

王文学 傅耀荣编著

食用菌栽培 高产新技术

SHI YONG JUN ZAI PEI
GAO CHAN XIN JI SHU



农村读物出版社

食用菌栽培高产新技术

王文学 傅耀荣 编著

农村读物出版社

一九八九年·北京

食用菌栽培高产新技术

王文学 傅耀荣 编著

责任编辑 潘建光

责任校对 阎文华 薛光文

•

农村读物出版社 出版

通县教育局印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

•

787×1092毫米1/32 4.8印张 93千字

1989年12月第1版 1989年12月北京第1次印刷

印数 6300—16300册

ISBN 7—5048—1066—5/S·37

定价: 2.75元

序 言

为了推广食用菌栽培技术，使农民尽快致富，王文学、傅耀荣两同志，编写了这本《食用菌栽培高产新技术》，这是他们根据多年实践经验写成的。

栽培食用菌是一项新兴的事业，可以不占用耕地，农业上的废料几乎都可以作为它们的培养料，投资小，收益大，因此，受到人民群众的热烈欢迎。

食用菌营养价值之高，自不待言，更奇异的是，许多种类具有较高的药用价值，这一点已经受到不少国家的医药科学家所重视。因此，食用菌与药用菌有着不可分割的关系，食用菌被人食用后就将起着预防疾病的作用，它们可以预防现今其它医药所不能预防的疾病，这些性能早已被世界科学界所公认。可知，栽培食用菌是很有发展前途的事业。

现今，在我国对食用菌深加工领域的工作和研究做得还远远不够，今后在这方面应多下功夫进行开发研究，以期更好地利用食用菌。此外，我省野生食用菌资源相当丰富，栽培者不妨试着搞一搞它们的驯化工作，以便增加食用菌栽培品种，这也是我们的一大任务。

此书内容有总论、各论和附录。总论中介绍了食用菌与人们生活的重要关系和经济价值以及制种技术；各论中介绍了平菇、凤尾菇、香菇、双孢菇、滑菇、金针菇、草菇、猴头、木耳、银耳等10个品种；以及病虫害防治；附录中包括

了9个内容。书中所列出的这些种类均属于多数地区常栽培的所谓大路货，这些种类的栽培方法易于被人们所掌握，并且也被人们所认识，甚为人们所欢迎。

作者能因地制宜、结合本地区特点，完成此书的写作，文字生动流畅，内容深入浅出，确是一本理论与实际相结合的好书。

预计此书的出版将造福于人民，定将为广大读者所欢迎。

山西大学真菌学教授 刘 波

1989年国庆节

目 录

序 言.....	(1)
食用菌的开发意义.....	(1)
一、食用菌的营养价值.....	(1)
二、食用菌的医疗效果.....	(5)
三、食用菌的经济效益.....	(6)
四、食用菌的综合利用.....	(7)
食用菌的形态及生活史.....	(8)
一、食用菌的形态.....	(8)
二、食用菌的生活史.....	(11)
食用菌对生长条件的要求.....	(13)
一、营养的要求.....	(13)
二、温度的要求.....	(14)
三、湿度的要求.....	(15)
四、酸碱度的要求.....	(15)
五、光照的要求.....	(17)
六、空气的要求.....	(17)
食用菌制种技术.....	(20)
一、灭菌设备.....	(20)

二、接种设备.....	(22)
三、菌种生产程序.....	(27)
四、母种的培养.....	(30)
五、原种的培养.....	(34)
六、栽培种的培养.....	(36)
平菇的栽培技术.....	(39)
一、生长发育所需要的条件.....	(40)
二、室内大床栽培.....	(42)
三、塑料袋栽培.....	(46)
四、室外阳畦栽培.....	(47)
五、塑料大棚栽培.....	(48)
六、病虫害防治.....	(49)
七、平菇的采收与加工.....	(51)
凤尾菇的栽培技术.....	(53)
一、凤尾菇的栽培特点.....	(53)
二、凤尾菇的栽培方法.....	(54)
香菇的栽培技术.....	(57)
一、香菇的栽培特点.....	(57)
二、香菇的生活条件.....	(58)
三、香菇的栽培方法.....	(59)
四、香菇的采收与加工.....	(61)
双孢菇的栽培技术.....	(62)

一、双孢菇的栽培特点.....	(62)
二、双孢菇的生活条件.....	(63)
三、双孢菇的栽培方法.....	(64)
四、双孢菇的采收与加工.....	(67)
滑菇的栽培技术.....	(68)
一、滑菇的栽培特点.....	(68)
二、滑菇的生活条件.....	(68)
三、滑菇的栽培方法.....	(69)
四、滑菇的采收与加工.....	(71)
金针菇的栽培技术.....	(72)
一、金针菇的栽培特点.....	(72)
二、金针菇的生活条件.....	(73)
三、金针菇的栽培方法.....	(74)
四、金针菇的采收与加工.....	(76)
草菇的栽培技术.....	(78)
一、草菇对环境条件的要求.....	(79)
二、草菇原种栽培种制备.....	(82)
三、草菇栽培料的准备.....	(83)
四、草菇室外栽培.....	(85)
五、草菇室内栽培.....	(88)
猴头的栽培技术.....	(90)
一、猴头的特征和特性.....	(90)

二、猴头的生活条件.....	(91)
三、瓶子栽培法.....	(92)
四、塑料袋栽培法.....	(94)
五、猴头的采收与加工.....	(95)
黑木耳栽培技术.....	(97)
一、生长发育的条件.....	(97)
二、菌种制备.....	(99)
三、塑料袋栽培法.....	(100)
四、瓶子栽培法.....	(102)
五、菌块栽培法.....	(103)
六、黑木耳采收与加工.....	(103)
银耳的栽培技术.....	(105)
一、对环境条件的要求.....	(105)
二、原料准备.....	(107)
三、培养与管理.....	(109)
四、银耳的采收与加工.....	(111)
菇类杂菌病虫害的防治.....	(112)
一、主要杂菌的防治.....	(112)
二、主要病害的防治.....	(117)
三、主要虫害的防治.....	(126)
附 录.....	(130)
一、原料配方表.....	(130)

二、平菇生长各期所需天数、温湿度和光线	(131)
三、常用消毒药品及用量 (一) (二) (三)	(132)
四、常用灭虫药及用量 (一) (二)	(135)
五、平菇培养料营养成分含量表 (一) (二)	
(三) (四)	(137)
六、几种有机肥料成分表	(141)
七、各种培养料的碳氮比	(142)
八、各种培养料的营养成分表	(143)
九、相对湿度对照表 (一) (二)	(145)
后 记	(147)

食用菌的开发意义

食用菌是一类可食用的大型真菌，它不仅是营养丰富的高蛋白食品，而且还是单位面积蛋白质收获量最高的作物，所以在国内外都受到高度重视。目前世界上大型菌类约有6000种，其中可食用的600种，大面积栽培的有20多种，现有80个国家和地区进行人工栽培。食用菌营养价值高，含蛋白质丰富，含有多种氨基酸、维生素和矿物质。食用菌不仅是美味佳肴，而且有医疗作用，能够调节新陈代谢，增强体质。所以，在国际上称为“卫生食品”或“保健食品”。

一、食用菌的营养价值

食用菌为高蛋白食品，营养丰富，味道鲜美，是菜肴中的珍品，一些著名的食用菌历来被誉为宴席上的“山珍”。目前，栽培较多的食用菌有双孢菇、香菇、平菇、凤尾菇、金针菇、滑菇、猴头、木耳、银耳等。食用菌含蛋白质约3.5%，含有多种氨基酸，如双孢菇、香菇、平菇、草菇等含有17~18种氨基酸。人体所需的8种“必需氨基酸”在粮食中含量很少甚至没有，而食用菌却含量丰富。因此，食用菌作为蛋白质和氨基酸的补充来源是很适宜的。食用菌还含有丰富

的多种维生素，如每百克鲜平菇含维生素C高达206.27毫克，而西红柿仅有12毫克，尖辣椒也只有76~185毫克，又如香菇中维生素A源的含量为128个国际单位，是大豆的21倍，紫菜的8倍，甘薯的7倍，维A是人体吸收钙质必不可少的成分，小儿多吃蘑菇可防止软骨病，食用菌的营养成分及氨基酸含量的比较见表1。

随着人们生活水平的提高，食品结构的不断改变，食用菌将是畅销货。例如60年代人们都喜欢肥肉，80年代人们要吃瘦肉，到90年代后可能人们就不仅是多吃肉，而要求多吃植物性高蛋白食品。所以食用菌在改变食品结构方面是很重要的。

据预测10~15年中，粮食的需用量将大大超过粮食的生产。因此在食物中保证有足够的蛋白质是各国当前在努力寻求的目标。据估计全世界有1/3的人口，在每天食物中，蛋白质的供应是不足的。而亚非国家缺乏蛋白质的情况又比北美和欧洲等先进国家严重。亚洲人以蛋白质含量较低的稻米为主要粮食，而北美欧洲各国以含蛋白质量较高的小麦及马铃薯为主要粮食。当然人类的蛋白质也要由肉、蛋、奶、鱼及蔬菜来供应。但如果动物蛋白超过人体所需蛋白质总量的35%，容易引起高血压、心脏病、肥胖病，一些科学家认为增加蘑菇和其它食用菌的产量，可能成为缺粮地区的辅助食品。我国人民的食物结构中，蛋白质不能满足营养平衡的需要，所以，大力发展食用菌生产，可作为增加蛋白质营养的一个重要来源。

表1 几种食用菌的营养成分及氨基酸含量的比较

营养成分	每 100克 含量	蘑菇 种类	双孢菇	香 菇	草 菇
水 分			87.6克	87克	88.2毫克
蛋白质			3.5 "	1.4 "	3.5克
脂 肪			0.5 "	0.6 "	0.7 "
碳水化合物			7.8 "	6.6 "	6.5 "
纤 维			1.1 "	1.4 "	1.3 "
灰 分			1.2 "	0.5 "	1.0 "
钙			13.7毫克	8.9毫克	4.1毫克
磷			150.8 "	43.3 "	157.8 "
铁			3.6 "	0.6 "	0.7 "
钾			380.3 "	345.8 "	236.6毫克
维生素B ₁			0.4 "	0.7 "	0.1 "
维生素B ₂			0.6 "	0.5 "	0.4 "
维生素C			5.8 "	—	2.4 "
菸 酸			6.2 "	5.0 "	10.8 "
异白氨酸			366.0 "	218.0 "	419.0 "
白氨酸			580.0 "	348.6 "	312.0 "
赖氨酸			527.0 "	147.6 "	384.0 "
蛋氨酸			126.0 "	67.0 "	80.0 "
胱氨酸			71.0 "	—	205.0 "
茶基丙氨酸			340.0 "	261.0毫克	437.0 "

续表 1 几种食用菌的营养成分及氨基酸含量的比较

营养成分	每 100克 含重	蘑菇 种类	双孢菇	香菇	草菇
酪氨酸			286.0毫克	174.0毫克	143.0毫克
苏氨酸			366.0 "	216.0 "	375.0 "
色氨酸			143.0 "	—	98.0 "
缬氨酸			420.0 "	261.0 "	607.0 "
精氨酸			442.0 "	343.0 "	366.0 "
组氨酸			179.0 "	87.0 "	187.0 "
丙氨酸			473.0 "	305.0 "	—
天冬氨酸			821.0 "	392.0 "	—
谷氨酸			1107.0 "	1349.0 "	—
甘氨酸			366.0 "	218.0 "	—
脯氨酸			366.0 "	210.0 "	—
丝氨酸			393.0 "	261.0 "	—
必需氮总量			3225.0 "	1784.0 "	3060.0 "
氨基酸总量			7376.0 "	4962.0 "	—

二、食用菌的医疗效果

由于食用菌中含有大量氨基酸、核苷酸、多糖、维生素和其它微量元素。因此，经常吃食用菌，对身体保健有很大意义。

(一) 防治疾病

1. 肿瘤 不少食用菌中均有担子菌多糖存在，因此具有提高机体免疫能力而起到防治肿瘤的效果。如香菇的抑瘤率为80.7%，松口蘑的抑瘤率为91.3%，金针菇的抑瘤率为81.1%，猴头菌对消化道肿瘤也有68%左右的抑制效果。

2. 冠心病 香菇、蘑菇、平菇中含有一些降血脂、胆固醇的物质。浙江省桐乡真菌研究所，从这些食用菌中提取制成的冠心病片，经临床应用，据60例资料完整的病例统计，降血脂总有效率达100%（甘油三酯平均下降161.68毫克），降胆固醇总有效率达98.33%（平均下降为82.56毫克）。

3. 肝病 由于食用菌中大量氨基酸和核苷酸类物质的存在，对防治肝病有较好的效果。上海益民食品厂从蘑菇浸出液中提制成“健肝片”，对肝炎治疗收到了良很的效果；南京老山药厂制成的云香片，对肝病也有很好的疗效；浙江省桐乡真菌研究所，从香菇等食用菌中提取有关成分制成的制剂，对治疗慢性肝病（蛋白比例倒置者）收到了良好效果。

4. 其它 部分食用菌对感冒有防治效果。如香菇中存

在一种干扰素诱导物质，可促使机体产生干扰素而抑制病毒增殖，起到防治感冒及其它病毒感染的作用。

（二）保健

1. 儿童保健 由于不少食用菌中含有较多赖氨酸，因此，对促进儿童生长发育和增进智力有明显效果。如金针菇中赖氨酸含量较高，被称为“增智菇”。香菇中的维生素D源，有利于儿童佝偻病的防治，小儿多吃香菇有较好的效果。贫血是国内儿童中较多见的现象，特别是缺铁性贫血。由于有些食用菌中含铁量较高（有的每100克干品中的含铁量比儿童1天所需的总缺量高出15倍以上），因此是理想的补血食品。

2. 老年保健 老年人常吃食用菌，可以延年益寿。国外有人研究了中国的木耳烧豆腐，认为对减慢血液凝固，防止血管硬化有益。

3. 增强机体抵抗力 由于食用菌营养丰富，且有干扰素诱导物质存在能促使机体产生干扰素，因此能提高机体抵抗力。

三、食用菌的经济效益

（一）城乡发展食用菌的优越条件 不占用耕地，可利用房前屋后，地下室、防空洞等。也可以作成简便的塑料大棚，这样更容易保湿保温。

（二）食用菌栽培原料 来源广泛，价格低廉。如棉子皮、稻草、麦秸、玉米秸、玉米芯、锯末、甘蔗渣、甜菜丝、花生皮、向日葵秸秆等。

（三）食用菌生长周期短 如平菇、凤尾菇用棉子皮栽培一个半月可开始收菇，3~4个月便完成一个周期；而草菇就更快，接种后7~10天就长出菇蕾，半个月可收菇，完成一个周期仅需1.5~2个月。

（四）成本低经济效益高 以平菇、凤尾菇为例，用玉米芯作原料，每千克2~4分，产平菇0.6~0.8千克，获纯利1.68~2.24元。如果用塑料大棚为0.7亩，春秋两季各用5000千克玉米芯，夏季再种两批草菇，一年至少可收入一万多元，而种完蘑菇的培养料是优良的饲料或肥料。

四、食用菌的综合利用

栽培食用菌，可以对原料进行综合利用和重复利用。剩下的培养料，如木屑，栽培香菇后的栽培块，床栽平菇后剩下的稻草，棉籽壳、玉米芯等；采收时的下脚料，如菇根、病菇、畸形菇等。加工时的下脚料，如菇柄、废液、碎屑等。上述下脚料可作为畜禽、鱼、蚯蚓、蜗牛的饲料；或作为沼气的发酵原料；或用废料煎出液追肥，促使蘑菇生长；或用废液提取物防治植物病毒病。