

微生物菌种资源 描述规范汇编

国家自然资源平台“微生物菌种资源”项目组 编

(增补版)

中国农业科学技术出版社

微生物菌种资源 描述规范汇编

国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材·医学微生物学

主编 王树强

中国医药出版社

微生物菌种资源 描述规范汇编

国家自然资源资源平台“微生物菌种资源”项目组 编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

微生物菌种资源描述规范汇编: 增补版/国家自然科技资源平台“微生物菌种资源”项目组编. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2009. 3
ISBN 978-7-80233-556-1

I. 微… II. 国… III. 微生物-菌种-种质资源-描写-规范
IV. Q939-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 006106 号

责任编辑 朱 绯

责任校对 贾晓红 康苗苗

出 版 者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010)82109704(发行部)(010)82106626(编辑室)

(010)82109703(读者服务部)

传 真 (010)82106626

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 新华书店北京发行所

印 刷 者 北京华忠兴业印刷有限公司

开 本 787 mm × 1 092 mm 1/16

印 张 39.5

字 数 961 千字

版 次 2009 年 3 月第 1 版 2009 年 3 月第 1 次印刷

定 价 98.00 元

——▶ 版权所有 · 翻印必究 ◀——

项目名称：

微生物菌种资源

主持单位：

中国农业科学院农业资源与农业区划研究所

参加单位：

中国药品生物制品检定所

中国医学科学院医药生物技术研究

中国兽医药品监察所

中国食品发酵工业研究院

中国科学院微生物研究所

中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所

武汉大学

国家海洋局第三海洋研究所

《微生物菌种资源描述规范汇编》编写委员会

顾 问	陈文新	俞永新	郭志伟	许增泰		
	孙绪华	刘 旭	唐华俊	陶天申		
主 编	姜瑞波					
副 主 编	(按姓氏笔画排序)					
	方呈祥	叶 强	朴春根	余利岩	邵宗泽	陈 敏
	周宇光	张瑞颖	顾金刚	程 池		
编写成员	(按姓氏笔画排序)					
	丁彦博	马 凯	马晓彤	戈 梅	方呈祥	牛永春
	王 杰	王有智	王海胜	王爱民	王笑梅	邓 晖
	冯 兴	叶 强	左雪梅	田国忠	石继春	刘光远
	刘红宇	刘秀英	刘英昊	刘景利	刘湘涛	刘新文
	孙建宏	朱海霞	朴春根	江 红	阮丽军	阮志勇
	何文华	何建勇	何继军	余利岩	吴国华	张 华
	张 强	张从禄	张月琴	张玉琴	张向民	张怡轩
	张晓霞	张瑞颖	李 永	李 健	李世贵	李业英
	李伟杰	李怀方	李明义	李金霞	杜昕波	杨承槐
	汪来发	辛玉华	连云阳	陈 涓	陈 敏	陈 琼
	陈先国	陈保文	周 涛	周宇光	范在丰	姚 粟
	姜连连	姜瑞波	宫 晓	胡井雷	赵 耘	赵其平
	殷 瑜	贾建华	郭 芳	郭义东	郭素英	顾金刚
	康孟佼	淮稳霞	隋惠萍	黄 兵	黄明玉	焦如珍
	程 池	童光志	董 辉	谢 阳	谢 磊	韩红玉
	褚以文	颜新敏	薛青红	戴志红	魏凤祥	

微生物菌种资源描述规范函审和会审专家

院士 (按姓氏笔画排序)

陈文新 俞永新

专家 (按姓氏笔画排序)

丁久元	于嘉琳	孔华忠	毛开荣	王 龙	王 杨	王 栋
王 璋	王云峰	王幼珊	王永坤	王异静	王君玮	王启兰
王志亮	王贺祥	王家勤	王富强	王薇青	王耀耀	邓 宇
韦革宏	东秀珠	冯 力	卢孟柱	宁国赞	田 敏	田永强
田克恭	田呈明	白 启	白逢彦	刑来君	刘 群	刘双江
刘志恒	刘杏忠	刘秀梵	刘德虎	吕志唐	师东方	庄文颖
庄剑云	朱兴全	朱国强	朱昌雄	朱春宝	朱瑞良	江焕贤
池振明	阮继生	何绍江	吴文平	宋 未	宋存江	张 华
张 辉	张天宇	张东升	张甲耀	张克勤	张利平	张金霞
张彦明	张博润	李 俊	李文均	李俊英	李钟庆	李顺鹏
李慧姣	杜连祥	杨汉春	杨合同	杨苏生	杨瑞馥	杨增歧
汪 明	沈瑞祥	肖冬光	辛晓芳	邱德文	闵 航	陆承平
陈 宁	陈 谊	陈文良	陈代杰	陈红运	陈福勇	陈燕妍
周 蛟	周广和	周礼红	周立平	周孟津	周俊初	周培瑾
国立耘	林芳灿	罗信昌	郑 明	金章旭	俞敦年	姚一建
姜 平	娄 忻	胡先奇	胡国全	胡润茂	贺 伟	赵文霞
赵启祖	赵宝华	唐尔明	徐 平	徐凤花	徐丽华	涂长春
秦进才	索 勋	莫湘筠	袁佩娜	袁国芳	钱秀萍	陶天申
陶建平	商鸿生	崔治中	崔晓龙	曹 毅	曹永生	梁 朝
章初龙	隋新华	黄 英	黄 玲	黄亦存	喻盛甫	彭德良
曾 明	程振泰	葛 诚	董小平	蒋玉文	蒋建东	蒋桃珍
覃重军	谢宝贵	谢家仪	辜青吾	简 恒	裘季燕	裴疆森
谭 琦	戴 斌					

本规范的编写过程中得到了上述院士、专家多次书函或会议的帮助和指导,在此表示衷心的感谢!

前言

微生物在自然界起着极复杂而又重要的作用，它们的生命活动与人类和动植物的生存有着密切的关系。没有微生物的存在，没有它们对各种物质所进行的各种转化，其他生命也将终止。微生物是地球上生物多样性最为丰富，用于生物技术革新最有潜力的生物资源，尤其是在降低污染和可持续性发展方面均为其他方法所不能比拟的。据估计，在发达国家，微生物产品的年产值约占国民生产总值的 6% ~ 10%。在继动物、植物两大生物产业后，微生物产业在 20 世纪已经成为第三大生物产业，随着生物技术的飞速发展，微生物产业的产值在不断增长，年产值至少超过 2 000 亿美元。尽管 DNA 重组技术可以构建生产人类所需产物的工程菌株，但当今生物技术发展的起点仍然是寻找和发现有开发价值的生命现象。

1992 年，联合国环境发展大会通过了《生物多样性公约》(convention on biological diversity)，公约指出：“生物资源是指对人类具有实际或潜在用途或价值的遗传资源、生物和维持易地保护及研究植物、动物和微生物的设施。”这是对微生物资源及其如何保护最具权威性的论述，也是将微生物与动物、植物一样作为一类重要资源的最好阐明。无论是维持生态系统的平衡，还是提供对人类具有实际或潜在用途或价值的资源，动物、植物、微生物都具有其不可替代的作用。因此，微生物菌种保藏不仅仅是为当前的生产和科研服务，更重要的是未来发展的需要，即肩负着管理微生物资源和保护生物多样性的重任。

广义的微生物菌种资源泛指所有的微生物。狭义的微生物菌种资源是指人工可以培养、可持续利用的、有一定科学意义、具有实际或潜在应用价值的微生物。这些微生物包括：无细胞结构不能独立生活的病毒、亚病毒（类病毒、拟病毒、朊病毒）、具原核细胞结构的真细菌、古细菌以及具真核细胞结构的真菌、单细胞藻类、原生动物等。目前，世界各国对这项资源都给予了极大的重视。

1970 年“世界菌种保藏联合会”(WFCC)成立，之后，我国普通、农业、工业、兽医、林业、医学、药用、教学、海洋 9 个国家专业微生物菌种保藏中心及个别大学的菌种保藏中心共计 16 个机构（包括香港和台湾各一个）先后在 WFCC 注册，这是微生物菌种保藏工作划时代的事件。除此之外，许多其他的科研或生产机构也保藏有大量的微生物菌种。随着平台项目的深入发展，9 个国家中心保藏可共享菌种约 20 万株。

微生物菌种资源平台建设之前，微生物菌种资源的描述不统一，造成一定的混乱，给微生物菌种资源的共享带来许多困难，同时也限制了微生物菌种资源收集和保藏工作的进一步发展。针对这一现状，科技部启动了微生物资源平台建设项目。平台建设的目的是充分运用信息、网络等现代技术，在统一菌种资源描述规范的基础上，根据科技发展的要求，对微生物菌种资源进行标准化整理、整合，通过数据化和网络化，最终建设微生物菌种资源的收集、整理、保藏、评价、共享利用、研究开发的功能性平台，为工业、农业、食品、医药、林业、环境等各行业的生产、科研及现代化服务。

微生物菌种资源描述规范是微生物资源平台建设的前提。只有在描述规范的基础上，

分散保藏在各个单位的微生物菌种资源的信息才能标准化描述,实现数据化和网络化,更好地为菌种资源的收集、整理、保藏、评价、共享和利用研究服务。经过四年的实践证明,描述规范在平台建设中起到了很大的作用,为了今后能更全面更规范的指导我国微生物菌种资源的描述,微生物菌种资源平台项目组决定出版“微生物菌种资源描述规范汇编”。

本规范汇集了“微生物菌种资源共性描述规范”、“微生物菌种资源采集环境描述规范”、“微生物代谢产物药理活性描述规范”、“微生物菌种目录编写规范”和古菌、细菌、放线菌、酵母菌、小型丝状真菌、大型真菌、病毒、原虫八个类群的 57 个描述规范和微生物菌种编码体系。

由于描述规范编写人员专业水平所限,加之微生物类群丰富,遗传特性差别巨大,与动物、植物相比而言,对微生物的特性了解较少,因此,在制定的微生物菌种资源描述规范中难免存在错误、遗漏,敬请读者不吝斧正。

本汇编的规范由国家自然科技资源平台建设项目提出。

本汇编的规范起草单位:中国农业科学院农业资源与农业区划研究所、中国药品生物制品检定所、中国医学科学院医药生物技术研究所以、中国兽医药品监察所、中国食品发酵工业研究院、中国科学院微生物研究所、中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所、武汉大学、国家海洋局第三海洋研究所。

“微生物菌种资源”项目组

2008 年 10 月

目 录

一、微生物菌种资源共性描述规范	
微生物菌种资源共性描述规范	(15)
微生物菌种资源采集环境描述规范	(28)
微生物代谢产物药理活性描述规范	(33)
微生物菌种目录编写规范	(40)
二、古菌	
古菌菌种资源描述规范	(54)
产甲烷古菌菌种资源描述规范	(61)
三、细菌	
细菌菌种资源描述规范	(73)
根瘤菌菌种资源描述规范	(80)
好氧芽孢细菌菌种资源描述规范	(91)
乳酸细菌菌种资源描述规范	(98)
肠道杆菌菌种资源描述规范	(106)
棒杆菌属菌种资源描述规范	(114)
黄杆菌菌种资源描述规范	(125)
双歧杆菌菌种资源描述规范	(131)
紫色非硫细菌菌种资源描述规范	(137)
布氏菌菌种资源描述规范	(144)
衣原体菌种资源描述规范	(151)
支原体菌种资源描述规范	(159)
植原体菌种资源描述规范	(166)
立克次氏体菌种资源描述规范	(173)
结核分枝杆菌菌种资源描述规范	(181)
四、放线菌	
放线菌菌种资源描述规范	(194)
小单孢菌属菌种资源描述规范	(203)
诺卡菌属菌种资源描述规范	(212)
链霉菌菌种资源描述规范	(222)
马杜拉放线菌属菌种资源描述规范	(231)
游动放线菌属菌种资源描述规范	(239)
Frankia 根瘤固氮放线菌菌种资源描述规范	(247)
五、酵母菌	
酵母菌菌种资源描述规范	(259)

酵母属菌种资源描述规范	(267)
假丝酵母属菌种资源描述规范	(277)
毕赤酵母属菌种资源描述规范	(287)
六、小型丝状真菌	
小型丝状真菌菌种资源描述规范	(302)
青霉属及其相关有性型属菌种资源描述规范	(309)
曲霉属及其相关有性型属菌种资源描述规范	(319)
红曲霉菌属菌种资源描述规范	(330)
木霉属及其相关有性型属菌种资源描述规范	(339)
植物病原真菌菌种资源描述规范	(351)
腐霉属、疫霉属菌种资源描述规范	(358)
七、大型真菌	
大型真菌菌种资源描述规范	(377)
木腐菌菌种资源描述规范	(385)
外生菌根真菌菌种资源描述规范	(393)
食(药)用菌菌种资源描述规范	(401)
平菇菌种资源描述规范	(408)
白灵侧耳菌种资源描述规范	(419)
香菇菌种资源描述规范	(428)
金针菇菌种资源描述规范	(439)
八、病毒	
病毒毒种资源描述规范	(454)
植物病毒毒种资源描述规范	(462)
口蹄疫病毒毒种资源描述规范	(471)
禽流感病毒毒种资源描述规范	(488)
猪瘟病毒毒种资源描述规范	(506)
类病毒毒种资源描述规范	(530)
九、其他微生物	
原虫类虫种资源描述规范	(539)
植物寄生线虫虫种资源描述规范	(546)
伞滑刃属线虫虫种资源描述规范	(553)
球虫虫种资源描述规范	(559)
十、附录	
微生物菌种资源分级归类编码体系	(569)
病原微生物实验室生物安全管理条例	(598)
参考文献	(610)

一、微生物菌种资源 共性描述规范

第一节 微生物资源概况

微生物资源是国家的重要战略生物资源之一，开拓微生物资源已成为新生物经济的增长点，继动物、植物两大生物产业后，微生物产业在 20 世纪已经成为第三大生物产业，欧美发达国家总产值的 8% ~ 12% 与微生物相关。随着生物技术的飞速发展，微生物产业的产值在不断增长，年产值超过 2 000 亿美元，在工业、农业、林业、医药、环境、能源等诸多领域发挥着重要作用。微生物资源在推动生命科学发展方面的作用是显而易见的。大肠杆菌和酵母菌作为模式生物赋予了人类揭示生命本质的启示和手段，其限制性内切酶的应用是现代分子遗传学发展和基因工程的基础。目前，已发现的 1 万余种抗菌素中 70% ~ 80% 以上是由放线菌产生。进入 21 世纪后，在市场需求和国际竞争的拉动下，一场以发展生物产业、抢占生物经济制高点、确保国家安全为内容的生物科技和产业革命正在世界范围内形成，面对 21 世纪经济发展的机遇和挑战，以现代生物技术为基础的微生物资源的保护及利用将是未来全球生物资源竞争的一个战略重点。

我国是世界上物种多样性最丰富的国家之一，但迄今我国自己定名的微生物种类和拥有自主知识产权的微生物新基因只占很少部分。据统计，目前在全世界转基因作物种植面积中占 90% 以上所用的基因均源自于微生物资源。人类目前面临的食物不足、能源短缺、环境恶化等问题的解决，除了寄希望于提高已利用生物资源的效率外，还有赖于在尚未利用的物种中寻找新的可用资源。在人才、信息全球化的背景下，资源则是制约生命科学发展和生物科技创新的头等重要因素。国内教育、科研、产业等行业对高质量微生物菌种资源的需求日益提升，微生物菌种资源共享服务能力的建设，可持久服务于国民经济发展和满足日益增长的社会需求。

一、微生物资源多样性

微生物的类群多且丰富，功能也多种多样，微生物新种属的发现认知，将是一个长期的过程。我国生态类型极具多样性和代表性，由此孕育了丰富多样的微生物资源和特有类型。目前，我国真核微生物的已知物种数约 9 000 种，仅占我国估计物种数的 4%，占全世界已知种数的 11%，其中可人工培养的种数约 800 ~ 1 000 种。在我国已查明的 9 000 种真核微生物中，我国特有种超过 2 000 种。此外，我国是世界上食用菌遗传资源最丰富的国家之一。地球上已知能形成大型子实体的真菌估计约有 10 000 多种，其中可以食用的 2 000 多种。我国已发现食用菌 871 种，分属于 16 目 53 科 143 属。其中能够进行人工栽培的有 80 多种，目前商业化栽培的有 50 多种。由于我国原核微生物资源缺少全面调查研究，尚无法估计已发现的物种数量。ICCC-11 会议上微生物生态型（phenotype）的提出，对于理解、研究微生物资源的多样性具有深刻意义。我国是生物多样性最为丰富的国家之一，由于历史的原因，在微生物资源的保藏数量、保藏质量，远远落后于日本、美国等生物多样性不丰富的国家，对微生物资源的研究也与资源大国的地位不符，微生物资源收集、保存、研究的积累量偏低将成为微生物学研究及产业发展的瓶颈。

二、我国微生物菌种资源的保藏与共享现状

20 世纪 20 ~30 年代开始,随着我国微生物学研究的起步,我国微生物遗传资源的收集、整理就一直紧密伴随着微生物学科的发展,如农业微生物遗传资源的收集、保藏工作是 20 世纪 20 年代在华北农科所开始,伴随着土壤微生物学诞生发展,50 年代由中国农科院土壤肥料研究所的菌种室负责收集、整理工作。在微生物学的研究与发展中,我国获得了一大批的微生物遗传资源或材料,广泛应用于农业(农用抗生素、Bt)、工业发酵、食品生产、微生物药物、环境治理、沼气能源、微生物饲料等各领域研究与生产。

自 2003 年开始,我国逐步加大对微生物资源收集、整理、评价、保藏与共享工作的经费投入。由中国农业科学院农业资源与农业区划研究所牵头,以中国农业、林业、医学、药用、工业、兽医、普通、典型和海洋 9 个国家级专业菌种保藏管理中心为核心,组织 11 个部委、19 个省市 76 家单位共同参与国家微生物菌种资源共享平台的建设,累计完成:1. 研究制定了 57 个描述规范和 38 个技术规程,多层次和多角度规范了资源收集、标准化整理、安全保藏及数字化表达,指导资源整理整合,为改变条块分割、资源分散、信息混乱的状况提供了依据;2. 研发 1 个共性数据库和 6 个个性数据库,建设 10 个网站,开发信息检索系统,实现信息的数据化和网络化,截至 2006 年底,检索信息达到 11.2 万株;3. 标准化收集、整理、整合各类资源 11.2 万株,复制备份 90 万余份,安全保藏于 9 个国家库内。补充 2.4 万余株菌的 16S rDNA 或 18S rDNA 或 ITS 等分子生物学信息、4.8 万余株菌的重要的生理生化实验,1.6 万余株菌的功能特性,补充形态特征、照片 3.5 万余幅,补充 1 万余株菌的采集环境和文献信息,菌株信息和实物共享数量和质量大幅提高。

表 1 各微生物菌种资源保藏管理中心历年出版目录情况

序号	目录名称	年限	种类	收录菌株数量(株)
1	中国农业菌种目录	1991 年版	310	1 389
2	中国农业菌种目录	2001 年版	510	2 490
3	中国农业菌种目录	2005 年版	716	3 336
4	模式菌目录(农业中心)	2005 年版	242	242
5	中国林业菌种目录	1996 年版	323	646
6	中国林业菌种目录	2006 年版	425	3 166
7	中国医学细菌目录	1993 年版	355	4 633
8	中国药学菌种目录	2004 年版	240	
9	中国药学菌种目录	2006 年版	240	2 156
10	中国工业菌种目录	2001 年版		1 691
11	益生菌目录	2007 年版	11	143
12	中国兽医菌种目录	2002 年版		2 174
13	中国兽医菌种目录	2007 年版	225	2 238

(续表 1)

序号	目录名称	年限	种类	收录菌株数量 (株)
14	中国普通微生物菌种目录	1982 年版		2 900
15	中国普通微生物菌种目录	1988 年版		4 014
16	中国普通微生物菌种目录	1997 年版		5 166
17	中国普通微生物菌种目录	2003 (增补版)		
18	中国典型培养物目录	1998 年		3 000
19	中国菌种目录	1992 年版		10 714
20	中国菌种目录	2007 年版	/	21 000

表 2 各资源平台 2005 ~ 2007 年度对外提供共享的资源份数统计

序号	中心名称	2006 年	2007 年	合计
1	中国农业菌种中心	2 232	2 568	4 800
2	中国林业菌种中心	1 136	1 452	2 588
3	中国工业菌种中心	5 200	7 156	12 156
4	中国兽医菌种中心	2 893	4 022	6 915
5	中国普通菌种中心	6 520	7 480	14 000
6	武汉大学菌种中心	4 560	5 440	10 000
7	国家海洋菌种中心	167	183	350
8	中国医学菌种中心	63	1 309	1 372
9	中国药用菌种中心	8 063	11 435	19 498
	合计	22 834	30 919	53 553

三、微生物资源学的发展趋势与方向

1. 微生物资源增量挖掘

加强微生物菌种资源收集、保藏的投入力度，加强微生物菌种功能验证、评价工作，特别是在抗生素、酶制剂、发酵有机物制品、农用微生物制剂、疫苗、医学诊断、微生物医药学、食品工程、微生物降解剂、生物转化、海洋等方向展开微生物菌种资源的收集、功能验证评价工作。

2. 加强微生物菌种资源分类鉴定水平

建立快速分类鉴定技术体系，针对高压、高温、盐碱、低温、厌氧、高渗等极端环境微生物资源分离、筛选的环境微生物菌株，提高快速分类鉴定能力，注重收集、保藏动植物、人类的重要病原微生物，并展开安全评价工作。

3. 加快对保藏技术的储备研究

针对微生物资源中难以保藏的微生物类群，通过系统研究保藏技术以及保藏工艺，对

不易保藏的一些类群提出保藏技术方法,结合微生物菌种保藏的现代化改造和建设,提高各类微生物资源长期、安全保藏的技术能力。

4. 微生物信息学建设

建设分类、鉴定专家信息数据库。微生物分类学家在全球范围内正在日益减少,通过建立专家数据库形式,按照专业类群划分,吸纳国内、国际优秀的分类专家参与微生物菌种资源共享服务,建立分类、鉴定咨询渠道,在长期咨询的过程中来提高微生物资源分类、鉴定的工作水平。建设微生物资源的检索数据库。利用先进的网络、数据库技术,在存储微生物多元化信息数据的基础上,构建微生物菌种资源的搜索系统,对国内微生物资源检索“一站式”的信息管理系统。

5. 共享环境搭建与制度机制建设

微生物菌种资源共享服务规范能力建设。为保证微生物菌种资源机构能够持续提供高质量的生物材料,结合 OECD 提出 BRC 概念,以及 ISO9000 以及 ISO10725 认证要求,各微生物菌种保藏管理中心或供应实体,根据自己的实际情况,编写规范管理程序,按照要求进行认证管理。建设微生物生物材料的规范转移秩序。通过研究制定符合各专业微生物菌种保藏机构的 MTA 协议,并宣传贯彻,从而在国内微生物菌种资源的共享交流方面形成有序流动的局面。在分析调查、研究整理数据的基础上,根据各类重要、特殊的微生物资源区域分布特征、重要程度、濒危等情况,制定各类群的微生物资源采集与保护的