



全国普及百项农业实用技术丛书

食用菌高产栽培指导

中国科学技术协会普及部 组织编写



陈全勇 罗守进 郭继春 陈富兵 编著 科学普及出版社



QUANGUO PUJI BAIXIANG NONGYE

SHIYONG JISHU CONGSHU

发行策划/鲍黎钧 朱永和 岳 贵

策划编辑/史小红 朱永和

责任编辑/史小红

封面设计/范惠民 钱善文

技术设计/王震宇

责任校对/刘红岩

水稻栽培与病虫害防治

小麦栽培与病虫害防治

玉米栽培与病虫害防治

粮棉油瓜果菜地膜覆盖栽培

食用菌高产栽培指导

农作物缺素诊断与配方施肥

高效蔬菜反季节栽培技术

蔬菜病虫害防治图册

果树病虫害防治图册

果树嫁接与修剪指导

最新农药使用技术

农田杂草化学防治

常用中草药栽培

高效栽桑养蚕技术

特种经济动物养殖指导

高效快速养猪与猪病防治

养鸡与鸡病防治

养牛与牛病防治

养兔与兔病防治

养羊与羊病防治

鸭鹅饲养与鸭鹅病防治技术

高效淡水养殖技术

蟹鳖精养高产技术

鱼病防治图册

ISBN 7-110-04325-8



9 787110 043257 >

ISBN 7-110-04325-8/S·333

定价：5.00 元

全国普及百项农业实用技术丛书

食用菌高产栽培指导

中国科学技术协会普及部 组织编写

陈金勇 罗守进 郭继春 陈富兵 编著

科学普及出版社

·北 京·

内 容 提 要

本书针对食用菌栽培的实际情况,吸收最新的栽培技术,以快速、节本、高效为着眼点编写而成,具有较强的实用性。内容包括:食用菌菌种的培育,蘑菇、香菇栽培技术,平菇、凤尾菇、黄榆菇、草菇以及金针菇、黑木耳、黄背木耳、银耳、竹荪、猴头菌的栽培技术,同时对食用菌常见病虫害及综合防治方法给以较详细的介绍。

适合食用菌栽培专业户及广大农民参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

食用菌高产栽培指导/中国科学技术协会普及部组织编写.

—北京:科学普及出版社,1997.10

ISBN 7-110-06435-8

I. 食… II. 中… III. 食用菌类-栽培 IV. S646.04

中国版本图书馆 CIP 核字(97)第 21245 号

科学普及出版社出版

北京海淀区白石桥路 32 号(100081) 电话:62173865

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

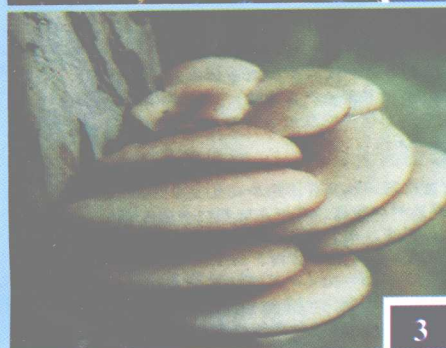
中国文联印刷厂印刷

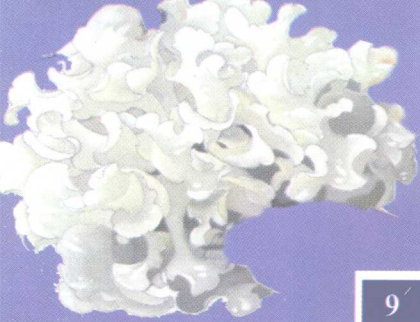
*

开本:787 毫米×1092 毫米 1/32 印张:4.5 字数:138 千字

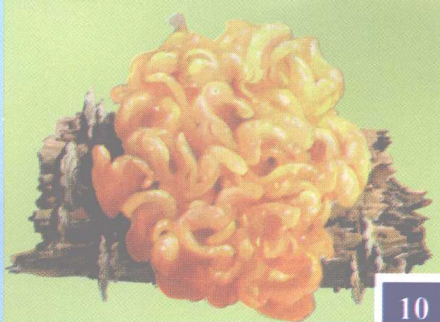
1998 年 5 月第 1 版 1998 年 5 月第 1 次印刷

印数:1—10000 定价:5.00 元

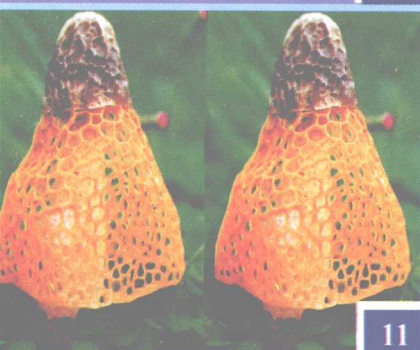




9



10



11



12



13



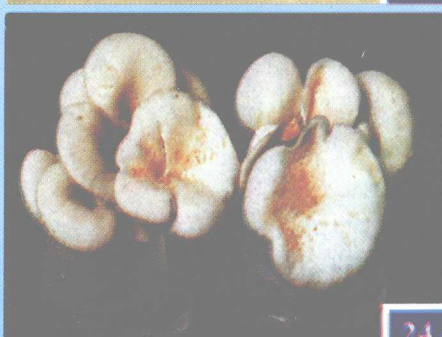
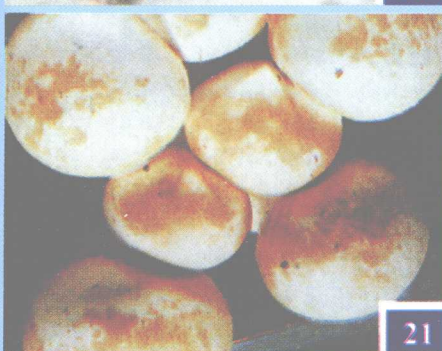
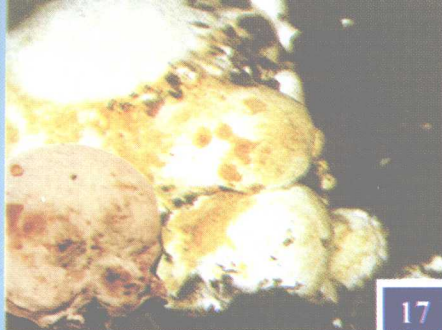
14

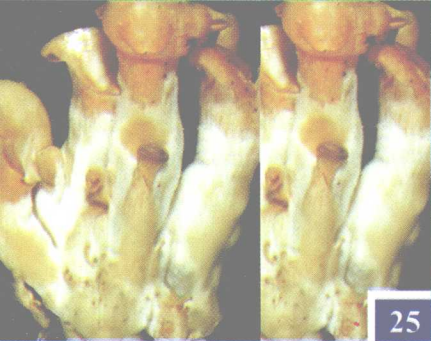


15

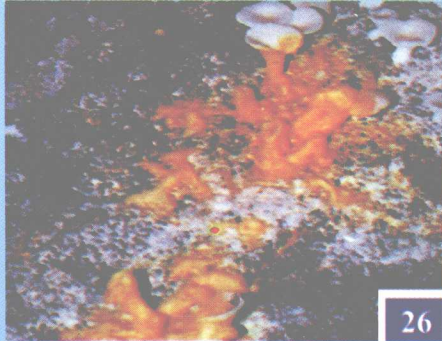


16

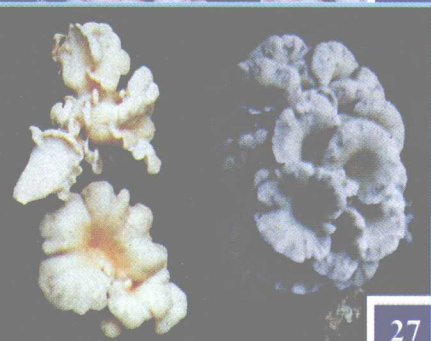




25



26



27



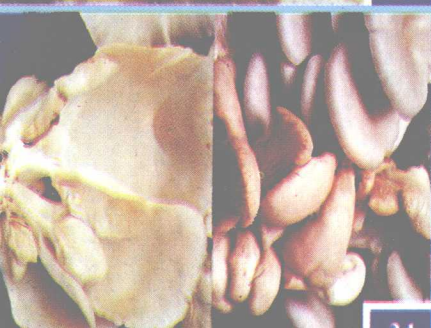
28



29



30



31



32

出版说明

农业是国民经济的基础。农业生产力的持续、稳定发展,不仅要依靠国家政策,更要依靠科学技术,尤其要依靠各项实用科学技术的普及推广。为了配合中国科学技术协会“九五”重点工程——全国普及百项农业实用技术活动,我社出版了此套“全国普及百项农业实用技术丛书”。

丛书由中国科学技术协会普及部组织编写,全国 20 多个省市的农业科研单位和农业院校及基层农技员等参与编写。着重介绍农、林、牧、渔等实用科技知识和成功经验,尤其是能给传统农业带来优质、高产、高效的新技术、新方法;另外,从农村的实际情况出发,介绍一些农业政策,农村医药卫生保健和日常生活方面的实用科技知识。内容上力求实用、新颖,可操作性强,易学、易会、易做。有初中以上文化程度的读者都可以看得明白。

丛书整体设计,全套版式统一,具有文图兼备的特点。每本书后附有针对书中的一些技术关键问题的征答题,我们准备在适当时机搞一次有奖征答活动,相信它对农民朋友更好地掌握技术要点会有所帮助。我们希望此套丛书的出版能为农民朋友走上富裕之路架起一座金桥。

书中不妥之处,欢迎来信,以便我们修订时纠正。

科学普及出版社

“全国普及百项农业实用技术丛书”编委会

主 编	卢良恕			
副主编	殷成川	金 涛	赵裕丰	
编 委	张子仪	孙 翔	王慧梅	楼 伟
	盖 斌	赵牧风	朱小平	朱宝馨
	张 瑜	张 瑞	韩礼林	周 铮
	梁 辰	朱永和	郑冶钢	卢 怡
	余文湘	邓祖喜	薛喜梅	洪 玮
	张海银	邹小喜	史小红	刘文奎

目 录

一、食用菌菌种的培育	(1)
(一) 菌种培育的基本设备	(1)
(二) 培养基的制作	(4)
(三) 母种的分离	(7)
(四) 原种、栽培种的接种与培养	(10)
(五) 菌种的质量鉴定与保藏	(12)
二、蘑菇栽培技术	(19)
(一) 菇房的设置	(19)
(二) 培养料的堆制	(20)
(三) 播种与覆土	(24)
(四) 出菇后管理	(27)
三、香菇栽培技术	(32)
(一) 段木栽培	(32)
(二) 香菇菌块栽培	(36)
(三) 香菇代料塑料袋栽培	(41)
(四) 香菇的采收和加工	(48)
四、平菇、凤尾菇、黄榆菇栽培技术	(51)
(一) 平菇栽培技术	(51)
(二) 凤尾菇栽培技术	(59)
(三) 榆黄菇栽培技术	(62)
五、草菇栽培技术	(64)
(一) 草菇稻草栽培	(64)
(二) 草菇室内床架栽培	(67)
(三) 草菇塑料地棚栽培	(69)
(四) 草菇的采收和加工	(72)
六、金针菇栽培技术	(74)

(一) 培养料的配制	(74)
(二) 金针菇瓶栽技术	(76)
(三) 金针菇袋栽技术	(80)
(四) 金针菇生料床栽	(84)
(五) 金针菇的采收和加工	(86)
七、黑木耳、黄背木耳栽培技术	(87)
(一) 黑木耳段木栽培	(87)
(二) 黑木耳代料栽培	(92)
(三) 黄背木耳代料栽培	(95)
(四) 黑木耳、黄背木耳的采收和加工	(102)
八、银耳栽培技术	(104)
(一) 银耳段木栽培	(104)
(二) 银耳代料栽培	(107)
(三) 银耳采收和加工	(110)
九、竹荪栽培技术	(111)
(一) 竹荪室内栽培	(111)
(二) 竹荪室外阳畦栽培	(115)
(三) 竹荪林地栽培	(116)
(四) 竹荪的采收和加工	(120)
十、猴头菌栽培技术	(122)
(一) 猴头菌栽培技术	(122)
(二) 猴头菌的采收和加工	(126)
十一、食用菌生产保护技术	(127)
(一) 食用菌常见病害及其防治	(127)
(二) 食用菌常见虫害及其防治	(134)
(三) 食用菌病虫害综合防治	(137)

一、食用菌菌种的培育

食用菌菌种的培育一般可分为母种、原种和栽培种 3 个工序。从孢子、子实体、菇木(耳)分离培养出来的菌丝称为母种(1 级菌种)。纯洁种不宜直接用来培养子实体,必须在营养丰富和适宜的培养基上经过一段时间的增殖,使菌丝逐渐增多,并加强分解和利用养料的能力。将母种扩接到另一种培养基上进一步繁殖,培养成原种(2 级菌种)。原种再扩接一次便成为栽培种(3 级菌种)。栽培种可以在生产上直接使用。

(一) 菌种培育的基本设备

● 灭菌设备

一般用高压蒸气锅灭菌,条件不具备时,也可用常压的土蒸锅代替。

1. 高压蒸气灭菌锅 高压蒸气灭菌是一种湿热灭菌方法,利用加大蒸气压力而提高灭菌温度,当温度达到 121°C 时,锅内压力达 0.11 兆帕时,保持 20 分钟,即可杀死液体培养基中的一切微生物,母种培养基采用这个压力和时间,可达到灭菌的目的。原种和栽培种以固体材料为培养基,其灭菌压力需达 0.15 兆帕,时间需要 1~1.5 小时。这种灭菌锅能耐受较高的水蒸气压力,具有灭菌时间短、效果好、省燃料等优点。其规格型号较多,有手提式、直立式和卧式等。

2. 常压灭菌锅 种类很多,可根据实际情况,因地制宜建造。可在灶上安放大铁锅或大铁锅与木桶组成,也可建成砖结构的土蒸锅,虽然式样大小各异,但基本原理都是一样的。是用砖、铁锅构筑一个普通铁锅灶,然后在灶台上用砖砌成一个长 90 厘米、宽 85 厘米、高 80 厘米的长方形筒,里外用水泥抹平,上盖密封木盖,下部放置木条制成的疏板(放栽培种瓶用),并在筒壁一边下部留一小孔,固定一铁管,以便消毒时补充失去的水分。此锅每次可灭菌 750 毫升蘑菇瓶 280 个。土蒸锅灭菌时间长(圆汽后保持 6~8 小时),效果差(特别是夏天),费燃料。

●接种设备

1. 接种箱 用木材作框架镶上玻璃而成的。要求封闭严密,便于药物熏蒸和防止外界杂菌感染。箱前上方是能启闭的玻璃窗,两侧分别开2个洞口,装有布袖套,双手插入布袖套后能伸进箱内进行操作。接种箱顶部装有日光灯和30瓦紫外线灭菌灯管。接种箱的大小以能放50个蘑菇瓶为宜。接种箱构造简单,移动方便,消毒效果好,人在箱外操作不会吸入有害气体,夏季接种不觉闷热,目前生产上采用较多。

2. 接种室 为一间可以关闭严密的小房间,面积不宜过大,一般长、宽为2米×3米,室顶应装天花板,高2.5米为宜。地面、四壁要求平整、光滑。室内中央放操作台和椅子,上方装日光灯和紫外线灭菌灯各1只。接种室外应有一小间缓冲间,放工作台,并装有紫外线灭菌灯,供接种人员进行更换工作服及双手消毒等准备作用。

3. 分离和接种用具 孢子收集器,由有孔的玻璃钟罩(也可以用汽油灯罩代用)和培养皿、三角架、搪瓷盘、纱布等组成,是用来采集孢子的装置;酒精灯2只,用于接种针、镊子、试管口、棉塞等的火焰灭菌;接种针、接种刀、接种钩各2支,用不锈钢丝或自行车钢丝做成;25厘米镊子2把,用于钳取菌种及酒精棉球等;解剖刀、小榔头,供组织分离时用;10~12厘米培养皿数套,放置子实体,采收孢子用;量杯、烧瓶,规格为10,50,200,500,1000毫升的各2~3只,用于配制培养基用;18~20厘米铝锅和1000瓦电炉各1个,用于溶解琼脂等培养基;1000克架盘天平1架,用于称量培养基原料;18~180毫米试管若干支,根据生产需要量配备;菌种瓶,规格750毫升,白色透明,用于培养原种及栽培种,也可采用28厘米×12厘米聚丙烯塑料袋;漏斗2只,规格300毫升,过滤琼脂培养基用。此外还需要试纸、温度表、搪瓷方盘、注射器、喷雾器、纱布、棉花(药棉、普通棉花)、搪瓷吊桶(包括橡皮管、分液阀等)、试管架、试管笼等。

●培养设备

菌种培养需要一定的温度,主要在恒温培养箱或培养室内进行。

1. 恒温培养箱 有电热式和隔水式2种。可以根据需要的温度予以选择调节,自动控温,培养菌种可靠方便,但容积不大,只能供少量母种及原种培养之用。恒温箱可从医药器材商店购买,也可用木板自制。在箱子的两层木板间填满锯末或包装用的聚丙烯泡膜垫,底层装上石棉板

或其它绝缘防燃材料,绕电炉丝(500 瓦以下)制成加温装置。也可安装灯泡代替电炉丝。箱内上方装上乙醚膨胀片,用以自动调节温度;箱顶装上温度计。

2. 培养室 如果培养的菌种数量大,可设恒温培养室进行培养。室内必须清洁干燥,既能通风又能保温,并配置菌种架。室内还需配有加温设备,如蒸气管道、电热炉等。在保藏菌种和选育低温品种时还需配置电冰箱及小冷冻室等。

●消毒药品

制作菌种前,接种箱、接种室、器具及双手均需消毒后才能开始操作。现将接种室常用的几种消毒药品及配制方法介绍如下。

1. 甲醛 为无色气体,40% 甲醛水溶液亦称福尔马林,对皮肤组织有刺激和损害作用。它能使微生物的蛋白质变性,对细菌和病毒具有强烈的杀伤作用。可供接种箱、接种室熏蒸消毒。每立方米空间用量 6~10 毫升。用法是将甲醛溶液加热挥发或用 2 份甲醛溶液加 1 份高锰酸钾混合熏蒸。

2. 酒精 又称乙醇,能使细菌的蛋白质脱水变性。75% 的酒精杀菌作用最强。配制方法为,用 95% 酒精 750 毫升加入蒸馏水 200 毫升即可。常用于皮肤、器皿、菌种分离材料的表面消毒。

3. 升汞 又名氯化汞,白色结晶粉末,易溶于水,杀菌力很强,对人畜也有一定毒性。配制方法为,升汞 1 克,食盐 5 克(或浓盐酸 2.5 毫升)溶于 1000 毫升水中,即为 0.1% 的升汞水溶液。用于菌种分离材料的表面消毒。

4. 煤酚皂溶液 亦称来苏尔溶液,1%~2% 的溶液用于手的消毒(浸泡 2 分钟),3%~5% 的溶液用于室内喷洒和器皿消毒。

5. 新洁尔灭 主要用于接种室、接种箱灭菌。配制方法为,用 5% 新洁尔灭原液 50 毫升,加水 950 毫升兑成 0.25% 浓度使用。

6. 石炭酸液 主要用于工作服、实验桌、接种室、培养箱、培养皿的外表消毒,但因有麻痹感觉神经的作用,不适于手指消毒,应当注意。配制方法为,石炭酸(苯酚)50 毫升,加水 950 毫升兑成 5% 浓度使用。

7. 波尔多液 主要用于菌种架、木段消毒。配制方法为,先用硫酸铜 1 千克,溶于 100 千克水中;再用石灰 1 千克、加水 100 千克,然后将两

者等量混合起来,即成 0.5% 波尔多液,可用它擦洗消毒。

(二) 培养基的制作

●培养基的营养物质

培养基是按食用菌菌丝生长发育所需的一定养分而配制的营养物质。培养基若用多种化学药品配制而成,称做合成培养基;如采用天然的营养物质混合配制而成,则称做半合成培养基。此外,根据培养基制成的形态可分为液体培养基和固体培养基两种。下面简述配制培养基需要的营养物质。

1. 碳源 最常用的碳源是葡萄糖、蔗糖和麦芽糖等,另外如马铃薯汁、麸皮汁、玉米粉浸液等除含有丰富的碳源外还有一定的氮源成分和其他成分,也是配制培养基常用的基本材料。

2. 氮源 常用的氮源有蛋白胨、氨基酸、豆饼、鱼粉、牛肉膏等有机氮和硝酸盐、铵盐等无机氮。

3. 矿物质元素 也是不可缺少的营养物质。一般钾、磷、硫、钙、镁需要量较多一些,此外还需微量的锌、锰、硼、铁和铜等。菌种生产中常用硫酸镁、过磷酸钙和碳酸钙等,以补充培养基中矿质元素的不足。

4. 生长物质 对菌丝代谢活动有刺激促进作用的物质称为生长物质,如硫胺素、核黄素等。

5. 凝固剂 琼脂,又名洋菜,是制作培养基常用的一种凝固剂,常用浓度为 1.5%~2%。

6. 水分 水具有多方面的作用,食用菌离开水便不能进行生命活动,因此在配制各种培养基时都需加入一定量的水。

●培养基的制作

1. 母种培养基 常用的母种培养基主要有以下几种。

(1) 马铃薯琼脂培养基(PDA 培养基)。马铃薯(去皮)200 克、葡萄糖或蔗糖 20 克、琼脂 20 克、水 1000 毫升。将马铃薯洗净去皮,挖去芽眼,切成薄片,称取 200 克,煮沸 15~30 分钟,至熟而不烂的程度,用 4~8 层纱布过滤,取其滤液,然后加入琼脂,用小火加热使琼脂全部溶化,再用纱布过滤 1 次,加热水补足到 1000 毫升,加入葡萄糖搅拌溶化,装管灭菌。