

膨化原料在白酒酿造中的应用

杨官荣 李 雷 周 锋 焦红梅

(四川省酿酒研究所,四川 德阳 618300)

摘要: 膨化原料在水分、淀粉、还原糖、还原能力等指标方面和粮食原料都有较大差距。用 100%膨化原料发酵可比粮食发酵提高 14% 的出酒率,但酒质放香较差、回甜大、有涩味;使用 20% 的膨化原料时,比粮食发酵提高了 8% 出酒率,且酒质幽雅柔和、回甜较佳,没有粮食新酒的粗糙和辛辣等缺点。

关键词: 白酒; 膨化原料; 发酵; 出酒率

中图分类号: TS262.3; TS261.4

文献标识码: B

文章编号: 1001-9286(2012)04-0068-02

Application of Expanded Materials in Liquor Production

YANG Guanrong, LI Lei, ZHOU Feng and JIAO Hongmei

(Sichuan Provincial Wine-making Research Institute, Deyang, Sichuan 618300, China)

Abstract: Expanded materials have a great difference with grains in moisture content, starch content, reducing sugar content, and reduction capability. Compared with grains fermentation, 100% expanded materials fermentation could increase liquor yield by 14% but the produced liquor had the shortcomings including worse quality, strong sweet aftertaste, and astringent taste. However, 20% expanded materials fermentation could increase liquor yield by 8% and the produced liquor had soft and elegant taste and enjoyable aftertaste without any coarse and astringent taste.

Key words: Baijiu(liquor); expanded material; fermentation; liquor yield

经过几千年传承和发展,白酒行业已形成多种香型共存的态势,而白酒也已成为人们生活的一部分。白酒是中国的传统蒸馏酒,利用蒸煮法处理原料。在高温高压下,原料组织细胞彻底破裂,淀粉粒被破坏、晶体结构消失、体积膨大、粘度急剧上升,呈粘稠的糊状,会造成原料损失大^[1]。众所周知,由于微生物对原料的利用不充分,经过多次发酵的丢糟中依然含有比较丰富的营养物质。

利用挤压膨化方法,原料在加热、加压的情况下突然减压而使之膨胀,可提高原料利用率。膨化还可获得较多的 α -淀粉,有利于糖化^[2]。谷物膨化后有关参数都发生相应的变化,有利于出酒率的提高。

1 材料与方法

1.1 材料、设备

材料:高粱、小麦、大米、玉米、小麦、曲药。

设备:DGP系列型单螺杆挤压膨化机;锤片式粉碎机;蒙山酒业公司酿酒车间及酿酒设备;GC-2091气相色谱仪;GPI-2气体净化器等。

1.2 实验方法

1.2.1 生产工艺流程

出甑→摊晾→加曲药和膨化原料(加入膨化原料占代替粮食

蒸煮的 20%、40%、60%、100%)→入窖→发酵→开窖→起糟→拌糠和拌粮→上甑→摘酒→检测酒质

1.2.2 膨化原料比例

根据酒厂的粮食比例不改变,总投粮量不变,高粱占 40%;小麦占 18%;大米占 21%;玉米占 7%;小麦占 14%。

1.2.3 膨化原料处理

由于粮食在收割和晾晒的时候有杂物掺入,因此需要除杂和除尘。把 5 种粮食按比例混和均匀,然后在螺旋直径为 60 mm、主轴转速为 500 r/min 条件下膨化,冷却后在塞板孔径为 8 mm 的粉碎机中粉碎,以确保粉碎不要过细,防止膨化原料遇水粘性大而结成疙瘩。

1.2.4 生产参数

改变用膨化原料代替粮食原料,按照蒙山酒业浓香型白酒生产工艺的参数进行实验生产:入窖水分 52%、入窖酸度 1.8 mmol/L、入窖淀粉 21%;出窖水分 60%、出窖酸度 3.5 mmol/L、出窖淀粉 10%、出窖残糖 0.8%。

1.2.5 酒质检测

感官检测:利用人体感觉器官(视觉、嗅觉和味觉)快速而准确地确定酒质等级。

理化检测:通过气相色谱对酒质中微量元素含量进

收稿日期:2012-02-24

作者简介:杨官荣(1974-),男,四川绵阳人,国家白酒评委,主要从事白酒生产技术和白酒品评,发表论文 10 余篇。

通讯作者:李雷(1986-),男,四川绵阳人,主要从事白酒生产技术,发表论文 2 篇。

行检测,分析其中有害物质,保障白酒的安全健康。

2 结果与分析

2.1 膨化原料变化

挤压式膨化是借助挤压机螺旋套的推动力,将粮食原料向前加压,排出其中气体并将原料压紧、压实。随着螺旋与机膛间的摩擦使粮食充分混合、挤压、加热、糊化而具有流动性质的状态,到出口压力由瞬间变为常压,也由高温瞬间变为常温,水分迅速从组织结构中蒸发,形成无数的微孔结构^[3],结果见表1。

表1 膨化原料变化情况 (干基%)

原料	淀粉	糊精	还原糖	分解能力
粮食对照	76.46	0.15	1.01	1.42
膨化原料	67.25	5.16	3.57	6.32

由表1可看出,挤压膨化后,粮食糊化度高于蒸煮方法。其淀粉含量均有下降,而糊精和还原糖都有比较大的增加,说明在膨化时,淀粉发生降解,分解能力增强^[4]。

2.2 不同膨化原料量对白酒酿造的影响

正常的入窖酸度是保证发酵顺利的重要条件。酸度过高,不但出酒率低,还会严重影响酒质。固态发酵需要适宜的水分,如果太低,发酵不易进行;如果太高,发酵旺盛,升温迅猛,升酸幅度很大,严重抑制发酵而影响出酒率。入窖的淀粉含量也要控制适当,使发酵正常及酒醅的升温、生酸恰到好处,当淀粉浓度偏低,会使发酵升酸缓慢,酒醅含酒也低;当淀粉浓度过高,当排出酒可能高,但下排就会降低,处理不好将引起长期掉排^[5]。

在加曲量、入窖温度、发酵时间等影响酿造的因素不发生变化的情况下,改变膨化原料加入量分别为20%、40%、60%、100%,总谷物粮食量未发生改变,对白酒酿造的影响包括出酒率、感官评鉴和理化检测。

2.2.1 不同膨化原料量对出酒率的影响

在加曲量占20%,入窖温度21℃,发酵65d以上,出酒率按照生产出的原酒换算为20℃、60.5%vol条件下,所占投入粮食的百分比。因为膨化过程使物料中淀粉降解完全,使得可发酵性糖及其他一些成分含量较高,致使酵母发酵完全而提高出酒率^[6-7],结果见表2。

表2 不同膨化原料的出酒率情况

项目	不同膨化原料比例				
	对照	占粮食 20%	占粮食 40%	占粮食 60%	占粮食 100%
出酒率(%)	38	46	47	50	52

从表2可以看出,膨化原料分别占粮食20%、40%、60%、100%的比例,其出酒率比原粮食酒分别提高了8%、9%、12%、14%,由此说明,膨化技术可以运用到白

酒行业中,膨化原料对出酒率的提高有显著的促进作用。

2.2.2 不同膨化原料量对酒质的影响

感官指标是判断酒质的重要依据;理化分析结果也是衡量酒质的指标,对酒质的感官和理化指标进行分析检测,其结果见表3、表4。

表3 酒质的感官检测

酒样	特点
对照	无色透明、放香大、窖香、燥辣、后味短、涩味
占粮食20%	无色透明、放香小、幽雅柔和、微涩、后甜
占粮食40%	无色透明、放香小、醇厚柔和、有点涩
占粮食60%	无色透明、放香小、回甜、有点涩、尾微酸
占粮食100%	无色透明、放香较差、回甜大、有涩味

表4 膨化原料生产酒的色谱分析结果 (mg/100 mL)

样品	己酸乙酯	乳酸乙酯	乙酸乙酯	乙醚	甲醇
对照	231.7	356.9	206	47.48	11.01
20%	272	305.7	109.1	25.5	9.64
40%	207.3	342.5	89.42	13.88	10.33
60%	197.6	339.2	90.7	14.51	9.82
100%	181.9	356.4	89.88	17.93	9.47

由表3可知,膨化原料产新酒没有原粮发酵产新酒的粗糙、辛辣等缺点,并且醛味比较淡;膨化新酒酯香醇和、幽雅柔和、涩味小,并带酸味,但是回甜比较好。

甲醇主要是酿酒原料中存在的果胶质和戊醇分解后产生的,经常饮用甲醛过量的白酒会造成甲醛中毒,引起视力减退、视野缩小,甚而双目失明^[8]。故甲醛含量是白酒的重要安全指标,出厂白酒的甲醛含量必须符合国家卫生标准。

从表4可知,乳酸乙酯含量比较高,己酸乙酯含量高于正常水平会使酒质出现严重的涩味和苦味,但膨化原料产酒没有出现此类情况,酒质微涩且回甜突出。乳酸乙酯偏高是因为生产过程出现一些问题没有处理好,膨化原料的疏松多孔结构增加窖池的含氧量,乳酸含量增多。果胶质和戊醇在高温高压下发生碳化等反应,在发酵过程甲醇含量降低。综合表1、表2、表3得出:在工艺条件不变的情况下,选择膨化原料用量为20%时所得出酒率和酒质效果较佳。

3 结论

将膨化技术运用到酿酒工业中,膨化原料可以较大地提高出酒率,降低能耗,缩短生产周期,有利于资金合理运用。使用20%的膨化原料出酒率提高到46%,并且酒质较佳。膨化原料酿造白酒的研究还有很多不足之处,如前期的处理工作——由于膨化原料的粘性大,直接加大了劳动强度,但可通过工艺机械化来减小劳动强度。膨化原料产酒和传统原料产酒风味各有千秋。总的来讲,用

(下转第75页)

表5 酒样中主要含氮化合物的含量 (μg/L)

组分	对照样 1	试验样 1	对照样 2	试验样 2
2-甲基吡嗪	6.83	40.52	10.12	18.08
2,5-二甲基吡嗪	6.91	24.78	8.99	14.15
2,6-二甲基吡嗪	58.70	188.45	65.70	873.46
2,3-二甲基吡嗪	—	139.12	—	125.62
2,3,5-三甲基吡嗪	13.45	561.59	20.45	504.33
2,3,5,6-四甲基吡嗪	366.04	1718.34	390.45	1429.75

注:对照样 1 和试验样 1 为正常发酵期;对照样 2 和试验样 2 为延长发酵期。

应用上述工艺生产的国色清香宝丰酒清香纯正、香气幽雅、酒体丰满绵柔、圆润爽净、回味绵长,产品质量达到国家优级水平。

3 结论

3.1 从宝丰酒大曲和大糗中分离得 2 株具有高蛋白酶和高液化酶活性的嗜热芽孢杆菌功能菌株,形态生理特征和 16S rRNA 基因序列分析表明,其分别属于地衣芽孢杆菌和短小芽孢杆菌。

3.2 在不改变宝丰酒传统酿造工艺基础上,将嗜热芽孢

杆菌应用于生产,由于其具有的高蛋白酶活性可促使原料中的蛋白质酶解成氨基酸,与还原糖发生非酶促褐变反应而产生杂环类化合物,从而增加了酒体中杂环化合物的种类和含量,使酒体丰满绵柔、香气馥郁。

3.3 将从优质窖泥中选育的复合产酸菌应用于生产,可适当增加酒体中酸、酯的含量,使酒体回味绵柔悠长。

参考文献:

- [1] 陈声明,张立钦.微生物学研究技术[M].北京:科学出版社,2006.
- [2] 诸葛健,王正祥.工业微生物实验技术手册[M].北京:中国轻工业出版社,1994.
- [3] R.E.布坎南.伯杰细菌鉴定手册[M].8版,北京:科学出版社,1984.
- [4] 东秀珠.常见细菌学系统鉴定手册[M].北京:科学出版社,2001.
- [5] 中国科学院微生物研究所.菌种保藏手册[M].北京:科学出版社,1980.
- [6] 陆圣栋.现代分子生物学实验技术[M].2版,北京:中国协和医科大学出版社,1999.

(上接第 69 页)

膨化技术酿造的酒酒质良好,风味纯正、回甜。因此,膨化技术结合机械化会有更加广阔的应用前景。

参考文献:

- [1] 黑龙江商学院.应用膨化技术生产淀粉糖的研究报告[R].1987.
- [2] 陆燕,等.膨化技术及其在酿酒工业中的应用[J].酿酒,2002(5):75-78.
- [3] 杨铭择.谷物膨化机理的研究[J].食品与发酵工业,1998(4):7-15.

- [4] 王金山,等.膨化原料酿造白酒的研究[J].酿酒,1988(1):44-45.
- [5] 章克昌.酒精与蒸馏酒工艺学[M].北京:中国轻工业出版社,2008:458-464.
- [6] 王宏卫,张振山.技术在酿酒工艺中的应用[J].四川省食品工业科技,1996(4):44-47.
- [7] 孟阳,等.啤酒辅料膨化工艺的研究进展[J].食品工业,1999(4):6-8.
- [8] 李大和.新型白酒生产与勾调技术问答[M].北京:中国轻工业出版社,2001:201-205.

(上接第 71 页)

踩曲方式制作的曲坯在培养过程中,水分保持程度更好,加上培养温度较高,因而曲坯发酵程度更高,淀粉利用率也高。

3 结论

3.1 人工踩曲和机械制曲两种制曲方式对大曲培养存在着一定的差异性,人工踩曲相对更利于提高大曲培养温度的变化,并利于延长大曲培养温度的“中挺”时间。

3.2 人工踩曲和机械制曲生产的曲坯在外观和色泽上无明显差异性,主要差异体现在香气、断面平整度和皮张上;人工踩曲在影响大曲香气程度、断面平整度和皮张等

感官指标上优于机械制曲。

3.3 在大曲培养过程中,人工踩曲比机械制曲更利于曲坯的保水和淀粉利用率的提高。

参考文献:

- [1] 许安邦,林维宣.食品分析[M].北京:中国轻工业出版社,1994.
- [2] 四特酒有限责任公司.大曲检验规程[Z].2010.
- [3] 章肇敏,吴生文,等.特香型大曲制曲工艺分析[J].酿酒科技,2009(2):63-64.
- [4] 吴生文,章肇敏,等.架子曲与地面曲培养过程中的差异性分析[J].酿酒科技,2009(3):76-78.