉菌属 <i>Neovossia</i> Körn.	22
13. 沼湿草尾孢黑粉菌 <i>Neovossia molinae</i> (Thüm.) Körn.	23
腥黑粉属 <i>Tilletia</i> Tul. & C. Tul.	23
14. 看麦娘腥黑粉菌 <i>Tilletia alopecuri</i> (Sawada) L. Ling	25
15. 野古草腥黑粉菌 <i>Tilletia arundinellae</i> L. Ling	25
16. 狼尾草腥黑粉菌 <i>Tilletia barclayana</i> (Bref.) Sacc. & P. Syd.	26
17. 雀麦腥黑粉菌 <i>Tilletia bromi</i> (Brockm.) Brockm.	27
18. 小麦网腥黑粉菌 <i>Tilletia caries</i> (DC.) Tul. & C. Tul.	27
19. 野青茅腥黑粉菌 <i>Tilletia deyeuxiae</i> L. Ling	28
20. 稻腥黑粉菌 <i>Tilletia horrida</i> Takah.	29
21. 小麦光腥黑粉菌 <i>Tilletia laevis</i> J. G. Kühn	29
22. 臭味腥黑粉菌 <i>Tilletia olida</i> (Riess) J. Schröt.	30
23. 稗腥黑粉菌 <i>Tilletia pulcherrima</i> Ellis & L. D. Galloway ex G. P. Clinton	31
24. 狗尾草腥黑粉菌 <i>Tilletia setariae</i> L. Ling	31
25. 狗尾草小孢腥黑粉菌 <i>Tilletia setariae-viridis</i> Vánky	32
黑粉菌亚纲 <i>Ustilaginomycetidae</i> Jülich, emend. R. Bauer & Oberw.	33
条黑粉菌目 <i>Urocystidales</i> R. Bauer & Oberw.	33
虚球黑粉菌科 <i>Doassansiopsaceae</i> Begerow, R. Bauer & Oberw.	33
虚球黑粉菌属 <i>Doassansiopsis</i> (Setch.) Dietel	33
26. 变形虚球黑粉菌 <i>Doassansiopsis deformans</i> (Setch.) Dietel	34
27. 广东虚球黑粉菌 <i>Doassansiopsis guangdongensis</i> S. H. He & L. Guo	35
条黑粉菌科 <i>Urocystidaceae</i> Begerow, R. Bauer & Oberw.	35
条黑粉菌属 <i>Urocystis</i> Rabenh. ex Fuckel	35
28. 芨芨草条黑粉菌 <i>Urocystis achnatheri</i> L. Guo	40
29. 冰草条黑粉菌 <i>Urocystis agropyri</i> (Preuss) A. A. Fisch. Waldh.	41

30. 冰草大孢条黑粉菌 <i>Urocystis agropyri-campestris</i> (Massenot) H. Zogg	42
31. 剪股颖条黑粉菌 <i>Urocystis agrostidis</i> (Lavrov) Zundel	43
32. 看麦娘条黑粉菌 <i>Urocystis alopecuri</i> A.B. Frank	44
33. 大火草条黑粉菌 <i>Urocystis antipolitana</i> Magnus	44
34. 阿尔山条黑粉菌 <i>Urocystis arxanensis</i> L. Guo	45
35. 北京条黑粉菌 <i>Urocystis beijingensis</i> L. Guo	45
36. 黑麦草条黑粉菌 <i>Urocystis bolivari</i> Bubák & Gonz. Frag.	45
37. 芸苔条黑粉菌 <i>Urocystis brassicae</i> Mundk.	46
38. 雀麦条黑粉菌 <i>Urocystis bromi</i> (Lavrov) Zundel	46
39. 拂子茅条黑粉菌 <i>Urocystis calamagrostidis</i> (Lavrov) Zundel	47
40. 赤峰条黑粉菌 <i>Urocystis chifengensis</i> L. Guo & T. Z. Liu	47
41. 星叶草条黑粉菌 <i>Urocystis circaeasteri</i> Vánky	48
42. 七筋菇条黑粉菌 <i>Urocystis clintoniae</i> (Kom.) Vánky	49
43. 翠雀条黑粉菌 <i>Urocystis delphinii</i> Golovin	49
44. 薯蕷条黑粉菌 <i>Urocystis dioscoreae</i> Syd. & P. Syd.	50
45. 敦煌条黑粉菌 <i>Urocystis dunhuangensis</i> S. H. He & L. Guo	50
46. 蚊子草条黑粉菌 <i>Urocystis filipendulae</i> (Tul.) J. Schröt.	50
47. 藁草条黑粉菌 <i>Urocystis fischeri</i> Körn. ex G. Winter	51
48. 颗粒条黑粉菌 <i>Urocystis granulosa</i> G. P. Clinton	51
49. 贺兰条黑粉菌 <i>Urocystis helanensis</i> L. Guo	52
50. 茅香条黑粉菌 <i>Urocystis hierochloae</i> (Murashk.) Vánky	52
51. 不规则条黑粉菌 <i>Urocystis irregularis</i> (G. Winter) Sävul.	53
52. 日本条黑粉菌 <i>Urocystis japonica</i> (Henn.) L. Ling	54
53. 落草条黑粉菌 <i>Urocystis koeleriae</i> L. Guo	55
54. 假稻条黑粉菌 <i>Urocystis leersiae</i> Vánky	55
55. 葱条黑粉菌 <i>Urocystis magica</i> Pass.	55
56. 臭草条黑粉菌 <i>Urocystis melicae</i> (Lagerh. & Liro) Zundel	56
57. 尼氏条黑粉菌 <i>Urocystis nevodovskyi</i> Schwarzman	56
58. 隐条黑粉菌 <i>Urocystis occulta</i> (Wallr.) Rabenh. ex Fuckel	57
59. 重楼条黑粉菌 <i>Urocystis paridis</i> (Unger) Thüm.	58
60. 早熟禾条黑粉菌 <i>Urocystis poae</i> (Liro) Padwick & A. Khan	58
61. 泽地早熟禾条黑粉菌 <i>Urocystis poae-palustris</i> Vánky	59
62. 报春条黑粉菌 <i>Urocystis primulicola</i> Magnus	59
63. 假银莲花条黑粉菌 <i>Urocystis pseudoanemones</i> Denchev, Kakish. & Y. Harada	60
64. 碱茅条黑粉菌 <i>Urocystis puccinelliae</i> L. Guo & H. C. Zhang	61
65. 白头翁条黑粉菌 <i>Urocystis pulsatillae</i> (Bubák) Moesz	61
66. 青海条黑粉菌 <i>Urocystis qinghaiensis</i> L. Guo	62
67. 毛茛条黑粉菌 <i>Urocystis ranunculi</i> (Lib.) Moesz	62
68. 鬼灯檠条黑粉菌 <i>Urocystis rogersiae</i> (Miyabe ex S. Ito) Zundel	63