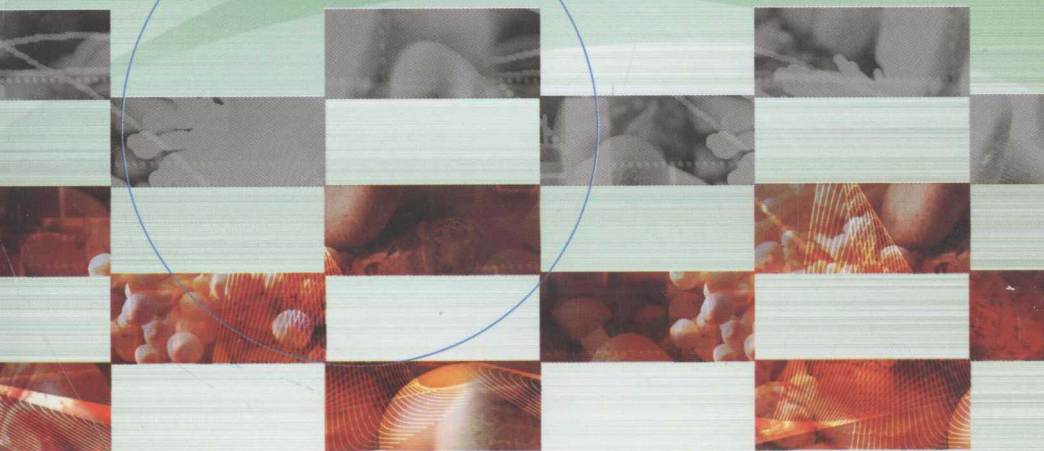


北方主要食用蘑菇 栽培技术

葛秀秀 著



ZAPEIJISHU



HEUP 哈尔滨工程大学出版社

北方主要食用蘑菇栽培技术

葛秀秀 著

 哈尔滨工程大学出版社

内 容 简 介

本书上编以北方主要栽培的茶树菇、平菇和香菇为例,介绍了相应的生物学特性、菌种和栽培种的制作与管理、病虫害防治等;下编从栽培基质的角度开发菇渣的再利用途径,以为食用菌环保生产体系的建立提供理论依据。

本书可作为食用菌及相关学科领域的工作人员技术培训的辅助教材,也可为关注资源再利用的科研人员借鉴参考。

图书在版编目(CIP)数据

北方主要食用蘑菇栽培技术/葛秀秀著. —哈尔滨:
哈尔滨工程大学出版社,2013.8
ISBN 978-7-5661-0664-3

I. ①北… II. ①葛… III. ①蘑菇-蔬菜园艺
IV. ①S646.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 221023 号

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区东大直街 124 号
邮政编码 150001
发行电话 0451-82519328
传 真 0451-82519699
经 销 新华书店
印 刷 黑龙江省地质测绘印制中心印刷厂
开 本 880mm×1 230mm 1/32
印 张 5.75
字 数 142 千字
版 次 2013 年 8 月第 1 版
印 次 2013 年 8 月第 1 次印刷
定 价 16.00 元
<http://www.hrbeupress.com>
E-mail:heupress@hrbeu.edu.cn

目 录

上编 北方主要食用蘑菇栽培技术

第一章 茶树菇栽培技术	3
第一节 茶树菇概述	4
第二节 主要生物学特性	6
第三节 菌种的制作与保藏	10
第四节 栽培种的制备与管理	20
第五节 茶树菇的采收与加工	26
第六节 茶树菇病虫害防治	27
第七节 常见问题分析与处理	30
第二章 平菇栽培技术	32
第一节 平菇品种的分类	32
第二节 平菇栽培料的种类	35
第三节 平菇菌种的生产技术	39
第四节 室外大棚的搭制	44
第五节 平菇棉籽壳半生料栽培菌袋制作	46
第六节 平菇发酵栽培菌袋制作	48
第七节 平菇熟料栽培菌袋制作	51
第八节 平菇发菌期管理技术	57



第九节 平菇出菇期管理技术	60
第十节 平菇子实体生长期两大因素的 调控——通风与保湿	64
第十一节 平菇转潮期管理	66
第十二节 平菇菌丝生长的异常及杂菌的防治	70
第十三节 平菇生产虫害的防治	74
第十四节 平菇生理病害与防治	77
第十五节 平菇细菌性病毒的综合防治	78
第三章 香菇栽培技术	83
第一节 香菇概述	83
第二节 大棚种植木料香菇的注意事项	93
第三节 香菇高产栽培技术	94
第四节 北方香菇架式栽培技术	97
第五节 香菇典型催蕾技术	103
第六节 香菇标准化栽培技术	105
第七节 香菇菌种生产方法与步骤	111
第八节 香菇栽培新技术	113
第九节 常见虫害与防治措施	121
第十节 香菇生理性病害及防治对策	126

下编 菇渣的利用

第一章 栽培基质概述	133
第一节 栽培基质的含义	133

第二节	栽培基质的物理性质研究	133
第三节	栽培基质的化学性质研究	139
第四节	农林有机废弃物生产泥炭替代基质	141
第二章	菇渣的利用价值	148
第一节	常见的菇渣再利用途径	148
第二节	菇渣作为花卉苗木栽培基质配方的研究	150
第三节	菇渣作为蔬菜栽培基质配方的研究	151
附录 1	无公害食品 茶树菇	154
附录 2	无公害食品 平菇	159
附录 3	食用菌卫生标准	164
附录 4	食用菌菌种管理办法	166
参考文献		173

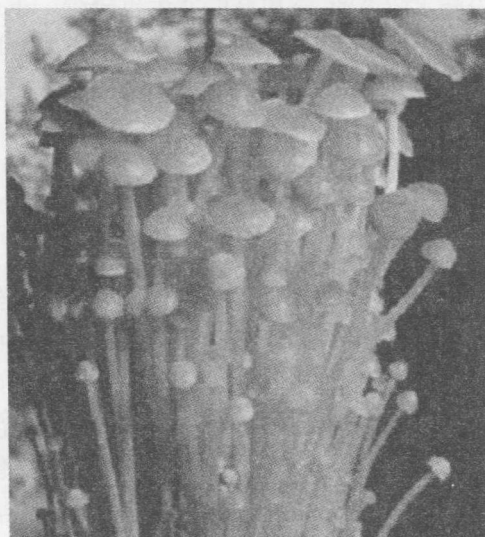
上编

北方主要食用蘑菇栽培技术



食用蘑菇是理想的天然食品或多功能食品。目前在全世界食用最多的通称为蘑菇,学名为双孢蘑菇。从野生种类中进一步筛选驯化优质生产菌种大有潜力。中国曾在世界上首次驯化并成功人工栽培了香菇、木耳、金耳、银耳、草菇、金针菇、猴头菌、竹荪、蒙古口蘑等,而野生食用菌牛肝菌、羊肚菌、香杏丽蘑、铆钉菇、粘盖牛肝菌、正红菇等也可通过大量采集,供销于国内外市场。

第一章 茶树菇栽培技术



茶树菇在自然条件下,生长于小乔木类油茶林腐朽的树根部及其周围,生长季节主要集中在春、夏之交及中秋前后,砍伐老林后的再生林中较多发生。油茶分布于酸性红壤和黄壤的中南亚热带常绿叶林带,包括江西、福建的武夷山区,湘、鄂、浙等省的山地和丘陵,云贵高原及黔桂山地。这些地方年平均气温为 $10 \sim 20^{\circ}\text{C}$,但大部分在 18°C 以上;1 月份的平均气温在 4°C 以上,南部可达 10°C 。一般冬季均无严寒,无霜期长达 300 天以上。年降水量大部分在 1 500 mm 以上。气候温暖湿润,土壤肥沃,四季云雾缭绕,有利于油茶树枯干的腐朽,极宜于茶树菇菌丝的生长



发育和优质菇的形成。由于油茶树木质坚硬,腐朽速度慢,因此茶树菌丝体的生长周期特别长。据调查,野生茶树菇的发生往往受上一年降水量的影响。即上一年的降水量多,第二年三月份前又有适量的降水,那么第二年的四五月份就会有大量的茶树菇发生;如果第一年降水较少,第二年三月份也比较干旱,那么即使第二年四五月份降水较充沛,茶树菇的发生也较少。正是由于发菌时间长,有利于菌丝聚集能量和蓄积子实体生长发育所需的充足营养物质,才形成了营养丰富、清脆爽口、味道鲜美、口感极佳、外形美观、香气独特的菇中珍品——茶树菇。

第一节 茶树菇概述

茶树菇在生物分类学上属担子菌担子亚门,层菌纲,伞菌目,粪锈伞科,田蘑属(田头菇属)。菌盖初生,后逐平展,中浅,褐色,边缘较淡。菌肉白色、肥厚。菌褶与菌柄成直生或不明显隔生,初褐色,后浅褐色。菌柄中实,长4~12 cm,淡黄褐色。菌环白色,膜质,上位着生。孢子卵形至椭圆形。江西和福建人俗称它为茶菇、油茶菇、神菇、茶新菇。与杨树菇、柱状田头菇、柱状环锈伞、柳菌、柳环菌(贵州、云南)、柳松茸(日本与我国台湾省)属于同一物种。但杨树菇、柱状田头菇、柱状环锈伞、柳菌、柳环菌(贵州、云南)、柳松茸(日本与我国台湾省)等品种与茶树菇在形态、品质上有较大差异,茶树菇在风味,香气,食、药用价值及经济价值等方面,明显优于杨树菇等品种。

茶树菇原为江西黎川境内的西域乡、东堡乡等高山密林地区茶树茱萸生长的一种野生蕈菌,数量极少,产地主要分布在江西、福建、云南等地。我国茶树菇栽培技术始于1972年,1990年在江西广昌大面积人工栽培成功,之后进行规模生产。1994年,福建省在三明地区开始进行茶树菇人工栽培,1998年三明地区年产量

近1 000万袋,宁德市近几年也在大力引种栽种。

茶树菇营养丰富,是一种高蛋白质,低脂肪,集食用与营养于一身的绿色食品。根据国家食品质量监督检验中心(北京)检验报告,茶树菇营养成分为:每100 g(干菇)含蛋白质14.2 g,纤维素14.4 g,总糖9.93 g;含钾4 713.9 mg,钠186.6 mg,钙26.2 mg,铁42.3 mg。茶树菇所含蛋白质中有18种氨基酸。人体不能自行合成或转化,而必须从食物中摄取的8种必需氨基酸在茶树菇里都有,其中含量最高的是蛋氨酸占2.49%,其次为谷氨酸、天门冬氨酸、异亮氨酸、甘氨酸和丙氨酸。茶树菇还含有丰富的B族维生素和钾、钠、钙、镁、铁、锌等矿质元素。

茶树菇不仅具有较高的营养价值,而且由于茶树菇鲜味物质谷氨酸的含量较多,因而还具有鲜美的风味。加之茶树菇还含有一系列的挥发性八碳化合物1-辛醇、3-辛醇、3-辛酮1-辛烯-3醇、2-辛烯-1醇等,香味独具一格。烤制干菇更是风味独特,清香浓郁,味美香甜,是民间婚庆和佳宴席上受欢迎的山珍。

茶树菇药用价值较高,历来被认为是延年益寿的上品。中医认为:茶树菇性平,味甘温,有益气开胃、健脾止泻、利尿渗湿、清热平肝之功效,并且有抗衰老、降低胆固醇、提高人体免疫力、增强人体防病治病能力、防癌和抗癌的特殊作用。临床实践证明,茶树菇多糖是从茶树菇子实体中提取而得的有效成分,具有抗肿瘤、降血脂、抗衰老等功效,对肾虚尿频、水肿、气喘,尤其是小儿低热尿床有独特疗效。因此,人们把茶树菇称作“中华神菇”“保健食品”“抗癌尖兵”。



第二节 主要生物学特性

一、形态特征

茶树菇同所有食用菌一样,都是由菌丝体和子实体两大部分组成。茶树菇的菌丝体是茶树菇的营养器官,主要功能是分解基质,吸收营养。子实体是茶树菇的繁殖器官,主要功能是产生孢子,繁殖后代,也是人们所食用的部分。

1. 菌丝体

菌丝体是茶树菇的主体。它在基质中吸收营养,不断进行分裂繁殖和营养储藏,为子实体的形成奠定基础。在自然界里,茶树菇菌丝体成丝状,常生长在枯死的油茶树木枝干、树蔸、枯枝落叶或土壤等基质内。菌丝为白色,茸毛状,极细,在基质中向各个方向分枝和延伸,以便利用基质营养,繁衍自己,组成菌丝体。

2. 子实体

茶树菇子实体为伞状,大多数丛生,也有单生或双生。茶树菇的子实体由菌盖、菌柄、菌褶和菌环四部分组成。菌盖光滑或有皱纹,幼时半球形,后渐伸展至扁平,中央稍突起,直径3~5 cm,初期深褐色、茶褐色,后渐变为淡褐至淡土黄色,平滑或中部有较多条纹,菌肉白色,菌褶密,不等长。在菌盖与菌柄间连生着一层保护菌褶及孢子的菌膜。随着茶树菇的开伞生长,菌膜成为留在菇柄上的菌环。菌柄圆柱形长3~10 cm,粗0.3~1.2 cm。中实,纤维质脆嫩,乌白色,基部色稍深。孢子印暗褐色,孢子淡黄褐色,光滑卵圆形或椭圆形,大小为 $(8.5 \sim 11) \mu\text{m} \times (5.5 \sim 7) \mu\text{m}$ 。

二、营养特性

茶树菇菌丝体利用木质素的能力弱,而利用蛋白质的能力

强,也能很好地利用纤维素。在人工栽培中,应充分考虑茶树菇菌丝体的这个生理特点,选择有利于茶树菇菌丝体吸收的营养物质,促使菌丝生长和子实体的生长发育。棉子壳和稻草是栽培茶树菇较好的原料。茶树菇的营养来源主要有碳源、氮源、无机盐及各类生长素。

1. 碳源

碳源是茶树菇最主要的营养来源,是合成碳水化合物和氨基酸的原料。它作为茶树菇菌丝细胞和代谢产物中碳素来源的营养物质,其作用是构成细胞物质和供给茶树菇生长发育所需要的能量。碳源是指茶树菇菌丝能吸收分解的单糖、双糖和多糖等。一般菇木中含有极少量的淀粉。在木屑培养基中,常加入麦麸或米糠,以及少量的玉米淀粉或木薯粉。木材中主要成分为全纤维,包括纤维素、半纤维素及木质素,约占木材干物质的95%以上。棉籽壳、玉米芯、甘蔗渣等,均富含纤维素和木质素,是很好的培养基。

2. 氮源

氮源是茶树菇合成蛋白质和核酸所必不可少的主要原料,是提供茶树菇生长发育所需氮素的营养物质。氮源分为有机氮源和无机氮化合物两类。常见的无机氮有铵盐和硝酸盐。茶树菇虽然能利用这两种盐,但效果不好。因此,茶树菇生长发育主要利用有机氮,如尿素、氨基酸、蛋白胨和蛋白质等。

3. 无机盐

无机盐或矿质元素是茶树菇生长不可缺少的营养物质,直接参与构成细胞的成分,作为酶的组成部分,可维持酶的作用,保持细胞渗透压的平衡,促进新陈代谢的正常进行。尤其是磷、钾、镁、钙元素,不仅有利于茶树菇菌丝生长,而且对子实体的生长发育也十分有益。培养料中常加入适量的无机盐,如磷酸二氢钾、磷酸氢二钾、硫酸钙和硫酸镁等,茶树菇菌丝体能够从这些无机



盐中获取磷、钙、镁、硫、钾等元素,通常添加量为 0.5% ~ 1%。

4. 维生素

维生素是茶树菇生长发育必不可少的一类特殊有机营养物,虽需求量甚微,但不可缺少。培养基中如缺少维生素 B₁,则菌丝生长缓慢,并抑制子实体的发生;严重缺乏时,其生长完全停止。维生素在马铃薯、麦芽、酵母、麦麸、米糠中含量较多,因此用这些材料配制培养基时不必再另外添加维生素。

三、环境条件

1. 温度

茶树菇属广温型木腐食用菌,既抗高温又耐低温。菌丝生长温度为 5 ~ 35 ℃,适宜温度 21 ~ 28 ℃。20 ℃ 以下菌丝生长速度明显减慢,5 ℃ 以下几乎停止生长;30 ℃ 以上菌丝生长速度虽快,但菌丝长势弱,35 ℃ 以上菌丝难以生长直至死亡。茶树菇菌丝能耐低温,在 -4 ℃ 也不会死亡。

茶树菇属变温结实性食用菌。在原基分化与形成阶段,昼夜温差的刺激,能明显促进原基的分化和形成,原基分化和形成阶段的温度是 10 ~ 25 ℃。在此范围内变温都有利于原基的形成。有的菌株对低温敏感,低于 15 ℃,子实体极易死亡,但是温度相对较高时,子实体受危害不大。也正是这一特点,使得茶树菇成为北方夏季栽培食用菌的首选品种。夏季栽培时应选用喜高温菌株,如 ACCC50895, ACCC50988, ACCC1110(白色)等。

2. 湿度

水是茶树菇菌丝体和子实体的重要组成部分。茶树菇栽培料含水量应掌握在 60% ~ 65%,低于 50% 或高于 70% 对菌丝生长均有影响。空气相对湿度控制在 60% ~ 70% 为宜,原则上宜干不宜湿,空气相对湿度过大,将导致菌丝抗杂力降低,污染率高。在原基分化和形成阶段,空气相对湿度应提高到 80% ~ 85%。子

实体生长阶段,空气相对湿度应保持在 85% ~ 95%。

3. 空气

茶树菇属于好氧真菌。茶树菇呼吸时吸收氧气,排出二氧化碳,但不能利用二氧化碳。保证正常的含氧量是茶树菇正常生长发育的重要条件。通常在新鲜空气中,氧气的含量为 21%,二氧化碳的含量为 0.03%。当二氧化碳浓度上升到 1% 时,茶树菇菌丝和子实体的生长均受到明显的抑制。茶树菇在子实体分化阶段,即从营养生长转入生殖生长时,对氧气的需求量略低,对二氧化碳的需求量略高。一旦子实体形成,它对氧气的需求又急剧增加。在生产中,为防止二氧化碳积累过多,菇房内应经常通风换气。生产上,栽培茶树菇的栽培袋最好用套环,以利换气。如扎口,在菌丝长到半袋时,在菌袋上部用针扎孔以利换气。在子实体生长阶段,稍高的二氧化碳浓度有利于菌柄的生长,提高产量。因此,子实体发育阶段应适当减少通风,这类似于金针菇的栽培。

4. 光线

茶树菇与其他食用菌一样,菌丝生长阶段不需要光照,强光会抑制菌丝的生长,但子实体有明显的趋光性,为了使子实体发生整齐、数量多,在进入原基分化与形成阶段就需要提供一定的散射光。在子实体生长阶段,不宜强光照射,也不宜低于 50 lx,光照强度在 500 ~ 1 000 lx,此阶段不可改变光源方向,否则不仅会出现畸形菇、菇柄扭曲,并且生长发育也会受到一定影响,影响商品价值。

5. 酸碱度

茶树菇生长适应酸碱度 pH4 ~ 7,最适宜为 pH5 ~ 6.5,实际栽培时一般将培养料调至 pH7 ~ 7.5,经过灭菌后 pH 值就会下降 1,达到适宜 pH 范围。生产上一般采用自然 pH 值,但要防止偏碱。



第三节 菌种的制作与保藏

菌种即相当于农作物的种子一样,是茶树菇栽培的第一生产资料,也就是说生产茶树菇没有菌种是根本不可能的。如果要获得高产、质佳的茶树菇,就必须有高产、质佳的优良菌种,所以生产茶树菇首先要制作出优良的菌种。

一、一级菌种(母种)的制备

从茶树菇的孢子或子实体组织分离培养出来的第一次纯菌丝称为母种,也称为一级菌种。一级菌种分离培养是制种过程中最关键的环节,它直接关系到二级和三级种的质量,关系到茶树菇的产量和品质,因此选择菇种必须认真分离,经过提纯、筛选、鉴定后方可作为一级菌种。分离的一级种不是供生产需要,而是经过扩大繁殖,以增加数量。

1. 一级种培养基的配制

培养基就好像农作物生产的土地一样,是菌丝生长发育的物质基础,分离培养一级种培养基的配方为:

马铃薯(去皮)	200 g
葡萄糖(或蔗糖)	20 g
琼脂	20 g
水	1 000 mL

2. 制作方法

将马铃薯洗净去皮,切成小方块,放在锅内加水,煮沸 30 min 后,用 4 层纱布过滤取其汁液,补上失去的水分,加入琼脂继续小火加热,使琼脂全部溶化后,再将葡萄糖加入,搅拌至其融化后,将 pH 值调到 5.6,趁热装入玻璃试管,每管装 7 mL 左右,塞好棉塞,束捆,上端用塑料膜包好,立即装入铁丝筐内,用高压灭菌器

灭菌。灭菌时要注意以下几点:

- (1) 锅内加水要适度,过多时棉塞容易湿,过少时会烧干锅;
- (2) 当锅内压力达 0.5 kg/cm^2 时,打开气阀,排净锅内的冷气;再将气阀关闭继续升压达 1.5 kg/cm^2 时,保持 30 min,断电停火,使压力自然降到零,然后打开盖取出培养基,在无菌操作台上倒入培养皿中制备平板培养基,或者放在试管中做成斜面,冷却后,将培养基收藏起来备用。

二、组织分离法获得一级菌种(母种)

1. 种菇消毒 茶树菇进行表面消毒时,如果活力下降则此步骤可省略)

将经过评选出的优良种菇在无菌操作条件下,用 70% 酒精浸泡的棉球进行表面消毒,然后用灭菌滤纸吸干,或者用 0.1% 升汞水浸泡 5 min,再用无菌水洗涤 3 次,吸去表面水分,放到灭菌培养皿内备用。

2. 切取接种块

用灭菌的解剖镊子将菌盖的表面撕开,在露出的菌内组织中摄取 5 mm 左右的组织。

3. 接种培养

将摄取的小块组织放在平板培养基上,每个平板培养基放 5 小块,盖好盖放在 25°C 恒温培养箱内培养。经过 2~3 天,当白色菌丝从小块组织向四周蔓延生长时,再用解剖针挑取蔓延出来的健壮、优良菌丝少许,移植于斜面培养基上,经过提纯即成为一级菌种(母种)。

组织分离应注意事项:

(1) 严格进行无菌操作

一级菌种(母种)的分离必须在无菌接种箱或接种室内进行,各种器具要彻底灭菌,接种人员的双手要用 70% 的酒精擦拭消毒。