

浓香型白酒丢糟生产茶树菇的初步研究

游 玲¹, 王 涛¹, 祝晓波¹, 邱 芳¹, 陈泽军², 周瑞平²

(1. 宜宾学院发酵资源与应用四川省高校重点实验室, 四川 宜宾 644000;

2. 四川省宜宾市叙府酒业有限公司技术中心, 四川 宜宾 644000)

摘 要: 以多粮浓香型白酒的鲜丢糟 90 %、棉籽壳 2 %、麦麸 5 %、过磷酸钙 1 %、石膏粉 1 % 为培养基, 进行栽培茶树菇实验, 结果表明, 由于丢糟中含有丰富的有机氮, 以丢糟为主料的培养基上菌丝长势良好, 可大大降低生产成本。利用丢糟可生产符合有机食品要求的茶树菇, 其价值为 2000 元/t, 生产茶树菇后的菌糠还可以用于生产饲料, 是白酒糟综合利用的一条新途径。(丹妮)

关键词: 浓香型白酒; 丢糟; 茶树菇; 综合利用

中图分类号: TS262.31; TS261.4; X797

文献标识码: B

文章编号: 1001-9286(2009)06-0099-03

Research on the Application of Distiller's Grains in the Culture of *Agrocybe cylindracea*

YOU Ling¹, WANG Tao¹, ZHU Xiao-bo¹, QIU Fang¹, CHEN Ze-jun² and ZHOU Rui-ping²

(1. Sichuan University Key Lab of Fermentation Resources & Application, Yibin College, Yibin, Sichuan 644000;

2. Technical Center of Xufu Wine Industry Co.Ltd., Yibin, Sichuan 644000, China)

Abstract: The culture experiment of *Agrocybe cylindracea* was carried out with 90 % fresh distiller's grains of multiple-grains Luzhou-flavor liquor, 2 % cottonseed shell, 5 % wheat bran, and 1 % calcium superphosphate, 1 % calcium carbonate, and 1 % plaster powder as the culture medium. The experimental results showed that the mycelial growth was satisfactory because distiller's grains (main compositions in the culture medium) contained rich organic nitrogen which could greatly reduce production cost. The use of distiller's grains could produce *Agrocybe cylindracea* (2,000 RMB/t) in accord with organic food requirements and the produced bacterial chaff could be further used for feedstuff production, which was a new approach to comprehensive utilization of distiller's grains.

Key words: Luzhou-flavor liquor; distiller's grains; *Agrocybe cylindracea*; comprehensive utilization

茶树菇 (*Agrocybe cylindracea*) 营养丰富, 是美味珍稀的食用菌之一。茶树菇生长温度范围较广, 菌丝在 8~34 °C 均能生长, 北方地区可在春秋栽培, 而南方省区可以常年栽培^[1]。目前, 茶树菇栽培料主要以棉籽壳 + 麦麸为主, 南方省区虽然可以常年栽培, 但需要从北方产棉区获得棉籽壳, 成本较高^[2]。

丢糟是酿酒业的副产品, 其中还残存许多未能完全利用的营养物质。除部分规模酒厂采取各种方式对丢糟进行集约化利用外, 大量的中小型企业的丢糟尚未得以集约化综合利用, 造成大量浪费的同时还带来严重的环境问题^[3]。虽然利用丢糟作为主要培养料生产食用菌的工艺已有一些报道, 但这些工艺研究得不够系统且仅针对几种常见的食用菌^[4~5], 尚未见利用丢糟生产茶树菇的报道。

多粮浓香型白酒厂利用其丢糟工厂化生产茶树菇具有较大的发展空间。本研究较为系统地开展了丢糟生产茶树菇的培养基的设计和筛选的研究工作, 同时获得了发菌时间、转化率等基础数据, 为白酒厂利用丢糟工厂化

生产茶树菇奠定了基础。

1 材料与方法

1.1 材料

菌种: 茶树菇 5 号 (引自福建省三明真菌研究所); 丢糟为宜宾叙府酒业提供的新鲜丢糟; 斜面培养基为 PDA; 对照培养基为常用的茶树菇培养基 (棉籽壳 + 麦麸培养基)。

1.2 方法

1.2.1 培养基的设计

根据丢糟、棉籽壳的碳、氮含量和茶树菇常用培养基的物质组成^[6]设计了 7 个培养基配方: ①鲜丢糟 70 %, 棉籽壳 22 %; ②鲜丢糟 74 %, 棉籽壳 18 %; ③鲜丢糟 78 %, 棉籽壳 14 %; ④鲜丢糟 82 %, 棉籽壳 10 %; ⑤鲜丢糟 86 %, 棉籽壳 6 %; ⑥鲜丢糟 90 %, 棉籽壳 2 %; ⑦鲜丢糟 92 %, 棉籽壳 0。每个配方另含 5 % 的麦麸、1 % 的过磷酸钙、1 % 的碳酸钙、1 % 的石膏粉。鲜丢糟在拌料前, 利用石灰调节 pH 值至 9.0 左右。以目前成都、福建等

收稿日期: 2009-03-18

作者简介: 游玲 (1981-), 女, 四川宜宾人, 助教, 硕士, 主要从事微生物技术方面的研究。

地生产茶树菇的常用配方为对照:棉籽壳 75 %,麦麸 20 %,过磷酸钙 1 %,碳酸钙 1 %,石膏粉 1 %。

1.2.2 培养基的筛选

设计的 7 种培养基和对照培养基在 150 mL 的三角瓶中以一致接种条件接种后,置于培养箱中 25 ℃、相对湿度 68 %进行避光培养。以菌丝生长速度和长势为指标,筛选较优的培养基配方,每个配方设 10 个重复。

1.2.3 中试

挑选出 3 个较优配方进入中试,每个配方 500 袋,每袋湿重 600 g。对照组 100 袋,配方同上。

1.2.4 发菌

接种后的菌袋迅速移入培养室发菌,温度控制在 24~26 ℃,空气相对湿度保持在 65 %~70 %,室内保持黑暗、通风、透气^[7]。定期观察、记录,菌丝发满后,增加室内光照以刺激菌丝结菇。

1.2.5 出菇

菌丝长满后将菌袋移入菇房,菇房温度控制在 23~26 ℃,以喷雾方式控制空气相对湿度为 85 %~95 %,适当通风,经过 12~20 d 后熟期,开袋浇水 6~10 d 便形成大量菇蕾,再经 7~15 d 可达八分成熟。当菌盖颜色逐渐变淡,直径达 2~3 cm,菌膜即将破裂时,即已符合商品菇要求,便可采收,并记录每种配方出菇时间及每次采收产量。采完一批菇后,停止喷水,待料面重新长出子实体原基时,以喷雾方式控制空气相对湿度保持 85 %~95 %,并做好观察记录^[8]。

1.2.6 菌丝生长速度及转化率计算

菌丝生长平均速度测定:袋高/接种至菌丝长透培养料的时间,取各重复平均值。

不同配方转化率测定:每种配方各茬采收菇的重量累加即为总产量,取各重复平均值。

2 结果与分析

2.1 培养基设计

设计培养基配方见 1.2.1。设计的 7 个培养基配方中,作为主要碳、氮源的鲜丢糟的含量从 70 %~92 %不断增加,除配方 7 以外,每个配方中均含有一定量的棉籽壳,以确定酒糟能否完全代替棉籽壳生产茶树菇。由于丢糟中含有大量的乳酸、乙酸等有机酸,在混料制作培养基之前,丢糟中还要加入一定量的石灰,调节 pH 值至 9.0 左右。同时每个设计配方中均含有与目前主要使用配方一致的麦麸、过磷酸钙、碳酸钙和石膏,在一定程度上保证了设计配方中的微量元素和生长因子能够满足茶树菇的生长^[9]。

2.2 培养基的筛选

设计的 7 种培养基中菌丝的生长情况见表 1。

从表 1 可以看出,茶树菇菌丝在 7 种培养基内均可生长,从菌丝生长速度和长势来看,对照组的效果都很理想,表明此次试验所用的菌种和培养条件都是适宜的。从

表1 三角瓶中不同培养基配方菌丝生长情况

配方	装料高 (mm)	菌丝日均长速 (mm/d)	满瓶时间 (d)	菌丝 生长势
1	80	2.82	28.37	+
2	80	2.06	38.83	++
3	80	2.98	26.84	++
4	80	3.06	26.14	+++
5	80	3.13	25.56	+++
6	80	3.30	24.24	++++
7	80	2.84	28.17	+++
对照	80	3.24	24.69	++++

注:“++++”表示菌丝生长浓白、细密、健壮;“+++”表示白色,菌丝生长良好;“++”表示菌丝浅白色,生长较弱,“+”表示菌丝生长淡黄、细弱(下同)。

菌丝生长速度来看,除 2 号培养基外,其余 6 种培养基菌丝的生长速度都与对照组比较接近,当培养基中丢糟成分达到一定的量后,菌丝生长速度可与对照基本一致。从菌丝生长状况来看,总体趋势显示在较大范围内,随着丢糟比例的增加菌丝长势越好。

以上结果表明,在丢糟作为主要成分制作的培养基中茶树菇菌丝的生长情况与常用培养基基本一致;在一定范围内,丢糟的比例越高,菌丝生长状况越好。这些现象的主要原因可能是:①丢糟中营养成分本来就已经十分丰富,加之四川浓香型白酒丢糟中大量的糠壳使得其透气性好,菌瓶中氧气充足,菌丝萌发定植加快,不仅菌丝长速较快,长势也较好;②丢糟与棉籽壳的组成成分差异较大。微生物细胞在不同的生长条件中,通过基因的选择性表达,会根据培养基中不同的物质组成而分泌不同酶等物质。所以,当丢糟和棉籽壳在培养基中含量差异性越小,其适应起来就越发困难,菌丝生长状况就越差。

综合分析菌丝的生长速度和长势,菌丝生长状况最好的配方是 6 号配方。为避免菌丝生长状况和出菇产量之间关系出现不对应的现象,选择 5 号、6 号、7 号 3 个配方组合进入中试出菇。

2.3 中试

2.3.1 发菌

用 3 种配方进行了发菌实验,结果见表 2。

表2 3种培养基配方发菌情况

项目	配方			
	5	6	7	对照
菌丝日均长速(mm/d)	2.95	3.03	2.69	3.05
菌丝最快日均长速(mm/d)	3.28	3.80	3.00	3.85
接种至满袋时间(d)	47.42	46.21	52.13	45.88
菌丝长势	+++	++++	+++	++++

从表 2 可以看出,接种初期,菌丝在以酒糟为主料的 5 号、6 号、7 号培养基上定植萌发比对照组快,并且在菌丝生长的前期 5、6、7 号培养基内的菌丝生长速度明显快于对照组,而对照组长势纤细稀疏,明显不如 5 号、6 号、7 号培养基,但 5 号、6 号、7 号培养基的优势只保持到了菌丝长到 3/4 袋高时,而没有保持到最后。5 号、6 号、7 号

培养基内的菌丝在生长过程中生长速度也有所加快,长势也有所变好,一直到满袋效果都比较好,但在菌丝长到3/4袋高后,长速和长势就不如对照组的变化那么明显。对照组最快日长速达到了3.85 mm/d,比生长速度最快的6号培养基还快0.5 mm/d。到后期的时候对照组长势明显好转,菌丝显得浓密、粗壮。到最后还超过了较好的5号和7号培养基,和6号培养基也比较接近。以上结果表明,袋栽茶树菇日均生长速度和菌丝长势的变化趋势均与三角瓶实验所得结果一致,而且日均长速还有所加快,长势也较好,从整个菌丝培养过程来看,菌丝的生长趋势是先快后慢然后再快的过程,其生长速度和长势变化均呈U形曲线。

这些现象的主要原因可能是:①以酒糟为主料的5号、6号、7号培养基中含有丰富的糖分及茶树菇特别喜欢的氮源,又经过20 d的发酵使得茶树菇菌丝更易吸收利用酒糟中的营养物质,从而使得5号、6号、7号培养基定植萌发较快,前期长势长速明显较对照组好。②后期对照组菌丝生长速度快可能是因为菌种是长期适应棉籽壳培养基的生长的菌种,对新材料的适应程度不如棉籽壳,还有待磨合,所以才形成了长速和长势的U形曲线。

2.3.2 出菇

将3种配方的出菇情况列表进行对比(表3)。

表3 3种配方出菇情况

项目	配方			
	5	6	7	对照
接种至第一茬菇出菇时间(d)	59.80	57.43	62.68	59.23
后熟期时间(d)	12.38	11.22	10.55	13.35
头3茬菇转潮平均时间(d)	18.23	15.98	14.79	20.30
第一茬菇产量(g/袋)	50.28	61.35	55.28	64.55
第二茬菇产量(g/袋)	63.47	68.52	57.26	69.38
第三茬菇产量(g/袋)	62.75	65.64	54.46	66.37
头三批菇产量总和(g/袋)	176.5	195.5	167.0	200.3
转化率(%)	70.6	78.2	66.8	80.0

从表3可以看出,从接种至第一茬菇出菇的时间长短受菌丝满袋时间(表2)的轻微影响,因为几个基础配方后熟期时间虽有差别但差别不大,表现为随着丢糟比例的增加而缩短的,与满袋时间呈现相同的规律,可能是由于酒糟中的氮源较易被茶树菇菌丝吸收利用,使碳氮比升高,有利于菌丝的生理成熟。

从头三茬菇转潮平均时间来看,头三茬菇转潮平均时间分别为18.23 d、15.98 d、14.79 d、20.30 d,随丢糟比例的增加而明显缩短,除碳氮比升高,还可能与酒糟的通气状况好有关。

从产量来看,对照组和6号培养基产量较高,平均每茬都超过了60 g/袋,每个配方都是第二茬菇产量最高,对照组达到了69.4 g/袋,6号配方达到了68.5 g/袋,与对照组相差仅1.2%。5、6、7号培养基和对照组头3批菇产量总和分别为176.5 g/袋、195.5 g/袋、167.0 g/袋、200.3 g/袋,与菌丝长势情况完全对应。转化率也分别达到了70.6%、78.2%、66.8%、80.0%,配方6的产量和对

照组产量相当,仅比对照组少2.4%,且头3批菇转化率都达到近80%。

实验结果显示,每个配方都是第二茬菇产量最高,6号培养基总产量最高,头3批菇产量总和达195.5 g/袋,转化率达78.2%,均与对照组相当。这些现象的主要原因可能是:①丢糟中含有丰富的营养物质,特别是含有丰富的氮^[10],符合茶树菇的喜好,完全能满足茶树菇的生长需求。②丢糟做主料的培养基菌丝长势好、长速快,直接奠定了6号培养基高产的基础,由于丢糟中含有丰富的有机氮,这是其他材料没有的优势,所以丢糟生产茶树菇的转化率还有提升的空间,很可能超过棉子壳培养基。故研究配方及条件来提高丢糟生产茶树菇的转化率还有相当大的发展空间,有待进一步研究。

3 结论

本研究结果表明,丢糟完全可以作为主要栽培料生产茶树菇。就中试结果而言,配方6为本研究筛选出的最优配方,其菌丝日均生长速度可以达到3.8 mm/d,接种至满袋时间46.21 d,头3批菇产量达195.5 g/袋,转化率达78.2%。目前丢糟30元/t,而棉籽壳在非产棉区却要1700元/t,用丢糟生产茶树菇可大大降低生产成本,对有较好的灭菌、蒸汽升温条件的酒企来说除建菇房外可以说是零投资,加之白酒丢糟未又受任何污染,酒企利用副产物丢糟生产符合有机食品要求的茶树菇就能创造出2000元/t的价值,每年能创造相当可观的商业利润,生产茶树菇的菌糠还可以用于生产饲料^[11~12],进一步提高丢糟利用率,创造高附加值的同时又减少了环境污染^[13],因此丢糟生产茶树菇具有相当广阔的发展前景。

参考文献:

- [1] 爱莲,尚法.茶树菇优质高产栽培技术[J].山东农机化,2007,(2):29.
- [2] 杨俊辉,黄忠乾.成都平原茶树菇栽培技术要点及经济效益分析[J].四川农业科技,2008,(1):38-39.
- [3] 马晓建,陈俊英,张如意,等.丢糟综合利用的发展前景[J].酿酒科技,2006,(4):96-98.
- [4] 刘桂云.丢糟高产栽培平菇新技术[J].北京农业,1999,(5):2.
- [5] 徐如意.丢糟栽培食用菌技术[J].农村实用技术,2003,(5):2.
- [6] 陈士瑜.食用菌生产技术全书[M].中国农业出版社,1999.
- [7] 方芳,宋金娣.食用菌生产大全[M].南京:江苏科学技术出版社,2003.
- [8] 何焕清,黄永红.茶籽壳栽培茶树菇研究初报[J].广东农业科学,2004,(4):28.
- [9] 颜振兰.茶树菇生物学特性及栽培技术[J].闽北农业科技,2006,(1):28-29.
- [10] 王丽英,王文治.茶树菇对不同碳氮营养源的利用[J].天津农业科学,2006,(1):50-51.
- [11] 张玉华,韩捷,国清金,等.酒糟饲料化处理综合配套技术及工艺研究[J].农业工程学报,1997,(S1):145-149.
- [12] 霍妍明,谷子林,王志恒等.菌糠饲料的开发与利用[J].今日畜牧兽医,2007,(9):61-62.
- [13] 钟国辉.白酒行业贯彻“科学发展观”的一点思考[J].酿酒科技,2007,(12):113-114.