

草生菇

ZAPEI JISHU

CAOSHENG GU

栽培技术



金盾出版社

草 生 菇 栽 培 技 术

杨瑞长 蒋逵良 编著

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

本书由上海农业科学院食用菌研究所杨瑞长研究员等编著。内容包括:草生菇的发展及其新内涵,栽培主辅原材料营养成分及其利用价值,备料、加工及配方原则;姬松茸、鸡腿蘑、大肥菇、蘑菇、草菇、金针菇、竹荪、平菇、香菇、黑木耳与毛木耳、猴头菇、大球盖菇、裂片口蘑的栽培技术。技术先进,科学实用,操作性强,容易掌握。适合广大菇农、农业生产科技人员和农业院校有关专业师生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

草生菇栽培技术/杨瑞长等编著. —北京:金盾出版社, 1999. 6

ISBN 7-5082-0880-3

I. 草… II. 杨… III. 食用菌类, 草生菇-栽培 IV. S646.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 01462 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 68218137

传真:68276683 电挂:0234

彩色印刷:北京 3209 工厂

黑白印刷:北京天宇星印刷厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:6.125 彩页:4 字数:132 千字

2000 年 3 月第 1 版第 2 次印刷

印数:21001—42000 册 定价:6.50 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

目 录

第一章 草生菇及禾秸山草的营养价值	(1)
第一节 草生菇的发展及其新内涵	(1)
一、草生菇在中国的发展	(1)
二、草生菇概念的相对性	(2)
第二节 草生菇栽培主辅原材料营养成分及其利用	
价值	(3)
一、禾秸秆营养成分	(4)
二、野生山草的营养成分	(4)
三、稻麦秸秆的物理性状	(5)
四、主要辅料营养成分	(6)
第三节 备料、加工及配方原则	(13)
一、主辅原材料的收集	(13)
二、加工要求	(14)
三、培养料配方调节原则	(14)
第二章 草生菇类禾秸山草栽培技术	(20)
第一节 秸秆栽培姬松茸技术	(20)
一、姬松茸的营养及药用价值	(20)
二、生长发育形态	(20)
三、生长发育的条件	(21)
四、栽培技术	(22)
第二节 秸秆栽培鸡腿蘑技术	(29)
一、生长发育形态	(30)
二、生长发育的条件	(30)

三、栽培技术·····	(32)
第三节 大肥菇栽培技术·····	(40)
一、生长发育形态·····	(40)
二、生长发育的条件·····	(40)
三、栽培技术·····	(41)
第四节 禾秸栽培蘑菇技术·····	(46)
一、生长发育形态·····	(46)
二、生长发育的条件·····	(48)
三、栽培技术·····	(51)
第五节 禾秸栽培草菇技术·····	(80)
一、草菇必需生活条件·····	(80)
二、草菇稻秸栽培技术·····	(83)
三、麦秸沟式栽培草菇技术·····	(93)
四、麦秸阳畦栽培草菇技术·····	(94)
第六节 禾秸栽培金针菇技术·····	(96)
一、生长发育形态及生长发育必需条件·····	(96)
二、栽培技术·····	(101)
三、贮藏保鲜·····	(105)
第七节 禾秸栽培竹荪技术·····	(107)
一、竹荪的生长发育特性·····	(107)
二、生长发育的条件·····	(108)
三、栽培实例·····	(111)
第八节 禾秸栽培平菇技术·····	(121)
一、生长发育形态·····	(121)
二、生长发育的条件·····	(122)
三、栽培实例·····	(126)
第九节 禾秸栽培香菇技术·····	(141)

一、生长发育形态	(141)
二、生长发育的条件	(144)
三、栽培实例	(147)
第十节 禾秸栽培黑木耳和毛木耳技术.....	(152)
一、禾秸栽培黑木耳	(152)
二、禾秸栽培毛木耳	(163)
三、毛木耳栽培实例	(166)
第十一节 禾秸栽培猴头菇.....	(169)
一、生长发育特性	(169)
二、生长发育的条件	(170)
三、栽培方式	(174)
第十二节 禾秸栽培大球盖菇简介.....	(178)
一、生长发育条件要点	(179)
二、栽培技术要点	(179)
第十三节 稻草栽培裂片口蘑简介.....	(181)
一、裂片口蘑形态及主要生长发育条件	(181)
二、栽培技术要点	(181)
参考文献.....	(183)

第一章 草生菇及禾秸山草的营养价值

第一节 草生菇的发展及其新内涵

一、草生菇在中国的发展

双孢蘑菇 (*Agaricus bisporus*) 和草菇 (*Votvarilla*) 均属草腐菌。前者 1650 年在法国开始人工栽培, 1935 年传入中国; 后者于 300 多年前在我国广东, 开始人工栽培, 一直采用稻草栽培。1970 年以后大多采用废棉和棉籽壳栽培草菇, 有些地方仍采用稻草栽培法, 或稻草和棉籽壳混合栽培法。

邓庄认为, 大型真菌人工栽培, 对营养要求不严的, 如木耳、灵芝、冬菇、紫孢侧耳、黄伞等, 能在稻草、禾本科野草和其他农作物茎秆上生长出菇, 甚至代之以木屑, 有的菇类仍能形成子实体。茯苓的菌丝在玉米秆和禾本科野草上生长旺盛, 于 28℃ 下培养, 以纯松木屑上菌丝生长量为 100, 则桦木屑、玉米秆、禾本科野草上生长量分别为 150, 193, 183。实验还证明, 在配方中以等量腐熟禽畜粪代替米糠麸皮, 出菇早, 产量高, 以鸡鸭粪最好, 兔粪次之, 马粪较差。

研究报道还认为, 土生菇 (如大肥菇、紫菇、草菇等), 以等量腐熟的畜粪、稻草、土壤 (如泥炭土、草根土、园土) 掺合使用, 是大肥菇、紫菇的适宜培养料。栽培过双孢蘑菇的培养料可用来栽培大肥菇, 效果良好。长根菇在木屑上菌丝生长旺盛, 但不出菇, 如覆盖腐熟畜粪园土, 不久就形成子实体。草菇的基质更为广泛, 除稻麦草外, 各种禾本科野草 (如白羊草、狗尾草、大画眉草、里古草、大油芒、马唐、龙爪稷、韩氏隐子草

等)和各种农作物茎秆(如高粱秸、谷草、玉米秆等)上也能生长,其生长量以稻草上生长量为100,其他草秆上为60~140。

1980年以来,是中国食用、药用菌迅速发展的新时期。大专院校、科研所室、广大菇民以草代木栽培木生菇的研究广泛深入,成果累累。1983年林占熺利用芒萁、类芦、斑茅、芦苇、五节芒、荻、菅等野草代木栽培食用菌的研究,取得了丰硕成果。据报道,筛选出29种野草,试栽了38种食用菌,建立了若干个菌草业示范基地,为菌草养菇技术的成功和配套,发挥了示范作用。这对缓解菌林矛盾,促进菌业生产的持续发展有重要意义。

二、草生菇概念的相对性

张树庭教授在《食用蕈菌及其栽培》一书中写道:“在25万种真菌中,约有1万余种称为大型真菌……,其中基本可食用的有2000种,80多种栽培成功,20多种有商品价值,5~6种已进行规模化工厂化生产。”并把有药用价值的种类,称为“药用蕈菌”;可食用的种类,称为“食用蕈菌”。

蕈菌是指那些具有显著子实体并可资鉴别的大型真菌。所谓大型真菌,是指其子实体肉眼可见、双手可摘者。

科学家又根据食用、药用蕈菌对不同形态的基质的侧重利用,将其分为木腐菌和草腐菌。凡以木材为主料栽培的菌类,称为木腐菌(如香菇、侧耳、金针菇、木耳、灵芝、猴头菇等);以禾秸(稻、麦草)为主料栽培的菌类,称为草腐菌类(如双孢蘑菇、大肥菇、草菇、鸡腿蘑、姬松茸)。

20世纪80年代以来菌草开发技术研究的成果表明:①可以用29种菌草栽培38种食用、药用菌,多数是木腐菌类;②从内涵上更新了木腐菌和草腐菌的传统观念,至目前为止,还未见到用木屑栽培双孢蘑菇的报道,而用稻草、麦草、野草

栽培木腐菌报道甚多。

笔者认为：将稻草、麦草和野山草经过加工处理，优化其理化性状可以栽培目前已开发的商品菇类。具体讲就是要调节好木质素、纤维素之比和碳氮比，使草料能固型，又不易变型。从这个意义上讲，木腐菌和草腐菌没有明显的界限。

实践表明，可以用稻草、麦草和野山草栽培较多的木腐菌；而木屑还不能用于栽培草腐菌。两者比较，草腐菌类（如双孢蘑菇和草菇）对基质的选择专一性较强；木腐菌对栽培基质的要求具有一定的广谱性。由此可见，草腐菌和木腐菌还有其区别。

笔者认为，所谓草生菇是指那些能在稻草、麦草和野山草（为栽培基质）上生长发育良好，最终能结出硕果的食用、药用菌果。它是一个认识、发展、再认识而后形成的观念，是一种俗称。

第二节 草生菇栽培主辅原材料 营养成分及其利用价值

本书所谈的主料是稻草、麦草、野山草等；辅料指的是麦麸、米糠、玉米粉等及矿质成分石膏、石灰、碳酸钙、过磷酸钙等。所谓禾秸是指稻草、麦草；菌草是指野生山草。我国有禾本科植物 1000 多种。已经筛选出 29 种野生山草可用于栽培食用、药用菌。还有农作物稻、麦、玉米、高粱等作物秸秆 3.7 亿吨，其中稻草 19174.8 万吨，麦草 14903.4 万吨。上述禾草有的是农作物的副产品，有的可以人工栽培，大多是山上野生，可以年复一年生产和利用，可谓取之不尽、用之不竭的资源。

一、禾秸秆营养成分

双孢蘑菇、大肥菇、鸡腿蘑等食用菌通常用稻、麦秸秆为主料栽培。香菇、平菇、金针菇等木腐菌,也可用稻、麦秸秆栽培,这是因稻麦草中含有丰富的营养成分(表 1-1),一般含粗蛋白 2.7%~3.8%,粗纤维 32.9%~37%,可溶性碳水化合物 35.9%~41.8%,无机盐(灰分)9.8%~14.7%。在灰分中以稻草为例(表 1-2),含硅、钾最高,其次是磷、镁,其他均称微量元素。稻草含二氧化硅特高,是稻草表皮细胞硅质化的主要原因。稻、麦草除木质纤维素含量比木屑低以外,其他营养成分均高于木屑,说明有利用价值。

表 1-1 稻草、麦草中营养成分含量 (%)

禾秸名称	水分	粗蛋白	粗纤维	粗脂肪	可溶性碳水化合物	粗灰分
稻草	6.0	3.8	32.9	0.8	41.8	14.7
麦草	13.5	2.7	37.0	1.1	35.9	9.8

摘自《农业常用数字手册》,北京人民出版社,1975 年

表 1-2 稻草中无机盐含量 (%)

无机盐	磷 (P ₂ O ₅)	钾 (K ₂ O)	钠 (Na ₂ O)	钙 (CaO)	镁 (MgO)	锰 (MnO)	铜 (CuO)	铁 (Fe ₂ O ₃)	锌 (ZnO)	硅 (SiO ₂)
含量	0.21	2.10	0.07	0.40	0.18	0.11	0.004	0.042	0.01	12.6

引自日本高桥善次郎分析的结果

二、野生山草的营养成分

野生山草(茵草),据福建农业大学 1987 年分析资料介绍(表 1-3),茵草中含粗蛋白质为 2.75%~4.19%,粗纤维为 51.1%~72.5%,脂肪为 0.94%~2.01%,灰分(无机物)为 9.34%~9.62%。灰分中钾、钙含量最高,其次是磷、镁,其元

素含量均为 ppm 级,属微量元素。表 1-3 中的 6 种菌草,以芒萁的营养成分含量最丰富,颇有利用价值。

表 1-3 野草中有机和无机营养成分分析结果

营养成分	芒 萁	类 芦	斑 茅	芦 苇	五节芒	菅
蛋白质(%)	3.75	4.19	2.75	3.19	3.56	3.85
纤 维(%)	72.1	58.8	62.5	72.5	55.1	51.1
脂 肪(%)	2.01	1.72	0.99	0.94	1.44	1.38
灰 分(%)	9.62	9.34	9.56	9.53	9.42	9.43
氮(%)	0.60	0.67	0.44	0.51	0.57	0.61
磷(%)	0.088	0.137	0.120	0.076	0.082	0.045
钾(%)	0.367	0.963	0.764	0.854	0.897	0.722
钙(%)	0.215	0.262	0.171	0.139	—	0.168
镁(%)	0.075	0.09	0.086	0.063	0.10	0.078
铜(ppm)	3.553	5.20	2.11	1.68	3.92	3.4
锌(ppm)	39.44	13.90	11.83	28.54	33.64	23.52
锰(ppm)	920.65	66.35	65.94	108.07	110.55	221.30
铅(ppm)	7.24	12.16	3.47	1.97	8.66	2.04
铁(ppm)	424.45	313.35	102.75	116.05	185.60	192.80

三、稻麦秸秆的物理性状

江宏林(1990,《食用菌》3期)报道,以稻草栽培平菇出现“前期不发后期塌,到头一滩烂泥巴,有幸出菇一两批,个个都是小疙瘩”。说明稻草培养料理化性状的缺陷,使平菇的营养环境及产量受到明显的影响。

禾秸秆类的物理性状是:茎秆壁薄,蜡质化,硅质化(稻草含二氧化硅 12.6%),中空,孔隙大,质轻,吸水后仍有回弹

力,难以固型,含水量不易掌握。整草床式栽培,播种初期菌丝不易在草上蔓延,形成生长优势,这就是前期不发的主要原因。当菌丝吃料后,纤维素等被分解,菌丝生长料层隆起,变得疏松,加上覆土和覆盖物的压力,使料层收缩塌陷,草节间溢水,而使菇床料层变薄,泥料难分,使中、后期菌丝难以生长,菇体小,产量不高。若用菌袋栽培,收获1~2批菇后,菌袋迅速收缩,菌丝生长不良,菌袋易碎断,所形成的菇变得小而薄,个数不少,但产量不高。这些不良的物理性状需要改造。其方法是破坏蜡质硅质层,添加高含量木质素物质,增加粉碎料密度,增强可固型性,定量加水,防止料水过多。整草或半草栽培,可经过拍打、揉搓或发酵,破坏其物理性状,增加紧实性,提高蓄水量,以防料层塌陷。

四、主要辅料营养成分

配方中添加的辅助原材料,简称辅料。辅料分为有机和无机两类。根据主料的理化性状优缺点,添加辅料补其不足,达到优化,发挥优势的效果。添加辅料一般可起到调节酸碱度,调节碳氮比和纤维素、木质素之比,增加碳、氮营养和矿物质、维生素等营养成分,使培养料含有完全营养。为了增强培养料的透气性和固型性,常添加稻壳、棉籽壳。调节碳氮比常添加麸皮、米糠、玉米粉。调节和稳定pH值,常加石膏、石灰、碳酸钙。缺磷主辅原材料,可以添加适量过磷酸钙,或磷酸二氢钾,或复微石膏等。

(一)有机物辅料

1. 棉籽壳的营养及利用 棉籽壳又叫棉籽皮,是棉籽脱壳取仁后的副产品。据华中农业大学分析,棉籽壳含氮1.5%、磷0.66%、钾1.2%,多聚戊糖22%~25%,纤维素37%~48%,木质素29%~42%,碳氮比为79~85:1,偏碱

性,质量稳定,结构外松内实,通透性好,蓄水性较强,适量添加有助于固型,广泛应用于食用、药用菌栽培,属上等原料。

棉籽壳上着生无数短绒状物,主要是纤维素。木质素含于壳内。纤维素由许多胶束组成,每一胶束由 60 个葡萄糖分子缩合而成,它们是棉籽壳具吸水性和透气性的原因。

棉籽壳经高压或常压灭菌后,易释放出醛、酮、羧酸之类有毒物。除草菇和平菇栽培外,其他各类食用、药用菌不可全用棉籽壳栽培,只能适量添加。根据不同食用、药用菌,添加 1/2 或 1/3 或 1/4……不等。如金针菇、黑木耳培养料中添加 1/2,香菇培养料中添加 1/10~1/5,即根据不同菇类的不同配方与棉籽壳含绒量的多少,加减棉籽壳量。香菇培养料中加棉籽壳过多,会造成菌丝生长过旺,推迟出菇期,中、后期易断筒碎块;金针菇培养料中加棉籽壳过多,会抑制菌丝生长,推迟现蕾,菇质软,菇味变苦涩,菇形小。

选购棉籽壳应注意的问题:①壳上绒不宜过长或太多,也不可壳上无绒,要求有一定数量的短绒。棉籽壳外观应色泽灰白或雪白色,而不是褐色。短绒适量,手握稍有刺感,手感柔软。②棉籽壳内不能超量含有棉籽仁。有一位菇民,购进 1 万千克棉籽壳,栽培平菇后不发菌,检查结果是内含 5%~10% 的棉籽仁,造成很大的损失。③棉籽壳贮存过程中要注意防潮、防霉变、防结块、防生虫。因此贮存仓地势要高、地面架空、上有防雨设施,下有防潮管道,门窗有防虫设施。

2. 稻壳的营养成分及利用 稻壳又叫谷壳、蓉糠、颖壳,即稻谷加工成糙米后的外壳。据分析,稻壳含粗蛋白 2.9%,粗纤维 42.7%(内含木质素 15%),粗脂肪 1.2%,可溶性碳水化合物 29.5%,粗灰分 14.7%(表 1-4)。纤维素和灰分均高于稻草。它的物理性质,呈颗粒或片状,质地紧实,不易吸水,

也不易被分解。如果主料粉碎过细,导致透气性差,或固型性差时,可以添加稻壳,增加透气性和紧实度。笔者研究稻草屑袋栽香菇,添加 10%~30% 的稻壳获得较好的效果。日本将稻壳进行膨化处理,以提高稻壳的吸水性能。

表 1-4 稻壳和麦稈壳中营养成分含量 (%)

原料名称	水分	粗蛋白	粗纤维	粗脂肪	可溶性碳水化合物	粗灰分
稻壳	9.0	2.9	42.7	1.2	29.5	14.7
麦稈壳	16.0	4.7	30.4	1.7	37.1	10.1

注:引自《农业常用数字手册》,北京人民出版社,1975,3

3. 麸皮和米糠的营养成分

(1) 麸皮 麸皮又叫麦皮,是加工面粉后的副产品。据分析麸皮含粗蛋白质 14.29%,粗脂肪 4.28%,粗纤维 9.3%,粗灰分 4.75%,无氮浸出物 55.58%(表 1-5)。12 种氨基酸含量见表 1-6。磷、钾、钙、镁、铁、锰、铜、锌、钴、硒等无机营养成分含量见表 1-7。用麸皮来调节培养料的碳氮比,可促进培养料中其他成分的利用,对提高产量有重要作用。一般使用量为 20%~30%,因菌类的种类而不同。其中红皮、粗皮构成培养料透气性好;白皮、细皮淀粉含量高,添加过多易引起菌丝徒长。

表 1-5 常用麸、糠中营养成分含量 (%)

麸糠名称	水分	干物质	粗蛋白	粗脂肪	粗灰分	粗纤维	无氮浸出物
白糠	11.72	89	13.85	10.31	7.73	3.47	52.92
青糠	11.71	88	14.10	9.92	7.69	5.95	50.63
麸皮	11.80	88	14.29	4.28	4.75	9.30	55.58

摘自《上海地区猪鸡饲养手册》,上海市农业科学院畜牧兽医研究所

表 1-6 常用麸、糠中氨基酸含量分析结果 (%)

麸糠名称	各类氨基酸(占干物重的百分比)											
	蛋 氨 酸	胱 氨 酸	赖 氨 酸	组 氨 酸	色 氨 酸	苏 氨 酸	精 氨 酸	异 亮 氨 酸	亮 氨 酸	苯 丙 氨 酸	缬 氨 酸	甘 氨 酸
白 糠	0.15	0.26	0.49	0.34	0.12	0.35	1.22	0.37	0.71	0.45	0.52	0.50
青 糠	0.18	0.27	0.50	0.26	0.15	0.34	1.06	0.38	0.75	0.47	0.53	0.47
麸 皮	0.14	0.20	0.47	0.30	0.19	0.36	0.97	0.35	0.65	0.43	0.48	0.68

摘自《上海地区猪鸡饲养手册》，上海市农业科学院畜牧兽医研究所

表 1-7 麸、糠中无机元素含量

麸糠名称	各元素占干物重比例 (毫克/千克)							
	磷	钾	钙	镁	铜	锌	铁	锰
白 糠	1.73	1.18	0.05	1.13	14.10	58.66	155.44	152.58
青 糠	1.52	4.11	0.12	0.43	12.19	31.45	351.33	65.31
麸 皮	0.91	1.16	0.17	0.54	14.67	87.87	128.73	110.64

摘自《上海地区猪鸡饲养手册》，上海市农业科学院畜牧兽医研究所

选购麸皮以当年新鲜货为好，贮存过程中要严防生霉、生虫，防雨淋、回潮结块等不良现象。

(2)米糠 米糠是糙米加工成白米后的副产品。它分为白糠和青糠；分级为细糠、三七糠、二八糠、一九糠。以青糠为例(表 1-5,表 1-6,表 1-7)含粗蛋白质 14.1%，粗脂肪 9.92%，粗纤维 5.95%，无氮浸出物 50.63%，灰分 7.69%。12 种氨基酸，其中精氨酸含量较高。在灰分中含有磷、钾、钙、镁、铁、锰、铜、锌等营养元素，还含有丰富的维生素 B₁，维生素 B₂，烟酸(表 1-8)。

表 1-8 稻壳和米糠中维生素含量

原料名称	维生素 B ₁	维生素 B ₂	烟 酸
稻 壳	1.23	0.76	18.60
米 糠	33.00	2.68	332.00

注:1. 摘自苏联克里亚金尼切夫《稻的生物化学》

2. 维生素含量为每 1 克干物质中毫克数

麸皮中蛋白质、纤维素和无氮浸出物的含量比米糠高。脂肪、总氨基酸和维生素的含量米糠高于麸皮。从生产应用效果看,麸皮优于米糠。倪新江(1994)报道,添加 20% 的麸皮栽培香菇的产量相当添加 30% 米糠的产量。由于米糠含油脂量较高,易感染杂菌,生产中以添加 20%~30% 为宜。

米糠贮存要注意保鲜,要防潮,防高温。因为米糠中的脂肪存放 1 个月被分解 60%,遇高温高湿,则烟酸全被破坏,还易产生虫害。

4. 玉米粉 玉米粉是玉米的粉状物。据分析含粗蛋白质 8.8%,粗脂肪 4.5%,粗纤维 2.1%,无氮浸出物 69.6%,粗灰分 1.5%,还含有大量生物素(维生素 H)。玉米粉被视为增产剂,特别是金针菇栽培,添加玉米粉后,菇柄长得粗壮、白嫩。培养料中一般添加玉米粉 3%~5%。适度添加量以各类菇要求的碳氮比和米糠或麸皮添加的基础量为标准。

5. 糖类 市上常见的糖类有蔗糖、甜菜糖、葡萄糖、冰糖、红砂糖、白砂糖、绵白糖等。它们都是小分子、可溶性、易被吸收的有机碳源。适量添加 1%~1.5% 的糖,有利于接种后的菌丝恢复生长。加糖过多,可使纤维素酶分泌迟钝,添加量超过 8%,容易发生反渗透作用,即菌丝细胞内的水往外渗流,造成菌丝失水,影响菌丝新陈代谢,菌丝变得纤细。加糖过多,在高温期易酸化,抑制菌丝生长,并易感染杂菌。

(二)矿质辅料

1. 石膏粉 石膏粉即硫酸钙,生石膏($\text{CaSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)煅烧脱去结晶水变成熟石膏(CaSO_4),呈弱酸性(pH 值 5.2 左右)。市场上常见的有食用石膏、医用石膏、工业石膏、农用石膏等。质量和用途不同,价格也不同。食用菌栽培可选购农用熟石膏,80~100 目的细度,色白,在阳光下观察有闪光者为正品,如呈灰色或粉红无光亮感,则有掺假。培养料中添加 1%~2%石膏粉,能起稳定酸碱度,增加钙、硫营养成分的作用。

2. 碳酸钙 碳酸钙(CaCO_3)又叫白垩,呈弱碱性。培养料一般添加 0.3%~0.5%,达 0.8%以上就有利于木霉菌生长,要慎用。添加碳酸钙,除补充钙外,可调节 pH 值,防止配料酸败,在高温季节尤为重要。

3. 石灰 石灰即氧化钙(CaO),遇水变成氢氧化钙 $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$,具碱性。配料时添加 1%~5%的石灰,用以调节 pH 值。如草菇用 5%石灰水浸泡棉籽壳或废棉;用 1%~3%石灰水浸泡稻草(如表 1-9)用来栽培凤尾菇,结果是添加 3%石灰浸泡稻草生物效率最高。不同的菇类耐酸碱性不同,所以要求的石灰添加量不一样。