

DOI:10.11937/bfyy.201517032

鸡枞菌/榆黄蘑的驯化栽培配方试验

谭永忠^{1,2}, 王慧超^{1,2}, 戴玄¹, 冉景盛¹, 陈今朝^{1,2}

(1. 长江师范学院 生命科学与技术学院, 重庆 涪陵 408100; 2. 长江师范学院 武陵山区特色资源与开发利用中心, 重庆 涪陵 408100)

摘要:以棉籽壳、稻草或木屑为原料, 驯化栽培鸡枞菌、榆黄蘑, 筛选其最适栽培配方及栽培条件。结果表明: 鸡枞菌最适栽培配方为棉籽壳 39%、稻草 40%、麸皮 17%、玉米粉 2%、石膏 2%, 榆黄蘑最适栽培配方为棉籽壳 22%、木屑 60%、麸皮 16%、石膏 2%; 在出菇温度为 15~26℃, 空气相对湿度为 90%~95% 时, 2 种配方的生物学效率分别为 43.5% 和 108.9%。鸡枞菌、榆黄蘑子实体蛋白质含量分别为 32.8%、42.9%; 糖含量分别为 26.7%、21.2%; 粗脂肪含量分别为 4.4%、1.8%。灰分含量分别为 7.0%、6.9%。

关键词:鸡枞菌; 榆黄蘑; 棉籽壳; 稻草; 木屑; 驯化栽培; 生物学效率

中图分类号:S 646 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2015)17-0124-03

鸡枞菌(*Termitomyces albuminosus*) 菌肉鲜甜脆嫩、清香可口^[1]。其富含蛋白质、碳水化合物、维生素、矿物质

第一作者简介:谭永忠(1969-), 男, 本科, 副教授, 研究方向为微生物学及生物工程。E-mail: 642732481@qq.com.

责任作者:陈今朝(1964-), 男, 硕士, 教授, 研究方向为菌物学与生物工程。E-mail: 335092248@qq.com.

基金项目:重庆市教委科技计划资助项目(KJ131306); 重庆市自然科学基金资助项目(cstc, 2012jjA 80026); 涪陵区科技计划资助项目(FLKJ, 2014ABB2069); 长江师范学院重点科技计划资助项目(2013XJZD003); 长江师范学院武陵山区特色资源与开发利用中心重点资助项目(WLYF2015 001)。

收稿日期:2015-05-19

元素、多种氨基酸等, 具有益胃清神、止血治痔等功效^[2]。但由于鸡枞菌与白蚁巢共生, 驯化困难, 人工栽培尚处于探索阶段^[3]。榆黄蘑(*Pleurotus citrinipileatus*) 具有很高的营养价值和药用价值, 栽培始于 20 世纪 70 年代。迄今为止, 分离、驯化探索其适宜栽培配方是当前的热点^[4]。

重庆市食用菌栽培品种单一, 驯化的新品种少, 市场竞争力差, 难以支持其食用菌产业的发展^[5]。而当地珍稀野生食用菌如鸡枞菌、榆黄蘑和纤夫头等资源丰富, 从中驯化选育适应市场需求的新菌种十分迫切^[6]。为此, 该研究以棉籽壳、稻草或木屑为原料, 驯化栽培鸡枞菌、榆黄蘑, 筛选其最适栽培配方及栽培条件, 为鸡枞

Effect of Chitosan Enriched With Essential Oil Components on Yali Pear (*Pyrus bretschneideri*) Fruit During Storage

WANG Jingfa, SUN Zhiqiang, YANG Bin, MA Liping

(Dian Cuisine Research Center, Kunming University, Kunming, Yunnan 650214)

Abstract: Taking 6 essential oil components as material, pathogens isolated from infected Yali pear (*Pyrus bretschneideri*) fruit were treated with them *in vitro* and minimum inhibitory concentrations of the components to the pathogens were determined, 3 components were selected and synergistic effect among them was studied then were added in chitosan and used in Yali pear fruit storage. The results showed that all the pathogens selected could be inhibited by the selected essential oil components, thymol, geraniol and citral had very strong ability of inhibiting pathogens and synergistic effect could be found among them. The results also showed that when the 3 components were added in chitosan and used in Yali pear fruit storage, positive effect of chitosan coating on the weight loss, firmness and total soluble solids (TSS) in Yali pear fruit during storage should not be decreased and inhibiting ability of chitosan coating to *Penicillium expansum* in Yali pear fruit could be improved by enriched with combination of them. Essential oil components had very important value in improving antimicrobial activity of edible coating.

Keywords: essential oil components; chitosan; composite coatings; fruits; pathogens

菌、榆黄蘑人工栽培提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试菌株:鸡枞菌 TA-02、榆黄蘑 PC-05 菌种由长江师范学院食用菌实验室分离保藏。栽培材料:棉籽壳、稻草、木屑、麸皮和石膏等购自涪陵区农贸市场。

1.2 试验方法

1.2.1 原种、栽培种的制备 原种、栽培种配方均为棉籽壳 75%,麸皮 21%,玉米粉 3%,石膏 1%,依此配方配料、装袋、灭菌,接种鸡枞菌、榆黄蘑菌种,25℃恒温培养成熟,备用。

1.2.2 栽培配方设计 按参考文献[7]的方法,设计鸡枞菌栽培配方的质量分数分别为:配方I,棉籽壳 79%;配方II,棉籽壳 59%、稻草 20%;配方III,棉子壳 39%、稻草 40%;配方IV,棉籽壳 19%、稻草 60%;配方V,稻草 79%。再向各配方分别加入麸皮 17%、玉米粉 2%、石膏 2%。榆黄蘑栽培配方质量分数分别为:配方I,棉籽壳 82%;配方II,棉籽壳 62%、木屑 20%;配方III,棉子壳 42%、木屑 40%;配方IV,棉籽壳 22%、木屑 60%;配方V,木屑 82%。再向各配方分别加入麸皮 16%、石膏 2%。

1.2.3 栽培试验 鸡枞菌、榆黄蘑按常规熟料袋栽法栽培。根据 1.2.2 的配方称料,拌匀、调节含水量为 65%、pH 7.3。用 17 cm×28 cm 的聚丙烯袋装料 0.28 kg/袋,每个配方各装 20 袋。0.15 MPa、128℃灭菌 90 min,降温、接种,25℃避光发菌。待菌丝满袋并达到生理成熟时,转入 15~26℃,空气相对湿度 90%~95%的菇房,排好菌袋(鸡枞菌脱袋覆土),早晚通风,保持菇房内有散射光照。榆黄蘑袋内出现原基时解开袋口出菇,鸡枞菌覆土出菇。记录菌丝体生长速度、生长势和满袋时间,统计各配方 3 潮菇的总产量,计算生物学效率。

1.3 项目测定

水分含量参照 GB/T 5009.3-2003 测定;蛋白质含量参照 GB/T 5009.5-2003 测定;粗脂肪含量参照 GB/T 5009.6-2003 测定;灰分含量参照 GB/T 5009.4-2010 测定;糖含量参照 GB/T15672-1995 测定。

1.4 数据分析

试验数据采用 DPS 7.0 软件处理。

2 结果与分析

2.1 不同配方对鸡枞菌、榆黄蘑菌丝生长速度及长势的影响

从表 1 可以看出,鸡枞菌 TA-02 菌丝生长最快的是配方III,其菌丝体满袋时间为 40 d,比配方I快 8 d;配方V、II和IV的生长速度次之,满袋时间分别为 42、43、45 d;配方I生长最慢,满袋时间为 48 d。从菌丝长势看,配方

III菌丝体纯白、致密,长势最好。榆黄蘑 PC-05 菌丝生长最快的是配方IV,其菌丝体满袋时间为 30 d,比配方I快 12 d;配方III和V的满袋时间分别为 33、35 d,配方I生长最慢,满袋时间为 42 d。从菌丝体长势看,配方IV菌丝体纯白、致密,长势最好。菌丝之间生长速度不同,特别是配方I为纯棉籽壳作主料时,菌丝生长速度最慢。

表 1 鸡枞菌、榆黄蘑菌丝生长速度及生长势比较

Table 1 The mycelia growth rate and growth vigor of *T. albuminosus* and *P. citrinipileatus*

配方		生长速率	满袋时间	菌丝体生长势
Formula		Growth rate of mycelia	Bag full time	Growth vigor
		/(mm·d ⁻¹)	/d	of mycelia
鸡枞菌 <i>T. albuminosus</i>	I	3.2e	48cB	+++
	II	3.4cC	43bA	+++
	III	3.7aA	40aA	+++++
	IV	3.3dD	45bB	+++
	V	3.5bB	42bA	+++
榆黄蘑 <i>P. citrinipileatus</i>	I	3.6e	42cC	+++
	II	3.9dD	38dB	+++
	III	4.4bB	33bA	+++
	IV	4.8aA	30aA	+++++
	V	4.2cC	35cB	+++

注:++++,纯白、致密;+++;菌丝洁白、浓密;++;菌丝白、较浓密。

2.2 不同配方对鸡枞菌、榆黄蘑产量及生物学效率的影响

由表 2 可知,配方III产量最大,平均每袋产量为 121.8 g,配方II、IV和I产量次之,分别为 100.2、87.4、62.7 g,配方V产量最低,为 44.8 g。配方III生物学效率最高,为 43.5%;其次是配方II、IV和I,分别为 35.8%、31.2%和 22.4%,配方V最低,仅为 16.0%。因此,配方III鸡枞菌产量、生物学效率均最高,且配方III的产量、生物学效率与其它配方产量、生物学效率之间均达极显著水平。

表 2 鸡枞菌、榆黄蘑产量与生物学效率比较

Table 2 The production,biology efficiency of *T. albuminosus* and *P. citrinipileatus*

配方 Formula	鸡枞菌 <i>T. albuminosus</i>		榆黄蘑 <i>P. citrinipileatus</i>	
	产量 Production /(g·袋 ⁻¹)	生物学效率 Biological efficiency /%	产量 Production /(g·袋 ⁻¹)	生物学效率 Biological efficiency /%
I	62.7dD	22.4dD	142.1 eE	50.7eE
II	100.2bB	35.8bB	228.0dD	81.4dD
III	121.8aA	43.5aA	268.7cC	96.0cC
IV	87.4cC	31.2cC	304.9aA	108.9aA
V	44.8eE	16.0dD	281.4bB	100.5bB

不同配方对榆黄蘑的产量影响亦很大。配方IV产量最大,平均每袋产量为 304.9 g;配方V、III和II产量次之,分别为 281.4、268.7、228.0 g;配方I产量最小,为 142.1 g。配方IV生物学效率最高,为 108.9%;其次是配方V、III和II,分别为 100.5%、96.0%、81.4%;配方I最低,仅为 50.7%。配方IV产量、生物学效率与其它配方的产

量、生物学效率之间均达极显著水平。

2.3 成分分析

由表3可知,鸡枞菌、榆黄蘑水分、蛋白质及糖含量与香菇、平菇和茶树菇之间的含量均达到极显著水平,鸡枞菌、榆黄蘑的粗脂肪含量达极显著差异,但二者的灰分含量差异不显著。可见,鸡枞菌和榆黄蘑均为优质食用菌。

表3 鸡枞菌、榆黄蘑成分比较

Table 3 The main nutrition comparison of *T. albuminosus* and *P. citrinipileatus* %

种类 Variety	水分含量 Water content	蛋白质含量 Protein content	粗脂肪含量 Crude protein content	灰分含量 Ash content	糖含量 Sugar content
鸡枞菌 <i>T. albuminosus</i>	91.5dD	32.8bB	4.4aA	7.0bB	26.7bB
榆黄蘑 <i>P. citrinipileatus</i>	89.4eE	42.9aA	1.8cC	6.9bB	21.2dD
香菇 <i>L. edodes</i>	93.6aA	21.5dD	2.2bB	5.7dD	20.6eE
平菇 <i>P. ostreatus</i>	92.3cC	19.3eE	1.7cC	6.4cC	22.3cC
茶树菇 <i>A. aegirit</i>	92.8bB	24.8cC	1.8cC	7.4aA	31.3aA

3 结论与讨论

以棉籽壳、稻草或木屑等为主要原料驯化栽培鸡枞菌、榆黄蘑,当棉籽壳、稻草或木屑之间的配比适宜时,鸡枞菌、榆黄蘑的菌丝生长速度快、长势好。试验筛选出鸡枞菌、榆黄蘑的适宜栽培配方分别是配方Ⅲ,即棉籽壳39%、稻草40%、麸皮17%、玉米粉2%、石膏2%和配

方Ⅳ,即棉籽壳22%、木屑60%、麸皮16%、石膏2%;在培养温度为15~26℃,空气相对湿度为90%~95%条件下,鸡枞菌、榆黄蘑的产量分别为121.8g和304.9g;生物学效率分别为43.5%、108.9%。

试验表明,在棉籽壳中添加部分稻草或木屑栽培鸡枞菌、榆黄蘑是可行的,榆黄蘑PC-05菌株栽培的生物学效率高,适合在重庆市推广栽培。但鸡枞菌TA-02菌株栽培的生物学效率偏低,规模化栽培配方及栽培条件尚需进一步研究。

参考文献

- [1] 才晓玲,于龙凤,何伟. 鸡枞菌种质资源研究进展[J]. 大理学院学报, 2010,10(9):61-64.
- [2] 付子艳,李荣春. 鸡枞菌属与华鸡枞属分类研究现状[J]. 广西植物, 2009,29(1):32-38.
- [3] 黎勇,王小丹,刘强,等. 黑皮鸡枞的人工栽培技术研究[J]. 食用菌, 2012(1):37-39.
- [4] 李守勉,李明,田景花. 榆黄蘑杂交子代优良菌株的筛选[J]. 江苏农业科学, 2014,42(7):251-254.
- [5] 高伦江,刁源,曾志红,等. 重庆市食用菌产业发展现状与对策研究[J]. 南方农业, 2011,5(7):63-65.
- [6] 重庆市食用菌产业的现状、前景和对策[EB/OL]. <http://www.cqagri.gov.cn/veg>.
- [7] 陈今朝,谭永忠,王新惠,等. 补肾益寿胶囊药渣栽培鲍鱼菇及营养成分分析[J]. 西南农业学报, 2012,25(2):740-742.

Study on Artificial Domestication Cultivation Formula of *Termitomyces albuminosus* and *Pleurotus citrinipileatus*

TAN Yongzhong^{1,2}, WANG Huichao^{1,2}, DAI Xuan¹, RAN Jingsheng¹, CHEN Jinzhao^{1,2}

(1. College of Life Science and Technology, Yangtze Normal University, Fuling, Chongqing 408100; 2. Research Center for Development and Utilization of Unique Resources in Wuling Mountain Region, Yangtze Normal University, Fuling, Chongqing 408100)

Abstract: *Termitomyces albuminosus* and *Pleurotus citrinipileatus* on the substrate with cotton seed hulls, rice straw and sawdust as the main materials were cultivated. The results showed that the suitable formula for cultivating *T. albuminosus* was 39% cotton seed hulls, 40% rice straw, 17% wheat bran, 2% corn flour and 2% gypsum while the suitable formula for cultivating *P. citrinipileatus* was 22% cotton seed hulls, 60% sawdust, 16% wheat bran and 2% gypsum. When the temperature was 15—26℃ and the air relative humidity was 90%—95%, the biological efficiency of the two formulas for cultivating *T. albuminosus* and cultivating *P. citrinipileatus* were 43.5% and 108.9%, respectively. The results of the determination of fruit body components showed that the protein content, the sugar content, the crude fat content and the ash content of *T. albuminosus* were 32.8%, 26.7%, 4.4% and 7.0% while those of *P. citrinipileatus* were 42.9%, 21.2%, 1.8%, and 6.9%, respectively.

Keywords: *Termitomyces albuminosus*; *Pleurotus citrinipileatus*; cotton seed hull; rice straw; sawdust; artificial domestication cultivation; biological efficiency