

荞壳栽培食用菌及其菌糠饲养生猪的研究

余 平 宋经同 文 宇

(四川省西昌师范高等专科学校生物系 西昌 615022)

摘要 研究了利用农产废物荞壳栽培食用菌及其菌糠饲养生猪的方法,达到资源的有偿利用。每吨荞壳产菇 1.1~1.2t,获纯利 1.091 元以上;产菌糠 0.38t 以上,可降低生猪饲养成本。收到了良好经济效益、社会效益、环保效益。

关键词 荞壳,资源,栽培食用菌

四川攀西开发特区特别是凉山州是我国荞麦主要产区之一,总产量达 0.9 亿 kg 以上,有极好的资源优势。然而,这一资源优势尚未得到充分开发和利用,虽然格萝蒙饼干(即荞麦饼干)已成为我国南北方人民喜爱的营养食品,但占荞麦总产量 20% 的荞壳却没有得到合理利用。因此,对荞壳进一步进行资源的有偿利用是开发攀西资源、变废为宝,改善环境急待解决的问题。本研究旨在用荞壳栽培食用菌,然后用种过菇的荞壳菌糠拌以纤曲和其它营养物质进行营养平衡后再饲养生猪,将荞壳综合利用,使之做到物尽其用,为荞壳资源有偿利用寻找切实可行的途径。

1 材料与方法

1.1 菌种及来源

平菇 [*pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Quel]: 平菇杂 17(简称杂 17)、双耐平菇(简称双耐)、常平、浙平、佳平、保平;金针菇 (*Flammulina velutipes*): 白杆金针菇、日本金针菇、西师 8001、Cd₁; 猴头菌 [*Hericium erinaceus* (Bull. ex Fr.) Pers]: 猴头菌 I、猴头菌 II、猴头菌 III; 绿色木霉 (*Trichoderma viride* Pers. ex Fr.) 3.3744。分别来自北京、云南、贵州、凉山各研究所室和本校应用生物研究室。

1.2 小猪及来源

大白猪与本地猪的杂交一代小猪从凉山州畜牧所购得。

1.3 原料及来源

荞麦、荞壳在凉山州荞麦粉厂购得;玉米、麸皮、菜籽饼、鱼粉、豆粕、饲料酵母粉、统糠、石灰、骨粉、食盐、菌种袋在西昌市滨河路农贸市场购得。

1.4 食用菌菌种及培养料配比的筛选

1.4.1 食用菌菌种的培养: ① 试管菌种用 PDA 培养基常规方法培养; ② 原种、栽培种用荞麦粒培养基,按常规方法培养。

1.4.2 菌种的筛选: ① 平菇类培养料(%): 荞壳 80、麸皮 17、石灰 1.5、糖 1、尿素 0.5,料水比 1:1.4; ② 金针菇类培养料(%): 荞壳 78、麸皮 20、糖 1、石膏 1,料水比 1:1.4; ③ 猴头菌类培养料(%): 荞壳 78、麸皮 20、糖 1、石膏 1,料水比 1:1.4。

1.4.3 最佳培养料配比的筛选: ① 平菇类分别配制麸皮含量 0%、5%、10%、15%、20%、25%、糖 1%、石灰 1.5%、尿素 0.5% 的 6 种荞壳培养料,各种培养料用干料 25kg,料水比 1:1.4,拌匀后分装 50 袋,每袋装干料 500g,按常规方法栽培杂 17。② 金针菇类分别配制麸皮含量 0%、5%、10%、15%、20%、25%、糖 1%、石膏 1% 的 6 种荞壳培养料和 6 种荞壳菌糠培养料,各种培养料分别用干料 5kg,料水比 1:1.4,拌匀后分装 50 瓶,按常规方法栽培白杆金针菇。③ 猴头菌类分别配制麸皮含

量 0%、5%、10%、15%、20%、25%，糠 1%，石膏 1% 的 6 种养壳培养料，各种培养料用于干料 5kg，料水比 1:1.4，拌匀分装 50 瓶，按常规方法栽培猴头菌 III。分别计算杂 17、白杆金针菇、猴头菌 III 在不同培养料上的产量及其生物学效率。

1.5 中试

1.5.1 平菇培养料(%)：养壳 77、麸皮 20、石灰 1.5、糖 1、尿素 0.5，料水比 1:1.4。

1.5.2 金针菇培养料(%)：菌糠 83、麸皮 15、糖 1、石膏 1，料水比 1:1.4。

1.5.3 猴头菌培养料(%)：养壳 78、麸皮 20、糖 1，石膏 1，料水比 1:1.4。

1.6 绿色木霉纤曲制作

1.6.1 绿色木霉试管种培养：在 PDA 中加入 1% 的养壳粉，调 pH 至 5。常规方法培养。

1.6.2 三角瓶种子制备：将 60% 的养壳粉与 40% 的统糠、1%CaSO₄ 拌匀后加入 120% 的水，调 pH4 ~ 5，然后分装于 250ml 三角瓶内，厚约 1cm，于 1×10⁵ Pa 灭菌 30min，冷却后按常规方法接种，于 28 ~ 30℃ 下培养 3 ~ 4d 即可。

1.6.3 生产纤曲：按三角瓶种子配比配料于 1×10⁵ Pa 下灭菌 30min，冷却后按 3% 的接种量接种，拌匀后摊平，料厚 3 ~ 4cm，上盖一层纱布，于 28 ~ 30℃ 培养，品温控制在 35℃ 左右，湿度 70%，培养 36h，表面长出白色菌丝并结饼，可翻曲一次，再经 24h，又翻曲一次，再培养 8 ~ 10h 即得纤曲。

1.7 生猪的饲养

1.7.1 废料处理：将种过平菇的养壳菌包置阳光下曝晒，严防雨淋霉烂，脱水至含水量 10% 左右，粉碎成粉末状的菌糠。

1.7.2 饲料配方：将菌糠按生猪生长的不同阶段(第一阶段 20 ~ 35kg，第二阶段 35 ~ 60kg，第三阶段 60 ~ 90kg) 分别配成 6 组饲料，以粮食饲料(常规饲料)为对照。

1.7.3 饲养方法：将上述饲料在同一地点进行饲养，选取同一窝体重相当的 6 头断奶仔猪，按一头阉公猪和一头阉母猪为一组分为三

组，即实验 I 组、实验 II 组、对照组(ck)，每组 2 头，每组据体重分三个阶段以不同配方的日粮，日饲喂两次，以菌糠量 10% 的纤曲加入料中拌湿供给，每组给予相同的青饲料和饮水。在 35kg 和 60kg 分别驱虫一次。

1.8 测定方法

粗纤维、粗蛋白、可溶性无氮浸出物、粗脂肪、灰分、水分的测定见食品分析与检验^[1,2]。

2 结果与分析

2.1 菌种筛选

2.1.1 6 株平菇菌种在养壳培养料上均能生长，生物学效率均在 100% 以上，但以杂 17 最适宜，生物学效率为 132%。

2.1.2 4 株金针菇菌种均能在养壳培养料上生长，以白杆金针菇、Cd₂ 的生物学效率较高，分别为 115.2% 和 110.4%。

2.1.3 3 株猴头菌均能在养壳培养料上生长，以猴头菌 III 的生物学效率最高，为 96%。

2.2 不同麸皮用量对食用菌产量的影响

用养壳栽培食用菌的培养料中加入 20% 的麸皮用量效果最好，其平菇、金针菇、猴头菌的生物学效率分别为 136.3%、113.5%、103.4%；用种过平菇的养壳菌糠栽培金针菇比用养壳栽培金针菇的效果好，其生物学效率分别为 139.1%、113.5%(表 1)。

2.3 中试结果

2.3.1 养壳培养料适合栽培杂 17、猴头菌 III；菌糠适合栽培白杆金针菇(表 2)。

2.3.2 养壳栽培平菇后粗纤维由 44.72% 降低至 15.27%，粗蛋白由 4.18% 增加至 8.6%，无氮浸出物由 31.67% 增加至 41.52%(表 3)。

2.4 生猪饲养

实验 I 组、实验 II 组分别比对照组头均降低成本 57.7 元、27.5 元，即比对照组头均多获纯利 57.7 元、27.5 元；但实验 II 组饲养周期长，因此实验 I 组比实验 II 组效果好(表 4)。

2.5 经济效益分析

每月栽培平菇 2,000 袋成本为 1384 元。

每月栽培平菇 2,000 袋可获利：1521.8kg

表 1 不同麸皮用量对食用菌产量的影响

平菇(杂 17)			猴头菌 III			白 杆 金 针 菇					
						养		壳		菌	
麸皮 用量 (%)	平均 袋产 (g)	生物学 效率 (%)	麸皮 用量 (%)	平均 袋产 (g)	生物学 效率 (%)	麸皮 用量 (%)	平均 袋产 (g)	生物学 效率 (%)	麸皮 用量 (%)	平均 袋产 (g)	生物学 效率 (%)
0	355.5	71.1	0	50.5	50.5	0	53.8	53.8	0	70.5	70.5
5	430.8	86.6	5	68.3	68.3	5	71.5	71.5	5	98.2	98.2
10	474.5	94.9	10	72.8	72.8	10	86.2	86.2	10	121.7	121.7
15	546.2	109.24	15	90.7	90.7	15	102.8	102.8	15	132.9	132.9
20	681.5	136.3	20	103.4	103.4	20	113.5	113.5	20	139.1	139.1
25	694.5	138.9	25	105.2	105.2	25	119.8	119.8	25	142.3	142.3

表 2 食用菌在养壳培养料上的生产试验

品 种	投料(kg)	总产量(kg)	生物学效率(%)
杂 17	1250	1521.8	121.74
白杆金针菇	200	215.5	107.75
猴头菌 III	200	195	97.5

表 3 养壳栽培平菇前后成份含量比较(单位: %)

名称	水分	粗纤维	粗蛋白	无氮浸出物	粗脂肪	灰分
养壳	13.78	44.72	4.18	31.67	1.71	3.94
菌糠	19.22	15.27	8.6	41.52	2.71	12.68

表 4 不同处理各阶段生长及料利用情况(单位: kg、d、元)

处 理	实验 I 组			实验 II 组			实验 III 组		
	第一阶段	第二阶段	第三阶段	第一阶段	第二阶段	第三阶段	第一阶段	第二阶段	第三阶段
实验头数	2	2	2	2	2	2	2	2	2
头均初重	20.00	35.84	59.96	20.50	34.75	59.80	20.25	36.25	60.25
饲喂天数	30	43	47	30	50	57	30	43	47
头均日增重	0.528	0.561	0.654	0.475	0.501	0.533	0.538	0.558	0.654
头均日耗饲料重	1.60	2.20	2.90	1.60	2.20	2.90	1.60	2.20	2.90
料肉比	3.03	3.92	4.43	3.36	4.38	5.44	3.00	3.94	4.43
阶段结束头均重	35.84	59.96	90.70	34.75	59.80	90.20	36.25	60.25	90.75
增重每 kg 成本	4.84	5.54	5.48	5.11	5.86	6.23	5.232	6.35	6.57
头阶段均增重成本		77.11			144.29			186.05	

(平菇) $\times 1.60$ 元/kg - 1384.63 元 = 1050.25 元。

若一个三口之家每月栽培 2,000 袋平菇, 可获菌糠 475kg, 可饲养 8 头生猪, 则每年可获利: 1050.25 元 / 月 $\times 12$ 月 + 57 元 / 头 $\times 92$ 头 = 18,075 元。

结果表明: 各种食用菌均能利用养壳进行生长, 其中以平菇杂 17、白杆金针菇、Cd₂、猴头

菌 III 最适宜, 生物学效率可达 100% 以上; 养壳生产食用菌, 菌糠再养猪, 进行资源有偿利用是可行的。

参 考 文 献

- [1] 上海市酿造科学研究所、发酵调味品生产技术(下册), 北京: 轻工业出版社, 1987.
- [2] 黄伟坤, 食品检验与分析, 北京: 轻工业出版社, 1989.