

★ 献给祖国人民 ★

成果与人生

微生物菌物学科技成果选集

张雪岳



弓长大满，宽阔胸怀，张弓射长目
雪花飞舞，覆保岳川，雪融润大地



贵州出版集团
贵州人民出版社

★ 献给祖国人民 ★

成果与人生

微生物菌物学科技成果选集

张雪岳



贵州出版集团
贵州人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

献给祖国人民的成果和人生：微生物菌学科技成果
选集 / 张雪岳. -- 贵阳：贵州人民出版社，
2014.4

ISBN 978 - 7 - 221 - 11899 - 8

I. ①献… II. ①张… III. ①微生物 - 菌种 - 科技成
果 - 汇编 - 中国 IV. ①Q93 - 34

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 059291 号

特约顾问 向应海

吴家昌

特约编辑 赵树民

责任编辑 张良君 代 勇

封面设计 周雅隆

献给祖国人民的成果和人生

——微生物菌学科技成果选集

张雪岳

出版发行：贵州出版集团 贵州人民出版社

(贵阳市中华北路 289 号)

印 制：贵州兴隆印务有限公司

开 本：规格：787 × 1092mm 1/16

印 张：55.375

版 次：2014 年 4 月第一版

印 次：2014 年 4 月第一次印刷

印 数：1 - 1000

书 号：ISBN 978 - 7 - 221 - 11899 - 8

定 价：1200.00 元

我的人生感悟语录

心胸开阔，目标明确，务实执着，才能对社会做出重大贡献，获得重要成就！

爱祖国爱人民爱专业，努力学习深入钻研，勤思索勇实践，是攀登科学高峰的必经之路。

生命科学研究的深入与发展，是人类健康长寿的希望！

恢复生态平衡，保持良好心情，生产多样化的安全食物，是构建和谐人类社会与人类健康长寿的保障！

保护地球，还大地一遍净土。
拯救生命，给人类一生健康！

人人都应重视身心的科学保健，年青人重视它不嫌早，老年人不嫌晚，没有健康的身体和心态，就会没有一切！



——张雪岳

微生物菌物学家张雪岳

张雪岳 男 汉族 1933年1月18日(农历壬辰年腊月23日)生于重庆市万盛区丛林镇红岩村。1938年(五岁)就读于丛林小学初小一年级,1939至1941年在南川简师附小读书至初小三年级,1941年9月至1944年8月就读于南屏小学高小,1944年9月至1949年1月毕业于南屏初级中学(其中因故停学一年半),1949年9月考入南川师中校普师(中师)一班,南川解放复课后于1952年春调整入长寿师范学校学习至8月毕业,1952年9月保送考入西南师大学习,1956年8月毕业于西南师范大学(现西南大学)。他是微生物菌物学家、研究员、教授,曾任贵州师范大学、遵义四中教师,遵义微生物研究所所长,贵州省生物研究所真菌室、微生物室主任,贵州微生物学会常务理事、农业微生物学专业委员会主任,精灵生物工程研究所所长,中国食用菌协会理事,贵州食用菌协会常务理事长等。

在家乡优良生态环境,父母亲及中学时代老师的影响下,少年时代就热爱大自然,热爱生物。大学毕业后从事微生物研究和教育工作五十多年,理论基础坚实,经验丰富、成绩显著。在国内外发表的主要论文有100多篇。其中“生物技术在中国食用菌中的应用”是首届国际菌蕈生物学讨论会的专题报告(1993年8月·香港),“灵芝的培养、加工和药用研究”是当代卓越医家学术研究及新世纪医院管理论坛专题演讲(2000年香港),获“香港国际传统医学研究会金奖”,“黔平新1号菌株选育”、“合成配料栽蘑菇”、“食用菌菌种树枝纯培养保藏”等三篇获贵州省科协优秀论文奖,“秸秆糠合成配料种蘑菇”获99“世界学术贡献奖论文金奖”。在菌肥、微生物杀虫剂、植物生长调节剂、发酵、生物能源、单细胞藻类、食用和药用菌等方面的重要研究成果有800多项。“微生物杀虫剂”、“发酵饲料曲及发酵饲料养猪”、“小球藻培养”、“活盖式沼气发生池的设计和应用”、“酵母培养及面包生产”、“食用菌菌丝体深层发酵”、“酶法生产饴糖”、“赤霉素生产和应用”、“木生菌类的段木和代料栽培”、“松针、枝条和松木屑培养茯苓”、“酒糟栽培食用菌”、“贵州低温草菇研究”、“黔草1、3号菌株选育”、“雪赤98灵芝菌株选育”、“食用菌菌种树枝纯培养保藏法”、“生物技术制食用菌菌种”居国际领先水平,用液体发酵与固体发酵相结合先进技术培养生产的食用菌菌种,缩短了菌种培养时间二分之一以上,使满瓶(袋)的菌丝体同时发菌,能保持菌种上中下一致都具有较强的生活力,“菌类低度酒”、“猴头酒”、“菌类饮料”、“菌类调味剂”、“灵猴菌粉”,“贵州食用菌资源调查”(国家七、五攻关项目),“抗生素肥孢子粉”、“瓶栽灵芝”、“瓶栽猴头”(三项1976年获中国科协辅导青少年科技成果二、三等奖),“黔平新1号菌株选育”、“食用菌技术推广”、“《食用菌学》编写”(四项获院科技进步奖),“风味甜酒曲”、“活性干酵母”(两项申请过国家发明专利),“贵州大型真菌

资源调查”、“合成配料(菜饼代畜粪)种蘑菇”(两项获省科技进步二、四等奖)等。其中“腐植酸抗菌肥”,居国际领先水平,获“香港国际专利技术博览会金牌奖”,“香港国际新技术新产品博览会金奖”(2001年)、获“尤里卡金奖”(2003年)。它集腐植酸类肥料和复合菌肥的优越性有机结合于一体,解决了菌肥复合化与微生物之间的拮抗和商品化生产等难题。“腐植酸抗菌肥”中的活菌体能保存2年,高于单一品种菌肥数百倍,能为农作物提供全营养,能较长时间在土壤中发挥菌肥作用,可抗植物的三十多种病害,使作物高产稳产,能分解化肥、农药等残留在土壤中的有害物质,消除土壤污染清洁水源,恢复土壤团粒结构,保持土壤生态平衡,能激活土壤中的微生物区系,提高蓄水保水能力,保护生态环境,国家发明专利技术号:99118956.

6. “秸秆糠合成配料工厂化种蘑菇”达国际先进水平,首次突破了蘑菇培养料禁区,配成最佳的培养料配方,改进了下种和覆土,解决了缩短堆料发酵均匀腐熟时间,减少肥份损失,使生物学效率达80%以上,一、二级菇达80%以上,获“首届香港国际新技术新产品博览会金奖”,“首届香港中华专利博览会金奖”国家发明专利技术号:98124983.3。“生物技术培养加工灵芝精”达国际先进水平,获99“紫荆花医学科研金奖”,“首届香港国际新技术新产品博览会金奖”(2000年),“伦敦国际专利技术成果博览会金质奖”(2001年),育成一个新菌株,配制成最佳的培养料配方,解决了灵芝因产地、生长基物不同而产、质量差距大的问题,使灵芝高产、稳产、优质,突破了难破灵芝革质化细胞壁而提取出90%以上活性有效成份的难关,国家发明专利技术号:98124982.5。“复合细菌杀虫剂”对人、畜无害,不污染土壤和农作物,果蔬用药后,随时可采食,添加入一定量对人畜无害,不影响原有性状的自然物质,解决了细菌杀虫剂不能杀灭蚜虫等害虫的局限性,解决了加化学杀虫剂增效污染土壤农作物的难题,已居国际领先水平,国家发明专利技术号:200610101267.5。“发酵饲料曲发酵饲料养猪”肉精料比1:1.5(美国1:4),肉质好味鲜,经微生物合成分解,增加饲料中的菌体蛋白30%,糖类和生理活性物质40%,纤维素降解成糖类,粗蛋白分解成氨基酸,利用杂交、仔猪生长优势与发酵饲料营养全面含量高的饲养相结合的三大优势,一年可出三槽商品猪,降低成本,提高了效益。发酵饲料曲发酵饲料调整配方后,还可饲养肉牛奶牛、羊、鸡、鸭、鱼等,已居国际领先水平,国家发明专利技术号:200610101266.0。他被授予“中华专利技术发展成就奖”,“世界科学技术发展成就奖”。已研制出灵芝精、脑康灵、血栓溶、糖尿康、白血消等疗效显著而无毒副作用的真菌药物。编著、主编出版的专著有十六部。菌肥和菌物研究贡献突出。编著出版了中国第一部《食用菌学》,是该学科的奠基人之一。成果中有四项居国际领先水平,十多项达国际先进水平,十八项(次)在国内外获奖,其中六项(次)获金奖(含一等奖)。论文中有八篇获奖,其中四篇(次)获金奖(含一等奖)。

出版者的话

科技成果,尤其是系统工程性质的高新科技成果,研究试验成功是不够的,还应达到完善成熟,才能用于生产,才能为国民经济服务,为人类服务。国家和人民需要的正是这类完善成熟的高新科技成果。完善成熟的系统工程高新科技成果,每个大项目中都包含了数十个,数百个,甚至更多的项目,还跨学科。它的生产工艺流程,生产方法,产品的作用功能和使用法等,只是部分研究内容,还要弄清它的作用机理,若是生物,必须要研究实验清楚它的生物学特性(含生态环境),还要了解研究的全过程和研究人员的情况等等。可惜的是,在时下众多的出版物中,我们很少看到这样根深叶茂的成果,这样的作品,只有自始至终参加这些项目的研究人员才能编写出来。

微生物菌物学家张雪岳研究员从事教育和微生物菌物研究五十多年,取得了 800 多项成熟成果,这些成果中有 4 项居国际领先水平,10 多项达国际先进水平。这些成果都是为农业生产,生态环境保护,食品工业和人类健康服务的,推广生产它们,都能产生良好的社会效益和经济效益。

编入其中的内容,是以微生物菌物为主的细胞工程、发酵工程、酶工程、遗传(基因)工程等成熟成果,第一部高新科技成果选,编入了作者和他的团队半个世纪以来的微生物菌物高新科研成果。第二部?食用菌学?,是专著,第三部《贵州食用真菌和毒菌图志》,已将 316 种食用菌和毒菌的黑白线条图更换成了 436 幅彩图和生境照片(全国各地 90% 以上的菌类都可在贵州寻觅到,贵州是我国的大型真菌天然基因库之一)。第四部《食用菌栽培技术》,是专以农村读者为对象的著作,有很强的操作性、实用性;第五部科普著作选,编入了“腐植酸抗菌肥”,“复合细菌杀虫剂”,“发酵饲料曲发酵饲料养猪”,“生物技术培养加工灵芝精”,“秸秆糠合成配料工厂化生产蘑菇”,

“专家谈免疫与健康”等科普著作。第六部——科研与人生(访谈回忆)。讲述了作者如何从一个顽皮的孩童成长为一个潜心从事科学研究的著名科学家,在动乱的年代,他不仅在科学研究上取得了丰硕的成果,还利用自己的科学知识,为老百姓解决了很多难题,造福一方。有很多科技工作者,在实实在在的做研究、实验,他们取得的成果直接给老百姓带来利益,给人类带来了福音。其中张雪岳研究员就是作出重大贡献的著名微生物菌物科学家之一。

在把稿件交给我们的时候,张雪岳研究员,特别告知我们,参加这批高科技成果研究的前后有三十多位科学家和管理人员,有推广试验的千千万万群众和干部,已过半个多世纪,95%已离开了人世。他希望这些用血汗和智慧换来的高新科技成果能得到推广应用。特别是“腐植酸抗菌肥”、“复合细菌杀虫剂”和“发酵饲料曲发酵饲料养殖”,对消除土壤污染,清洁水源,保护地球生态环境有特别的功效和作用,它能提供农作物和畜禽全营养,生产出真正安全的食品,为人类造福。他希望在有生之年,能完成他及团队的夙愿。

这批成果都是经过试验并在国内外的专业学术研讨会上交流过,在专业的刊物上发表过,有详细的背景材料,很多成果还在农业生产中推广应用过。第二、第三、四部分著作,作者对这部分已经出版过的著作内容做了重新修订。科普部分更是直接会产生生产力。相信这套书对科研,教育,技术和生产人员都是非常有益的参考书,可以放心使用它。

在“成果”灌水严重的今天,出版这本根深叶茂的,对社会有用的巨著,我们感到非常荣幸。

2014.

自序

54年铸利剑,将一生的奋斗和成果,奉献给人类,是我和参与研究、实验的30多位科学家的夙愿。其间的800多项成果,有16大项目居国际领先和达国际先进水平。是我们历经半个多世纪血汗和智慧的结晶,也是我们对生养我们这块土地做出的贡献。在这套书出版之际,已经八十多岁的我,感慨万端。

我出生在农村一个书香之家和革命之家,从小爱大自然。大学学的虽然不是生物专业,但我喜欢生物,在大学也学过人体解剖和生理卫生这门学科,在工作中因为需要,系统地学习了工、农业、医学微生物学、真菌学、生物化学、遗传育种等学科,为微生物研究打下了坚实的基础。1958年我们在贵州平坝县农村劳动锻炼时,我在农村建了培养固氮菌、根瘤菌、磷细菌、钾细菌等菌肥的实验室,并到各乡去推广过。困难时期,我们培养了小球藻,酵母菌,试验成功了沼气发生池。1969年在遵义四中创建了相当规模设备完善的科研、教学和生产相结合的微生物室并任命我担任微生物室主任兼生化教研组组长,1977年借调至遵义市科委筹建成立了遵义微生物研究所并任首届所长,在遵义还担任过遵义微生物科技交流队队长。我主持完成的许多重大成果都是在遵义工作期间取得的突破或打下的良好基础。1980年调贵州科学院从事微生物真菌研究,担任过贵州省生物研究所真菌室、微生物室主任,省微生物学会常务理事、农业微生物学专业委员会主任,省植物学会食用菌专业委员会主任,贵州食用菌协会常务理事,中国食用菌协会理事等。1994年退休后创办了科研、生产、销售一条龙,供、产、销相结合,科研与推广相给合的生物工程研究所,继续从事研究和成果转化为产品的工作。中途我的小女儿惨遭杀害,妻子悲伤过度去世,研究所不得不停工。这对我是个沉重的打击,但我还是千方百计地创造条件继续进行我的科技事业。

我很明白,尽管我身心还很健康,但自然规律是抗拒不了的,我不想留下终生遗憾。在女儿和妻子离开后,我仍把精力放在了这些成果的推广和整理上。相信我和30多位科学家的研究成果定会给人类带来福音,是能消除土壤污染,清洁水源,供给农作物全营养,从源头上去解决生产出真正的安全食品来保护环境和人类健康的瑰宝。当然,也能带来巨大的经济效益和社会效益。如成果中的“腐植酸抗菌肥”、“复合细菌杀虫剂”,“发酵饲料曲发酵饲料养殖”和“生物技术制食用菌(药用菌)菌种”、“秸秆糠合成配料工厂化种蘑菇”、“生物技术培养加工灵芝精”等都居国际领先水平和达到了国际先进水平。有的投资大,需要上千万的资金,有的只需要十多万就能起步生产,适合创业。当前国家人民急需这些科技成果,虽推广难度大,但我相信定会有有识之

士,希望有识有能之士来投资和承办,将这些成熟完善的高新技术研究成果变成生产力,变成综合国力,造福人类。

微生物的繁殖速度成算数级数增加,繁殖数量成几何级数增长,一般微生物在适宜条件下每 20 分钟繁殖一代,一天(24 小时)可繁殖 72 代,细胞分裂,从一个至 2 个,2 个至 4 个,4 个至 8 个,8 个至 16 个,..... 的惊人数量增长;能量之大,比核爆炸有过之而无不及,腐植酸抗生素菌肥选用菌株(属放线菌类)的繁殖速度之快能量之大更加惊人,何止一般微生物的数百千万倍以上,只要筛选培育成了对动植物(含人畜禽)无害,能迅速大量分解合成动植物所需要的各种营养物质的菌株,就能促进和保护土壤生态平衡,就能生产出绝对真正安全的动植物性食品。著名法国微生物学家 路易斯·巴斯德(1822-1895)发明的巴氏消毒法,外科手术器械和伤口消毒法,首创的疫苗预防疾病等,已过去 200 多年了,至今仍然是先进可靠实用的牛奶啤酒消毒法,它还在蘑菇等食用菌培养料的固体发酵腐熟中得到了发展和提高。手术消毒法和疫苗预防某些疾病等技术,世界各国现在仍在应用他的这些先进技术成果,这证明了微生物领域的成熟成果有很长久的生命力,我们的高新科技成果也是如此,如固体发酵,腐植酸抗生素菌肥,复合细菌杀虫剂,发酵饲料曲发酵饲料养殖,食用菌栽培技术,免疫与科学身心保健等,虽有继续完善提高发展的空间,但在相当长的时期至少 300 年内不会老化过时。

目 录

出版者的话

自 序	1
-----------	---

第一部 高新科技成果选	1
-------------------	---

1956 ~ 1962 年在贵阳师范学院(现贵州师大)任教期间的主要成果	3
一、细菌肥料	张雪岳 陈兰舫 3
二、单细胞藻类的培养	张雪岳 6
三、活盖式沼气池的设计建造及沼气运用	8
1963 ~ 1977 年(在遵义四中任教期间)的主要成果	9
四、蘑菇菌种的分离和培养	张雪岳 9
五、蘑菇的栽培与加工	张雪岳 15
六、菜饼代畜粪栽培蘑菇	张雪岳 25
七、银耳的制种与段木栽培	张雪岳 27
八、平菇的制种与木墩草料栽培	张雪岳 30
九、茯苓的制种与段木栽培	张雪岳 33
十、香菇的制种与栽培	张雪岳 36
十一、黑木耳的栽培和制种	张雪岳 42
十二、灵芝的制种和瓶栽	张雪岳 45
十三、猴头栽培	张雪岳 48
十四、抗生素肥孢子粉的培养	张雪岳 53
十五、抗生素肥孢子粉的应用	张雪岳 55
十六、金针菇栽培	张雪岳 56
十七、风味甜酒曲的培养	张雪岳 张 庆 张 梅 59
十八、发酵饲料曲及发酵饲料养猪	张雪岳 陈兰舫 张庆 杨圣舟 62
十九、白酒曲的培养	张雪岳 谢普跃 64
二十、杀虫细菌农药的培养和使用	张雪岳 谢普跃 66
二十一、复合细菌杀虫剂	张雪岳 陈兰舫 69
二十二、麦芽糖(饴糖)的生产	张雪岳 杨圣舟 70
二十三、鲜酵母生产面包	张雪岳 71
1977 ~ 1980 年在遵义市科委任遵义微生物研究所所长期间的主要成果	76

二十四、腐植酸菌肥	张雪岳	76
二十五、松针、松枝、松木屑培养茯苓	张雪岳	79
二十六、原生动物尾草履虫的培养	张雪岳	81
二十七、毒菌鉴别	张雪岳	82
二十八、毛霉红衣酵母发酵培养玫瑰香型豆腐乳	张雪岳	84
二十九、食用菌的深层液体发酵	张雪岳	85
1980~1993 年在贵州科学院生物研究所任真菌室、微生物室主任期间的主要成果 ...		88
三十、食用菌生产与森林资源保护	张雪岳	88
三十一、松杉柏锯末栽培食用菌	张雪岳	89
三十二、食用菌栽培中“退菌”的原因和处理方法	张雪岳	90
三十三、食用菌幼菇死亡原因和防治方法	张雪岳	91
三十四、怎样选择食用菌栽培种	张雪岳	92
三十五、食用菌菌种保藏法	张雪岳	93
三十六、贵州食用真菌资源调查(论文摘要)	张雪岳 张梅 周素芬	94
三十七、食用菌菌种树枝纯培养保藏法	张雪岳	95
三十八、活性干酵母生产的新方法	张雪岳	99
三十九、金针菇猴头的药用和酒糟培养	张雪岳 张梅 肖红	102
四十、酒糟培养平菇	张雪岳 张梅 辛宏	105
四十一、黔平新 1 号菌株的选育	张雪岳	109
四十二、草菇	张梅 张雪岳	112
四十三、低温型草菇	张雪岳 周薇	119
四十四、贵州低温草菇研究总结	张雪岳	120
四十五、蘑菇栽培种培养基试验	张雪岳	124
四十六、猴头酒的酿造和配制	张雪岳	126
四十七、食用菌蜜饯和油浸食用菌的加工	张雪岳	127
四十八、食用菌饮料的生产	张雪岳	128
四十九、食用菌汤料面条的加工	张雪岳	131
五十、食用菌辣酱、食用菌肉的哨加工	张雪岳	132
五十一、双孢蘑菇工厂化生产研究	张雪岳 张梅 冯世型	133
1994~2004 年退休后任精灵生物工程研究所所长期间主要成果		135
五十二、秸秆糠合成配料种蘑菇介绍		135
五十三、秸秆糠合成配料种蘑菇	张雪岳 陈兰舫 张梅 张庆	137
五十四、生物技术培养加工灵芝精介绍		140
五十五、生物技术培养加工灵芝精	张雪岳 陈兰舫	142
五十六、药用真菌灵芝的培养加工和药用研究	张雪岳 陈兰舫 肖红	144
五十七、腐植酸抗生素菌肥介绍		148
五十八、恢复和保护土壤生态环境的“腐植酸抗生素菌肥”	肖红	150
五十九、腐植酸抗生素菌肥	张雪岳 陈兰舫 张梅	152

六十、腐植酸抗生素菌肥菌种的培养	张雪岳 陈兰舫	156
六十一、腐植酸抗生素菌肥菌种的保藏复壮	张雪岳	159
六十二、腐植酸抗生素菌肥的质量检测	张雪岳 陈兰舫	161
六十三、生物技术在中国食用真菌中的应用(中英)	张雪岳 张 庆	164
六十四、秸秆糠合成配料大田栽培蘑菇	张雪岳 陈兰舫	169
六十五、真菌保健品和药品的配制	张雪岳 陈兰舫	172
六十六、金佛灵芝参茶	张雪岳 陈兰舫 张静虚 张承炎	175
六十七、改革食物结构 改善居住生态环境 提高健康水平	张雪岳	177
六十八、腐植酸抗生素菌肥中的微生物、有效成分及环保作用		
.....	张雪岳 陈兰舫 张 梅 刘毅平	181
六十九、土壤污染土质恶化威胁着人类生存的安全		
.....	张雪岳 陈修身 蔡竹松 刘毅平 杨思畏	185
七十、腐植酸抗生素菌肥的作用机理	张雪岳 陈兰舫 张 梅	188
七十一、腐植酸抗生素菌肥中微生物活菌体的作用机理		
.....	张雪岳 陈兰舫 张 庆 张 梅	191
七十二、腐植酸抗生素菌肥技术规范	张雪岳 陈兰舫 张梅等	194
七十三、腐植酸抗生素菌肥生产工艺流程		197
七十四、五项生物工程高新技术成果		199
七十五、张雪岳、陈兰舫 20 世纪 70 ~ 90 年代的一组工作老照片		202
七十六、附录		206
(一)生物五界分类系统		206
(二)什么是微生物?		207
(三)生物工程和生物技术		208
(四)微生物学家路易斯·巴斯德		209

第二部 编著:《食用菌学》..... 张雪岳 211

第一章 绪论	213
第一节 食用菌学的研究对象与任务	213
第二节 食用菌学的产生与发展	213
第三节 发展食用菌生产的意义	214
第四节 食用菌的栽培简史和产销概况	216
第二章 食用菌的形态结构	218
第一节 食用菌的形态结构	218
第二节 子实体的形态特征	219
第三节 菌类标本的采集和保藏	225
第三章 食用菌的分类	227
第一节 食用菌在生物中的分类地位	227

第二节 食用菌的分类·····	230
第三节 食用菌的科、属和代表种的描述·····	233
第四节 常见的毒菌·····	251
第四章 食用菌的生态环境·····	261
第一节 食用菌与物理和化学环境·····	261
第二节 食用菌与生物环境·····	265
第五章 食用菌的生理·····	269
第一节 食用菌细胞的化学成分·····	269
第二节 食用菌的营养源·····	271
第三节 食用菌吸收营养物质的方式·····	273
第四节 食用菌的代谢和代谢产物·····	274
第五节 食用菌中酶的作用·····	277
第六章 食用菌的遗传与育种·····	278
第一节 食用菌的生活史·····	278
第二节 食用菌的遗传与变异·····	285
第三节 突变与重组·····	289
第四节 食用菌的品种选育方法·····	292
第七章 制种·····	299
第一节 制种的程序和设备·····	299
第二节 食用菌菌种的培养基·····	300
第三节 消毒、灭菌·····	305
第四节 母种分离培养·····	309
第五节 原种和栽培种的接种与培养·····	312
第六节 菌种的杂菌污染·····	313
第八章 食用菌菌种的质量鉴定与保藏·····	314
第一节 菌种质量的鉴定·····	314
第二节 菌种的保藏方法·····	315
第三节 菌种的衰退与复壮·····	318
第九章 菇房与菇床·····	320
第一节 菇房·····	320
第二节 菇床·····	322
第三节 菇房与菇床的消毒·····	322
第十章 草生菌类的栽培·····	323
第一节 蘑菇·····	323
第二节 草菇·····	336
第十一章 木生菌类的栽培·····	341
第一节 栽培木生菌类的常见树种·····	341
第二节 香菇·····	342

第三节 平菇	347
第四节 滑菇	349
第五节 黑木耳	351
第六节 银耳	353
第十二章 木生菌类的代料栽培	356
第一节 食用菌代料栽培的意义	356
第二节 瓶、袋栽培	356
第三节 菌砖栽培	362
第四节 室内床架栽培	365
第五节 平菇室外阳畦栽培	367
第六节 食用菌洞穴栽培	368
第七节 食用菌松杉柏木屑栽培	368
第十三章 食用菌的加工	370
第一节 食用菌干制加工	370
第二节 食用菌盐渍、糖渍加工	371
第三节 食用菌制罐加工	372
第四节 食用菌其它加工法	372
第十四章 食用菌的深层液体发酵	373
第一节 深层液体发酵食用菌的用途	373
第二节 深层液体发酵食用菌的培养基与条件	374
第三节 深层液体发酵食用菌的生产工艺	375
第四节 深层液体发酵食用菌的主要设备	376
第十五章 食用菌的病虫害及其防治	378
第一节 食用菌的病害与防治	378
第二节 食用菌的虫害与防治	391
第三节 食用菌病虫害的综合防治	394

第三部 主编《贵州食用菌和毒菌图志》..... 张雪岳 401

前言	403
一、概论	404
(一) 食用真菌和毒菌的形态结构	404
(二) 食用菌和毒菌的分类	406
二、食用真菌	412
(一) 伞菌类	412
1. 松塔牛肝菌 <i>Strobilomyces floccopus</i>	412
2. 点柄黏盖牛肝菌 <i>Suillus granulatus</i>	412
3. 黏盖牛肝菌 <i>Suillus bovinus</i>	412

4. 褐环黏盖牛肝菌 <i>Suillus luteus</i>	413
5. 厚环乳牛肝菌 <i>Suillus gyevillei</i>	413
6. 黄网柄牛肝菌 <i>Pulveyobetus retipes</i>	413
7. 美味牛肝菌 <i>Boletus edulis</i>	414
8. 削脚牛肝菌 <i>Boletus quelelii</i>	414
9. 中华牛肝菌 <i>Boletus sinicus</i>	414
10. 紫牛肝菌 <i>Boletus violaceo-fusus</i>	414
11. 紫点牛肝菌 <i>Boletus eximius</i>	414
12. 茶褐牛肝菌 <i>Boletus brunneissimus</i>	415
13. 黑色牛肝菌 <i>Boletus aereus</i>	415
14. 裂皮牛肝菌 <i>Boletus rimosellus</i>	415
15. 灰褐牛肝菌 <i>Boletus griseus</i>	415
16. 污褐牛肝菌 <i>Boletus variipes</i>	416
17. 栎牛肝菌 <i>Boletus costaneus</i>	416
18. 黄空柄牛肝菌 <i>Boletus cyanescens</i>	416
19. 桃红牛肝菌 <i>Boletus regius</i>	416
20. 褐疣柄牛肝菌 <i>Leccinum cabrum</i>	417
21. 黄皮疣柄牛肝菌 <i>Leccinum crocipodium</i>	417
22. 皱顶疣柄牛肝菌 <i>Leccinum rugosiceps</i>	417
23. 橙黄疣柄牛肝菌 <i>Leccinum aurantiacum</i>	417
24. 绒盖牛肝菌 <i>Xerocomus sudtomentosus</i>	418
25. 云绒盖牛肝菌 <i>Xerocomus yunnanensis</i>	418
26. 砖红绒盖牛肝菌 <i>Xerocomus spadiceus</i>	418
27. 褶孔牛肝菌 <i>Phylloporus rhodorantus</i>	418
28. 紫盖粉孢牛肝菌 <i>Tylopilus eximius</i>	419
29. 紫色粉孢牛肝菌 <i>Tylopilus plumbeovio-caceus</i>	419
30. 虎皮假牛肝菌 <i>Boletinus pictus</i>	419
31. 鸡油蜡伞 <i>Hygrophorus cautharellus</i>	419
32. 白蜡伞 <i>Hygrophorus eburneus</i>	420
33. 朱红蜡伞 <i>Hygrophorus miniatus</i>	420
34. 粉红蜡伞 <i>Hygrophorus pudorinus</i>	420
35. 蜡伞 <i>Hygrophorus ceraceus</i>	420
36. 红蜡伞 <i>Hygrophorus puniceus</i>	420
37. 大白菇 <i>Russula delica</i>	421
38. 黑菇 <i>Russula adusta</i>	421
39. 白黑菇 <i>Russula albonigra</i>	421
40. 黄斑绿菇 <i>Russula crustosa</i>	421
41. 金红菇 <i>Russula aurata</i>	422

42. 红菇 <i>Russula lepida</i>	422
43. 大朱菇 <i>Russula rubra</i>	422
44. 大红菇 <i>Russula alutacea</i>	422
45. 变色红菇 <i>Russula integra</i>	423
46. 黑紫红菇 <i>Russula atropurpurea</i>	423
47. 叶绿菇 <i>Russula heterophylla</i>	423
48. 绿菇 <i>Russula virescens</i>	423
49. 花盖菇 <i>Russula cyanoxantha</i>	424
50. 绒紫红菇 <i>Russula moriae</i>	424
51. 米黄菇 <i>Russula pectinata</i>	424
52. 赭菇 <i>Russula muslelina</i>	424
53. 黄菇 <i>Russula lutea</i>	425
54. 黄白红菇 <i>Russula ochroleuca</i>	425
55. 紫薇菇 <i>Russula puellaris</i>	425
56. 粉红菇 <i>Russula subdepallens</i>	425
57. 小白菇 <i>Russula aldidia</i>	426
58. 紫红菇 <i>Russula depallens</i>	426
59. 菱红菇 <i>Russula vesca</i>	426
60. 黏绿菇 <i>Russula furcata</i>	426
61. 黏绿乳菇 <i>Lactarius blennius</i>	427
62. 稀褶乳菇 <i>Lactarius hygrophorides</i>	427
63. 皱盖乳菇 <i>Lactarius corrugis</i>	427
64. 多汁乳菇 <i>Lactarius volemus</i>	427
65. 香乳菇 <i>Lactarius camphoratus</i>	428
66. 细质乳菇 <i>Lactarius mitissimus</i>	428
67. 松乳菇 <i>Lactarius deliciosus</i>	428
68. 血红乳菇 <i>Lactarius sanguifluus</i>	428
69. 暗褐乳菇 <i>Lactarius fuliginosus</i>	429
70. 红汁乳菇 <i>Lactarius hatsudake</i>	429
71. 黑乳菇 <i>Lactarius lignyolus</i>	429
72. 橙盖伞 <i>Amanita caesarea</i>	429
73. 橙盖伞白色变种 <i>Amanita caesarea</i> var. <i>alba</i>	430
74. 隐花青褐伞 <i>Amanita manginiana</i>	430
75. 金疣鹅膏 <i>Amanita inaurata</i>	430
76. 赤褐鹅膏 <i>Amanita fulva</i>	431
77. 灰圈托柄菇 <i>Amanita strangulata</i>	431
78. 赭盖伞 <i>Amanita rubescens</i>	431
79. 草菇 <i>Volvariella volvacea</i>	431