

秀珍菇栽培技术改良

张顺, 刘彬, 刘佳豪, 伍亚华* (蚌埠学院生物与食品工程系, 安徽蚌埠 233030)

摘要 [目的]改良秀珍菇栽培技术,提高秀珍菇生物学转化率和品质。[方法]从菌料选择及配方、菌棒构造2个方面,改良秀珍菇栽培技术。[结果]改良后的配方不仅保留了常规栽培中配方所体现的所有特性,而且整体提高了秀珍菇的生物学效率,较大程度地提高了秀珍菇的出菇率。[结论]该研究为秀珍菇优质高产栽培提供理论依据。

关键词 秀珍菇;栽培技术;改良

中图分类号 S646 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)36-0063-02

Cultivation Technology Improvement of *Pleurotus geesteranus*

ZHANG Shun, LIU Bin, LIU Jia-hao, WU Ya-hua* (Department of Biotechnology and Food Engineer, Bengbu College, Bengbu, Anhui 233030)

Abstract [Objective] To improve cultivation technology of *Pleurotus geesteranus*, increase the biological efficiency and the quality of *Pleurotus geesteranus*. [Method] From material selection, formulation and the structure of bacteria stick, the cultivation technology of *Pleurotus geesteranus* was improved. [Result] The modified formula not only retained all the characteristics embodied in the formulation of conventional cultivation, but also improved biological efficiency and producing mushroom rate of *Pleurotus geesteranus*. [Conclusion] The study provides theoretical basis for good quality and high yield cultivation of *Pleurotus geesteranus*.

Key words *Pleurotus geesteranus*; Cultivation technology; Improvement

秀珍菇(*Pleurotus geesteranus*)学名环柄香菇,20世纪90年代初,由我国台湾通过改进栽培工艺而开发成商品化生产^[1-2],是近几年国内外市场新开发的一种食用菌^[3],富含蛋白质、多糖、维生素和微量元素以及人体必需8种氨基酸^[4-5]。近年来,国内一些高校院所主要开展了秀珍菇生物学特性和新品种选育工作,但仅局限于小规模试验中,其相关技术要求尚未明确。因此,在栽培过程中,容易出现菌袋霉烂、不出菇、出菇不齐以及萎缩死菇的异常现象,严重影响产量与质量,降低菇农收入^[6]。笔者结合安徽蚌埠当地的特点,改良秀珍菇的栽培技术,以期提高秀珍菇的生物学转化率和品质。

1 材料与方

1.1 试验材料

1.1.1 母种的选择。供试菌株为袖珍菇夏丰1号,来自于安徽科技学院食用菌生产基地。

1.1.2 原辅材料的选择及预处理。根据安徽蚌埠地区的实际情况,结合菌棒透气效果及营养配比等因素,选取棉籽壳、玉米芯作为菌棒主料,麦麸、豆饼粉作为辅料。

棉籽壳和玉米芯在生产前2d用1%石灰水淋透,每隔1d翻堆1次,进行软化分解处理。使用前,保证其原料pH在7~8。

1.1.3 仪器设备。高压灭菌锅、培养箱、超净工作台、电子天平等。

1.2 试验设计

1.2.1 配方改良。①配方1(P₁):棉籽壳30.00 kg,玉米芯70.00 kg,豆饼粉10.00 kg,石灰粉1.76 kg,石膏粉2.00 kg,

过磷酸钙2.00 kg,尿素0.30 kg,料水比1.00:1.48;②配方2(P₂):棉籽壳50.00 kg,玉米芯50.00 kg,豆饼粉5.00 kg,石灰粉1.00 kg,石膏粉2.00 kg,过磷酸钙2.00 kg,尿素0.30 kg,料水比1.00:1.45;③配方3(P₃):棉籽壳70.00 kg,玉米芯30.00 kg,豆饼粉5.00 kg,石灰粉1.00 kg,石膏粉2.00 kg,过磷酸钙2.00 kg,尿素0.30 kg,料水比为1.00:1.36;④配方4(P₄):棉籽壳80.00 kg,玉米芯20.00 kg,麦麸12.00 kg,石灰粉1.76 kg,石膏粉2.00 kg,过磷酸钙2.00 kg,尿素0.30 kg,料水比为1.00:1.33;⑤配方5(P₅):棉籽壳100.00 kg,豆饼粉5.00 kg,石灰粉1.00 kg,石膏粉3.00 kg,过磷酸钙3.00 kg,料水比为1.00:1.30。

1.2.2 菌棒构造改良。①方法1:在拌料过程中加入适量的无菌沙子,通过沙子增加菌棒的透气性(标记S),湿料与无菌沙子的比例分别为1.0:0.1(S₁)、1.0:0.2(S₂)、1.0:0.3(S₃)、1.0:0.4(S₄)、1.0:0.5(S₅);②方法2:在菌丝长满菌袋后,将菌棒中部制作一个深度适宜的透气孔(标记Z)。透气孔直径Φ分别为0.5(Z₁)、1.0(Z₂)、1.5(Z₃)、2.0(Z₄)cm。

2 结果与分析

2.1 配方改良

2.1.1 各个配方组中秀珍菇在发菌阶段菌丝生长情况。由表1可知,P₁~P₄前4种配方秀珍菇在发菌阶段菌丝长势较好,而P₅配方秀珍菇在发菌阶段菌丝长势较弱。配方P₃秀珍菇在发菌阶段菌丝生长速度最快,可达6.65 mm/d,配方P₂秀珍菇菌丝生长速度次之,P₁和P₄的生长速度相差不大,为5.40 mm/d左右,而P₅配方菌丝生长速度最慢,仅为3.95 mm/d。配方P₃秀珍菇在发菌阶段菌丝长满袋的时间最短,为26.8 d;配方P₁与P₂菌丝长满袋时间相差不大,都在30 d左右;P₅配方满袋时间最长,可达46.8 d。

由此可知,以上5种配方中,P₃配方秀珍菇在发菌阶段菌丝长势良好,生长速度最快,菌丝满袋时间最短,因此,其菌丝生长优势较为明显。

基金项目 2013年省级大学生创新创业项目(201311305077)。

作者简介 张顺(1991-),男,安徽蚌埠人,本科生,专业:食品科学与工程。*通讯作者,副教授,硕士,从事食品生物技术研究。

收稿日期 2016-10-10

表1 菌丝在不同配方下的生长情况

Table 1 Hyphae growth under different formulations

配方 Formulation	长势 Growth vigor	生长速度 Growth speed mm/d	满袋时间 Full time d
P ₁	+++	5.45	29.7
P ₂	+++	5.70	30.9
P ₃	+++	6.65	26.8
P ₄	+++	5.40	34.4
P ₅	+	3.95	46.8

注:+++为浓密,++为一般,+为稀疏。

Note:+++ stands for thick hyphae, ++ stands for general hyphae, + stands for sparse hyphae.

2.1.2 各个配方组的出菇情况。由表2可知,配方P₃秀珍菇产量最高,为333.8 g/袋;其次为配方P₂,为313.1 g/袋;配方P₄产量与P₂相差不大,配方P₅产量最低,为257.4 g/袋。

表2 不同配方组的产量和生物学效率

Table 2 Yield and biological efficiency of different formulations

配方 Formulation	产量 Yield g/袋	生物学效率 Biological efficiency//%	转潮期 Tide period//d
P ₁	286.8	95.6	4~5
P ₂	313.1	104.4	4~5
P ₃	333.8	111.3	4~5
P ₄	308.4	102.8	4~5
P ₅	257.4	85.8	6~7

在出菇温度20~25℃、空气相对湿度70%~80%条件下,不同配方组秀珍菇产量和生物学效率见表2。表2表明,配方P₃的生物学效率最高,为111.3%,配方P₂和P₄的生物学效率相差不大,配方P₅的生物学效率最低,仅为85.8%。

2.2 菌棒构造改良

2.2.1 发菌阶段菌丝在菌棒构造改良S组中的生长情况。由表3可知,与对照组相比,S₁、S₂这2种改良后的配方秀珍菇在发菌阶段菌丝长势较好,S₃配方秀珍菇在发菌阶段菌丝长势一般,而S₄、S₅配方秀珍菇在发菌阶段菌丝长势最弱。S₁配方秀珍菇生长速度最快(为5.35 mm/d),S₅配方秀珍菇生长速度最慢(为2.65 mm/d)。S₁配方秀珍菇发菌阶段菌丝长满袋时间最短(为34.1 d),与对照组S'相差不大;S₂配方满袋时间为36.8 d,S₅配方满袋时间最长,可达45.0 d。

表3 菌棒构造改良后不同配方组菌丝生长情况

Table 3 Growth of hypha of different formulations after improving the fungus rod structure

配方 Formulation	长势 Growth vigor	生长速度 Growth speed mm/d	满袋时间 Full time d
S ₁	+++	5.35	34.1
S ₂	+++	4.50	36.8
S ₃	++	3.90	38.1
S ₄	+	3.30	39.8
S ₅	+	2.65	45.0
S'(对照组)	+++	5.55	34.0

注:+++为浓密,++为一般,+为稀疏。

Note:+++ stands for thick hyphae, ++ stands for general hyphae, + stand for sparse hyphae.

较明显,表明就发菌阶段而言,菌棒构造改良后未起到很好的效果。

2.2.2 菌棒构造改良S组秀珍菇的出菇情况。由表4可知,与对照组相比,菌棒构造改良后秀珍菇产量仅S₁组产量有小幅提高,为310.0 g/袋;其他组产量未提高,反而有所下降。在出菇温度20~25℃、空气相对湿度70%~80%条件下,菌棒构造改良后秀珍菇产量和生物学效率见表4。由表4可知,与对照组相比,S₁配方的生物学效率有所提高,为103.3%,其他配方组均有所降低。这表明改良后的S₁组生物学效率有所提高,但效果不大。

表4 不同S组的产量和生物学效率

Table 4 Yield and biological efficiency of different S groups

配方 Formulation	产量 Yield g/袋	生物学效率 Biological efficiency//%	转潮期 Tide period d
S ₁	310.0	103.3	3~4
S ₂	305.3	101.8	3~4
S ₃	292.7	97.6	4~5
S ₄	286.8	95.6	5~6
S ₅	248.1	82.7	6~7
S'(对照组)	308.4	102.8	4~5

2.2.3 菌棒构造改良Z组秀珍菇的出菇情况。由表5可知,与对照组相比,不同Z组秀珍菇产量均有明显提高,其中Z₃组产量提高最大,为313.2 g/袋;Z₄组产量提高最少,为264.9 g/袋,明显优于对照组Z'的257.4 g/袋。

在出菇温度20~25℃、空气相对湿度70%~80%的条件下,不同Z组秀珍菇的产量和生物学效率见表5。由表5可知,菌棒构造改良Z组效果比较明显,均比对照组Z'的生物学效率高。其中,Z₃组生物学效率最高,达104.4%,转潮期也明显缩短,因此,改造后的菌棒能较大幅度地提高秀珍菇的出菇率、产量和生物学效率。

表5 不同Z组的产量和生物学效率

Table 5 Yield and biological efficiency of different Z groups

配方 Formulation	产量 Yield g/袋	生物学效率 Biological efficiency//%	转潮期 Tide period d
Z ₁	281.8	93.9	3~4
Z ₂	307.9	102.6	3~4
Z ₃	313.2	104.4	3~4
Z ₄	264.9	88.3	4~5
Z'(对照组)	257.4	85.8	6~7

3 结论

配方改良试验结果表明,配方P₃较适合实际生产运用,在该配方下不仅保留了常规栽培配方所体现的所有特性,而且整体上提高了秀珍菇的生物学效率;无菌沙子试验组结果表明,改良后并未明显提高秀珍菇的生物学效率,不符合实际生产的需求;中空培养改良试验组结果表明,改造后的菌棒较大幅度地提高秀珍菇的出菇率,而且生物学效率明显提高,最符合实际生产运用。

由此可知,以上5种改良组中,S'和S₁的菌丝生长优势

(下转第67页)

等环境因子变化对茄子生长发育的影响难以解释,在这些问题上,仍需进一步研究。

参考文献

- [1] 张志忠,吴菁华,黄碧琦,等. 茄子耐热性苗期筛选指标的研究[J]. 中国蔬菜,2004,1(2):4-7.
- [2] 孙保娟,黎振兴,李植良. 茄子分子生物学研究进展[J]. 吉林蔬菜,2010(4):42-46.
- [3] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志[M]. 北京:科学出版社,2004.
- [4] 张志忠,黄碧琦,吕柳新,等. 蔬菜作物的高温伤害及其耐热性研究进展[J]. 福建农林大学学报(自然科学版),2002,31(2):203-207.
- [5] 李合生. 现代植物生理学[M]. 北京:高等教育出版社,2002.
- [6] 陈世儒,王鸣. 蔬菜育种学[M]. 北京:农业出版社,1986:300-303.
- [7] 张志忠,黄碧琦. 23个茄子品种抗热性鉴定及其抗热机理的初步研究[J]. 热带作物学报,2011,32(1):61-65.
- [8] 易金森,侯喜林. 茄子耐热性遗传表现[J]. 园艺学报,2002,29(6):529-532.
- [9] 孙保娟,黎振兴,罗少波,等. 持续高温胁迫对茄子幼苗几个主要生理指标的影响[J]. 热带作物学报,2010,31(9):1528-1534.
- [10] 韩笑冰,利容千,王建波. 热胁迫下萝卜不同耐热品种细胞组织结构比较[J]. 武汉植物学研究,1997,15(2):173-178.
- [11] 刘进生,汪隆植,李式军,等. 番茄耐热优良品种筛选初报[J]. 中国蔬菜,1994(6):33-35.
- [12] MARTINEAU J R, WILLIAMS J H, SPECHT J E. Temperature tolerance in soybeans. II. evaluation of segregating populations for membrane thermostability[J]. Crop science, 1979, 19(11):79-81.
- [13] 范飞,李绍鹏,高新生,等. 不同茄子品种幼苗耐热性比较研究[J]. 北方园艺,2013(15):15-19.
- [14] 张燕利,高捍东,吴锦华. 4种景天科植物耐热性测定[J]. 西南林学院学报,2010,30(6):52-54.
- [15] 龚萍,王健. 利用电导率法测定六种芳香植物的耐热性[J]. 湖北农业科学,2011,50(10):2038-2040.
- [16] 李秀玲,刘君,宋海鹏,等. 应用 Logistic 方程测定 13 种观赏草的耐热性研究[J]. 江苏农业科学,2010(3):184-186.
- [17] 赵亚洲,卓丽环,张琰. 2 种红枫的高温半致死温度与耐热性[J]. 上海农业学报,2006,22(2):51-53.
- [18] 康建斌,李永平,张志忠. 不同茄子品种的抗热性初探[J]. 亚热带植物科学,2002,31(4):17-20.
- [19] 贾开志,陈贵林. 高温胁迫下不同茄子品种幼苗耐热性研究[J]. 生态学杂志,2005,24(4):398-401.
- [20] 周人纲,李晓芝,攀志和,等. 高温锻炼对不同耐热性辣椒细胞膜热稳定性的影响[J]. 河北农业科学,1994(3):14-15.
- [21] 辛雅芬,石玉波,沈婷,等. 4 种植物抗热性比较研究[J]. 安徽农业科学,2011,39(8):4431-4432,4501.
- [22] 李淼,李天来. 短期日间高温对番茄叶片抗氧化酶活性的影响[J]. 沈阳农业大学学报,2009,40(2):135-139.
- [23] 张雅,傅鸿妃. 高温胁迫对茄子幼苗抗氧化系统和叶绿素荧光参数的影响[J]. 浙江农业科学,2010(2):246-250.

- [24] 潘瑞炽,董愚得. 植物生理学[M]. 北京:高等教育出版社,1995.
- [25] 蒋明义,郭绍川,张学明. 氧化胁迫下稻苗体内积累的脯氨酸的抗氧化作用[J]. 植物生理学报,1997,23(4):347-352.
- [26] 李威,肖熙鸥,吕玲玲. 高温胁迫下茄子耐热性表现及耐热指标的筛选[J]. 热带作物学报,2015,36(6):1142-1146.
- [27] 吴雪霞,查丁石,朱宗文,等. 外源 24-表油菜素内酯对高温胁迫下茄子幼苗生长和抗氧化系统的影响[J]. 植物生理学报,2013,49(9):929-934.
- [28] 李植良,孙保娟,罗少波,等. 高温胁迫下华南茄子的耐热性表现及其鉴定指标的筛选[J]. 植物遗传资源学报,2009,10(2):244-248.
- [29] HAVAUX M. Stress tolerance of photosystem II in vivo: Antagonistic effects water, heat, and photoinhibition stresses [J]. Plant physiology, 1992, 100(1):424-432.
- [30] 朱静,杨再强,李永秀,等. 高温胁迫对设施番茄和黄瓜光合特性及抗氧化酶活性的影响[J]. 北方园艺,2012(1):63-68.
- [31] 刘德良,赖万年. 夏季梅花品种耐热性生理生化指标研究[J]. 北方园艺,2012(2):57-61.
- [32] 张桂莲,陈立云,张顺堂,等. 高温胁迫对水稻剑叶保护酶活性和膜透性的影响[J]. 作物学报,2006,32(9):1306-1310.
- [33] 樊绍翥,谷晓华,安凤霞. 茄子耐热性性状正态性遗传测验分析[J]. 北方园艺,2013(17):37-39.
- [34] 杨洋,田时炳,王永清,等. 茄子耐热相关 EST-SSR 分子标记的研究[J]. 西南农业学报,2012,25(5):1798-1804.
- [35] 杨洋,田时炳,王永清,等. 热胁迫下茄子叶片 cDNA-SSH 文库的构建及其相关基因分析[J]. 中国农学通报,2014,30(28):105-110.
- [36] 孙保娟,李植良,黎振兴,等. 茄子耐热性苗期鉴定研究[J]. 广东农业科学,2007(2):27-29.
- [37] GROVER A, MITTAL D, NEGI M, et al. Generating high temperature tolerant transgenic plants: Achievements and challenges [J]. Plant science, 2013, 205/206:38-47.
- [38] GUPTA N K, AGARWAL S, AGARWAL V P, et al. Effect of short-term heat stress on growth, physiology and antioxidative defence system in wheat seedlings [J]. Acta physiologiae plantarum, 2013, 35(6):1837-1842.
- [39] 刘进生,汪隆植,李式军,等. 番茄耐热优良品种筛选初报[J]. 中国蔬菜,1994,14(6):33-35.
- [40] 尹贤贵,罗庆熙,王文强,等. 番茄耐热性鉴定方法研究[J]. 西南农业学报,2001,14(2):62-65.
- [41] 罗少波,李智军,周微波,等. 大白菜品种耐热性的鉴定方法[J]. 中国蔬菜,1996,16(2):16-18.
- [42] 王志和,于丽艳,曹德航,等. 短期高温处理对大白菜几个生理指标的影响[J]. 西北农业学报,2005,14(3):82-85.
- [43] 谈大明,徐长城,周文胜,等. 耐热茄子新品种伏龙茄的选育[J]. 中国蔬菜,2000(2):30-31.
- [44] 王梅,高志奎,任士福,等. 耐热优质茄子新品种“黑帅圆茄”[J]. 园艺学报,2008,35(6):931.
- [45] 毛伟海,包崇来,胡天华,等. 优质耐热多抗茄子新品种浙茄 28 的选育[J]. 中国蔬菜,2005(10/11):57-58.

(上接第 64 页)

参考文献

- [1] 郭力刚,冯志勇,谭琦,等. 秀珍菇菌株遗传差异研究初报[J]. 食用菌学报,2000,7(4):4-7.
- [2] 翁伯琦,江枝和,林勇,等. 不同培养料对秀珍菇子实体蛋白质营养评价的影响[J]. 食用菌学报,2002,9(2):10-13.
- [3] 张孔金,黎志银,谢宝贵,等. 不同农药对秀珍菇生长及产品安全性影

- 响的研究[J]. 食药菌,2012,20(5):292-294.
- [4] 李依韦,郭海林. 秀珍菇高产品种选育[J]. 内蒙古民族大学学报(自然科学版),2009,24(5):514-518.
- [5] 王广维,鲁德迅,张泉亮,等. 袖珍菇脱毒·组织培养·孢子分离菌株性能对比[J]. 安徽农业科学,2013,41(25):10265-10268,10350.
- [6] 黄良水,徐立胜,江美芳. 秀珍菇出菇过程中异常问题分析及处理[J]. 食用菌,2009,31(4):39-40.