

大棚优质高效农业技术系列



大棚鸡腿菇与草菇

优质高效

栽培新技术

高爱华 等 编著



济南出版社

大棚优质高效农业技术系列

大棚鸡腿菇与草菇 优质高效栽培新技术

高爱华 等 编著

《大棚优质高效农业技术系列》编委会

主 任:徐会三

副 主 任:魏本建 刘海军 何启伟

编 委:(按姓氏笔画为序)

王少敏 王降辉 丛春兰 孙玉刚

李忠德 曲树杰 齐世军 刘士美

刘庆华 刘 涛 杜方岭 杨 静

张树秋 张瑞义 陈 凯 辛淑荣

宫志远 廉 军 焦自高 魏 东

主 编:李忠德 张瑞义

副 主 编:焦自高 辛淑荣

本书作者:高爱华 宫志远 于淑芳 刘 涛

目 录

一、概述	(1)
(一)鸡腿菇概述	(1)
(二)草菇概述	(2)
(三)鸡腿菇与草菇的发展前景	(3)
二、鸡腿菇与草菇的生物学特性	(4)
(一)鸡腿菇与草菇的形态特征	(4)
(二)鸡腿菇与草菇的生长发育条件	(7)
三、鸡腿菇与草菇的制种技术	(12)
(一)菌种生产所需厂房及布局	(13)
(二)菌种生产所需主要设备仪器	(14)
(三)消毒和灭菌	(23)
(四)各级菌种制作技术	(38)
(五)纯菌种的分离与扩大繁殖	(52)
(六)菌种生产中杂菌的防治	(60)
(七)鸡腿菇与草菇菌种质量鉴定	(62)
(八)鸡腿菇与草菇菌种的保藏	(65)
四、鸡腿菇与草菇的栽培品种	(71)
(一)鸡腿菇主要栽培品种	(71)
(二)草菇主要栽培品种	(73)
五、鸡腿菇高效栽培管理技术	(77)
(一)鸡腿菇大棚栽培工艺流程和栽培季节	(77)

(二)栽培场所的基本要求及塑料大棚的建造	(79)
(三)培养料的配制	(84)
(四)选用优质高产菌株及使用优质栽培种	(100)
(五)鸡腿菇栽培方法	(101)
(六)覆土及其技术要点	(120)
(七)菇房管理要点	(122)
六、草菇高效栽培管理技术	(125)
(一)草菇栽培场所与设施	(125)
(二)草菇栽培工艺流程	(127)
(三)掌握草菇特性,选好栽培适期	(128)
(四)草菇培养料的配制	(129)
(五)选用优质高产菌株,使用适龄优质栽培种	(135)
(六)草菇畦式料垄栽培	(136)
(七)草菇畦床压块栽培	(141)
(八)小草把堆草栽培法	(143)
(九)草菇平铺料窄畦栽培	(146)
(十)塑料棚内床架式立体栽培草菇	(147)
(十一)草菇袋式栽培高产技术	(150)
(十二)地热线周年生产草菇	(153)
(十三)泡沫板菇房栽培草菇	(153)
(十四)银丝草菇栽培技术	(156)
(十五)草菇栽培增产措施	(157)
(十六)草菇生长异常及其防止	(160)
七、鸡腿菇与草菇主要病虫害及防治技术	(163)
(一)主要杂菌及防治	(163)
(二)病害及防治	(166)

(三)主要虫害及防治	(170)
(四)病虫害综合防治	(172)
八、鸡腿菇与草菇采收加工技术	(175)
(一)鸡腿菇和草菇的采收与分级	(175)
(二)鸡腿菇和草菇的贮藏和保鲜	(179)
(三)草菇冷冻保鲜法	(182)
(四)鸡腿菇和草菇的盐渍加工技术	(182)
(五)草菇干制加工技术	(184)

一、概 述

(一)鸡腿菇概述

鸡腿菇又名毛头鬼伞,分类学上隶属于真菌门,担子菌纲,伞菌目,鬼伞科,鬼伞属,有鸡腿菇、毛鬼伞、大鬼伞、刺蘑菇、牛粪菌等俗称。由于其幼菇形态似鸡腿,味似鸡肉而得名;欧美国家因其幼菇形态酷似瓶塞,故称之为瓶盖菇;日本称之为细裂一夜茸。

鸡腿菇是一种适应性很强的土生菌、草腐菌、粪生菌,是我国尤其是北方地区常见的一种野生食用菌,广泛分布在我国河北、河南、山东、山西、辽宁、吉林、黑龙江、江苏、云南等地。我国北方在春末、夏秋两季常发生在麦田、林地、果园或草丛中,多生于肥沃的土壤上,基质多为腐烂的杂草、秸秆或畜粪。

鸡腿菇生长周期较短,栽培原料丰富,易栽培,产量高,生产效益好,有广阔的发展前景。20世纪70年代西方开始人工栽培,成为商业生产的食用蕈菌之一。经我国科技工作者的努力,80年代人工栽培成功,现已具备大面积人工栽培的技术条件。

(二)草菇概述

草菇,又名兰花菇、美味苞脚菇、麻菇、稻草菇、南华菇、杆菇等。分类学上隶属于真菌门,担子菌纲,伞菌目,光柄菇科,苞脚菇属。

草菇是热带和亚热带高温多雨地区,生长在稻草堆上的一种腐生性真菌。由于其食用和栽培均起源于中国,所以在国际市场上又被称为“中国蘑菇”。草菇是当今世界上六大食用菌(双孢蘑、香菇、平菇、金针菇、草菇、木耳)之一。我国是世界上生产和出口草菇最多的国家。

过去,我国草菇产地主要集中在福建、广东、广西、江西、湖南、浙江、台湾等南方各省(区),科技的发展使南菇北移获得成功,现已推广到山东、河北、山西、北京、天津、河南、陕西、新疆等北方省(区),并且成为北方地区的主要食用菌栽培品种之一。最早栽培草菇以稻草为原料,近10年已分别采用废棉、棉籽壳、麦秸、豆秸等原料,产量有较大幅度提高。过去以田间草把栽培为主要方式,现在已发展到利用塑料大棚、温室、空闲房、塑料拱棚等场地进行压块、扶拢等多种方法栽培。这也充分说明,草菇的适应性很强。

草菇为速生菌,生产周期短,从下种到采收仅需12天左右,而其他品种的食用菌或蔬菜都不能在如此短的种植期内供应餐桌。另外,草菇比其他食用菌对纤维素的利用率高,其发菌期可在碳氮比值为40~60情况下生长,而双孢菇为17~18,香菇为20~25。还有,草菇在未腐熟的基质上如稻草、麦秸、废棉和其他富含纤维素的有机废料上能迅速生长,而双孢

菇必须在腐熟料上生长。因而,草菇被公认为是生长速度最快、最易栽培的菌类。

(三)鸡腿菇与草菇的发展前景

鸡腿菇和草菇美味可口,为高蛋白、低脂肪、低热量、富含维生素和具有多种药用价值的保健食品,在国际菇类市场上均为畅销商品,需求量日渐增加。近年来,欧亚各国纷纷投入大量人、财、物力,对鸡腿菇等生产及药用价值进行研究和开发,我国也把鸡腿菇作为新的菇类进行大面积栽培,发展迅速。鸡腿菇、草菇是利用纤维素、木质素为主要营养的菇类,我国纤维素、木质素资源十分丰富,据统计,仅麦秸、稻草、玉米芯、玉米秸秆、棉籽壳等农副产品,每年产量就达5亿吨之多,加上木屑及生产弃料如糠醛渣、木糖醇渣、酒糟等,为鸡腿菇、草菇的栽培提供了极其丰富而廉价的原料。

鸡腿菇、草菇栽培技术简单易行,生产周期短,生产设备简单,投资少,见效快,效益高,因此,大力提倡和推广鸡腿菇、草菇生产对开发利用我国北方地区数量巨大的农作物秸秆,改善生态环境,调节蔬菜供应市场,改善人民生活,发展农村商品经济与扩大外贸出口,均有积极意义。

二、鸡腿菇与草菇的生物学特性

(一)鸡腿菇与草菇的形态特征

鸡腿菇、草菇是由菌丝体和子实体两部分组成。菌丝体和子实体均由无数细丝状的菌丝交织而成。

1. 菌丝体

菌丝体是鸡腿菇、草菇的营养器官,它像植物的根系一样,在培养基中分解基质,吸收营养,不断生长、繁殖、蔓延,并吸收、输送与积累营养物质和水分,供给繁殖器官子实体的生长发育需要。

(1)鸡腿菇 菌丝初期近白色,后变为灰白色、灰色,平展,稍密,前期为绒毛状或棉絮状,整齐,长势较快。在加富综合 PDA 培养基上,后期菌丝浓密,气生菌丝均匀,表面常呈索线状。因鸡腿菇菌株或培养基质的不同,菌丝在培养基上的生长形态也有区别,并随培养时间的延长,色泽有所加深。

(2)草菇 菌丝体为浅灰白色,老时呈黄白色,细长,稀疏,半透明,具有丝状分枝,有光泽,似蚕丝,数天后产生厚垣孢子,呈链状,初期为淡黄色,成熟后连结成砖红色团块。草菇菌丝生长速度快,在 30℃ 温度下,6 天可长满试管斜面,爬壁力强,可布满试管空间。草菇菌丝体在生长过程中形成厚

垣孢子的多少因草菇品种及培养基质等因素而异。根据发育程度和形态特征,草菇可分为初生菌丝和次生菌丝两种。

①初生菌丝:初生菌丝是由厚垣孢子萌发形成的。菌丝有隔膜,呈分枝状。每个细胞内含有1个核。有些初生菌丝能形成厚垣孢子。厚垣孢子呈圆球形或椭圆形。

②次生菌丝:初生菌丝互相融合,完成同宗配合而形成次生菌丝。次生菌丝的每个细胞内含2个核。次生菌丝粗壮,生长快,往往形成很多厚垣孢子。

2. 子实体

可供人们食用的部分就是子实体,也称为菇体。它是鸡腿菇、草菇的繁殖器官,除供人们食用外主要功能是产生孢子,繁殖后代。鸡腿菇、草菇的子实体由菌盖、菌褶、菌柄和其他附属物组成。

(1)鸡腿菇 子实体群生或单生,菇体较大。成熟的子实体由菌盖、菌褶、菌柄和菌环四部分组成。子实体初期菌盖为圆柱形、桶形或腰鼓形,后期呈钟形,最后平展;高6~15厘米,直径4~6.5厘米;初期洁白色,顶部淡红褐色或淡土黄色,后期颜色渐变深。菌肉白色,较薄;菌盖表面早期光滑,随着菌盖长大,后期表皮裂开成平伏的鳞片,覆有明显的反向卷毛;初期白色,中期淡锈色,逐渐加深,老熟后成为黑色。

菌褶密集,与菌柄离生,宽6~10毫米;早期白色,后渐变为粉红色、褐色,老熟后为黑色,后期与菌盖边缘一起白溶为墨汁状液滴。菌柄白色、中空、光滑、圆柱状、较脆;基部稍膨大,向上渐变细,长5~25厘米,直径1~3厘米;柄平滑或稍带纵向条纹,有丝状光泽。基部的地下部分渐变细,有菌环,白色,脆弱,易脱落,脱落前后变成棕色。菌环生长菌柄中上

部,可上下移动。

(2)草菇:子实体群生或单生。成熟后草菇子实体由菌

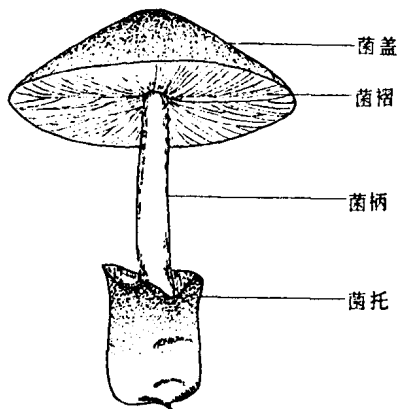


图1 草菇子实体

盖、菌褶、菌柄和菌托四部分组成(见图1)。

①菌盖:菌盖是子实体的最上部分。呈钟形,成熟时平展,直径20厘米左右,表面平滑,灰褐色或鼠灰色,中间突起处色较深,向四周渐变浅,有的菌盖表面出现放射状的深灰色条纹。

②菌褶:着生于菌盖的底面,呈肉红色,长短交错,呈辐射状排列,与菌柄离生。菌褶是担孢子的发生场所。

③菌柄:菌柄着生于菌盖下面的中央,与菌托相连接,具有支撑菌盖、输送营养物质和水分的作用。菌柄白色,内实,含较多的纤维素。菌柄的长度为5~18厘米,直径0.5~1.5厘米,上细下粗,没有菌环。

④菌托:位于菌柄下端,是子实体的最下部分。菌托是子

实体发生初期的保护物,称为包被,是柔软的薄膜,包裹着菌盖和菌柄。后期由于菌柄伸长,包被破裂而残留于菌柄基部,像一个杯子托着菌柄,形如苞脚,灰白色,所以,草菇又名苞脚菇。菌托的基部具有吸收营养物质的根状菌索。

(二)鸡腿菇与草菇的生长发育条件

鸡腿菇、草菇的菌丝体和子实体生长发育,需要营养、温度、湿度、光照、空气、酸碱度等条件。

1. 营养

鸡腿菇、草菇生长发育需要的营养物质主要有碳源、氮源、无机盐和生长素等几大类。

(1)碳源 碳源是鸡腿菇、草菇的最重要营养源之一。它们只能利用有机态碳而不能利用无机态碳,有机态碳源包括葡萄糖、果糖、乳糖、蔗糖、麦芽糖、淀粉、半纤维素和纤维素等,其中以单糖(葡萄糖、果糖)为最好,双糖(蔗糖、麦芽糖)次之,多糖较差。鸡腿菇最易利用的碳源是果糖,其次是葡萄糖,而草菇以葡萄糖为最好。

栽培鸡腿菇、草菇,可利用各种农作物秸秆及工厂下脚料作为碳素营养源,如麦秸、稻草、棉籽壳、玉米秸、玉料芯、酒糟、甘蔗渣、豆秸等,但以棉籽壳原料为最省工,产量亦高。

(2)氮源 氮源是鸡腿菇、草菇的重要营养物质之一。栽培时,如以稻草、麦秸、玉米芯等为主要原料,因氮源不足,应适当添加含氮较多的麸皮、米糠、饼肥或发酵腐熟好的畜禽粪,麸皮用量为5%~20%,若超过25%,则易污染杂菌;还可加入一定量的尿素,用量不宜超过0.5%,浓度过高,产生氨

量多,会抑制菌丝生长,促使杂菌产生。同时,培养料中若氮源浓度高,将引起菌丝狂长,延长营养生长期,推迟出菇。我们把完全同化碳源量和所需氮源量的比值称为碳氮比(C/N),各种菇类所需的 C/N 比值不同,鸡腿菇和草菇所需碳氮比相近,约为(20~40):1,菌丝生长阶段为(20~30):1,子实体生长阶段为 40:1。

(3)无机盐 大致又可分为主要元素和微量元素两类。主要元素有磷、钾、硫、镁、钙等,其中又以磷、钾、镁最为重要,一般加入量为每升培养基 100~150 毫克。微量元素包括铁、铜、锌、锰、硼、钼等,需求量极少,每升培养基仅为千分之几毫克。栽培中常用的无机盐有磷酸二氢钾、磷酸氢二钾、硫酸镁、硫酸钙(石膏)、碳酸钙、硫酸锌等。在鸡腿菇培养基中加入适量磷酸二氢钾、硫酸镁等,对菌丝生长有明显促进作用。一般含纤维素的原料中均含有磷、钾、镁、硫、钙等元素,普通水中含有上述多种微量元素,因此,用秸秆及麸皮、饼肥等调配的培养基中一般不需添加微量元素。

(4)生长素 鸡腿菇和草菇生长发育过程中需要多种维生素营养,如维生素 B₁、维生素 B₂、烟酸等,需要量很少。维生素在马铃薯、米糠、麸皮、酵母、麦芽中含量较丰富,故用这些原料作培养基时也可不必再添加。鸡腿菇缺少维生素 B₁(硫胺素)时则生长受影响,但维生素 B₁ 不耐热,120℃以上易迅速分解,使用时应注意。

常用原料的营养成分及其碳氮比见附表 1。

2. 温度

(1)鸡腿菇 属中温型菇类,孢子萌发适宜温度为 22~26℃,以 20℃萌发最快。菌丝生长的温度范围为 10~35℃,

适宜生长温度为 23~27℃。子实体生长发育温度范围为 9~30℃,适宜温度为 16~22℃。在适宜温度下,子实体发生量多,产量高;低于 8℃或高于 30℃,则很难形成子实体。菌丝抗寒能力相当强,-30℃时,土中菌丝可安全越冬。温度低时,菌丝生长缓慢,呈稀、细、绒毛状;温度高时,菌丝生长快,绒毛状气生菌丝发达,基内菌丝变稀,35℃以上菌丝发生自溶现象。在子实体生长的适温范围内,温度较低时,菇体发育慢,个头大,菇质肥厚,菌柄短而结实,品质优良,贮存期长;25℃以上时,生长快,菌柄易伸长,菌盖变小变薄,品质下降,且极易开伞自溶,失去商品价值。鸡腿菇基本属于恒温结实型菇类,子实体形成不需要低温刺激,但在不同季节,现蕾所需最低温度不同,秋季积温不断下降,低于 12℃就难以现蕾,而春季日积温不断升高,甚至在 10℃时就可现蕾出菇。

(2)草菇 原产于热带和亚热带,属高温型菇类。对温度的要求,随生育期而异。菌丝生长温度范围为 20~40℃,最适温度为 32~35℃,低于 15℃或高于 40℃,菌丝生长受到抑制,10℃时停止生长而呈休眠状态,5℃以下则迅速死亡。所以,草菇菌种不能放在冰箱中保存,以免冻死。草菇子实体生长的最适温度为 30~35℃,在适温范围内,温度偏低时,菇体发育慢,但菇体大而质优,不易开伞;温度偏高时,菇体生长快,菌盖小而薄,极易开伞,质量差。温度低于 20℃或高于 45℃,难以形成子实体。草菇属恒温结实型菇类,子实体的形成不需要低温刺激,若昼夜温差过大,则易导致菌蕾萎缩腐烂。另外,草菇栽培中,除应注意室内(棚内)温度外,更应该注意培养料料温的变化。堆料后,因发酵产生“生物热”,使料温上升,高者可超过 50℃,所以要特别注意控制料温,以 35~

38℃为佳。草菇孢子萌发最适温度为 40℃,其次为 35℃,低于 25℃或高于 45℃,孢子都不能萌发。

3. 水分和湿度

鸡腿菇、草菇菌丝生长时培养料的含水量分别以 65% ~ 70% 和 70% ~ 75% 为宜。但不同培养料持水能力不同,如棉料壳持水能力较差,配制培养料时含水量控制在 65% 左右,而经粉碎的麦秸、豆秆、玉米芯等持水能力较强,可使含水量控制在 70% 左右。栽培者应根据具体情况掌握含水量。鸡腿菇、草菇发菌时,空气相对湿度以 70% 为宜,过高时易造成污染,过低时料内水分散失过多而降低出菇能力。子实体发生时,菇房内空气相对湿度控制在 85% ~ 90%,若在 95% 以上,菇体易变褐,菇质下降,商品价值较低,且容易引起杂菌和病虫害发生;而在 80% 以下时,菇体容易干枯、老化,菇质下降,鸡腿菇鳞片易翘起,菇床覆土易干燥,产菇能力下降。鸡腿菇或草菇覆土的含水量以 20% ~ 25% 为佳。

4. 酸碱度

(1) 鸡腿菇 喜中性偏碱性介质。菌丝在 pH 值 4 ~ 9 范围内均能生长,最适 pH 值为 6.5 ~ 7.5。在菌丝生长期间,由于菌丝体的呼吸作用和代谢产物的积累,使培养料的 pH 值有所下降,因此,在配制培养料及覆土材料时,应将 pH 值调节到 8 左右,有防止杂菌生长的作用。

(2) 草菇 菌丝喜偏碱性环境,在 pH 值 5 ~ 10 范围内均能生长,最适 pH 值为 7 ~ 8,偏酸性的培养料对草菇菌丝和菇蕾生育均不利。为满足草菇对 pH 值的要求,栽培时必须要在培养料中加入一定量石灰粉或用 1% ~ 2% 石灰水浸泡原料,以调节 pH 值,才能有利于草菇生长发育。

5. 光线

鸡腿菇、草菇在菌丝生长阶段不需要光线,黑暗条件下菌丝生长旺盛,较强的光照对菌丝生长有抑制作用。而子实体生长发育则均需要一定的散射光,适当的光照可促进子实体的形成,鸡腿菇和草菇一般需 500 ~ 1000 勒克斯光照强度。强烈的阳光会严重抑制菇体生长,因此,在栽培时必须覆盖草苫等,防止阳光直射。

6. 空气

鸡腿菇、草菇均属好氧性真菌,无论是菌丝生长或子实体生长发育,都需要新鲜的空气,栽培者要注意培养室及菇房的通风。氧气不足,菌丝活力下降,在缺氧条件下,子实体不能形成,或已形成的子实体停止生长、出现畸形或死亡。菌丝生长阶段只需少量氧气,而子实体生活发育阶段需充足的氧气,鸡腿菇在子实体出土后可适当减少通风,目的是提高室内二氧化碳浓度,以抑制二元酚氧化酶和自溶酶的形成并降低其活性,使菇体洁白,提高商品价值。但室内二氧化碳浓度不能超过 0.5%,否则菇柄过长,菇盖小,影响商品质量。

7. 覆土

鸡腿菇为土生菌类,子实体的形成需要覆土及微生物代谢产物等刺激。鸡腿菇具有不覆土不出菇和菌丝耐老化能力强的特性。覆土的作用主要是刺激和保湿,还可增加营养。需要注意的是,在完全无菌的条件下或覆土经彻底灭菌,鸡腿菇均不易形成子实体。草菇不覆土则同样可形成子实体,但覆土能起到保温、保湿、增加养分、提高产量的作用。