

柿木屑栽培毛木耳研究

刘 敏¹, 崔梦园², 张 彤², 周 维², 刘鹏冀²

(1. 河北大学 生物技术研究中心, 河北 保定 071002; 2. 河北大学 生命科学学院, 河北 保定 071002)

摘要:为使柿木屑在毛木耳栽培上得到合理开发利用,以菌丝长速和生物转化率为主要指标,对以柿木屑作为主要栽培料的毛木耳栽培培养基进行了优化试验。结果表明:毛木耳三号菌株是栽培毛木耳的优良菌株,3号培养基(柿木屑60%,玉米芯20%,麸皮18%,石灰1%,石膏1%)是作为栽培毛木耳较为适宜的栽培配方。

关键词:柿木屑;栽培;毛木耳

中图分类号:S646.6 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2017)06-0072-03 **DOI:**10.11942/j.issn1002-2767.2017.06.0072

毛木耳 (*Auricularia polytricha* (Mont.) Sacc.), 在分类学上属于木耳目、木耳科、木耳属, 是一种食药兼用的蕈菌^[1]。我国从20世纪80年代初开始进行人工栽培, 近几年栽培面积日益扩大, 由于品种的改良、栽培技术的完善, 使产品质量、产量均得以提高, 加之其在医疗保健方面凸显的价值, 得到越来越多广大蕈菌科技工作者的关注和喜爱。柿子的栽培历史悠久、栽培面积广, 河北省柿子的产量居全国第一。由于柿树枝条的修剪, 每年产生大量的废弃柿木, 不能被很合理地利用, 只是被烧火或堆置, 不仅浪费资源, 还污染环境^[2]。本次试验将利用柿木屑来栽培毛木耳, 并初步确定其适宜的配方, 为柿木屑的开发利用提供一条新途径, 具有较高的经济效益和生态效益。

本次研究将3种不同毛木耳菌株进行品比试验, 测定柿木屑、玉米芯等物质的成分含量, 并且以柿木屑为主要原料对毛木耳进行栽培, 从而选出适合柿木屑栽培的优良毛木耳菌株, 并对柿木屑栽培毛木耳的配方进行优化, 具有现实意义。

1 材料与方法

1.1 材料

供试菌株为毛木耳一号, 毛木耳二号, 毛木耳三号(均由河北大学食药真菌研究所保藏并提供)。培养基有PDA培养基: 马铃薯20%, 琼脂2%, 葡萄糖2%; 原种培养基: 杂木屑80%, 麸皮

19%, 石灰1%。栽培培养基配方见表1。

表1 栽培培养基配方

Table 1 Formula of cultivation medium

培养基 Medium	柿木屑/% Persimmon wood chips	玉米芯/% Maize cob	麸皮/% Bran	石灰/% Quick lime	石膏/% Gypsum
1	80	0	18	1	1
2	70	10	18	1	1
3	60	20	18	1	1
4	50	30	18	1	1
5	40	40	18	1	1
6	30	50	18	1	1
7	0	80	18	1	1

1.2 方法

1.2.1 母种制备 按照常规方法制作母种培养基, 常规灭菌后接种, 避光培养, 待菌丝长满备用。

1.2.2 原种制备 按照原种培养基配方备料和拌料, 培养料含水量为65%, 装袋, 灭菌, 接种后避光培养, 满袋后备用。

1.2.3 成分测定 对杂木屑、柿木屑、棉籽皮、玉米芯进行成分含量测定。全碳含量测定采用重铬酸钾滴定法^[3]; 全氮含量测定采用凯氏定氮法^[4]; 粗脂肪含量测定采用索氏提取法^[5]; 灰分含量测定采用干灰分法^[6]; 粗纤维含量测定采用酸碱洗涤法^[7]。

1.2.4 不同毛木耳菌株品比试验 (1) 三株毛木耳菌株在PDA培养基上的长速、长势对比: 分别挑取三块长势相同的毛木耳菌块分别接种于PDA培养基内, 每组5个平行, 3次重复, 25℃恒温培养箱内倒置培养, 待菌丝萌发长齐后开始每隔2~3d划线一次, 记录菌丝长势和长速, 并

收稿日期: 2017-04-05

基金项目: 河北大学实验室开放资助项目(sy201661)

第一作者简介: 刘敏(1985-), 女, 河北省赵县人, 硕士, 实验师, 从事食药真菌研究与开发等工作。E-mail: lium-in870115@163.com。

对所得数据进行统计学处理。(2) 三株毛木耳菌株在柿木屑培养基上的生长对比:培养料按照 80% 柿木屑、19% 麸皮、1% 石灰的比例混和均匀,培养料的含水量为 65%,分别装入统一规格的试管(18 mm×180 mm)和聚丙烯塑料袋(15 cm×50 cm×0.005 cm)中,培养料的高度、松紧度要基本保持一致。常规灭菌,接种,每个菌株接 5 支试管、50 袋栽培袋,恒温避光培养。待菌丝萌发长齐后开始每隔 5 d 划线一次,记录其长速和长势。观察并记录满袋时间和产量,并对所得数据进行统计学处理。

生物转化率=子实体鲜重(g)/培养料干重(g)×100%^[8-9]

菌丝长速(mm·d⁻¹)=菌丝生长长度(mm)/菌丝生长时间(d)^[9]

1.2.5 不同配方下菌丝生长情况试验 按照表

表 2 不同物质成分含量的测定

Table 2 Determination of the content of different substances

培养料 Culture material	全碳/% Total carbon	全氮/% Total nitrogen	碳氮比/% Carbon-nitrogen ratio	粗脂肪/% Crude fat	粗纤维/% Crude fiber	灰分/% Ash content
杂木屑 Miscellaneous wood chips	34.51	0.62	55.66	2.57	38.95	2.52
柿木屑 Persimmon wood chips	35.90	0.49	73.27	3.65	37.70	2.65
棉籽皮 Cottonseed skin	32.10	0.51	62.94	2.62	36.56	2.71
玉米芯 Maize cob	30.10	0.71	43.80	3.39	33.78	2.52

2.2 不同毛木耳菌株品比试验结果

2.2.1 三株菌株在 PDA 培养基上的长速长势对比 由表 3 可知,毛木耳三号在 PDA 培养基上的长速明显高于一号和二号,且达到极显著差异,

表 3 三株毛木耳菌株在 PDA 培养基上的长速长势对比

Table 3 Comparison on mycelium growth rate of three strains of *Auricularia polytricha* on PDA medium

菌株 Strains	菌丝长速/(mm·d ⁻¹) Mycelial growth rate	菌丝长势 Situation of mycelial growth
毛木耳一号	3.32±0.04 cC	++菌丝生长一般
毛木耳二号	4.36±0.05 bB	+++菌丝生长浓密
毛木耳三号	4.95±0.06 aA	+++菌丝生长浓密

数值为平均值±标准误。同列数据后不同大小写字母表示差异达 P≤0.01 或 P≤0.05。下同。

The quantitative value mean average±standard error. Different capital and lowercase letters after column data mean significant difference at 0.01 and 0.05 level. The same below.

1 中的配方进行培养基的配制,操作同 1.2.4(2)。
1.2.6 栽培效果分析 根据表 1 的配方进行拌料、装袋(规格同上),每个配方做 200 袋。灭菌,接种,25℃培养。记录菌丝的满袋时间及污染情况。待菌丝完成营养阶段后,进行出耳管理,记录在各培养基下的子实体重量,并计算其生物转化率。

1.2.7 数据分析 试验数据采用 SPSS 软件进行处理分析。

2 结果与分析

2.1 成分测定结果

由表 2 可知,柿木屑的含碳量、粗脂肪均高于杂木屑、棉籽皮等,含氮量、粗纤维和灰分略低,说明柿木屑中的碳、氮以及其它主要相关成分均适于毛木耳栽培利用。因此,柿木屑可作为毛木耳的主要栽培原料。

初步判断毛木耳三号优于一号和二号。

2.2.2 三株毛木耳菌株在柿木屑培养基上的长速长势对比结果 由表 4 可知,从 3 种不同毛木耳菌株在柿木屑培养基上的生长情况来看,毛木耳三号菌株的长势和长速明显优于一号和二号。所以可进一步判断毛木耳三号是优势菌种,同时也说明毛木耳三号可以很好的利用柿木屑进行营养生长。

表 4 三株毛木耳菌株在柿木屑培养基长速长势对比

Table 4 Comparison on mycelium growth rate of three strains of *Auricularia polytricha* on persimmon wood chips medium

菌株 Strains	长速/(mm·d ⁻¹) Growth rate	长势 Situation of growth
毛木耳一号	3.12±0.02 cC	++菌丝生长一般
毛木耳二号	3.56±0.06 bB	+++菌丝生长浓密
毛木耳三号	3.86±0.05 aA	+++菌丝生长浓密

2.2.3 三株毛木耳菌株生物转化率对比结果
由表 5 可知,从生物学转化率的角度看,在柿木屑培养基上,毛木耳三号的生物转化率明显高于一号和二号,说明毛木耳三号能更好的利用柿木屑来完成生长。

综上,从菌丝的长速长势和生物学效率对比的结果来看,毛木耳三号能更好的利用柿木屑来完成其各阶段的生长,因此选用毛木耳三号作为优良菌株,进行后续的试验。

表 5 生物学效率

菌株 Strains	平均产量/g Average yield	生物转化率/% Biological efficiency
毛木耳一号	884.12	88.41±0.49 cC
毛木耳二号	958.71	95.87±0.30 bB
毛木耳三号	992.24	99.22±0.27 aA

2.3 不同配方对菌丝生长速度的影响

由表 6 可知,7 个培养基中的毛木耳菌种基本都能正常生长,而且 6 号的长速最快;其次是 4 号和 3 号,并且 6 号与 4 号、4 号与 3 号之间并无显著性差异;而 1 号的菌丝长速最小。因此,单从菌丝长速指标来看,可以初步判断,6 号、4 号、3 号均可作为毛木耳生长较为适宜的培养基配方。

表 7 毛木耳在不同培养基中的生物转化率

培养基 Medium	满袋时间/d Bags full time	耳片色泽 Ear color	平均产量/g Average yield	泡发率/% Bubble rate	生物转化率/% Biological efficiency
1	35	暗褐色	1051.23	943.2	105.12±0.37 bB
2	34	暗褐色	1058.12	937.4	105.81±0.67 bB
3	33	暗褐色	1105.86	951.6	110.58±1.58 aA
4	32	暗褐色	1021.66	941.8	102.16±0.26 cC
5	31	暗褐色	1013.24	945.3	101.32±0.38 cCD
6	28	暗褐色	985.61	947.1	98.56±0.21 dDE
7	30	暗褐色	960.42	946.7	96.04±0.14 eE

综上,在考虑菌丝的长速、长势、满袋时间和生物转化率等多方面因素的情况下,最终确定以柿木屑为主料栽培毛木耳的适宜配方为 3 号培养基。

3 结论

综上,无论是在 PDA 培养基上还是在柿木屑培养基上,毛木耳三号的长速长势均明显优于一号和二号,在生产实践上则表现为生长周期短。同时在柿木屑培养基上毛木耳三号的生物转化率最高,为 99.22%,说明其能更好的分解和利用柿

表 6 毛木耳在不同培养基中的菌丝生长情况

培养基 Medium	菌丝长速/(mm·d ⁻¹) Mycelial growth rate	菌丝长势 Situation of mycelial growth
1	2.69±0.01 cC	+菌丝生长稀疏
2	2.71±0.04 cC	+菌丝生长稀疏
3	3.19±0.03 bcABC	+++菌丝生长浓密
4	3.75±0.03 abAB	+++菌丝生长浓密
5	3.03±0.02 cABC	++菌丝生长一般
6	4.00±0.07 aA	+++菌丝生长浓密
7	2.91±0.03 cBC	++菌丝生长一般

2.4 栽培效果分析

从表 7 可看出,毛木耳在 7 个不同培养基中均能萌发并正常生长、出菇,其中 6 号中毛木耳菌株 28 d 满袋,时间最短,可能是因为培养基中玉米芯含量较高,培养料较疏松,氧气充足,菌丝长速快;其次是 7 号,满袋时间为 30 d。分析表 7 数据可以看到,毛木耳在 3 号培养基上的平均产量和生物转化率最高。7 号培养基的平均产量和生物转化率均最小。由 SPSS 软件处理数据的分析结果可以看出,3 号与其它培养基之间差异极显著;1 号和 2 号间没有显著性差异。

木屑,完成各阶段生长的能力较强。因此,选择毛木耳三号为推荐的优良菌株。

对以柿木屑为主料栽培毛木耳的栽培技术进行了优化研究。结果表明,在配方 3 下毛木耳长速较快,达到 3.19 mm·d⁻¹,菌丝洁白致密,且在此配方下生物转化率为最高,达到 110.58%。因此可以确定以柿木屑为主料栽培毛木耳的适宜配方为 3 号培养基配方即柿木屑 60%,玉米芯 20%,麸皮 18%,石灰 1%,石膏 1%。

黑龙江省小农户适应大市场的现实需求及发展建议

张 研

(黑龙江省农业科学院 信息中心,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:为了推动黑龙江省农业发展,让小农户适应大市场,并在经济全球化发展中获益,以黑龙江省为研究对象,通过分析小农户的现实局限性以及大市场的特点,阐述了黑龙江省农产品以及小农户进入大市场的一般模式,并提出小农户适应全球市场的策略建议。

关键词:小农户;大市场;农产品;品牌

中图分类号:F304.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2017)06-0075-04 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2017.06.0075

近年来,黑龙江省农业“丰产不增收”和农产品难卖问题突出。尤其是以家庭为单位的小农户适应市场能力普遍不足。因此,我国“三农”问题的关键也在于“小农户与大市场”的矛盾,黑龙江省的问题更是突出,要将分散的独立生产者所生产的大宗农产品汇集到城市中去^[1],随着贸易自由化进程的深化推进,这些小农户面临新机遇,让小农户适应大市场成为现今研究的热点话题。2016年,黑龙江省农业部门在全省农村开展“农民不猫冬、念好致富经”主题活动,从解决农村劳

动力和劳动时间“两个剩余”问题入手,引导农民群众转变“猫冬”的陈旧思想观念和生产生活方式,开展创业活动,大力发展冬季农业经济。抓好棚室生产、电商营销、转移就业、加工增值、休闲农业、补脑充电等工作,推动黑龙江省农业由季节性生产向四季经营发展,推动农民由生产型向生产经营型转变,加快由半年农闲转向全年农忙。全省粮食综合产能、农机化建设、规模化生产、绿色食品产业、综合经营性合作社发展等重点领域和关键环节继续保持全国领先,实现了“十三五”的良好开局^[2]。

本研究旨在通过分析黑龙江省小农户的现实局限性以及大市场的特点,提出黑龙江省小农户适应全球市场的策略建议,以期让小农户参与到

收稿日期:2017-04-10
作者简介:张研(1982-),女,硕士,黑龙江省哈尔滨市人,助理研究员,从事农业文献资源管理研究。E-mail:49664922@qq.com。

参考文献:

[1] 张丹,郑有良.毛木耳(*Auricularia polytricha*)的研究进展[J].西南农业学报,2004,17(5):668-673.

[2] 刘敏,齐悦歌,申小燕,等.柿木屑基质下香菇培养基的优化[J].河北大学学报(自然科学版),2016,36(2):180-183.

[3] 刘继康,张海燕,李玉华,等.微波加热-K₂Cr₂O₇法测定植物样品中全碳量[J].河南化工,1996(2):25-26.

[4] 易秋香,黄敬峰,王秀珍,等.玉米全氮含量高光谱遥感估算模型研究[J].农业工程学报,2006,9,22(9):138-143.

[5] 张愉佳,张伟,佟庆龙.进口大豆粉碎细度对索氏抽提法测粗脂肪含量的影响[J].粮食藏,2017(1):52-53.

[6] 金则新,李钧敏,马金娥,夏腊梅及其主要伴生种叶的灰分含量和热值[J].生态学报,2011,9,31(18):5246-5254.

[7] 曾汉元,宋荣,吴林华.5种高大禾草的纤维素和木质素含量的测定[J].安徽农业科学,2011,39(19):11660,11774.

[8] 王玮,林俊芳,聂斐,等.不同草菇栽培菌株的比较[J].食用菌学报,2012,19(2):59-62.

[9] 卢朝亮,陈翔宇.白灵菇菌丝长速与栽培性研究[J].食药菌,2016,24(3):184-186.

Study on the Cultivation of *Auricularia polytricha* with Persimmon Wood Chips

LIU Min¹, CUI Meng-yuan², ZHANG Tong², ZHOU Wei², LIU Peng-ji²

(1. Research Center of Biotechnology Engineering, Hebei University, Baoding, Hebei 071002;
2. College of Life Science, Hebei University, Baoding, Hebei 071002)

Abstract: The use of persimmon wood chips to cultivate the fungus, and to determine the appropriate formula for the development and utilization of persimmon wood chips to provide a new way. Taking persimmon wood chips as materials, the formula of cultivation medium was studied according to the mycelial growth rate and biological efficiency. The results showed that the excellent strain was *Auricularia polytricha* No. 3 strain and the optimal cultivation medium was persimmon wood chips 60%, maize cob 20%, bran 18%, quicklime 1% and gypsum 1%.

Keywords: persimmon wood chips; cultivation; *Auricularia polytricha*