

# 食用菌生产技术进展

温 鲁

(淮阴师范学院生物系, 江苏 淮阴 223001)

**摘 要:**在 20 世纪的最后 10 年, 我国的食用菌生产发展迅速, 其主要原因是生产技术有了全面进展。现从菌种菌株、消毒灭菌、栽培原料、生化手段、栽培区域、栽培模式、专业化和产业化、初加工和深加工等方面, 阐述了食用菌生产技术的最新进展。

**关键词:**食用菌; 生产栽培; 技术进展

中图分类号: S646 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2002)01-0056-02

食用菌是蘑菇、香菇、平菇、木耳等可食用大型真菌的统称, 是高蛋白、低脂肪的优质食品, 具有很好的医疗保健功效, 因此国内外的消费市场越来越大。进入 90 年代以来, 我国的食用菌生产发展迅速, 不仅成为重要的富民之路, 也成为高效农业的主要支柱之一, 在国内已上升到农业经济的第 6 位(仅次于粮、棉、油、果、菜), 在国际上则跃居第一。这些成就的取得, 是和食用菌的技术进步密切相关的。现从以下几个方面介绍食用菌技术的新进展, 供读者在园艺生产中吸纳食用菌技术时参考。

## 1 新菌种(株)层出不穷

一些传统的栽培种类, 不断选育出新的菌株, 这些新菌株大都具有抗逆性强、产量高或品质好等优点, 并各有特色。比如平菇新菌株, 有的耐高温, 可夏季栽培; 有的特别适宜用稻麦草, 或特别适宜生料栽培; 有的商品性状特好, 菇形、色泽均佳, 而且耐贮耐运, 等等。香菇、草菇、金针菇等亦有类似情况, 已选育出耐高温香菇、耐低温草菇、纯白金针菇等, 可分别适应不同的生产要求和市场需求。育种工作除传统技术外, 一些高校和研究所已采用了原生质体融合等多项现代生物技术。

除了传统菇种, 近年还陆续驯化或引进了一些可供生产的新种, 为食用菌生产增添了新的活力。如久负盛名、被誉为“仙草”的灵芝, 已形成商品化栽培; 曾以黄金论价的竹荪, 亦已驯化成功, 并普及了栽培技术; 产于高寒地带的冬虫夏草, 人工栽培技术亦有突破, 其近缘种蛹虫草已栽培成功; 其它如灰树花、鸡腿蘑等, 栽培技术已可普及。

一些国外的珍稀品种, 已陆续引进国内并栽培成功, 如杏鲍菇、姬松茸、大球盖菇、虎奶菇等。这几种菇都具有极高的食用价值和药用价值, 不久将在我

国食用菌生产中占有一席之地。

## 2 消毒灭菌方法翻新

接种和培养环境的消毒灭菌, 以前常用甲醛加高锰酸钾或用硫磺进行熏蒸, 现在多已采用新型消毒剂或臭氧发生器等新技术, 既保证了杀菌效果, 又防止了对人体的不利影响。对培养料的消毒灭菌, 虽然仍以高温灭菌为主, 但方法上有所改进, 或降低了设备投资, 或简化了操作要求, 如移动式蒸汽炉和塑料包灭菌法等。防霉新药剂和发酵技术的普遍采用, 则在一些方面代替了高温消毒, 或者强化了高温灭菌的效果, 同时还有利于食用菌对基质的分解利用。采用生物农药和低残留农药防治食用菌的病虫草害, 也取得了良好效果。

## 3 栽培原料种类拓宽

食用菌的传统栽培原料是椴木, 随着木屑的代用成功和生产规模的迅速扩大, 致使菇区的林木资源过度消耗, 甚至到了枯竭的程度; 随后棉籽壳的成功代用和大量使用, 又使棉籽壳的价格居高不下, 增加了食用菌生产的成本。于是, 新的原料相继得到开发利用, 如稻麦草、玉米秸和玉米芯、棉花杆、稻谷壳、酒糟、甘蔗渣等农副产品下脚料, 以及专门开发种植的种种菌草等。虽然这些原料大多要进行处理和调配, 但它们价格低廉, 随处可得, 取之不竭, 用之不尽, 对它们的开发利用, 是食用菌生产可持续发展的根本途径。

## 4 生化手段广泛采用

随着对食用菌生理生化研究的深入, 在生产中广泛采用了各种行之有效的生化手段, 不仅使产量提高了 10% 至 100% 以上, 还有效地提高了菇的内外品质。主要手段是应用了下列几种类型的药剂: 1. 激素类, 如三十烷醇、赤霉素、丰鲜宝等; 2. 养料类, 如磷酸二氢钾、微量元素、稀土等; 3. 复合营养素, 如各种生

长素、增产素、菇壮素等; 4. 复合微生物制剂, 如酵素菌、EM 菌等; 5. 定向培育特种菇类的化合物, 如硒盐、锗盐、锌盐等; 6. 具特殊作用的物质, 如保水剂、供氧剂等。另外, 还采用了磁(磁化水或磁场)、电(电流或电场)、光(有色光)、声(音乐)和机械振动等物理手段。以上方法, 有的还在试验中。

## 5 栽培区域不断扩大

我国食用菌最主要的产区是东南沿海的闽、浙一带, 但多年来大规模栽培食用菌, 林木资源已近枯竭; 而且由于温度偏高, 致使优质菇的比例偏低, 影响了在国际市场的售价。有关部门及时提出“南菇北移”的战略, 一系列有关的技术问题(如适宜菌株、栽培季节、栽培模式等), 也在各地科技人员的努力下得到解决, 一批食用菌新基地在河南、山东、河北、辽宁、黑龙江等省迅速崛起, 北方的其它省区也有了一定的生产规模。这对我国食用菌生产的持续发展和国际市场的进一步开拓, 以及大力发展北方的高效农业有着十分积极的意义。

## 6 栽培模式百花齐放

发源于福建古田的袋栽香菇, 其基本模式经过 10 多年的推广和改进, 已演变为各地的多种新模式, 如浙江庆元的高层棚架香菇、河南泌阳的小棚大袋香菇和三峡的双棚中袋香菇、河北的日光温室香菇、辽宁的生料地栽香菇等。平菇栽培亦由原来畦栽和床栽, 发展为大、中袋栽培, 墙式栽培, 覆土栽培, 菇菜、菇粮立体高效栽培等。木耳、金针菇、蘑菇、草菇、灵芝等种类, 也都出现了各具特色的栽培模式。这些不同模式, 因地制宜, 都创造了巨大的经济效益和社会效益。

## 7 向专业化、产业化发展

传统的食用菌生产, 是一家一户的小农经济, 现在则向专业化和产业化

## 提高菌筒成品率的 10 项措施

张 强, 栾东强

以香菇、木耳、平菇等为主的农作物秸秆栽培的食用菌,其经济效益主要取决菌筒制备过程中污染率的高低。常见的污染霉菌有青霉、木霉、链孢霉、黄曲霉和黑曲霉,其中以青霉和木霉危害最重。侵染培养料与菌丝争夺营养,分泌毒素,影响菌丝生长发育。因此,要提高食用菌成品产量,在菌筒培养过程中应采取以下 10 项技术措施。

- 1 选用新鲜栽培料 各类食用菌栽培配方众多,原料复杂,大多农作物副产品均可利用,但必须保证新鲜,无霉变。受潮陈旧原料易冷酸霉变,霉菌丛生,不仅消耗了养分,而且不利于食用菌菌丝生长。
- 2 栽培料预处理 各类材料混配后,其质地坚硬,颗粒粗细不同,为防治菌筒薄膜装料后不被刺破,微小孔眼构成污染通道,必须将栽培料过每平方厘米 8~9 细筛,同时起到均匀拌料的作用。
- 3 合理调配含水量 根据不同季节调整配方含水量。高温季节,污染率高,除在配方中添加 0.1%~0.2% 多菌灵药剂防治外,还可适当降低培养料含水量;低温季节可适当增加培养料含水量,可有效地控制杂菌侵染,而不会影响食用菌菌丝正常生长。
- 4 及时充实装袋 为防止培养料泛酸,拌好料后,集中劳力装袋,尽可能短时间内结束,必须将料筒填充紧实,否则易引起污染。
- 5 彻底灭菌 灭菌是否彻底是食用菌生产核心,装袋完备后立即上灶灭菌,减少灭菌前自繁微生物量。切不能追求灭菌数量,导致灭菌锅内蒸气回流缓慢,当堆温达 100℃ 时需维护 12 h 以上才能灭菌彻底。进出灶时,针对塑料袋易被刺破的特点,轻拿轻放,搬运的器具要光滑或内衬垫布,以提高成品率。
- 6 栽培种选择 优质菌种是栽培成功的基础。各类菌种均有不同属性,适宜温度和对环境要求不尽相同,应根据当地的气候条件和栽培季节来选择最适宜品种。待栽种要仔细检查,看菌种瓶盖是否脱落,瓶内培养基表面是否收缩,选择好的菌种置于接种箱内,在无菌操作条件下,弃掉棉塞,扒弃菌种表面老菌丝换上塑料薄膜块封口待栽。
- 7 接种室消毒 将接种室地面用 0.3% 高锰酸钾水冲洗后,待接料筒、菌种、接种工具、胶布、酒精棉花置于无菌室内,接每 10 ml/m<sup>3</sup> 福尔马林和 7 g 高锰酸钾进行熏蒸消毒。
- 8 接种 必须保护接种场所、工具和接种人员的清洁卫生,以防传递污染。接种孔穴内塞满菌种,并高出筒面 1~2 mm,贴胶布时,应将菌穴周围散落菌种碎块扫掉,否则造成个别孔穴污染。
- 9 正确培养 把接种袋置于 15℃~25℃ 温度下发菌,堆层高度根据培养室温度而定。温度高堆层低,温度低堆层高。菌丝培养期间要经常换气,保证正常温湿度。如果温度达 28℃~35℃,空气湿度达 90% 以上,就会造成木霉、青霉等杂菌生长优势,把好菌丝培养关是防止杂菌污染的重要环节。
- 10 科学用药 经常检查菌袋,发现霉菌污染要及时在霉菌点处注射 1% 的克霉灵,既可杀死霉菌又不会影响菌丝生长。当感染呈局部片状时,可在污染处注射 5% 的石灰水,并用手挤压充分接触霉菌污染面,继续培养,效果与正常菌袋相当,污染严重时挖坑深埋。(江苏省滨海县三中港 8-3 菌种站)

发展,技术革新和经营格局也向专业化和产业化倾斜。如各个生产环节都研制出了提高效率的专业机械,其它农业领域的技术和设备也运用到了食用菌生产上,在不同的环节还出现了明显的专业分工。当然,我国毕竟是发展中国家,还不能与发达国家的工厂化、自动化相比,但各地都出现了一些食用菌专业村、专业乡甚至专业县,也出现了颇具规模和实力的食用菌工厂或公司,成为我国食用菌专业化和产业化的先行者。

### 8 注重初加工和深加工

为有利于食用菌的鲜销和增值,特别是异地鲜销和出口,食用菌保鲜技术获得了长足发展,由单纯盐渍发展到冷藏、速冻、气调保鲜、负离子保鲜、化学保鲜等。干制也由依靠日晒,改为采用机械热风干燥、红外干燥等新技术,大大提高了产品的质量档次。

食用菌既是优良的营养食品,又是独特的保健食品,用食用菌做原料,可以生产多种深加工产品。如食用菌小食品、调味品、饮料、保健品、美容品和药品等。这里值得一提

的是食用菌多糖的研究和加工,目前香菇多糖、灵芝多糖等一些种类,已形成具有一定生产规模的制剂,其中有的品种已取代了同类进口药品,有的则在国际市场占有了一席之地。

以上仅就食用菌生产技术各个方面的进展作了简略介绍,因篇幅所限,不能详细讲述,如读者想进一步了解,请查阅有关书刊资料或向食用菌专业人员咨询。

### 参考文献

- [1] 黄年来. 中国食用菌产业的现状和展望[J]. 中国食用菌, 1998(5): 3~4.
- [2] 中国食用菌协会. 中国菇业 50 年[J]. 中国食用菌, 2000(增刊): 1~5.
- [3] 谭琦, 王南. 我国食用菌的科研与生产[J]. 中国食用菌, 2000(增刊): 27~30.
- [4] 张甫安. 食用菌[J]. 上海《食用菌》杂志编辑部, 1990(1)~2000(6).
- [5] 张光亚. 中国食用菌[J]. 昆明:《中国食用菌》杂志编辑部, 1990(1)~2000(6).