

生料麸皮根霉复合酒曲用于熟料酿酒的试验

杜 鑫

(贵州省轻工研究所, 贵州 贵阳 550002)

摘 要: 将生料麸皮加入适量水分、抑促剂及糖化力较强的 Q303 根霉菌, 模拟熟料制曲工艺培制的粗酶糖化制剂, 配以酵母、酸性蛋白酶、复合纤维素酶而成复合酶酒曲; 并对其进行酿酒试验, 结果表明, 其理化卫生指标及出酒率可与熟料酒及生料酒相比美。

关键词: 生料麸皮; Q303 根霉菌; 复合酒曲; 熟料酒曲; 生料酒曲

中图分类号: TS261.1; TQ925.7; TS261.4 文献标识码: A 文章编号: 1001-9286(2007)05-0068-03

Experiments of the Use of Crude Bran Rhizopus Compound Starter

DU Xin

(Guizhou Provincial Light Industry Scientific Research Institute, Guiyang, Guizhou 550002, China)

Abstract: Through the addition of adequate amount of water, depressor, Q303 rhizopus bacteria of strong saccharifying power and crude enzyme saccharifying agent (its preparation imitated the techniques of cooked material starter), and then the compounding with yeast, acid protease and compound cellulose, the compound starter was produced. Its use in liquor-making suggested that its physiochemical indexes and sanitary indexes and liquor yield were similar to that of cooked material starter and crude material starter. (Tran. by YUE Yang)

Key words: crude bran; Q303 rhizopus bacteria; composite starter; cooked material starter; crude material starter

目前, 生料发酵技术在全国发展迅猛, 而生料酒发酵更是首当其冲。然而在其他以生料为介质的研发领域报道还不多见。生料酒曲无外乎是采用糖化酶、活性干酵母加上纤维素酶、酸性蛋白酶等复合而成; 也有用糖化力较强的菌种制曲纯培养获得粗酶制剂再辅以干酵母、纤维素酶、酸性蛋白酶等。事实上, 生料酒曲酿酒作用底物是生料经一系列的生化代谢反应过程而获得生料酒, 而我们要试验的项目是: 用糖化力较强的 Q303 根霉菌种生料制曲培养而获得粗酶糖化制剂再辅以酵母、纤维素酶、酸性蛋白酶等复合成的生料酒曲。Q303 根霉菌作用底物是生料麸皮, 最后经一系列的生化代谢过程而获得生料麸皮酒曲, 能否可行? 长期以来, 酒曲生产都是以麸皮进行熟料操作而培制 Q303 根霉菌, 能否用 Q303 根霉菌与生料麸皮相结合模拟根霉菌的熟料操作而培养出根霉菌呢? 酿制大曲酒的大曲原料小麦等一直是采用生料, 在大曲的自然培制过程中, 各种微生物在大曲中的生长并不是杂乱无章, 而是齐头并进的。其生长是有规律的, 大曲培制的各个阶段微生物是以优势菌群来划分的, 即在大曲培制的低温期以细菌占绝对优

势, 其次为酵母, 再其次为霉菌。高温期霉菌中的少数耐热种类逐渐被取而代之成为优势群^[1]。由此, 本文基于以上事实, 在开放式条件下, 适当控制温度、湿度、水分以及抑促剂的添加量, 采用生料麸皮培养 Q303 根霉菌种, 生料麸皮上 Q303 根霉菌就会雄居优势, 树立优势群, 从而获得相对较纯的生料麸皮酒曲, 然后再辅以干酵母、纤维素酶、酸性蛋白酶等而成为生料麸皮复合酒曲, 最后进行熟料酒试验。

1 试验机理^[2,3,5]

生料麸皮酒曲是一种粗酶制剂, 是微生物、酶的复合载体。生料麸皮酒曲是以生料麸皮免蒸煮进行开放式多菌种发酵制成的成品, 作为粗糖化酶制剂, 然后将酒用酸性蛋白酶、复合纤维素酶、麸皮固体 2109 酵母等有机结合起来。从而使其复合酒曲有极高的酶活力, 以生料麸皮发酵培养而成的“生料麸皮复合酒曲”作为粗糖化酶制剂, 因菌种类多, 故生物新陈代谢结果使曲本身含有众多酶系, 故生料制曲曲香味突出, 用曲发酵生产出来的酒的酒质也较好。

收稿日期: 2007-03-05

作者简介 杜鑫(1963-), 男, 贵州人, 发酵工艺工程师, 科研项目曾获省科技成果三等奖, 发表科技论文多篇。

酿酒过程中,要使酵母能充分利用淀粉原料中含有的8%~11%的蛋白质,就必须加酸性蛋白酶,因为原料颗粒中的蛋白质还会阻碍糖化酶对淀粉的水解作用。加入酸性蛋白酶后,一方面所生成的氨基酸和短肽可被酵母所作用,进入代谢途径;另一方面蛋白质的水解破坏原料颗粒细胞壁的结构,使其包裹的淀粉释放出来,利于糖化酶作用,从而使可利用的碳源增加,提高原料的出酒率。此外,酸性蛋白酶有利于蒸馏过程中泡沫的分解,避免蒸馏流酒时泡沫溢出。

2 材料与方 法

2.1 试验原辅材料

麸皮:面粉厂订购;菌种:本所 Q303 三级纯种根霉曲;抑促剂:青霉素 80 万单位,其加量为:6 个单位/mL;曲盘:若干;酸性蛋白酶:浙江海宁,5 万单位;复合纤维素酶:安徽阜阳双兴化工研究所;麸皮固体 2109 酵母:本所生产(酵母细胞数 4.5 亿/g 以上);大米:市购;酒曲:本所生产;生料酒曲:本所生产。

2.2 方 法

2.2.1 生料麸皮复合酒曲工艺流程(见图 1)^[4]

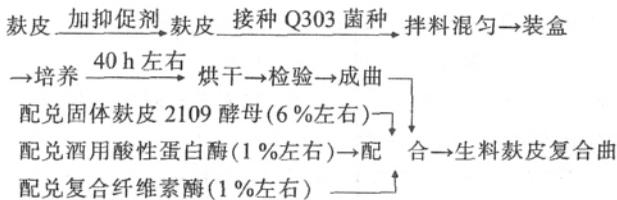


图 1 工艺流程图

2.2.2 生料麸皮复合酒曲工艺操作、参数及其对比(见表 1)

生料麸皮复合酒曲工艺操作参数	生料麸皮酒曲	熟料酒曲
工艺	模拟熟料酒曲工艺	熟料酒曲工艺
固体 2109 酵母	添加	添加
酸性蛋白酶纤维素酶等抑促剂	添加	不加
孢子萌发时间 (h)	7~8	11~13
品温上升时间 (h)	12~14	16~18
出曲(房) (h)	40	36

表 2 生料麸皮复合酒曲、熟料酒曲及生料酒曲酿酒试验工艺

项目	投料量	淘洗	蒸饭 1 h	凉饭	接种量	培菌	加水发酵	发酵温度	发酵时间 (d)
A 生料麸皮复合酒曲	大米 2.5 kg	干净	加水 2.5 kg (上汽计时)	比自然温度低	0.6%	24 h 左右	加等温等量 2.5 kg 后密	30℃左右	7
B 熟料酒曲	大米 2.5 kg	干净	加水 2.5 kg (上汽计时)	2~3℃	0.6%	24 h 左右	封容器口	30℃左右	7
C 生料酒曲	大米 2.5 kg	免淘洗			0.6%	6.25 kg 等温净水		30℃左右	7

备注 生料酒曲酿酒试验中前 4 d 每天搅拌 1 次。

2.2.3 酿酒试验方法

为了使酿酒试验有所对比,我们将生料麸皮复合酒曲、熟料酒曲及生料酒曲进行对比试验,方法见表 2。

3 结果与分析

3.1 生料麸皮酒曲质量

3.1.1 感官指标

结饼正常;菌丝生长良好,菌落多,无干皮,酸度较熟料酒曲淡,有糙手感,特有的生料酒曲香味;色泽:白色微带浅黄色。

3.1.2 试饭

取少许生料酒曲拌入蒸熟的饭中,于培养皿中培养 36 h,观察到:香、清糊、绒子、曲香略有蜂蜜甜味,与熟料酒曲相比生料酒曲试饭口感甜度高,有鲜感,醒汁快、试饭糖(以葡萄糖汁) 25%。

3.1.3 生料麸皮成品曲的化验检测结果(见表 3)

项 目	熟料酒曲	生料麸皮复合曲
水分(%)	12.1	9.5
酸度(耗 0.1NaOH 毫升数)	2.42	1.36
糖化力(mg/g 曲·h)	1520	1933
液化力(g 淀粉/g 曲·h)	1.48	1.89

注:表中数据为 3 次试验结果的平均值。

3.2 酿酒试验结果

通过试验获得了生料麸皮复合酒曲、熟料酒曲及生料酒曲酿酒对比试验的出酒率、成品酒的理化卫生分析及品尝结果。

3.2.1 生料麸皮复合酒曲、熟料酒曲及生料酒曲酿酒对比试验(结果见表 4)

项目	A	B	C
	(生料麸皮复合酒曲)	(熟料酒曲)	(生料酒曲)
产酒量 (mL)	3662.0	3572.0	3655.4
所对应的酒度 (%vol, 20℃)	29.8	29.8	31.5
出酒率 (相当于 30%vol 米酒)	141.0	136.3	148.0
出酒率 (相当于 45%vol 米酒)	91.0	88.7	96.0
出酒率 (相当于 50%vol 米酒)	81.0	79.0	85.7

注:表中数据为 3 次试验结果的平均值。

3.2.2 生料麸皮复合酒曲、熟料酒曲及生料酒曲产酒理化卫生指标对比(见表5)

表5 生料麸皮复合酒曲、熟料酒曲及生料酒曲产酒指标对比

项目	生料麸皮复合酒曲	熟料酒曲	生料酒曲
酒度(%vol)	29.8	29.8	31.5
总酸	54	52	58
总酯	863	823	723
杂醇油	0.128	0.138	0.135
甲醇	0.017	0.029	0.008
乙醛	3.85	3.72	2.1
正丙醇	1.2	1.0	
乙酸乙酯	841	812	710
乳酸乙酯	3.2	2.8	

注:总酸、总酯为常规分析,单位:g/100mL。

3.2.3 生料麸皮复合酒曲、熟料酒曲及生料酒曲酿酒酒质感官对比(见表6)

表6 生料麸皮复合酒曲、熟料酒曲及生料酒曲酿酒酒质感官对比

酒种	外观	香气	口味
生料麸皮复合酒曲酒	无色透明,无悬浮物,无沉淀	具有生料酒特有米香	醇甜,尾较净
熟料酒曲酒	无色透明,无悬浮物,无沉淀	具有米酒特有的醇香,米香纯正	醇甜,爽口、尾净
生料酒曲酒	无色透明,无悬浮物,无沉淀	米香醇厚并带有蜜香	醇甜,尾味爽净,协调

4 结果与讨论

4.1 生料麸皮复合酒曲用于酿酒试验其理化卫生分析表明,生料麸皮复合酒曲较之熟料酒曲及生料酒曲其指标更趋合理,均达到国家GB2757-81标准。感官品评结果也表明,生料麸皮复合酒曲的酒质较之生料曲及熟料酒曲的酒质要略胜一筹。究其原因,这可能与其工艺过程

中生料发酵在开放式条件下种类繁多的微生物代谢产生多酶系有关。

4.2 生料麸皮复合酒曲在实验室用于酿酒试验,获得的出酒率是令人满意的,它已接近市售生料酒曲在生料发酵中出酒率的标准;只要定位好生料麸皮复合酒曲的价格,其价格和市场优势将更加突出。表7列出了一些酒曲的基本情况。

从表7可知,就出酒率而言,生料麸皮复合酒曲比熟料酒曲要高两个百分点,生料酒曲又要比生料麸皮复合酒曲及熟料酒曲高许多。就其相对成本而言,成本大小次序应该是生料麸皮复合酒曲、熟料酒曲及生料酒曲。就工艺而言,撇开生料酒曲,生料麸皮复合酒曲是最简单的,因而相对成本较低。因此,通过使用生料麸皮复合酒曲酿造熟料酒获得的结果是令人满意的。一方面制曲工艺上简化了操作;另一方面在酿酒工艺中沿用传统熟料发酵工艺,使酒质得到了保障。出酒率虽不及生料酒曲,但比起熟料酒曲又稳中有升。这样的结果预示对生料麸皮复合酒曲用于小曲白酒熟料酿造生产还是有潜力可挖的。

参考文献:

- [1] 陈德兴,陶兴华,熊壮,等.架式大曲发酵的微机监控系统及制曲工艺[J].酿酒科技,1994,(5):11-16.
- [2] 肖冬光,赵华,瞿建新,等.酒用酸性蛋白酶在酒精生产中的应用技术研究[J].酿酒科技,2000,(4):34-35.
- [3] 皇甫亚柱,夏守岭,张永安,等.复合纤维素酶在酒精生产中的应用试验[J].酿酒科技,2001,(3):44.
- [4] 吴建华.用生料制造麸曲的研究[J].酿酒科技,1991,(3):12-14.
- [5] 周恒刚.酸性蛋白酶在酿酒上的功用[J].酿酒科技,1998,(8):17.

表7 部分酒曲生产等基本性能

酒曲	酒质	生产工艺	作用底物(状态)	接种量(%)	市场参考零售价	大米出酒率(45%vol)(%)
生料酒曲	一般	糖化酶与活性干酵母配制而成 多酶系产品和活性干酵母配制而成 多酶系产品和多种活性微生物配制而成	生料	0.6	20元/kg左右	96
熟料酒曲	较好	麸皮加水经蒸料、冷却接入Q303根霉种的制品与酵母配制而成	熟料	0.5~0.6	4元/kg左右	86
生料麸皮复合酒曲	较好	麸皮加水、抑促剂,接入Q303根霉种经生物培养的制品再与2109固体酵母、酸性蛋白酶、纤维素酶复合而成	熟料	0.6	4元/kg左右	88

《酿酒科技》全国中文核心期刊