侧耳培植

367
8

山东大学出版社

侧 耳 培 植

张长铠　王谷成　编著

山东大学出版社

内 容 提 要

本书从生产实际出发，比较系统地介绍了侧耳的生物学特性、培植技术、采收加工技术、病虫害防治、菌种制作；对侧耳属的其它重要种类也相应作了扼要叙述。全书内容充实、针对性强，适合中等文化程度或具有一定生产实践经验的读者阅读；可为食菌生产、收购、加工部门及愈来愈多的对此感兴趣的人提供方便、增长知识。

侧 耳 培 植

张长铣　王谷成　编著

责任编辑：李升云

封面设计：刘乐一

山东大学出版社出版

山东省新华书店发行　山东省肥城印刷厂印刷

开本　787×1092毫米 1/32 印张：4.25 字数：90,000

1984年12月第1版　1984年12月第1次印刷

统一书号：13338.1 定价：0.72元

前　言

食用真菌（下简称食菌）的生产作为第三农业，已受到世界的普遍重视，对其技术与资源的利用和开发愈来愈高。随着生活水准的提高，人们的营养构成逐渐向低能的素性蛋白方向发展，尽管每年食菌产量都以较大速率递增（世界产量五〇年为六点六万吨，八三年已达一百三十五点七万吨），仍是供不应求。

侧耳，即日本谓之的平菇，在食菌中属于生长快、个体大的种类，其单产居食菌之首。侧耳培植的历史不长，但由于它适应性强，对纤维素、木质素分解能力强，所以可以利用农副产品及其废弃物进行生料配料培植，生产方式简便、多样，原料来源广而价廉，既可以工厂化专业化大规模生产，又适合个体生产发展多种经营；加之侧耳肉嫩味美，蛋白质含量高等特点，因而深受广大生产者和消费者的欢迎。

为总结侧耳生产经验，结合自己的生产实践，我们着手编写了这本小册子，以期促进食菌生产的迅速发展。不当之处，敬请广大读者斧正。

在编写和定稿过程中，曾蒙王祖农教授、白毓谦副教授的指导，谨致谢意。

编著者

一九八四年六月于济南

目　录

一、概述……（1）
（一）侧耳营养和药用价值……（3）
（二）侧耳生产的展望与现存问题……（4）
二、侧耳的生物学特性……（6）
（一）侧耳的形态特征……（6）
（二）侧耳的生活条件……（14）
1、培养基的提供……（15）
2、温度的适应性……（16）
3、对湿度的要求……（17）
4、空气的影响……（18）
5、光线的要求……（18）
6、酸碱度（pH值）的调节……（19）
三、培植技术……（20）
（一）侧耳的培植程序与方式……（20）
1、生产工艺流程……（20）
2、侧耳培植方式……（21）
（二）室内床架式培植法……（22）
1、菇房的建造……（22）

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

2、菇架的设置……（23）
3、培植准备……（25）
4、培养基的配制……（26）
5、菌板制作……（28）
6、接种方法……（28）
7、养菌期的管理……（30）
8、桑椹期的管理……（31）
9、珊瑚期的管理……（32）
10、成长期的管理……（33）
11、间歇期的管理……（33）
（三）阳畦培植法……（34）
1、场地的选择与杀菌方法……（34）
2、阳畦建造……（35）
3、接种准备……（36）
4、配料与整畦……（36）
5、接种……（36）
6、覆盖……（36）
7、管理……（37）
8、渡夏的措施……（38）
（四）室内袋式堆积法培植……（38）
1、塑料袋制作……（38）
2、装料接种……（38）
3、扎口……（39）
4、堆积……（39）
5、菌丝体培养……（39）
6、出菇管理……（40）

（五）地上地下结合式培植法……（42）
1、结合式菇房的布局……（43）
2、材料与方法……（43）
3、发菌期的管理……（44）
4、运送菌砖……（44）
5、地下菇场出菇期的管理……（45）
6、采收……（46）
7、场地的循环利用……（46）
（六）城镇家庭培植法……（47）
1、瓶式培植……（47）
2、箱式培植……（48）
（七）木棒培植法……（49）
1、培植准备……（49）
2、木棒接种……（49）
3、堆放与管理……（50）
四、采收与加工……（51）
（一）采收……（51）
1、采收时机……（51）
2、采收方法……（51）
3、菌床处理……（52）
（二）加工与出售……（52）
1、鲜售处理……（52）
2、干燥处理……（53）
3、盐渍保存法……（54）
4、侧耳的分级与贮存……（54）

五、侧耳的病虫害及防治……（56）
（一）危害侧耳生长的主要菌类……（56）
1、毛霉……（56）
2、根霉……（56）
3、青霉……（57）
4、曲霉……（58）
5、链孢霉……（58）
6、黄霉……（59）
7、木霉……（60）
8、鬼伞类……（60）
9、细菌性病害……（60）
（二）防治杂菌侵染的主要措施……（61）
1、环境与场所的灭菌……（61）
2、认真选择培养料并妥善保管……（62）
3、菌种的选择和使用……（62）
4、加强接种后的管理……（62）
（三）常用的几种灭菌药剂与使用方法 …（63）
（四）侧耳生产中常见的虫害……（63）
1、螨类……（63）
2、菇蝇……（64）
3、菇蚊……（64）
4、线虫……（64）
（五）药剂杀虫及使用……（65）
六、菌种制作技术……（67）
（一）设备……（67）

1、恒温设备……（67）
2、无菌操作设备……（68）
3、灭菌设备……（71）
4、摇瓶机……（71）
5、干湿温度计……（72）
6、一般器皿……（73）
7、接种针……（73）
（二）菌种培养基的配制……（74）
1、一级种培养基的配制……（74）
2、二、三级种的培养基配制……（77）
（三）菌种分离、保藏与复壮……（80）
1、种菇的选择及杀菌……（81）
2、孢子的采收与培养……（82）
3、组织分离与培养……（87）
4、野生菌株的采集与分离……（88）
5、一级种的分移及繁殖……（90）
6、菌种纯度鉴定……（91）
7、菌种保藏与复壮……（93）
8、侧耳标本的制作……（98）
（四）二、三级种的扩大培养……（99）
1、无菌接种箱操作法……（99）
2、蒸汽接种法……（100）
3、超净工作台接种法……（101）
4、培养……（102）
5、袋装菌种制作……（102）

（五）菌种质量优劣的鉴定……（103）
七、侧耳属其它种类的生产简介……（105）
（一）凤尾菇……（105）
1、形态特征……（106）
2、生活条件……（106）
3、培植方法……（107）
（二）鲍鱼菇……（108）
1、鲍鱼菇的形态……（108）
2、鲍鱼菇的生活条件……（109）
3、鲍鱼菇的培植方法……（110）
（三）金顶侧耳……（112）
1、形态特征……（112）
2、生活条件……（113）
3、培植方法……（113）
（四）高温侧5……（114）
1、菌种制作……（114）
2、培植及管理……（115）
（五）紫孢侧耳……（117）
（六）长柄侧耳……（117）
（七）裂皮侧耳……（118）
（八）阿魏侧耳……（118）
（九）榆干侧耳……（118）
附录：……（120）
侧耳的食用方法……（120）

一、概 述

侧耳（Pleurotus ostreatus）

侧耳在真菌分类上隶属于担子菌纲（Basidiomycetes）、伞菌目（Agaricales）、侧耳科（Pleurotaceae）、侧耳属（Pleurotus）。

侧耳因其菌柄侧生，子实体很象人的耳朵而得名。侧耳的采食在我国相传已久，有据可查的，北宋黄庭坚（1045—1105年）就有“雁门天花不复忆”的诗句。南宋陈仁玉《菌谱》（1245年）已对侧耳作过“五台天花，亦甲群汇”的评述。同一时代，朱弁出使金国被扣16年时所作“谢崔致君惠天花”，通过对侧耳的赞美表达了作者对家乡的怀念。元代《日用本草》（约1329年）中记载了“天花菜出山西五台山，形如松花而大，香气如蕈，白色，食之甚美”，对侧耳的产地、形状和色香等作了更为简要的说明。古人把侧耳称为“天花蕈”、“天花菜”、“天花摩姑”或“天花”。这已证明我国采食侧耳至少也是六七百年前的事了。

侧耳属种类很多，据1971年真菌学字典记载的有100个种，其中大多可食，只有少数有毒。我国已发现的食用侧耳为30多种，其进行培植的种类主要有糙皮侧耳、紫孢侧耳（美味侧耳）、金顶侧耳（榆黄蘑）、栎平菇，还有近几年由香港、澳大利亚引进的高产凤尾菇，以及台湾鲍鱼菇等。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

侧耳适应性强，在全世界广为分布，欧洲、美洲、澳大利亚、日本、印度等都有出产。我国除青、藏、宁夏外，其余省市几乎都有分布。侧耳生长快，从种到收短的只有十几天，2—3个月就是一个生产周期，再则生物效率高，其单产居食用真菌之首，每百斤棉籽壳可收鲜侧耳100—150斤以上。而银耳、香菇草菇的产量分别为20—60斤，40—60斤和20—25斤。侧耳子实体个体大，生长条件粗放，产量高。“五台山记”中把侧耳描绘成“得雨之后，精气怒升，菌如斗壮”。现在培植的侧耳，有的重达10多斤、数拾斤一簇，真如斗壮。

侧耳培植历史不长，本世纪初意大利首先进行木屑培植的研究。四十年代培植曰广。我国1930年前后，在长白山林区开始用槭树等阔叶树的倒木培植紫孢侧耳。1936年前后，日本森木彦三郎和我国的黄范希着手瓶栽。此后欧洲人Luthard（1969年）用山毛榉木屑或其它阔叶树培植，同年Joth将侧耳培植于压碎的玉米芯上。近年，德、日、南朝鲜和我国利用稻草、棉籽壳等生料配料培植侧耳成功，找到了最廉价的原料来源，且节省能源，从而把侧耳生产推向世界范围。纤维素、木质素是光合作用的主要产物，也是农业副产品的秸秆、壳皮的主要成分，这是一笔很大的自然资源，远没有为人们开发和利用。全国农作物秸秆产量每年可达4亿吨，而棉籽壳的产量，83年就有50亿斤之多。原料来源广而价廉。这也是侧耳在国内几年来能得到大面积推广的重要原因。再者侧耳培植方式的改进，尤其是塑料袋堆垛式培植和框架堆积式培植的应用和推广，使侧耳生产已进入世界四大培植食菌（双孢蘑菇、香菇、草菇、侧耳）的行列，且是后来居上，大有名列前茅之势。

（一）侧耳营养和药用价值

侧耳营养丰富，且具有较高的药用价值。侧耳蛋白质含量占干物质的10.5%，且营养必需氨基酸的含量高达蛋白质含量的39.3%。在粮食食品中，作为营养必需的限制性L—赖氨酸、蛋氨酸、L—苏氨酸、L—色氨酸等在侧耳中含量丰富。蛋白质利用率高。黄豆蛋白含量占干物质40%，这在植物中几乎是最高的，但其利用率却只有43%，主要是营养必需的蛋氨酸含量低（0.46%）。如将黄豆与侧耳搭配食用，就可使黄豆蛋白的利用率由43%提高到80%。所以侧耳及其它食菌在改进食物构成、平衡营养成分、提高蛋白质利用率上尤其显得重要。侧耳含有大量的谷氨酸（每100克蛋白中谷氨酸含量为18克），还含有鸟苷酸、胞苷酸等增鲜剂，这就是侧耳风味鲜美可口的原因。

侧耳含有多种维生素和较高的矿质成分。其中维生素B_1、B_2和PP的含量比肉类高，维生素B_{12}的含量比奶酪和白鱼的高。

侧耳中不含淀粉，脂肪含量较少（占干物质的1.6%），这是糖尿病人和肥胖症患者的理想食品，被誉为“安全食品”、“健康食品”。最近研究证实，侧耳的各种特殊成分，像侧耳菌素、侧耳多糖等生理活性物质都分别具有诱发干扰素合成、加强机体的免疫作用、提高机体抵制癌变的能力，侧耳对人工移置于小白鼠上的肉瘤180抑制率和治愈率分别已达75.3%和50%；侧耳及其它食菌已成为筛选抗肿瘤药物的重要来源。

（二）侧耳生产的展望与现存问题

菌丝与子实体的分析结果表明，侧耳菌丝的营养成分不低于子实体。所以侧耳生产已从培植利用子实体发展到用深层通气发酵获得菌丝体用作食品和饲料营养剂及填充剂。菌丝体鲜味可和子实体比美，营养价值与食用酵母相仿。深层发酵培养菌丝周期短（一般3—5天）、产量高（菌丝体产量一般是耗糖量的30—60%）、原料广（除葡萄糖、玉米浸液外，更多的是利用废糖母液或废糖蜜等），便于工业化生产。

侧耳的生长，不与植物竞争阳光，既可以与粮食作物套种间作，又可以在室内、地下培植。自从推广了高产菌种和新的培植技术，侧耳培植已摆脱那种自然接种、自然生长、产量低、周期长的局面。侧耳的生料配料生产具有极大潜力，不占耕地、投资少、见效快、节省能源，这很适合我们人多地少的特点。

在当前2000多种食菌中，约25种被广泛用作食品，仅10多种进行大量商业性生产，所以食菌资源的开发和利用仍是大有可为的。

我国虽有采食培植食菌的悠久历史，虽然香菇、草菇、金针菇、木耳和银耳等都是我国首先引种驯化的，虽然银耳、木耳、草菇及茯苓的产量已占世界第一，但目前我们的食菌的生产规模和培植技术与先进国家相比还有相当距离。主要是我们的菌种选育工作落后，生产用的双孢蘑菇菌种还来自欧美，香菇菌种则引自日本，高产凤尾菇菌种则引自香港和澳大利亚；其次是单产水平太低，其生产过程几乎都由手工

操作；再就是与食菌生产相配套的制罐技术落后，远销、保藏技能不过关，造成产销脱节，所以使食菌生产远没形成食品的重要来源，大部分地区还没形成商品销售。

纵观食菌生产的原料、人力诸条件，只要我们认真选育和推广优质菌种，不断改进培植技术，在侧耳属的总产量上或其它培植种类的产量上，我国将有可能跃居世界之首。昔日的山珍美味，必将成为我们不可缺少的食品的重要来源。

二、侧耳的生物学特性

二百多年来，根据营养方式，人们总是习惯于沿用把生物界分成动物界和植物界的两大分类系统。食菌一向被认为属于植物界，不少书上叫它低等植物。但它不含叶绿素，不能通过同化二氧化碳用自营方式生活，而是多靠腐生方式，即以吸收现成有机物的方式进行营养。另外食菌细胞壁里有几丁质，又没有根、茎、叶的区别，所以不应属于植物界的范畴，应为真菌或叫高等微生物。而对目前培植的大多数食用真菌来说，多属于高等担子菌类，它们大多有一个发育完整的子实体，所以又叫伞菌（南方人叫蕈），一般又通称为食用蘑菇。

绝大多数真菌，是由许多多核细胞组成的菌丝体。菌丝体可分为深入到培养料内的营养菌丝及伸展到空气中的气生菌丝两种。在一些真菌中部分气生菌丝可转化为孢子丝，产生无性孢子。而在另一些高等大型担子菌中，其气生菌丝在一定发育阶段，扭结转化为子实体，即我们通常所说的“菇”、“耳”等可食部分。

（一）侧耳的形态特征

侧耳不同生活阶段主要有菌丝体、子实体和担孢子组成。

侧耳的担孢子是单核细胞，7—10×2.5—3.5μ，椭圆形，无色透明，孢子印白色（紫孢侧耳，担孢子有色素，孢

子印呈淡紫色）。侧耳的生活周期是由担孢子萌发开始的。孢子萌发，先在一端长出芽管，不断延长分枝，形成菌丝。这时菌丝纤细，显微镜下观察象透明的胶管，只是菌丝为许多横隔分开。每一横隔内只有一个核，所以初发菌丝又称为单核菌丝。在菌丝横隔膜中央常有一小孔，多呈复杂的桶状结构，便于邻近细胞质交流。如图1。许多菌丝交错缠绕

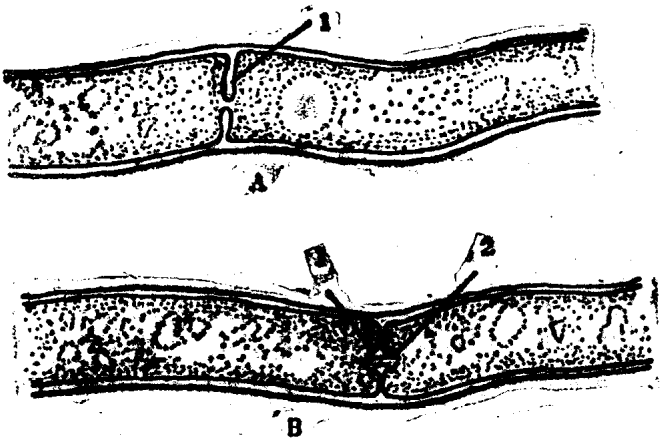

图1　菌丝体

A、有隔膜菌丝　　1、隔膜

B、有桶孔的隔膜菌丝　1、复杂的桶孔　　2、被类似帽状结构桶孔覆垫保护的隔膜孔

在一起形成菌丝体或菌丝束，即为肉眼可见的白色的丝状体或绒状体。菌丝的弹性与细胞透性远比其它生物为大，菌丝细胞壁是亲水性的（含有由岩藻糖组成的几丁质），这对养分吸收是有利的。菌丝体吸收养分是借助菌丝的渗透作用而实现

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com