

草菇-双孢菇周年轮作高效栽培技术

侯祥保¹, 魏峰¹, 孔繁成²

(1. 徐州生物工程职业技术学院, 江苏 徐州 221006; 2. 徐州陈庄食用菌基地, 江苏 徐州 221100)

摘要:依据双孢菇和草菇的生物学共性,通过周年轮作双孢菇、草菇,菌糠循环使用,基础设施常年不闲的生产实践,总结了菇房两菇轮作高产的新技术,开发了食用菌产业生产的新模式,提高了经济效益,以均衡徐州地区的农业发展现状。

关键词:草菇;双孢菇;轮作;高产

中图分类号:S 646.1⁺3 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2014)10-0143-03

草菇和双孢菇均属于草粪腐菌类^[1],二者生物学共性强,栽培方法类似。草菇属于高温型,而双孢菇属于中低温型,如果能够充分利用自然温度进行轮作^[2],在秋、冬、春三季种植双孢菇,夏季种植草菇,实现栽培设施共用,菇房长年不闲,提高菇房利用率。另外,草菇的废菌糠还可作为双孢菇的栽培料而继续使用^[3],缩短了发酵时间,节省了 costs。这种轮作模式极大地提高了经济效益,与原来单种双孢菇相比,栽培面积为 500 m² 菇房可增收近 2 万元,为做大做强徐州地区双孢菇产业提供了一套有效的生产模式^[4-5]。

1 茬口安排

根据徐州地区的气候特点,菇房保温性能好,有加温设施,草菇栽培在 5~8 月上旬,双孢菇栽培安排在 8 月下旬至翌年 4 月。

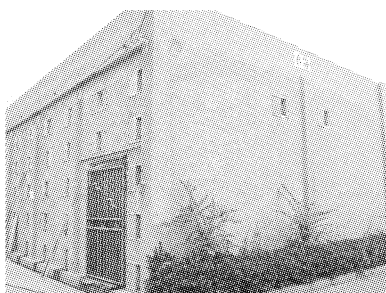


图 1 菇房

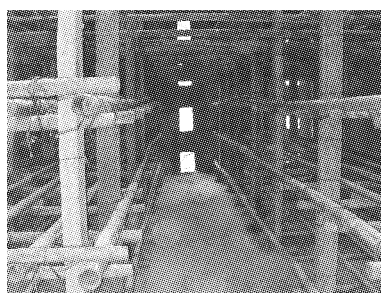


图 2 栽培架



图 3 汽油桶加热

3.1.2 品种及培养料配方选择 菌种选择江苏高邮食用菌研究所生产的 V110 和 V112。培养料配方 1:麦草 50%,稻草 40%,麦麸 5%,干牛粪 5%,磷肥 1%,石膏

2 菇房建设

菇房为砖混结构,长 16 m、宽 9 m、高 4.5 m,房内 9 排架,8 层,占地面积约 160 m²,栽培面积 500 m²,每走道设上、中、下通风窗,通风窗大小为 30 cm×40 cm。房前地面硬化,铺设排水沟,使用锅炉进行蒸气加热(图 1~3)。

3 栽培技术

3.1 草菇栽培

3.1.1 菇房整理与消毒 4 月底双孢菇收获后,将废料及时清理出房,打扫干净,通风 10 d 左右,用浓石灰水或波尔多液喷洒进行彻底消毒,关闭门窗,每平方米用 40% 的甲醛 10 mL+7 g 高锰酸钾熏蒸或硫磺粉熏蒸消毒 24 h 备用。

1%,生石灰 4%;配方 2:工厂化生产杏鲍菇菌糠 98%,石灰 2%。

3.1.3 建堆发酵 将麦草和稻草用浓度为 3% 的石灰水浸泡 24 d,变软后加入牛粪、石膏、磷肥等拌匀,作成宽 1.5 m、高 1 m、长度不限的料堆,堆底留通风道,堆顶覆盖牛粪保湿、保温,进行发酵(图 4),当堆温升至 60℃ 时,保持 24 h,翻堆,再建成堆高 1 m、宽 1 m 的料堆,建堆后补足水分。若以菌糠为原料,先将菌棒破碎,石灰水拌

第一作者简介:侯祥保(1967-),男,硕士,讲师,现主要从事食用菌基地生产与经济管理等的教学工作。E-mail:wfnlgc@126.com.

基金项目:江苏省农业三新工程资助项目(SX(2011)380);徐州生物工程职业技术学院科研资助项目(2011B04)。

收稿日期:2014-01-17

湿堆成高 0.5~0.8 m, 发酵 3 d。

3.1.4 铺床与播种 将发酵后的麦草铺在床面上, 形成中心高、周边低的龟背形(图 5), 中心料厚 20~25 cm, 周边厚 15~20 cm。在其上撒麸皮(用浓度为 2% 的石灰水浸泡)和石灰粉并喷足水, 使含水量达 75% 左右, pH 达 9.0~10.0。培养料铺好后关闭门窗, 加热升温, 将菇房室内温度迅速升高至 65~75℃, 料温控制在 63℃ 左右, 维持 6~8 h, 当料温稳定于 40℃ 以下, 无氨味时方可播种。菌种播种量为 500 g/m², 其中 50% 的菌种采用穴播法, 剩余的播到培养料的表面, 并用木板压实, 使菌种与培养料紧贴。

3.1.5 发菌管理 播种后 5~6 d, 空气湿度应维持在 90%, 温度 35℃ 左右, 并进行大量通风发菌, 在此环境下

菌丝可布满料面。若房内温度升高, 早晚应打开通风口, 保证不超 38℃, 若料内水分不足, 可喷 0.2% 石灰水补充。一般播种后 7 d 左右在草丛缝隙出现米粒样原基。

3.1.6 出菇管理与采收 再经过 1~2 d 的管理, 在培养料表面出现大量草菇菌丝扭结团, 并有少数扭结团发育成原基, 俗称针头菇。此时需散射光诱导, 适宜光照强度为 300~500 lx, 并暂停喷水, 待原基长至黄豆大小时, 保持菇房温度 30~32℃, 维持较大的通风换气量^[6]。随后原基很快分化, 形成纽扣形菇蕾, 此时可在空间喷雾增湿, 使空气湿度保持 85%~90%, 再经过 2~3 d 即可发育形成蛋形草菇(图 6), 由于草菇生长迅速, 必须及时采收, 否则就会开伞, 影响产品质量。经过 3 个潮次就基本出菇完毕, 便可出料准备双孢菇生产。



图 4 发酵料堆

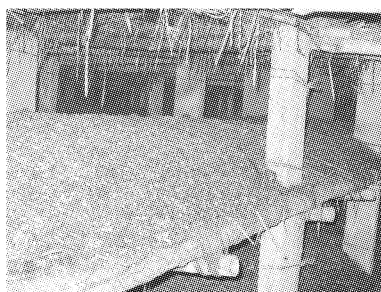


图 5 草菇料床

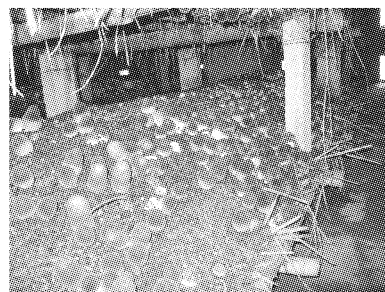


图 6 草菇播种后 16 d

3.2 双孢菇栽培

3.2.1 时间安排 双孢菇栽培通常利用自然气温进行栽培, 一般是秋播, 从 7 月 25 日左右开始建堆发酵, 11 月中旬开始采收, 12 月秋菇采收结束。翌年 3 月气温回升, 又可出菇, 于 5 月 1 日前春菇结束。

3.2.2 品种选择 经筛选试验, 选择性能、产量较高且适宜徐州地区菇房床架式栽培的品种, 主要有 AS2786、F20 及 F56(图 7)。

3.2.3 培养料配制 栽培过草菇的废料即草菇菌糠, 经过草菇的分解吸收, 仍剩有大量的养分, 还易于被双孢菇吸收, 可作为双孢菇的原料。为防止原料过于腐熟和营养比例失调, 在配料时应加入 1/3 的新鲜培养料。经 2 a 的生产实践, 课题组摸索出效益较高的双孢菇培养料配方为(以栽培面积 100 m² 计算): 草菇干菌糠

2 000 kg, 干牛粪 1 300 kg, 豆饼 80 kg, 过磷酸钙 40 kg, 石膏粉 50 kg, 碳酸氢钙 40 kg, 石灰粉 50 kg, 每个菇房投料 20 t 左右。

3.2.4 建堆发酵 将菌糠、干牛粪预湿, 其它辅料一次性混入主料, 利用翻斗车翻料(图 8), 加水至含水量的 62%~65%, 料水均匀, 建堆发酵。3 次翻堆后, 室外发酵 12 d 左右, 即可进房进行巴氏灭菌。如果以干稻草麦草为主料的发酵料(图 9)要经过 4 次翻堆, 间隔 7、5、4、3 d, 时间 17~20 d。

3.2.5 菇房的消毒灭菌及铺料 前茬草菇收获之后, 清出废料, 并用浓石灰水或磷化铝进行彻底消毒, 以防杂菌带入下茬。第 2 次翻堆后将适度腐熟的培养料尽快搬入菇房。从上到下, 逐床填入, 铺呈龟背型, 中间厚 30 cm, 边缘厚 15~20 cm。填料完毕, 立即关闭门窗, 加



图 7 双孢菇品种筛选



图 8 菌糠原料机械拌料翻堆



图 9 稻麦草原料堆

热升温,待升温至 50~65℃后,维持 10 h,进行巴氏消毒,最后通风降温,在 12 h 内逐步将料温降至 48~52℃,维持 4 d,打开门窗,待温度降至 30℃以下后方可播种。

3.2.6 播种及发菌管理 播种前要确定培养料温度已下降至 28℃以下。菌种提前掰碎,按 500 kg/m² (麦粒种)撒播在料床表面,轻抓料面,使菌种落入料内,用木板或手轻拍料面后即可,然后关闭室门,保持空气湿度在 70%~75%、温度在 28℃之下,进行菌丝培养。前 3 d 不通风,促进萌发,3 d 后在对温度影响不大的情况下,应尽量通风,料面保持干燥防杂菌萌发促料内菌丝蔓延^[1]。

3.2.7 覆土与调水 在适宜的条件下,当菌丝长至原料 1/2~2/3 时,约 15~20 d,即可覆土。覆土材料通常由壤质土 95%,砻糠 4%,粪肥 1%配制而成,其制作方法是混匀、沤熟、过筛→喷杀菌杀虫药→覆膜堆闷 2~3 d→拌入石灰(pH 8.0~8.5)→湿度手握成团、落地可散。向料面均匀覆土约 3 cm 厚,覆土量为 35 kg/m²,勿拍压。覆土后出菇前处于菌丝生长阶段,此时的关键是调水,要少喷、勤喷、轻喷、循环喷,遵循“调透土,不漏料”的原则。调水分 3 次进行,采取两头轻、中间重的喷水法。经过 10~12 d,菌丝可长至离表面 0.5~1 m 处,此时应喷重水并加强通风,进行催菇。一般覆土后约经 30 d 便可见小菇出现,以后便进入出菇管理。

3.2.8 出菇管理 双孢菇对水分和空气需求量大。出菇期通常采用间歇重喷法进行补水,当每潮菇长到黄豆粒大小时喷水 2~2.5 kg/m²,在 2 d 内分 4 次喷完,喷水应在温度 18℃以下进行,一般在早、晚喷水。喷水时力求均匀,呈雾状,喷头朝上或稍向上倾斜,防止直接喷到幼菇上。双孢菇出土后,菇房内空气相对湿度应达到 90%。出菇后,菇房内必须经常保持空气流通,如果通风较差,会出现柄长盖小的畸形菇。

3.2.9 采收与包装 双孢菇未开伞时营养好、售价高,因此长到 3~4 cm 时应及时采收,以防开伞或降低商品性。采摘时用手捏住上部,轻轻旋转扭下,不能破坏土



图 10 双孢菇采收



图 11 双孢菇包装

层(图 10)。1 潮菇可采收 1 周左右,秋菇期间一般可收 4 批,春菇可收 2 批,鲜菇总产量 15~16 kg/m²。采收后用利刀把菇柄切平,去掉杂质。运输包装应加软物衬垫,防止挤压和碰伤(图 11)。出菇完毕,便开始清理菇房和准备下轮草菇的生产。

参考文献

- [1] 黄毅. 食用菌栽培[M]. 3 版. 北京:高等教育出版社,2008.
- [2] 张志民. 菇房双孢菇草菇轮作栽培技术[J]. 中国新技术新产品,2008(17):157.
- [3] 魏峰,侯祥保,李凤玉. 食用菌菌糠的综合利用研究[J]. 中国园艺文摘,2010(4):162-163.
- [4] 陈家友,李可凡,王尚堃. 双孢菇模式化栽培技术研究进展[J]. 江西农业学报,2011(4):105-110.
- [5] 张良,李宗堂,邢雅阁,等. 杏鲍菇菌糠草菇产业化再栽培研究[J]. 食用菌,2012(3):64-66.
- [6] 魏峰. 菌糠栽培草菇病虫害发生的特点及防控途径[J]. 食用菌,2013(4):67-68.

Highly Effective Cultivation Technology of Agaricus Bisporus and Straw Mushroom by Annual Rotation

HOU Xiang-bao¹, WEI Feng¹, KONG Fan-cheng²

(1. Xuzhou Bioengineering Technical College, Xuzhou, Jiangsu 221006; 2. Xuzhou Chenzhuang Edible Fungi Factory, Xuzhou, Jiangsu 221100)

Abstract: Based on the biological characteristics of agaricus bisporus and straw mushroom, a new highly effective cultivation technology of agaricus bisporus and straw mushroom was developed by annual rotation recycling usage of fungus chaff and long-year productive practice. It would promote new mode of edible fungi industrial production and economic efficiency in Xuzhou area.

Key words: agaricus bisporus; straw mushroom; rotation; high production