

北京市中学教师继续教育教材

实用生物学技术选讲

(食用菌栽培)

曹翠玲 李弢 樊玉梅 主编

今日中国出版社

北京市中学教师继续教育教材

实用生物学技术选讲

(食用菌栽培)

曹翠玲 李强 樊玉梅 主编

今日中国出版社

〈京〉新登字 132 号

实用生物学技术选讲

(食用菌栽培)

☆

今日中国出版社出版

(北京百万庄 24 号)

邮编:100037

新华书店北京发行所发行

787×1092mm 32 开 印数:2000 册

字数:162 千字 印张:7.2

1993 年第一版、第一次印刷

ISBN7-5072-0664-5/G·140

定价:8.50 元

北京市中学教师继续教育教材 编审常务委员会

主 任： 徐俊德

副主任： 倪传荣、张维善

委 员： 邵宝祥、阎玉龙、曹福海、刘宗华、赵恒启
袁佩林、胡秀英、陈景仁、孙贵恕、韩友富

生物教材编审小组： 曾中平、李维德、戴长河、
徐宗佑、刘 恕

责任编委： 徐宗佑

前 言

教育是社会主义物质文明和精神文明建设极为重要的基础工程。它对提高全体人民的思想道德和科学文化素质,对建设有中国特色社会主义的经济、政治和文化,对培养一代又一代社会主义事业的建设者和接班人,具有重大的战略意义。百年大计,教育为本;教育大计,教师为本;教师大计,提高为本。不断更新教育观念,深化教育改革,提高教育教学质量,必须建设一支德才兼备,又红又专的师资队伍。

我市自一九七八年恢复师资培训工作以来,中学教师的学历结构发生了明显的变化,至今大部分中学教师已达到现阶段国家教委规定的学历要求。如何积极稳妥地开展学历合格后的继续教育,全面提高教师素质,培养一大批业务骨干、学科带头人和教育教学专家,已成为我市师训工作的当务之急。继续教育是师资培训工作的深入和发展,是深化教育改革的重要措施。通过深入开展继续教育,使不同层次教师的政治素质、思想素质、业务素质和师德素质都能在原有的基础上得到新的提高。

为此,北京市教育局和北京市科技干部局联合制订和颁发了《北京市中小学教师继续教育暂行规定》。《规定》指出,中学具有大学专科以上学历或40岁以上(不含40岁)在一九八九年八月之前虽不具备合格学历,但具有中级以上教师职务的教师都应接受继续教育。其中,新分到中学任教的大学毕业生,在试用期内要接受120学时的培训;初级职务的教师,在

五年内要接受 180 学时的进修培训；中级职务的教师，在五年内要接受 240 学时的进修培训；高级职务的教师，要接受 360 学时的研修培训。《规定》还明确：“继续教育要和教师的考核、职评、聘任、晋级结合起来，作为职评、聘任、晋级和新教师转正的必要条件之一”。

为了更好地开展继续教育工作，北京教育学院会同各分院和教师进修学校受北京市教育局的委托，于一九八九年三月制订出中学《继续教育教学计划》和《教学大纲》。经过近两年的实践，在总结经验的基础上，又对《教学计划》和《教学大纲》（试行稿）作了必要的修改，于一九九一年六月和十月颁发了新的修订稿。

在此基础上，为了适应北京市中学教师继续教育形势的发展，满足各层次继续教育班师生教学的需要，我们正在组织编写和审订《北京市中学教师继续教育教材》，将于一九九二年陆续出版。这是一项十分艰巨复杂的系统工程，我们遵照积极组织、认真编写、严格审订的原则，搞好继续教育的教材建设。为此，北京市教育局成立了北京市中学教师继续教育教材编审领导小组、编审委员会和学科编审小组，努力保证教材质量。在编写这套教材时，我们特别注意了坚持正确的政治方向，坚持四项基本原则，建设有中国特色社会主义的中学教师继续教育教材；坚持先进的科学性，注意学科特点，尽量反映，适应中学教学需要的科研新成果，立论和资料要有新意；坚持实用性，突出继续教育的特点，理论联系实际，特别是密切联系中学教育教学和中学教师进修的实际，注意解决好知识与能力的关系问题，重点是提高教育教学能力，直接或间接为提高中学教育教学质量和中学教师全面素质服务；坚持一定的系统性，编排合理的教材结构，并努力做到字数适当、图文并

茂、体例统一和要求明确,备有思考练习和参考书目。

这套教材的编写、审订和出版,在北京市教育局的领导下,得到了进修院校教师和广大中学教师的合作,得到了许多专家、教授和学者的指导,在此表示衷心地感谢!

由于中学教师继续教育教材建设是一项全新的工作,许多理论和实际问题尚在研究探索阶段,加上我们的水平有限,教材中的不足和错误之处在所难免,恳请广大教师和各位读者批评指正,以便进一步修改、完善。

北京市中学教师继续教育教材编审委员会

1992. 12

编者的话

“实用生物学技术选讲”中的《食用菌栽培》是中学初级生物教师继续教育开设的一门选修课。

本书的编写是以中学教师继续教育教学计划的培训目标为准则,内容选取力求既能适合中学教学需要和在职教师进修的特点,又适当反映了食用菌科研新成果和新方法。

本书内容包括食用菌的形态结构和生物学特性、菌种的培育与贮藏、几种食用菌的栽培、食用菌的主要病虫害及其防治、食用菌生产实习等几部分。在编写中,既注意到科学性,又照顾到实用性。为了便于自学,配上了适量的图表,使本书做到图文并茂。

食用菌栽培是一门新兴的学科,又是一门实用性很强的科学技术,近年来,食用菌的研究、开发和生产技术,在我国又有了很大发展。在编写中,本书除了供中学、中专、农林学校、大专指导教学、科研和生产实践外,还可供食用菌生产单位,以及农村星火计划和农村知识青年自学、农业致富等中级技术人员参考使用。

参加编写人员:北京海淀教师进修学校曹翠玲、高正平、李作龙,北京市教育学院东城分院樊玉梅、李骏、徐宗佑。

在编写中,由于编者水平所限和时间仓促,书中难免存在一些缺点和问题,我们欢迎读者批评指正。

在编写时从参考书中、摘用了一些图和图表,在此对参考书作者以致谢。

编者

1992.4

目录

绪论	(1)
一、食用菌的栽培概况	(3)
(一)食用菌栽培历史和国内生产概况	(3)
(二)世界食用菌生产近况	(5)
二、食用菌生产展望	(6)
(一)国际食用菌生产的趋势	(6)
(二)我国食用菌生产展望	(8)
第一章 食用菌的经济价值	(11)
一、食用菌的营养价值	(11)
二、食用菌的药用价值	(16)
第二章 食用菌的形态结构和生活条件	(19)
一、食用菌的形态结构	(19)
(一)菌丝体	(19)
(二)子实体	(25)
二、食用菌的生活史	(36)
(一)初生菌丝体	(36)
(二)同宗结合与异宗结合	(37)
(三)次级菌丝体和三级菌丝体	(40)
(四)生活史	(41)
三、食用菌与生态环境	(43)
(一)生态环境	(43)
(二)生态习性	(44)
四、食用菌的生活条件	(44)
(一)温度	(45)
(二)空气对食用菌生长发育的影响	(48)
(三)水分与湿度对食用菌的影响	(49)

(四)酸碱度	(50)
(五)营养	(52)
1、营养物质	(52)
2、营养方式	(54)
(六)光线	(55)

附录

参考资料 食用菌分类	(55)
第三章 食用菌菌种的培育与保藏	(62)
一、 食用菌菌种培育技术.....	(62)
(一)菌种培育的设备及用具	(63)
(二)菌种培养基的制作	(70)
(三)菌种的分离和选育	(79)
(四)菌种生产	(85)
二、 食用菌菌种的保藏.....	(99)
(一)母种保藏法	(99)
(二)原种及栽培种的保藏.....	(100)
(三)液体菌种的保藏.....	(100)
第四章 几种常见食用菌的栽培与管理要点	(102)
一、 蘑菇的栽培(双孢蘑菇)	(102)
(一)生物学特性.....	(102)
(二)栽培方法.....	(105)
二、 草菇的栽培	(109)
(一)生物学特性.....	(110)
(二)栽培方法.....	(112)
三、 香菇的栽培	(114)
(一)生物学特性.....	(115)
(二)栽培与管理.....	(116)

四、平菇栽培	(120)
(一)生物学特性	(120)
(二)栽培与管理	(122)
五、金针菇的栽培	(124)
(一)生物学特性	(124)
(二)栽培与管理	(126)
六、猴头菌栽培	(129)
(一)生物学特性	(129)
(二)栽培与管理	(131)
(三)畸形猴头菌发生的原因及防治方法	(132)
第五章 食用菌的主要病虫害及其防治	(133)
一、食用菌病害及防治	(133)
(一)真菌性病害	(133)
(二)细菌性病害	(141)
(三)病毒性病害	(144)
(四)竞争性杂菌	(145)
(五)生理性病害	(159)
二、食用菌的虫害及防治	(165)
(一)螨类	(165)
(二)菇蚋	(168)
(三)菇蚊	(169)
(四)菇蝇	(171)
(五)跳虫	(171)
(六)线虫	(173)
(七)白蚁	(174)

附录

参考资料	(175)
------------	-------

一、 表中常见农药使用方法	(175)
二、 使用农药的一般原则	(177)
三、 毒蘑菇	(178)
(一)毒蘑一般识别方法	(178)
(二)毒蘑中毒症状	(179)
(三)误食毒菌的急救治疗法	(182)
第六章 食用菌实习	(188)
一、 平菇栽培实习	(188)
(一)平菇母种的培养过程	(188)
(二)平菇原种的培养过程	(198)
(三)平菇栽培种的制作过程	(201)
(四)平菇生料扩制栽培种过程	(202)
二、 猴头菇栽培实习	(206)
(一)猴头菌瓶装、袋装培养料配方	(206)
(二)猴头菌瓶栽培	(209)
(三)猴头菌袋栽培	(211)
三、 金针菇栽培实习	(212)
(一)培养基	(212)
(二)瓶装金针菇	(215)
(三)塑料袋装金针菇的培养	(216)
主要参考文献	(218)

绪 论

概述:什么是食用菌?一般指真菌中能形成大型子实体或菌核并能供食用的种类,都称为食用菌。广义的说食用菌又称食用真菌、它包括药用的如茯苓、灵芝、冬虫夏草、猪苓等。食用的如蘑菇、香菇、草菇、金针菇、平菇、黑木耳、银耳、猴头、竹荪、羊肚菌、鸡油菌、美味牛肝菌等。

人们所说的菇、菌、蕈、耳它们和霉菌、酵母菌一样,在生物分类学上都属于同一生物类群—真菌。但在形态发生和个体发育上,菇类与霉菌、酵母菌有显着的区别,菇类能形成体形较大的、肉质、胶质、膜质、革质、木栓质或木质子实体。而霉菌、酵母菌只能称为“微观真菌”,“丝状真菌”。菇类则称为“大型真菌”。

在真菌分类学上,绝大部分食用菌,属于真菌门,担子菌纲或子囊菌纲。它们的营养体,形态呈分枝状,具有细胞壁,细胞核,有性细胞的分化,能进行有性繁殖,不具有叶绿素,不能光合作用,大都是腐生或共生;它们的繁殖体,子实体结构是多种多样,有伞状、耳状、头状、花状等;颜色也各不相同,有白色、红色、棕色、灰色、褐色、黑色、青色、紫色等。

世界上,真菌中,能形成大型子实体的约有 6000 多种,其中可食用的约 600—700 种,我国目前(截至 1990 年)已知可食用的菇类有 625 种,分属于 127 属,41 科,其中子囊菌 8 科,14 属 32 种;担子菌 33 科,114 属,593 种,目前能够人工栽培的约有 50—60 种,已经进行商业性栽培的有 20 多种。

我国食用菌资源的地区分布如下:

东北地区的主要食用菌

此区包括黑龙江、吉林、辽宁和内蒙古的东北部。此区属温带湿润森林及森林草原地区。大小兴安岭及长白山区,是我

国大的天然林区,林下腐殖质丰富,根系复杂,为菇类提供了良好的生长环境,食用菌资源丰富,因此以林居种类占优势,最著名的种类:蜜环菌(榛蘑)、松口蘑(松菇、松茸、松茸蘑)、元蘑(亚侧耳)、金顶蘑(榆黄蘑、玉皇蘑)、猴头菌(刺猬菌、猴头菇)、黑木耳、紫丁香菇、香蘑、粘盖牛肝菌、松钉蘑(柳钉菇)等。

华北地区的主要食用菌

此区主要包括山东、河北、河南、山西、陕西、甘肃的部分地区。此区地处暖温带,落叶阔叶林地区,是全国东西,南北食用菌种类交汇和过渡的地区,气候温和,菇类生长季节较长,有香菇、黑木耳、银耳、口蘑、雷蘑、紫孢侧耳、猴头菌、假蜜环菌等。

华中及华南地区主要的食用菌

此区包括湖南、湖北、江西、浙江、广东、广西、福建、台湾及西双版纳。此区为亚热带、温度较高,降雨量大,森林以常绿阔叶林为主,西方南部,福建、台湾、云南、西双版纳为热带季雨林区,食用菌资源丰富,有红菇、蘑菇、香菇、草菇、乳菇、鸡油菌、牛肝菌、鸡枞、黑木耳、毛木耳、银耳等。

西南地区主要的食用菌

此区大部分属亚热带,森林广布,高等植物种类颇多,地形复杂,包括云贵高原,四川盆地,及高低悬殊的横断山区构成特殊的区域。此区菇类资源丰富,主要的种类,有黑木耳、鸡枞、青头菌、巴干菌(绣球菌)、牛肝菌、红菇、乳菇、竹荪、银耳、黑牛肝菌、小美牛肝菌、羊肚菌、茯苓、灵芝、紫芝、金耳等。

蒙新地区主要的食用菌

此区包括内蒙古、宁夏、河北和甘肃北部及新疆大部,此区气候干旱,雨量由东至西递减,属典型的大陆气候,植被以

草原荒漠为主。食用菌种类不多,有口蘑、雷蘑、虎皮香蕈、大白桩蘑、獐子蘑、阿魏蘑较为著名。内蒙古是我国口蘑、马勃的主要产区。

青藏高原地区主要的食用菌

此区是世界上海拔最高的高原,地势高、气候寒冷、光辐射强、生长季节短的特点。此区山脉纵横,割成藏北高原、川西高原、青海高原、柴达木盆地和藏南谷地。有大肥菇、黄绿密环菌、大紫菇、金耳、红菇、冬虫夏草等。

一、食用菌的栽培概况

(一)食用菌的栽培历史和国内生产概况

中国是世界上认识和利用食用真菌最早的国家。早在两千五百多年前《礼记》内则篇中就有“芝𪔎”(耳)的记载,在1400年前贾思勰著的《齐民要术》中就有木耳制法记载,在1313年前《王桢农书》中已有香菇栽培的详细记载,在700多年前,我国劳动人民就知道利用香菇的子实体作为接种源,并将其切碎、均匀地播种在段木上,明朝初,浙江的龙泉、庆元、景宁三县曾被御封为香菇专利生产地区。日本的香菇是由我国传入的。我国草菇栽培约有200多年的历史,我国的草菇栽培技术由侨胞传到东南亚各国,所以草菇又称“中国蘑菇”,我国银耳的栽培源于四川,开始于清代光绪20年(公元1894年),在700多年前元代写的《农桑辑要》已有金针菇栽培的详细记载。蘑菇(双孢蘑菇也叫洋蘑菇)的人工栽培开始于法国路易十四时代(1707年),开始在巴黎郊外石灰岩洞用马粪栽培,到1900年,蘑菇栽培技术一度为法国商所垄断,后经英国、荷兰传入北美和日本,到本世纪初,几乎传遍了世界各地。我国是1935年引进的,首先在上海郊区种植,但发展很慢,解放后,近几年来,我国食用菌生产和科研有了较大发展,五十

年代利用牛、马、猪粪种植，六十年代，开始人工栽培银耳；七十年代，用木屑代料栽培香菇得到成功。河北省用棉子壳生料露地栽培平菇研究成功。

当今世界上五大食用菌(双孢蘑菇、香菇、草菇、金针菇、木耳)中，除双孢蘑菇为法国 1707 年首先栽培外，其余四种都是我国首创。

我国传统食用菌生产，香菇、木耳、草菇、银耳等，在 60 年代，处于半人工野生的状态；70 年代开始广泛推广纯菌丝体接种，并开始采用木屑，棉子壳等农副产品栽培，并引进和选育了一批优良菌种，使生产得到迅速发展。目前发展品种全国广泛栽培的，有双孢蘑菇、香菇、草菇、平菇、木耳、银耳、金针菇、猴头、滑菇等。

我国食用菌在七十年代以前步子都不大，自八十年代以来，全国各地食用菌发展迅速，1983 年木耳收购量为 9250 吨，社会产量约为 10000 吨以上，约占全世界总产量 70%，以前都是段木生产木耳，(近年来采用棉子壳，稻草进行栽培)，主产地是湖北、四川、河南、浙江、贵州、陕西、黑龙江等省。香菇产量仅次于日本，居世界第二位，全国干菇产量约 2000—2500 吨左右，以段木栽培为主，70 年代上海开始推广木屑菌丝压块栽培，年产干菇 100 吨，1986 年福建开始推广冬闲田袋栽香菇，仅福建省年产鲜香菇约 2500 吨以上，主产地在福建、湖北、浙江、四川、广西、云南等省。蘑菇年产量在 170000 吨左右，福建年产量约 90000 吨，其次是江苏、浙江、四川、湖北、广东、上海，北方很少生产。平菇发展最快，多集中在平原地区、尤其是棉产区，近几年产量达到 40000 吨以上，可以在 1—2 年内能超过 10 万吨或更多，主产地在江苏、湖北、四川、河北、山东、山西、河南、北京、天津市。银耳是我国传统产品，

主要产地四川、(年产量 400 吨)湖北、贵州、福建等地。70 年代福建用林屑瓶栽、袋栽银耳,古田产量达 2000 吨,约占世界银耳产量 65%。除以上几种传统食用菌外,近几年已开始的新品种金针菇年产量 150 吨、猴头约产 700 吨,主产浙江。滑菇年产量约 1000 吨,主产辽宁。

野生食用菌的产量,如吉林省,每年收购野生木耳 750 吨,侧耳 300 吨,蜜环菌 300 吨,杯蕈 12 吨,紫蘑 5 吨,1980 年河北承德收购松蘑、榛蘑达 1730 吨,其他杂蘑 1000 吨以上。近年来我国在野生菌种驯化工作方面也开拓了新的领域,如竹荪、金耳、羊肚菌和鸡枞菌等。

(二) 世界食用菌的生产近况

自 50 年代以来,食用菌生产得到迅速发展。全世界食用菌的总产量是 7 万吨,只有 15 个国家栽种双孢蘑菇。1960 年达到 13.6 万吨,1970 年 38.1 万吨,1980 年 88 万吨。三十年间增加到 13.3 倍。目前全世界已有 80 多个国家和地区生产食用菌,已有十几种菌类进行大量商品化栽培,1979 年全世界的生产总量已达至 121 万吨,1981 年已达到 127.59 万吨,其中双孢蘑菇 92.39 万吨,占食用菌总产量的 72—75% 居第一位,香菇产量达到 17.6 万吨,占 13.8% 居第二位,草菇达到 5.8 万吨,占 4.6% 居第三位,如表

1981 年世界食用菌的产量(单位:万吨)

名称	蘑菇	香菇	草菇	金针菇	平菇	滑菇	银耳 木耳	其他	合计
产量	92.29	17.6	5.8	4.5	3.8	1.8	1.4	0.3	127.59
占总产 (%)	72.4	13.8	4.6	3.5	3.0	1.4	1.1	0.2	100