

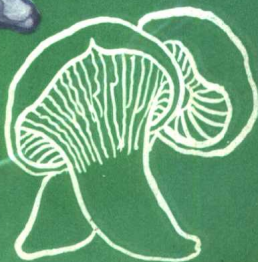
辽宁省食用菌生产实用技术培训讲义

食用菌栽培制种实用技术

桂馨 敬华 编著



中国食用菌专业协会
辽宁省食用菌专业协会



食用菌栽培制种实用技术

桂馨 敬华 编著



食用菌栽培制种实用技术

桂馨 敬华 编著

出版社：中国食用菌专业协会
辽宁省食用菌专业协会

印刷：辽宁省辽阳县印刷厂

准印证：辽内字（88）第057号

印数：5,000册 定价：3.75元

1988年6月第1版

前 言

辽宁省食用菌协会会员近千人，为活跃协会生活，作好食用菌科技普及工作，促进食用菌生产的发展，我们在尽力作好日常咨询工作的同时，自去年以来，以会员为主要对象，举办了十四期食用菌栽培实用技术培训班，邀请省内食用菌专家讲课，受到学员的欢迎。目前培训班仍在继续举办，为满足广大会员自学食用菌基础知识的要求，在中国食用菌专业协会、辽宁省食用菌专业协会的领导下和辽宁省食用菌开发公司的大力支持下，根据两年来技术咨询中接触较多的问题，参考培训班讲课内容和外地有关资料，编写了这本讲义，较为系统地介绍了平菇、姬菇、香菇、滑菇、金针菇、黑木耳、猴头、竹荪的人工栽培技术及食用菌菌种制作、保存知识。可作食用菌教学及生产参考。由于编写时间仓促，作者水平所限，错误之处在所难免，恳切地希望读者给予指正。

编 者

一九八八年七月于沈阳

目 录

绪 论

第一章 食用菌产销概况	(4)
第一节 国际食用菌概况.....	(4)
第二节 我国食用菌概况.....	(8)
第三节 我省食用菌概况.....	(10)
第二章 食用菌生物学基础知识	(13)
第一节 食用菌在生物界的分类地位.....	(13)
第二节 食用菌的形态结构.....	(18)
一、孢子.....	(18)
二、菌丝体.....	(19)
三、子实体.....	(22)
第三节 食用菌的繁殖与生活史.....	(26)
一、有性生殖.....	(26)
二、无性生殖.....	(29)
三、生活史.....	(29)
第三章 食用菌的营养和生态环境	(30)
第一节 营养.....	(30)
一、碳源.....	(32)
二、氮源.....	(33)
三、矿物质营养.....	(34)
四、生长素.....	(35)
第二节 生态环境中的主要因素.....	(36)
一、水分.....	(36)
二、温度.....	(37)

2 目 录

三、空气	(40)
四、光	(40)
五、pH值(酸碱度)	(41)
第四章 菌种制作技术	(44)
第一节 工作场地及基本设备	(45)
一、原料库	(45)
二、原料晾晒场地	(45)
三、洗涤室	(45)
四、配料室	(46)
五、灭菌室	(46)
六、接种室	(47)
七、培养室	(51)
第二节 培养基配制技术	(52)
一、培养基的种类	(52)
二、培养基的原料和营养	(54)
三、常用培养基的配制与分装	(56)
第三节 消毒、灭菌技术	(68)
一、消毒、灭菌概念	(68)
二、消毒、灭菌方法	(69)
三、灭菌效果检验	(78)
培养基灭菌效果检验法	(78)
接种室、接种箱灭菌效果检验法	(78)
第四节 接种技术	(79)
一、接种工具及备品	(79)
二、灭菌后试管及菌种瓶的处理	(81)
三、接种室使用规程	(81)
四、接种箱使用规程	(82)

五、接种无菌操作要点·····	(83)
六、简化接种法实例·····	(84)
第五节 分离技术·····	(85)
一、孢子分离·····	(89)
二、组织分离·····	(88)
三、基内菌丝分离·····	(89)
第六节 菌种的培养技术·····	(90)
一、一级种培养·····	(90)
二、二级、三级种培养·····	(90)
·附录·辽宁省出口食用菌生产种质量标准及生产操·· 作规程暂行规定·····	(92)
第五章 菌种鉴别与保藏方法 ·····	(96)
第一节 菌种鉴别·····	(96)
一、一级种鉴别·····	(96)
二、二级、三级种鉴别·····	(99)
第二节 菌种保藏方法·····	(103)
一、斜面低温保藏法·····	(103)
二、液体石蜡保藏法·····	(103)
三、砂土管保藏法·····	(104)
四、滤纸片保藏法·····	(105)
五、麦粒保藏法·····	(105)
第六章 食用菌病虫害 ·····	(106)
第一节 危害与发生特点·····	(106)
一、食用菌病虫及有害生物的危害·····	(106)
二、发生防治特点·····	(107)
第二节 防治对策·····	(108)
第三节 主要种类的识别与防治·····	(115)

一、竞争性杂菌	(115)
二、子实体病害附：线虫	(127)
三、害虫	(131)
四、螨类	(139)
第七章 平菇（包括凤尾菇、姬菇、榆黄蘑等）	(142)
第一节 形态和生活史	(143)
第二节 生长发育条件	(148)
第三节 栽培技术	(152)
一、菌种	(154)
二、播期	(154)
三、培养料的配制	(155)
四、栽培场所	(157)
五、接种及菌块制作	(158)
六、栽培管理技术	(161)
第四节 采收与加工	(166)
一、采收	(166)
二、加工	(166)
第五节 栽培实例	(167)
一、稻草栽培凤尾菇	(167)
二、地沟袋栽姬菇	(179)
第八章 滑菇	(173)
第一节 形态和生活史	(173)
第二节 生长发育条件	(176)
第三节 菌种培养注意事项	(182)
第四节 栽培技术	(183)
一、栽培场地	(184)
二、品种搭配及菌种质量	(185)

三、播期	(185)
四、配料与灭菌技术	(286)
五、接种技术	(190)
六、栽培管理技术	(191)
第五节 加工技术	(196)
第九章 香菇	(198)
第一节 形态和生活史	(199)
第二节 生长发育条件	(201)
第三节 栽培技术	(204)
一、代料栽培工艺流程	(204)
二、菌种制作方法	(204)
三、培养料配方	(205)
四、栽培方式及操作要点	(206)
(一) 香菇木屑半熟料开放栽培	(207)
1、品种选择	(207)
2、接种时间	(208)
3、物料准备	(208)
4、培养料配制	(209)
5、接种和制作栽培块	(210)
6、栽培管理技术	(211)
7、采收与加工	(217)
(二) 香菇袋栽	(218)
1、料袋制作	(218)
2、培养料配制及装袋	(218)
3、灭菌	(218)
4、接种	(219)
5、栽培管理技术	(219)

6 目 录

6、采收加工	(222)
(三) 香菇压块栽培	(222)
1、菌丝培养	(223)
2、挖瓶压块	(223)
3、菌块管理	(223)
·附录·香菇工厂化生产技术指标	(224)
第十章 黑木耳	(228)
第一节 形态和生活史	(228)
第二节 生长发育条件	(230)
第三节 栽培技术	(234)
一、段木栽培	(235)
(一) 耳木准备	(235)
(二) 栽培场地设置	(236)
(三) 接种技术	(237)
(四) 栽培管理技术	(238)
(五) 采收加工	(240)
(六) 越冬、管理要点	(241)
(七) 第二、三年管理要点	(241)
(八) 塑料棚栽培技术要点	(241)
二、代料栽培	(242)
(一) 菌种选择	(244)
(二) 菌种培养基配方	(244)
(三) 栽培使用的培养料	(245)
(四) 培养料配制	(247)
(五) 瓶装(袋)操作及灭菌要求	(248)
(六) 接种要点	(249)
(七) 栽培管理	(249)

·附录·中华人民共和国国家标准（黑木耳）	(251)
第十一章 双孢蘑菇	(257)
第一节 形态和生活史	(257)
第二节 生长发育条件	(258)
第三节 栽培技术	(259)
一、菌种	(260)
二、培养料堆制	(261)
三、消毒与播种	(264)
四、发菌期管理	(264)
五、出菇期管理	(265)
第十二章 猴头菌	(267)
第一节 形态和生活史	(267)
第二节 生长发育条件	(268)
第三节 种菌的分离培养	(271)
第四节 栽培技术	(273)
一、培养料	(273)
二、瓶栽法	(275)
三、袋栽法	(280)
四、菌块栽培法	(282)
第五节 加工技术要点	(283)
第十三章 金针菇	(284)
第一节 形态和生活史	(284)
第二节 生长发育条件	(286)
第三节 栽培技术	(287)
一、菇房条件	(287)
二、培养料的选择和处理	(288)
三、装瓶	(290)

8 目 录

四、灭菌、接种及菌丝培养·····	(290)
五、催蕾·····	(290)
六、出菇管理·····	(291)
第十四章 竹荪 ·····	(294)
第一节 形态·····	(294)
第二节 生态特征和子实体发育过程·····	(298)
第三节 生长发育条件·····	(300)
第四节 菌种分离和培养·····	(302)
第五节 人工培栽技术·····	(306)
一、菌丝体压块栽培·····	(306)
二、床栽·····	(307)
三、露地畦栽·····	(308)
四、生料栽培·····	(398)
第六节 采收加工技术·····	(310)
一、采摘·····	(310)
二、干制·····	(310)
三、分级包装·····	(311)
四、贮存和运输·····	(311)
·附录·	
温湿度换算表·····	(312)
常用药剂表·····	(315)

绪 论

食用菌是指那些能产生可供人类食用的肉质或胶质子实体的大型真菌。地球上此类大型真菌种类繁多，它们滋生在森林中、草原上、温暖湿润的山地草丛中、田园边……，仅就我国而言，有记载的野生食用菌就有650多种。食用菌开始是以味道鲜美而引起人们的注意，随着科学的发展，人们对食用菌的认识日益深化。医学界发现多种食用菌有促进人体智力发育、预防或治疗某些疾病的作用；生物学、环境保护学界认为，食用菌是大自然生态良性循环的积极参与者，它们能分解、利用工农业副产品、废料，生产出高蛋白食品；栽培过食用菌的培养料，又可用作饲料，饲养家畜、家禽、鱼贝、蚯蚓；畜禽粪便可产沼气，沼气渣是优质农田肥料；故而发展食用菌生产可加快城乡废弃物在生态循环中的转化速度，增加产品输出，提高整个生态系统的生产能力；经济学界则认为，食用菌生产投资少、见效快，可向立体发展，占地少，城乡皆宜，经济效益、社会效益显著，是世界人口稠密地区最好的就业门路之一。此外，目前世界人口每年增长率为1.7%，到公元2000年将达60亿，发掘食用菌这一新的营养源，充分利用贮存于工农业副产品、废弃物中的能量，有助于缓和人类食品短缺问题。

就我国而言，发展食用菌生产有多方面的意义：

一、促进食物结构的改善

联合国粮农组织提供的材料说明：每人每天需要的蛋白质营养标准为70~75克、热能必要量为2700大卡左右。我国十亿人口，基本以米、面等碳水化合物为食物，不仅消耗量大，而且营养价值低，蛋白质摄取量尤感不足，改善食物结构，增强人民体

2. 结 论

质是全国上下共同关心的问题。食用菌是高蛋白低脂肪食品，菇类干品含蛋白质质量一般为20~30%，脂肪3~4%；含有大量氨基酸（18种以上，其中人体必需的8种氨基酸齐全），还含有矿物质、多糖、酶、维生素及多种生理活性物质，因此有“植物性食品营养的顶峰”之称。我们在发展粮食生产，增加肉、蛋、乳、鱼等动物蛋白的同时，应大力发展食用菌生产，这不但能在较短的时间内增加高蛋白供应量，而且，将来还会调节肉、奶、乳等动物食品引起的某些疾病（健康人食肉类蛋白不应超过35%，过多会得肥胖症、高血压、心脏病和糖尿病等营养过剩病），使我国人民的食物结构更趋合理。

二、变废为宝，促进生态良性循环

我国农村目前存在着“一费三缺”；每年有大量作物秸秆、皮壳、藤蔓、林木枝叶梢头、家畜粪便白白的烧掉、烂掉，再加上城乡工业丢弃的副产品糖渣、酒糟、纺织落地棉、下脚料等，不但浪费惊人，而且污染了环境；另一方面，农村的能源、饲料、肥料又较缺乏。食用菌能直接利用和降解工农业副产品中的主要成分——纤维素、木质素、半纤维素，在自然界生物学降解和物质循环中起着重要作用。如前所述，应该大力提倡利用工农业副产品栽培食用菌，用菌糠（含有大量蛋白质培养料）作饲料发展畜牧、水产业，用牲畜粪便发沼气，沼气渣运往农田作肥料；食用菌生产的大发展，将有可能缓和“三缺”问题。

从宏观生态平衡看，自然界中植物是有机物的制造者，动物是有机物的消耗者，菌类是动植物残遗体的分解者，三者互相依存、互相制约成为一个完整的自然平衡生态系统。我们发展农、林、牧业的同时，也应该充分调动菌类因素为地球自然环境的改善服务。

三、开拓就业门路，增加社会财富

食用菌生产是技术密集型、劳动密集型的新型产业，既可以作为一种技术高超的工业在城市中进行工厂化生产；又可以作为技术普及形式因陋就简在农村进行个体生产；发展食用菌生产是安排城乡闲散劳动力、多余劳动力的好门路。食用菌生产投资少、生产周期短、资金周转率高、经济效益显著，食用菌产品及其加工品既是国内副食市场的畅销货，又有广阔的国际市场。一业旺，百业兴，在一些县、乡，由于食用菌生产的发展，促进了邮电、运输、服务行业、收购站、罐头厂、外贸、银行、税收等部门业务工作的发展。因此，食用菌生产被广大农民誉为“短平快致富门路”，被不少地区列为振兴经济的重要项目。

国家科委把食用菌技术的普及推广列入“星火计划”之中，国家经委也把大力发展食用菌列入2000年食品工业发展规划中。随着食用菌科研工作的不断深入、食用菌生产的不断发展，食用菌的经济效益、社会效益将会更加明显；食用菌生产在国民经济中的作用将会越来越大。

第一章 食用菌产销概况

第一节 国际食用菌概况

食用菌由野生变为人工栽培，随着科学的发展，近三十年来，人工栽培食用菌技术不断提高，栽培品种不断增加，主要品种有：双孢蘑菇、香菇、金针菇、草菇、平菇、滑菇、木耳等。双孢蘑菇栽培面积最大，占世界菇类总产量的70%左右，其发展速度也是惊人的。1950~1960年的十年中，每年以7%的速度递增。1950年仅欧、美批量生产，总产6万吨，1960年总产达到13.6万吨，1960~1970年，年平均增长量上升到10%，1970年总产57万吨，1983~1984年已有70多个国家和地区栽培，商品化栽培总产为102万吨。主要生产国为美国（24.6万吨）、我国（19.5万吨，其中台湾省5.9万吨）、法国（16万吨）、英国（8.4万吨）、意大利（5万吨）。第二大菇类是香菇。1983~1984年，世界总产量为25.4万吨（鲜品），占菇类总产量的15.73%，主要产区在亚洲：日本（15.89万吨、占67.8%）、中国（7万吨，其中台湾省2.1万吨）、南朝鲜（0.54万吨）、泰国（0.012万吨），美国、加拿大、西德、荷兰也在发展香菇生产。第三位是草菇，适于热带、亚热带栽培，1983~1984年，世界总产6.48万吨，我国产量居世界首位（5.2万吨，其中台湾省1.8万吨），占世界总产量的80%，其次为泰国（0.65万吨）、印尼（0.36万吨）、香港（0.14万吨），还有菲律宾、印度、斯里兰卡等国也产草菇。第四位是金针菇，年产6万吨，日本是最大的生产国（1981年产5.5万吨）。平菇年产4万吨左右，居第五位，我国是主产国，其次是日本、西德、法国、意大利。滑菇年产不到2万吨，日本是主产国（1981年产1.47万吨）。黑木耳最大的生

产国是我国（1984年产量超过1.3万吨）占世界产量的70%，日本、菲律宾、泰国等大都以栽培毛木耳为主。

随着人们对食用菌营养价值认识的提高，食用菌国际贸易额不断增加。世界蘑菇罐头1980年贸易量为27—28万吨，1984年上升为33—34万吨。主要出口国为中国（1980年13.13万吨，其中包括台湾省6.63万吨，1984年为14.7万吨，其中包括台湾省5.03万吨），亚洲出口地区还有香港、澳门、南朝鲜。亚洲出口量，1980年为16.93万吨，占世界出口总量的62.4%；1984年为17.82万吨，占世界出口总量的52.2%。欧洲的出口国家有荷兰、法国、比利时、爱尔兰、意大利、西班牙。蘑菇罐头的主要进口国是西德、美国（两国进口量占世界进口总量70%左右），此外，加拿大、日本、瑞典、比利时、澳大利亚、法国、意大利、丹麦、英国也有小量进口。干香菇贸易量为0.4—0.5万吨，最大的出口国是日本，（1980、81、82年，出口量各为3,104吨、3,882吨、3,446吨）；近几年，我国的香菇也打入国际市场，销量逐年增加。香港是香菇的主要进口港（1979、80、81、84年，分别进口1,561吨、1,646吨、2,043吨、3,400吨），占世界进口总量的60%，进口香菇的地区还有：东南亚（约占20%）、北美（约占10%）、欧洲（约占10%），我国出口的滑菇、平菇、姬菇大都销往香港、日本。除人工栽培的品种外，我国的野生食用菌在国际市场上也久负盛名，如鸡枞、竹荪、松茸、口蘑等均供不应求。

从消费情况来看，食用菌的消费主要集中在经济发达、科学技术水平较高的地区。地区性的小额产品不计，1980年世界食用菌总消费量达52.4万吨，比1978年增长42%，西欧、北美两地区的蘑菇消费量占世界鲜蘑菇消费量的87%。欧洲1980年消费蘑菇罐头25.73万吨、北美22万吨。西德、加拿大、意大利、澳大利