

固态双型白酒生产工艺研究

王旭娜¹, 沈才洪^{1,2}, 罗惠波¹, 许德富², 卢中明², 敖宗华²

(1. 四川理工学院, 四川 自贡 643000; 2. 泸州老窖股份有限公司, 四川 泸州 646000)

摘要: 依据清香型白酒生产发酵期短、产酒量大和浓香型白酒老窖泥生香强等特点, 利用浓香型白酒窖口平面以上的酿造空间, 进行清香型白酒的生产, 并将生产的清香型酒回酒到原窖浓香型糟醅继续酯化发酵, 在不增加酿造车间的前提下, 提高整口窖池的白酒总产量和优质酒比率。

关键词: 白酒; 固态发酵; 回酒

中图分类号: TS262.3; TS261.4

文献标识码: A

文章编号: 1001-9286(2011)04-0046-03

Study on Solid Fermentation of Double-style Reflux Liquor

WANG Xu-na¹, SHEN Cai-hong^{1,2}, LUO Hui-bo¹, XU De-fu², LU Zhong-ming² and AO Zong-hua²

(1. Sichuan University of Science & Engineering, Zigong, Sichuan 643000; 2. Luzhou Laojiao Co. Ltd, Luzhou, Sichuan 646000, China)

Abstract: Based on the characteristics of Fen-flavor liquor (short fermentation period and high liquor yield) and aged pit mud of Luzhou-flavor liquor (strong aroma-producing capability), the space above the ground level of Luzhou-flavor liquor pits was used to produce Fen-flavor liquor, then the produced Fen-flavor liquor refluxed to Luzhou-flavor distiller's grains in original pits for further esterification and fermentation. The above measures could increase liquor yield and quality liquor rate without any increase of liquor-producing space.

Key words: liquor; solid fermentation; reflux liquor

浓香型大曲酒的生产地域主要分南北方, 南方是以泸州为中心的长江流域 U 型名酒带, 北方是以徐州为中心的江淮名酒带。因而浓香型大曲酒的生产工艺在学术上形成所谓两大流派——以泸州老窖为代表的“川派浓香”和以古井、洋河为代表的“老五甑浓香”。南方建窖时以黄粘土为窖墙, 由于泥土为中性偏酸, 含铝高, 容易形成胶体网状结构, 筑窖不渗浆不漏水, 南方窖池容积普遍为 15 m³ 以上, 工艺上入窖糟醅在装满窖池以后还要高出地面 1~2 m, 形成高大的窖帽才封窖; 而北方以砂性土壤为主, 含硅高, 粘连度不够, 因而建窖时多以砖和水泥筑成, 附着窖泥后的窖池很容易渗水漏浆, 因此, 其窖池容积在 10 m³ 以下, 工艺上入窖糟醅只装到与地面相平位置即封窖发酵^[1-4]。

因此, 南方酒厂一个窖的容积是北方的 3~4 倍。窖池小, 装醅就少, 在酒醅中含有相同酒精含量的前提下, 产酒就少, 这样就造成南北方酒厂单窖池酒产量差异巨大。而且“老五甑浓香”工艺上入窖糟醅只装到与地面相平位置即封窖发酵, 窖口平面与行车之间尚有较大的空间, 没有充分利用浓香型白酒酿造车间空间高的优势, 造

成了资源的极大浪费。

固态双型白酒发酵工艺结合浓香型白酒酿酒车间的空间优势以及清香型白酒酿造工艺单甑产酒量较高, 在同一口浓香型窖池中, 窖口平面以上部分采用清香型白酒酿造工艺生产, 窖口平面以下部分采用浓香型白酒酿造工艺生产, 在不增加生产场地以及窖池数量的前提下, 通过在窖口平面以上部分采用清香型白酒酿造工艺生产, 达到增加每口窖池的白酒总产量的目的。

发酵过程中窖帽部分的糟醅由于长期接触窖泥的相对表面积较少, 窖泥微生物代谢活力减弱, 香味物质的形成受阻^[5], 因此, 该部分糟醅产酒质量较低, 从而降低了整口窖池优质酒产量。

为了解决窖帽部分糟醅产酒质量较低的问题, 本研究充分融合了回酒发酵和移位发酵技术^[6], 从而在整口窖池白酒总产量增加的前提下, 提高了整口窖池优质白酒总量。

1 材料与方法

1.1 原材料

基金项目 泸州老窖科研奖学金资助项目“固态双型白酒发酵模式研究”(编号: 09ljzk18)。

收稿日期: 2011-03-17

作者简介: 王旭娜(1982-), 女, 河南许昌人, 发酵工程硕士研究生, 主要从事发酵工程研究。

通讯作者: 沈才洪(1966-), 男, 教授级高工, 四川省学术技术带头人, 泸州老窖股份有限公司副总经理, 总工程师。

优先数字出版时间: 2011-03-25 地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/52.1051.TS.20110325.0900.002.html?uid=>。

糯红高粱、曲药、糠壳、水、尾酒、黄水、糟醅等,由泸州老窖股份有限公司酿酒车间提供。

1.2 主要试剂

0.1 mol/L 氢氧化钠标准溶液、3.5 mol/L 氢氧化钠标准溶液、0.1 mol/L 硫酸标准溶液、40 %vol 乙醇(无酯)溶液、1 %酚酞指示剂等。

1.3 主要仪器设备

精密酒精计(青县计量玻璃仪表厂)、6890N 气相色谱仪(U.S. Agilent Technologies)、浓香型老窖池(泸州老窖股份有限公司酿酒基地)DMA5000 密度仪(奥地利 Anton Paar 公司)等。

1.4 分析方法

1.4.1 白酒中总酸测定

酸碱滴定法 GB/T 10345—2007。

1.4.2 白酒中总酯测定

中和滴定(指示剂)法 GB/T 10345—2007。

1.4.3 白酒中成分测定

气相色谱法 GB5009^[7]。

1.5 固态双型白酒发酵工艺

同一口浓香型白酒老窖池中同时采用两种不同香型白酒发酵工艺,窖口平面以上部分采用清香型白酒酿造工艺生产,窖口平面以下部分采用浓香型白酒酿造工艺生产。

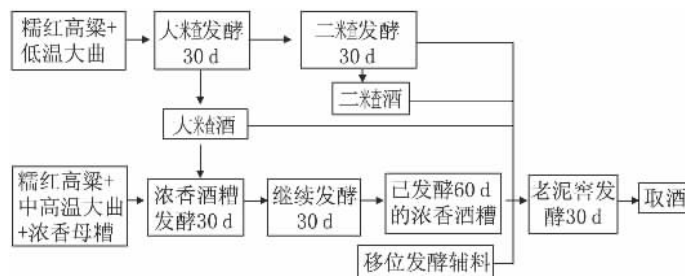


图1 固态双型白酒发酵工艺流程图

2 结果与分析

2.1 移位发酵工艺的研究

发酵过程中窖帽部分的糟醅由于长期接触窖泥的相对表面积较少,窖泥微生物及其代谢活力减弱,香味物质的形成受阻,因此该部分糟醅产酒质量较低,降低了整口窖池优质酒总产量。为了解决这一问题,固态双型白酒发酵工艺采用移位发酵来提质增香,将窖口平面以上的清香型糟醅和窖口平面以下的浓香型酒醅补充相应辅料后混合均匀,入浓香型老窖池继续发酵后蒸酒。本研究参考酒精发酵工艺,安排了以下几种方案进行研究,主要以整口窖池所产优质酒总量为考察对象。试验结果见表1。

由表1可以看出,在固态双型白酒发酵过程中,采用移位发酵技术,能够提高整口窖池产优质酒总量甚至优

表1 移位发酵时间对整口窖池出酒量和优质酒量的影响

方案	移位时间 (d)	投粮量 (kg)	出酒量 (kg)	优质酒量 (kg)	优质率 (%)
I (对照试验)	—	X	978.44	487.56	49.83
II (大粒蒸馏)	30	X	954.80	505.66	52.96
III (二粒不蒸馏)	60	X	967.15	518.59	53.62
IV (二粒蒸馏)	60	X	976.56	521.48	53.40

注:在窖池相同甑口数的前提下,X大于传统浓香型投粮量。

质率,这是因为通过移位发酵技术,一是让糟醅暴露在空气中,使糟醅重新带入了一定量的空气,让处于休眠状态的兼性微生物复苏,同时使糟醅借此机会自然网罗空气、工用具和场地中的有益微生物^[8];二是使发酵糟醅中各类微生物、温度、水分、酸度等基本一致^[8-10];三是人为补充物料,除了增加酒中的曲香味外和其他呈香呈味物质外^[11],还增加生物发酵底物浓度和生物催化剂,从而有助于香味物质的生成。通过移位发酵操作,为糟醅的第二次升温 and 接力式发酵创造了条件,达到提质增香的目的。

其中,对窖口平面以上部分发酵成熟的清香型二粒糟醅蒸馏取酒后进行移位发酵,整口窖池所产白酒总产量以及优质酒总量都最高。

2.2 大粒酒回酒工艺的研究

生产实践证明,回酒发酵能明显地提高整口窖池白酒优质酒产量,本研究就大粒酒回酒工艺进行了研究。以下就大粒酒作为回酒入糟醅的时间安排以下几种方案进行研究,主要以整口窖池所产白酒总量及优质酒总量为考察对象。试验结果见表2。

表2 移位发酵时间对整口窖池出酒量和优质酒量的影响

方案	回酒时间 (d)	投粮量 (kg)	出酒量 (kg)	优质酒量 (kg)	优质率 (%)
I (对照试验)	—	X	968.12	501.68	51.82
II	30	X	946.78	510.88	53.96
III	60	X	959.36	512.97	53.47

注:在窖池相同甑口数的前提下,X大于传统浓香型投粮量。

由表2可以看出,在固态双型白酒发酵过程中,采用将大粒酒回酒发酵技术,能够明显提高整口窖池产优质酒总量甚至优质率,这是因为将大粒酒回入糟醅,增加了糟醅中的酒精含量即增加了生香发酵的底物浓度,同时也增加了酸、醇、醛、芳香族化合物等成分。首先,糟醅中酒精含量的增加有助于控制窖池内升温幅度,使窖池内温度呈现“前缓、中挺、后缓落”的趋势;其次,在窖池内生物酶活跃以及温度、酸度适宜的有利条件下,它们被糟醅微生物及窖泥微生物作为中间产物,再次进行生化反应,除酯含量增加外,醛类物质、杂醇油也能转化生成有益的香味成分,从而明显提高了酒质。

由表2还可知,方案 中整口窖池所产白酒的优质率略高于方案 ,但方案 中整口窖池所产白酒总量和

优质酒总量都高于方案。从提高整口窖池所产白酒总量及优质酒总量角度来说, 固态双型白酒发酵工艺采用方案。

2.3 固态双型白酒发酵工艺

由于窖口平面以上部分的清香型二粮酒口感欠协调, 伴有少量的辅料味, 入口较冲辣, 后稍带苦涩味等缺点, 固态双型白酒发酵工艺采用将二粮酒回酒发酵, 同时结合以上的研究, 现确定固态双型白酒发酵工艺路线, 见图2。

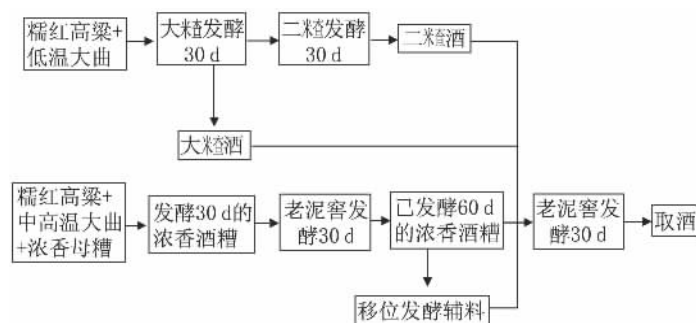


图2 固态双型白酒发酵工艺流程图

对按传统浓香型发酵工艺(方案, 即对照试验)和固态双型白酒发酵最优工艺(方案)所产白酒的产量、质量以及感官鉴定进行对比, 结果见表3和表4。

表3 不同酿造工艺所产白酒情况

方案	投粮量(kg)	出酒量(kg)	优质酒量(kg)	优质率(%)
I (对照试验)	2000	771.40	404.06	52.41
II	X	956.39	542.56	54.85

注: 在窖池相同甑口数的前提下, X大于传统浓香型投粮量。

表4 不同酿造工艺所产白酒质量和感官评价情况

项 目	方 案	
	I (对照试验)	II
总酸(g/L, 以乙酸计)	0.4920	0.9567
总酯(g/L, 以乙酸乙酯计)	5.5564	6.7429
己酸乙酯(g/L)	2.172	3.686
己酸乙酯总产量(g/L)	1.683	2.997
感官评价	酒体较绵甜、爽口, 但不协调, 风格不明显, 稍有泥臭味	绵甜和谐, 醇厚丰满, 干净协调, 风格典雅, 余味爽净

从表3和表4可知, 按照固态双型白酒酿造工艺生产的白酒, 总酸含量、总酯含量、主体香己酸乙酯含量、出酒量、优质酒量甚至优质酒率等指标都高于按传统浓香型酿造工艺生产的白酒, 而且固态双型白酒酿造工艺生产的白酒具有绵甜、醇厚、丰满、干净协调、风格典雅、余味爽净的风格, 符合广大消费者的口味。

固态双型白酒生产工艺在窖口平面以上部分采用清香型白酒酿造工艺, 由于清香型白酒酿造工艺单甑产酒

较高, 所以固态双型白酒生产工艺的出酒量高于传统浓香型白酒酿造工艺; 固态双型白酒生产工艺采取移位发酵和回酒发酵技术, 将窖口平面以上部分发酵成熟的二粮蒸馏取酒后和窖口平面以下已发酵60 d的浓香型酒醅混合均匀, 同时将清香型白酒回入糟醅中, 并人为补充移位发酵辅料强化生香发酵, 提高浓香型白酒中香味成分含量, 从而在整口窖池白酒总产量增加的前提下, 提高整口窖池白酒的优质酒产量。

3 结论

3.1 固态双型白酒生产工艺充分利用清香型白酒酿造工艺单甑产酒较高、发酵期短及浓香型白酒窖口平面以上部分酿造空间优势, 在窖口平面以上部分采用清香型白酒酿造工艺, 在不增加窖池资源的前提下, 提高了整口窖池白酒的总产量。

3.2 固态双型白酒生产工艺将清香型白酒回窖发酵, 增加糟醅中酒精、酸、醇、醛和芳香族化合物等成分含量, 提高酯化反应的底物浓度, 在窖池内生物酶活跃以及温度、酸度适宜的条件下, 促进酵母菌及窖泥微生物将生物发酵底物甚至白酒中有害物质醛类物质和杂醇油等转化生成有益的香味成分。通过回酒发酵操作, 提高了固态双型白酒整口窖池的优质率。

3.3 固态双型白酒生产工艺中窖口平面以上部分清香型大粮是纯粮发酵, 入窖口平面以上部分糟醅淀粉含量在30%以上, 高淀粉浓度的糟醅保水性好, 有利于发酵生成种类和数量丰富的微量成分, 而这些微量成分正是酒体的呈香呈味物质, 从而提高了固态双型白酒品质。

3.4 固态双型白酒生产工艺结合了清香型白酒生产工艺发酵期短(30 d)和产酒量大, 在窖口平面以上部分采用清香型白酒酿造工艺, 在不增加生产场地和窖池资源的前提下, 提高了整口窖池白酒的出酒量; 同时充分融合了回酒发酵和移位发酵技术, 在整口窖池白酒总产量增加的前提下, 提高了整口窖池白酒的优质率。按固态双型白酒生产工艺生产, 整口窖池白酒总产量和优质酒总产量都高于按传统浓香型酿造工艺生产的白酒。

3.5 固态双型白酒生产工艺酿造的白酒, 酒体无色、清亮透明、无悬浮物、无沉淀; 香气浓香纯正; 口味干净协调、绵甜和谐、醇甜丰满; 风格典雅, 符合广大消费者口味。

3.6 固态双型白酒生产工艺酿造的白酒, 酸度高于传统浓香型白酒生产工艺酿造的白酒, 在一定程度上延缓了基础酒在贮存过程中的酯水解作用, 有利于白酒的贮存。

参考文献:

[1] 沈怡方. 试论浓香型白酒的流派[J]. 酿酒, 1992, (5): 10-13.

(下转第52页)

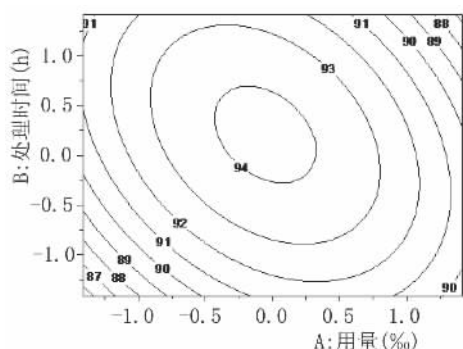


图3 活性炭用量和处理时间对感官尝评结果的等高线图

从图2可以看出,感官尝评得分随活性炭用量和处理时间呈先升高后降低的趋势,说明各交互因子均有一个最佳编码组合使Y(感官尝评得分)达到最高。为了进一步确证最佳点的取值,对回归方程取一阶偏导等于零,解方程组得 $X_1 = -0.055$, $X_2 = 0.21$ 。带入变换公式即得活性炭用量为0.388%,处理时间为52h。

试验结果表明,由于以上组合未包含在所设计的RSA的13个试验中,为了进一步确认计算结果,按最佳条件进行了验证性试验。己酸乙酯及总酸总酯的含量均

符合国家标准, -4°C 低温冷冻下也未出现浑浊或沉淀,进一步证实了分析的可靠性。

3 结论

3.1 经活性炭处理后的酒样,白酒中的微量成分含量均有损失,对白酒的风格和档次有一定的影响,但白酒的风格不是由色谱骨架成分决定的,可通过感官尝评来检验活性炭处理对酒样风格的影响程度。

3.2 通过单因素试验发现:当活性炭用量小于0.1%时,处理后的低度浓香型酒样易出现浑浊甚至絮状物;当活性炭用量达到1.0%时,处理后的低度浓香型酒样总酸总酯损失较严重。

3.3 探讨了活性炭型号、用量和处理时间对活性炭处理低度浓香型白酒的影响,结果表明,活性炭型号、用量和处理时间对活性炭处理低度浓香型白酒影响较大。

3.4 在单因素基础上,确定了活性炭的最佳型号,并应用CCD中心组合设计和响应面分析法,确定了活性炭处理低度浓香型白酒最佳条件,使得处理后的酒样感官尝评得分最好。●

(上接第48页)

- [2] 陈昌贵.北方浓香型白酒生产和川酒工艺的差别[J].酿酒科技,1998,(1):83.
- [3] 谢玉球,谢旭.浓香型白酒“淡雅”与“浓郁”流派的差异分析[J].酿酒,2007,(5):99-101.
- [4] 周恒刚.评“北方浓香型白酒生产与川酒工艺的差异”与补充[J].酿酒科技,1999,(1):83.
- [5] 喻升明.翻沙回菌泥,提高窖帽酒质[J].酿酒科技,1996,(4):30.
- [6] 曾凡君,刘大昌,廖相碧,等.生产强化糟酒移位发酵新工艺[J].酿酒,2000,(5):77-78.
- [7] 宋顺达.食品标准大全[M].沈阳:辽宁大学出版社,1992.48-85.
- [8] 唐柯,彭娟.浅谈黄水综合运用[J].酿酒科技,1996,(2):37-38.
- [9] 李继德.浅谈有机酸的作用与应用[J].酿酒科技,2000,(6):47-48.
- [10] 罗惠波,张宿义,卢中明.浓香型白酒黄水的应用探索[J].酿酒科技,2004,(1):40-41.
- [11] 四川省泸州曲酒厂.泸型酒酿酒技工必读(中级)[M].成都:四川科学技术出版社,1988.
- [12] 沈怡方.白酒生产技术大全[M].北京:中国轻工业出版社,1998.
- [13] 李大和.白酒酿造工教程[M].北京:中国轻工业出版社,2006.

第二届中国酒业高峰论坛召开

本刊讯 据《中国酒业新闻网》报道,3月23日,由中国酿酒工业协会主办的“资本影响力——第二届中国酒业高峰论坛暨年度颁奖盛典”在四川成都城市名人酒店隆重举行,论坛受到各界人士的广泛关注。著名经济学家巴曙松、中国酿酒工业协会理事长王延才在论坛上发表了精彩演讲。来自国内酿酒业生产商、经销商、媒体代表近500人参加了本次论坛。“资本影响力”论坛以“资本影响酒业”为主题展开了热烈的讨论。会上还将颁发“2010年度资本影响力奖”、“2010年度品牌影响力奖”和“2010年度行业渠道影响力奖”三项年度大奖。

中国酿酒工业协会理事长王延才在论坛上做的《鼓励酒业和资本的有机融合,促进中国酿酒产业结构调整》的主题报告,介绍了中国酿酒业2010年的经济运行形势、中国酿酒业与资本融合的总体状况以及“十二五”期间的酿酒产业结构调整方向。著名经济学家巴曙松围绕着“资本影响未来”所做的演讲,观点突出,意义深刻,得到了观众的一致认可。此外,杏花村汾酒集团、王朝葡萄酒、四川水井坊、酒鬼酒等企业的领导人则分别结合企业自身,向与会者介绍了酿酒企业利用资本提高核心竞争力的宝贵经验,得到了与会者的普遍好评。(吕俊岐文 小小荐)

来源:中国酒业新闻网 2011-3-24