

DOI:10.11937/bfyy.201523042

甘蔗渣不同配方栽培猴头菇试验

杜颜宇, 雷雨霞, 潘尚丽, 方新新, 刘 斌

(广西大学 农学院, 广西 南宁 530003)

摘 要:以猴头菇为试材,采用不同的甘蔗渣配方进行栽培试验,研究不同的甘蔗渣配方对菌丝生长速度、子实体性状及产量、多糖含量的影响。结果表明:甘蔗渣 20%、木屑 60%、麦麸 15%、玉米粉 3%、石膏和过磷酸钙各 1%的配方 1 产量最高,生物转化率最大为 85.48%;甘蔗渣 40%、木屑 40%、玉米粉 3%、石膏和过磷酸钙各 1%的配方 2 产量其次,生物转化率为 67.18%,略低于纯木屑的配方 CK 的生物转化率 68.34%;配方 1 和 2 的菌丝生长速度均大于 CK 且子实体品质较好。

关键词:猴头菇;甘蔗渣;栽培;多糖

中图分类号:S 646.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)23-0150-03

猴头菇 (*Hericium erinaceus*) 属菌物界 (Kingdom Fungi)、担子菌门 (Basidiomycota)、担子菌纲 (Basidiomycetes)、无褶菌目 (Aphyllorphales)、猴头菌科 (Hericiaceae)、猴头菌属 (*Hericium*)^[1], 又名猴头菌、猴头蘑, 因子实体形似猴头而得名。猴头菇子实体通常单生、头状或倒卵形、肉质, 直径一般为 3~10 cm, 不分枝, 新鲜时白色, 干后变为淡黄色; 子实体基部狭窄, 上部膨大, 表面密布针头状的菌刺, 刺长 1~3 cm, 菌刺直径 1~2 mm, 菌刺下垂, 上面着生子实层, 孢子无色光滑, 球形或近球形^[1]。

猴头菇具有重要的营养和药用价值, 而猴头菇多糖是猴头菇主要的生物活性物质之一, 具有免疫调节、抗肿瘤、抗衰老、降血脂、降血糖、抗突变、防辐射等作用^[2]。通过对猴头菇子实体中多糖含量的测定发现甘蔗渣配方栽培的猴头菇中子实体多糖含量高于对照组的木屑配方, 对于猴头菇栽培和药用价值的开发具有重要的意义。

猴头菇属木材腐生菌, 栽培中常用的碳源是木屑^[3], 但是食用菌栽培每天需要消耗大量的木屑, 现在木屑资源紧张, 为食用菌栽培寻找新原料, 降低木屑消耗十分必要。甘蔗渣是糖厂的主要副产品, 广西等地有

着丰富的甘蔗渣资源, 目前, 蔗渣主要用于锅炉燃料和其它工业的原料, 其投资和运行费用巨大, 更重要的是资源浪费、经济效益低以及严重污染环境^[4], 为充分开发广西等地丰富的甘蔗渣资源, 需为蔗渣寻找合理的应用途径, 提高其利用价值。甘蔗渣含有丰富的纤维素, 因此以甘蔗渣为碳源进行了不同配方的猴头菇栽培试验, 以期对蔗渣的高值化利用以及开拓食用菌栽培新原料提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

猴头菇菌种由广西大学农学院微生物所提供。

母种培养基采用加富 PDA, 加富 PDA 培养基的配制方法按照吕作舟^[5]的方法。原种培养基配方是棉籽壳 78%、麦麸 20%、石灰 1%、石膏 1%。猴头菇试验的栽培种培养料配方用不同比例甘蔗渣, 详见表 1。

表 1 栽培试验配方

配方编号	甘蔗渣	木屑	麦麸	玉米粉	石膏	过磷酸钙
Formula	Sugarcan bagasse	Sawdust	Wheat bran	Maizena	Gypsum	Ca(H ₂ PO ₄) ₂
CK	0	80	18	0	1	1
1	20	60	15	3	1	1
2	40	40	15	3	1	1
3	60	20	15	3	1	1
4	80	0	15	3	1	1

1.2 试验方法

按表 1 配方分别称取培养料, 调节含水量为 65%, pH 值为 6, 拌料均匀后分别装入 17 cm×33 cm 聚丙烯塑料袋中, 126℃灭菌 2 h, 冷却至室温后接种, 接种后放入 25℃恒温暗培养, 待菌丝体满袋后统一进行出菇管理, 出菇时使菇房温度维持在 16℃左右, 湿度维持在

第一作者简介:杜颜宇(1989-), 女, 硕士, 现主要从事食用菌栽培和病害等研究工作。E-mail: yanyudu@163.com.

责任作者:刘斌(1966-), 男, 博士, 教授, 现主要从事食用菌及植物保护等研究工作。E-mail: liubin@gxu.edu.cn.

基金项目:广西科学研究与技术开发计划资助项目(桂科攻 1222012-1B); 国家食用菌产业技术体系广西创新团队建设专项资金资助项目。

收稿日期:2015-08-26

85%左右。尤其注意的是早晚通风 0.5 h,喷水时候不要溅到子实体上。

1.3 项目测定

1.3.1 菌丝生长速度的测定 在各个配方中随机各抽取 30 包,当菌丝覆盖料面后,沿菌丝生长点划线,10 d 后再划线,测量 2 条线间的距离,计算菌丝生长速度^[6]。

1.3.2 子实体农艺性状及产量测定 每个配方随机抽取 30 袋进行测定。记录每个配方随机抽取的 30 袋鲜菇的单菇重,及每个配方每袋每潮菇的采摘时间,记录三潮数据。子实体农艺性状主要测量子实体的菌球直径、菌刺长、菌刺粗,记录子实体经济性质。

1.3.3 多糖含量的测定 多糖含量的测定参照中华人民共和国农业行业标准 NY/T 1676-2008 食用菌中粗多糖含量方法,多糖含量以质量分数计,单位 g/100g,葡萄糖标准曲线的回归方程为 $y=0.055\ 3x-0.044\ 9$ (x 代表葡萄糖含量, y 代表吸光值, $R^2=0.996\ 6$)。

1.4 数据分析

用 DPS 进行数据统计,分析差异显著性。

2 结果与分析

2.1 不同栽培配方对菌丝生长速度的影响

由表 2 可以看出,在木屑中适量添加甘蔗渣可以提高菌丝生长速度,也可以使菌丝更为粗壮和浓密。配方 1 菌丝生长速度最快,日均生长量为 8.16 mm/d,显著高于对照组 6.16 mm/d,菌丝长势也明显好于对照。随着甘蔗渣含量的提高,菌丝生长速度降低,纯甘蔗渣配方 4

比对照菌丝生长速度略快,但差距不是很明显,菌丝长势与对照基本一致。

表 2 不同配方对菌丝生长速度的影响

Table 2 Effect of different substrates on growth vigor				
配方编号 Formula	日均生长量 Growth rate/(mm·d ⁻¹)	差异显著性 Significant difference		菌丝长势 Growth vigor
		0.05	0.01	
CK	6.16	a	A	+
1	8.16	b	B	+++
2	7.40	b	BC	++
3	7.16	b	BC	++
4	6.66	c	CD	+

注:表中数字为 30 个重复的平均数,表中不同英文字母,大写表示 1% 显著水平,小写表示 5% 显著水平,下同;+,++,+++ 分别表示菌丝长势稀疏、一般、健壮。

Note: The number in the table are the mean of 5 time observation; values in the same column with different letter are significantly different (level of significance is 5% for letters in lowercase, and 1% for those in uppercase); +, weakly; ++, ordinarily; +++,

2.2 不同栽培配方对鲜菇产量的影响

由表 3 可以看出,配方 1 产量最高,生物转化率为 85.48%,明显高于 CK 纯木屑配方的生物转化率 68.34%,随着栽培料中甘蔗渣含量的提高鲜菇产量下降。配方 2 与 CK 产量基本一致,生物转化率为 67.18%,略低于 CK(68.34%)的生物转化率。配方 3 和配方 4 产量和生物转化率均低于 CK。通过差异显著性可以看出,配方 1 产量和 CK 一样稳定,子实体含水量高于 CK。配方 1 干物率最小,为 10.51%,CK 干物率最大为 14.06%。随着甘蔗渣含量的提高干物率增大,呈线性关系。

表 3

不同配方对鲜菇产量的影响

Table 3 Effect of different substrates on fresh mushroom production

配方编号 Formula	第一潮菇平均袋产 First wave weight of fruit body/g	第二潮菇平均袋产 Second wave weight of fruit body/g	第三潮菇平均袋产 Thirdly wave weight of fruit body/g	平均每袋产量 Average yield per bag (g·袋 ⁻¹)	差异显著性 Significant difference		生物转化率 Biological efficiency /%	干物率 The dry matter rate /%
					0.05	0.01		
CK	70.77	69.47	64.79	205.03	a	A	68.34	14.06
1	114.58	73.13	68.74	256.45	a	A	85.48	10.51
2	78.95	61.67	60.93	201.55	b	BC	67.18	11.65
3	68.57	67.55	46.24	182.36	b	BC	60.79	12.37
4	54.75	50.08	42.83	147.66	c	C	49.22	13.35

从各个配方每潮菇的单菇重来看,配方 1 的 3 潮菇的单菇重均高于 CK,且第 1 潮菇的单菇重 114.58 g/袋显著高于 CK 第 1 潮菇的单菇重 70.77 g/袋。配方 2 产量与 CK 相差不大,201.55 g/袋略低于 CK 的 205.03 g/袋,但配方 2 第 1 潮菇的单菇重 78.95 g/袋高于 CK。配方 3 和配方 4 的 3 潮菇的单菇重均低于 CK。综合比较可以看出配方 1 最好。

2.3 不同配方子实体农艺性状分析

由表 4 可以看出,配方 1 和配方 2 的菌球直径大于 CK,配方 3 的菌球直径与 CK 基本一致。配方 1 的菌刺长大于 CK,配方 1 和配方 2 畸形菇少,子实体大而实,配方 3 和 4 畸形菇较多,高于 CK,子实体小而松散。综

表 4 猴头菇子实体农艺性状分析

Table 4 *Hericium erinaceus* sporocarp agronomic characters analysis

配方编号 Formula	菌球直径 The fungus ball diameter/mm	菌刺长 Fungi thorn length/mm	菌刺粗 Fungi thorn coarse/mm	畸形菇 Deformity mushroom	子实体经济性状 The fruiting body economic traits
CK	76.63	12.19	1.15	极少	白色、球形、内实
1	86.49	12.56	1.57	很少	白色、球形、内实、个大
2	79.79	11.75	1.26	较少	白色、球形、内实、个大
3	77.17	11.33	1.18	较多	白色、球形、较松散
4	60.10	10.99	1.19	较多	白色、球形、松散、个小

合比较配方 1 子实体农艺性状优于 CK,配方 2 基本与 CK 一致。

2.4 不同配方猴头菇多糖含量的比较

由表 5 可以看出,CK 多糖含量最低为 20.54 g/100g,

配方 1 的多糖含量最高为 26.59 g/100g, 显著高于 CK 的多糖含量。配方 2 的多糖含量为 22.84 g/100g, 配方 3 的多糖含量为 21.30 g/100g, 配方 4 的多糖含量为 20.77 g/100g, 略高于 CK。

表 5 不同配方的猴头菇多糖含量

Table 5 *Hericium erinaceus* polysaccharide content on different formulas

配方编号 Formula	多糖含量 Polysaccharide content/(g·(100g) ⁻¹)				差异显著性 Significant difference	
	No. 1	No. 2	No. 3	平均值 Average value	0.05	0.01
CK	20.54	19.88	21.19	20.54±0.65	b	B
1	26.39	26.39	26.98	26.59±0.34	a	A
2	22.10	23.53	22.88	22.84±0.72	b	AB
3	22.10	23.53	22.88	21.30±1.27	b	B
4	19.23	19.43	23.66	20.77±2.50	b	B

3 讨论与结论

3.1 猴头菇栽培的适温、适湿及栽培季节

猴头菇栽培料拌料时 pH 调为 6 时, 比较适宜猴头菇菌丝的生长, 因为随着菌丝的生长, 培养料的 pH 会降低。出菇管理的温度要控制在 15~19℃, 不能低于 14℃和高于 20℃。湿度要控制在 85%~90%, 湿度过低会出现畸形菇, 湿度过高与料面接触的菌柄会发霉。出菇期要保证早晚通风各 0.5 h, 且防治强风直吹和强光直射, 强风直吹会导致子实体开裂, 强光直射会导致子实体发红。在广西栽培猴头菇适宜季节是在 10 月中下旬开始栽培, 可使出菇的时期控制在 12 月至翌年 1 月, 因为这 2 个月的温度适合猴头菇生长。

3.2 甘蔗渣不同配方的筛选

在木屑中添加甘蔗渣的 4 个配方的菌丝生长速度均高于木屑做栽培料的 CK, 可能是由于在木屑中添加甘蔗渣可以使得培养料相对疏松, 有利于菌丝的生长。

在木屑中适量添加甘蔗渣可提高猴头菇产量, 甘蔗

渣和木屑的比例为 1:3 时产量最高, 随着甘蔗渣含量的增加猴头菇产量降低, 甘蔗渣和木屑产量为 1:1 时, 产量与纯木屑栽培猴头菇产量基本一致。栽培料中适量添加甘蔗渣可以使子实体更实更大, 品质更好。

从菌丝生长速度、单菇重、生物学效率、子实体农艺性状以及栽培周期上综合考虑可得出最好的栽培配方是配方 1(甘蔗渣 20%、木屑 60%、麦麸 15%、玉米粉 3%、石膏 1%、过磷酸钙 1%) 菌丝生长速度快, 菌丝粗壮、浓密, 生物转化率明显高于用纯木屑做主料的配方 CK, 子实体经济性状好, 比 CK 出菇时间提前, 多糖含量也明显高于 CK。配方 2 与 CK 从产量和子实体性状上综合评比基本一致, 但是配方 2 可以提高猴头菇多糖含量。

3.3 甘蔗渣栽培猴头菇对猴头菇多糖含量的影响

试验发现, 4 个甘蔗渣配方栽培猴头菇, 测得的猴头菇多糖含量均高于用纯木屑栽培猴头菇测得的多糖含量。由此可见, 在木屑中添加适量甘蔗渣可提高猴头菇的药用价值, 并且不仅不会降低产量, 甚至还可以提高产量, 这对于猴头菇栽培具有十分重要的意义, 因为多糖是猴头菇药用开发中重要的活性物质之一。

参考文献

- [1] 莫天砚. 食用药用菌栽培学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003: 123-126.
- [2] 刘梅森, 陈海晏. 猴头菌的药用价值概述[J]. 中国食用菌, 1998, 18(1): 24-25.
- [3] 卢玉文, 陈雪凤. 利用桑枝栽培猴头菇技术研究[J]. 中国食用菌, 2011, 30(2): 25-26, 30.
- [4] 周文灵, 陈仲华, 敖俊华, 等. 甘蔗渣栽培平菇的配方优化[J]. 食用菌, 2013(6): 27-28.
- [5] 吕作舟. 食用菌栽培学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006: 414-417.
- [6] 张玉铎, 徐凯, 张东雷, 等. 九个耐高温平菇品种比较试验[J]. 北方园艺, 2012(12): 182-183.

Study on Different Bagasse Formulas on Cultivation of *Hericium erinaceus*

DU Yanyu, LEI Yuxia, PAN Shangli, FANG Xinxin, LIU Bin

(Agricultural College, Guangxi University, Nanning, Guangxi 530003)

Abstract: Taking *Hericium erinaceus* as experimental material, using different bagasse formulas for cultivation experiment, the influence of different bagasse formula on mycelial growth rate, fruiting body traits and yield, the content of polysaccharide was studied. The results showed that the bagasse containing 20%, wood chips containing 60%, wheat bran 15%, corn flour containing 3%, gypsum and calcium superphosphate each containing 1% of the formula 1 had the highest yield, the biological efficiency could reach 85.48%, bagasse, wood chips containing 40%, corn flour containing 3% of each containing 1%, gypsum and calcium superphosphate production formula 2 was the second, the biological efficiency could reach 67.18%, slightly lower than the pure sawdust formula CK the biological efficiency rate of 68.34%, formula 1 and 2 of the mycelium growth rate and fruit body quality were greater than CK.

Keywords: *Hericium erinaceus*; bagasse; cultivation; polysaccharide