

浓香型白酒生产工艺优化调控的研究进展

郝建宇¹ 张宿义^{1,2} 税梁扬² 付 勋¹ 李海峰¹ 刘 森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: 介绍了浓香型白酒生产工艺发展状况及相关研究进展。通过分析乙醇含量、用曲量、发酵时间、水分含量、生物反应器对浓香型白酒生产质量的影响,结合生产实际指出提高浓香型白酒质量的关键在于对其生产工艺中的关键点进行优化调控。(晓文)

关键词: 浓香型白酒; 生产工艺; 优化; 调控

中图分类号:TS262.31;TS261.4 文献标识码:A 文章编号:1001-9286(2012)05-0092-04

Research Progress in the Optimization and the Control of Luzhou-flavor Liquor Production

HAO Jianyu¹, ZHANG Suyi^{1,2}, SHUI Liangyang², FU Xun¹, LI Haifeng¹ and LIU Miao²

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

Abstract: The development status of and the research progress in the production techniques of Luzhou-flavor liquor were introduced briefly in this paper. The effects of ethanol content, starter use level, fermenting time, moisture content, and bioreactor on the quality of the produced liquor were analyzed, and it was put forward based on production practice that the key to improve the quality of Luzhou-flavor liquor depended on proper optimization and control of key technical points in production process.

Key words: Luzhou-flavor liquor; production technology; optimization; control

浓香型大曲酒以高粱为主要原料,采用中温培养大曲。大曲用大麦、小麦为原料,并配以一定比例的豌豆培养而成,酒醅发酵采用泥窖作发酵容器^[1]。浓香型白酒酿造工艺极为复杂,其特点是:混蒸混烧、续糟配料^[2]。所谓混蒸混烧,是指原料(高粱、糠壳等)和发酵成熟的酒醅混匀后同时装入酒甑,在蒸馏取酒的同时,蒸熟原料。所谓续糟配料,是指将一部分原料和一部分酒醅混在一起同时进行蒸煮和蒸馏,每次加入一定比例的新原料,蒸馏蒸煮后,丢弃一部分经多次发酵、蒸馏的酒醅^[3]。蒸馏蒸煮后的混合醅料待冷却后,加入酒曲,重新回到泥窖中继续进行发酵。蒸馏出来的酒,需要分级入库。白酒是中国特有的蒸馏酒,其风格物质与其他世界知名蒸馏酒有很大的不同。白酒中主要成分是乙醇和水,占98%左右,此外还有已知和未知的微量成分占1%~2%^[4]。正是这些含量少但种类多的微量成分构成了白酒风格特征。

1 浓香型白酒工艺现状

随着人们生活质量的不断提升,对白酒质量的要求

也不断提高,所以面对日趋激烈的市场竞争,很多酒厂也把提高白酒质量这一要求提上日程。由于浓香型酒在名优酒中的产量最大,深受消费者的喜爱,许多企业和研究机构对浓香型大曲酒工艺进行了大量研究。如研究控制低温发酵,对发酵温度曲线进行总结,提出了“前缓、中挺、后缓落”的技术措施;有的采用回糟发酵,有的也采用回酒发酵^[5]。生物制曲技术新工艺中的强化功能菌生香制曲;“己酸菌、甲烷菌”二元复合菌人工培养窖泥的老窖熟化技术;“红曲酯化酶”窖内、窖外发酵增香技术。这些技术的使用令白酒的优质品率得到很大的提高。白酒微生物从功能菌的研究出发,进一步发展向微生物群落的研究:从酵母生香,认识细菌生香;从窖泥中分离丁酸菌、己酸菌;从曲药和糟醅中分离红曲酯化菌、丙酸菌等的强化应用。窖泥微生态系统是由厌氧异养菌、甲烷菌、己酸菌、乳酸菌、硫酸盐还原菌和硝酸盐还原菌等多种微生物组成的共生系统^[6-7]。浓香型白酒的固态发酵过程就是一个典型的微生态群落演替过程和各菌种间的共生、共酵、

收稿日期:2012-03-01

作者简介:郝建宇(1984-),男,河北张家口人,发酵工程硕士研究生,主要从事发酵工程方面研究。

通讯作者:张宿义(1971-),男,硕士生导师,国家级白酒评委,中国酿酒大师,享受国务院特殊津贴专家,发表论文30余篇。

优先数字出版时间:2012-04-25;地址:<http://www.cnki.net/kcms/detail/52.1051.TS.20120425.0904.001.html>。

代谢调控过程,直接影响白酒的产量和质量。发展对各种曲药和窖泥中微生物区系的构成及变化,研究中国白酒风味因子的形成机理,便于有效控制环境条件,以实现优质白酒的生产。工艺对酒中香味物质的生成起着重要的作用,为提高浓香型白酒的质量,许多酒厂采用“双轮底”、“翻沙”、“夹泥”、“酯化液灌窖”、“延长发酵周期”等特殊工艺,这些措施无疑为生产优质浓香型白酒奠定了基础^[8]。固态酿造生产中,延长浓香型白酒的发酵期主要是为了使糟醅更加完全的进行酯化反应以达到更好的产香效果^[9],因而对浓香型白酒长发酵期进行工艺优化调控就显得尤为重要。

2 浓香型白酒工艺的研究进展

喻升明曾报道窖帽糟醅在发酵过程中,由于长期未与窖泥接触,酒质较差,通过翻沙回入菌泥而达到了提高酒质的目的^[10]。彭军^[11-13]等人对翻沙作了一系列的报道,指出翻沙可以提高酒质。周显荣^[14]等根据泸型酒特有香味物质的形成,主要是靠窖泥微生物代谢作用的原理,并在分析总结前人制曲的基础上,提出了将人工扩大培养的优质窖池功能菌液加入到曲坯内部进行强化培养,制成夹心菌泥曲,简称夹心曲,并用于新窖翻沙提高酒质;曹庆文于同年根据浓香型白酒生产香味成分的形成机理,利用双轮底糟产香的最适条件,进行了新的双轮底工艺试验,提高了双轮底糟质量风格,增大了粮食酒优质品,使己乳比更趋于协调^[15];李继德^[16]等于2000年报道由于全双轮丢糟含有极为丰富的香味物质,利用中浓度酒精与醇酸酯化液进行串蒸生产出了高质量的新型白酒;赵晓本在较长发酵期的优质浓香型粮食酒生产中,采用TH—AADY与双轮底发酵、回酒发酵、薄层串蒸等工艺相结合,充分利用双轮底糟中香味成分及安琪牌TH—AADY的强发酵性能,有效地提高了粮食酒的产质量,取得了较明显的生产进步和经济效益^[17];郑雨秋充分利用醇、酸酯化的原理,把翻沙技术应用于大曲酒的生产,并在实施的过程中通过现代微生物工程技术与传统工艺相结合,使成品酒中香味物质大幅增加,酒体丰满浓厚,质量得以全面提高^[18];拌沙酿造工艺系采用正常发酵成熟糟醅(回糟或回沙)不经蒸酒就按一定比例拌入新糟醅继续入窖发酵的酿造工艺,应鸿^[19]等人报道该工艺能为发酵糟醅提供大量酿酒微生物、丰富的糟醅营养、乙醇和大曲酯化酶、酯化发酵和酒体陈熟的中间产物及香味前体物质,试验表明:拌沙酿造工艺能显著改善糟醅风格,提高产品质量;同年,王亚庆对从老窖泥中分离出的优良菌株进行优化扩大培养,制作人工老窖泥对窖池进行改造,改造后的窖池产酒质量得到明显提高,给公司带来

了可观的经济效益^[20]。

3 浓香型白酒工艺的关键控制点

目前,对浓香型白酒的研究多集中在“双轮底”、“翻沙”、“夹泥”、“酯化液灌窖”、“延长发酵周期”等特殊工艺,而长发酵期无疑也是一项具研究意义的关键工艺点。对于浓香型白酒长发酵期的研究,国外尚无报道,国内报道也很少。延长发酵期无疑会提高大曲酒的质量,但必然会降低发酵糟醅中的乙醇含量,由于乙醇含量的降低,又影响了发酵糟醅中香味成分的提取,人为增加发酵糟醅中的乙醇含量,则使优质、高产得到统一。故而对长发酵期的研究要着眼于发酵糟醅中的乙醇浓度、用曲量、发酵时间的优化。对浓香型白酒长发酵期发酵过程进行调控,提高浓香型酒质量型生产的产出效果,对促进浓香型白酒行业的技术进步有着极为重要的意义。同时,入窖水分的调控和生物反应器的研究对促进浓香型白酒工艺发展也有重要的意义。如何利用现代科技进行可控温的窖池模拟,并在传统工艺上进行改进,用其他材质模拟窖池发酵,对发酵过程中条件进行可控操作,以实现现代化工业生产并节约资源,这也是值得深思的问题。根据当前情况,并依据以下调控找出生产优质酒的工艺,为浓香型白酒发展奠定基础。

3.1 乙醇含量

糟醅正常入窖发酵A个月后,加入大曲、黄水和低等级酒,并设置乙醇浓度梯度,密封发酵B个月。发酵期满A+B个月进行上甑蒸馏操作,对基础酒进行品评,品评人员由10名省级以上专业品酒员组成,采取编号暗评方法,并对酒体进行理化分析,根据综合评比确定最佳乙醇浓度。方案见表1,结果见表2和表3。

表1 乙醇浓度调控方案

项目	方案1	方案2	方案3
乙醇浓度	X_1	X_2	X_3

表2 乙醇浓度调控方案对总酸总酯的影响结果

方案	总酸(g/L)	总酯(g/L)
方案1	2.51	5.33
方案2	2.07	5.98
方案3	1.86	6.82

表3 各乙醇浓度调控方案的产酒尝评结果

方案	评分(分)	评语
方案1	92	窖香浓郁,丰满,醇厚,绵甜
方案2	94	窖香浓郁,丰满,醇甜,风格突出
方案3	93	窖香浓郁,丰满,醇甜爽净

从表2和表3可以看出:方案2优于其他方案,乙醇浓度的增加会增加酯化反应的底物浓度,使酯化反应向生成酯的方向移动,但是过高的乙醇浓度会对产酸菌产

生一定影响,从而抑制酸的生成,所以找到最适乙醇浓度对浓香型白酒有着重要的意义。

3.2 用曲量

糟醅正常入窖发酵 A 个月后,加入大曲、黄水和低等级酒,并设置用曲量梯度,密封发酵 B 个月。发酵期满 A+B 个月进行上甑蒸馏操作,对基础酒进行品评,品评人员由 10 名省级以上专业品酒员组成,采取编号暗评方法,并对酒体进行理化分析,根据综合评比确定最佳用曲量。方案见表 4,结果见表 5 和表 6。

表 4 大曲加入量调控方案

项目	方案 1	方案 2	方案 3
大曲	Y_1	Y_2	Y_3

表 5 大曲加入量调控产酒的总酸总酯分析结果

方案	总酸(g/L)	总酯(g/L)
方案 1	1.55	5.40
方案 2	1.86	6.82
方案 3	1.39	5.15

表 6 各大曲加入量调控方案产酒尝评结果

方案	评分(分)	评语
方案 1	91	窖香浓郁,丰满,风格较突出
方案 2	94	窖香浓郁,丰满,醇甜,风格突出
方案 3	90	窖香浓郁,丰满,醇厚,绵甜

从表 5 和表 6 可以看出:方案 2 优于其他方案,用曲量小会使发酵不够彻底,产酒酒味淡薄,浓香风格不突出;用曲量大则发酵升温快,易染杂菌,产酒带苦涩。合适的大曲加入量也是浓香型白酒生产中的关键。

3.3 发酵时间

糟醅正常入窖发酵,发酵期为 A 个月。糟醅入窖发酵 A 个月后,加入大曲、黄水和低等级酒,并设置发酵时间梯度。发酵期满进行上甑蒸馏操作,对基础酒进行品评,品评人员由 10 名省级以上专业品酒员组成,采取编号暗评方法,并对酒体进行理化分析,根据综合评比确定最佳发酵时间。方案见表 7,结果见表 8 和表 9。

表 7 发酵期调控方案

项目	方案 1	方案 2	方案 3
发酵期	M_1	M_2	M_3

表 8 各发酵期调控方案产酒总酸总酯分析结果

方案	总酸(g/L)	总酯(g/L)
方案 1	0.74	3.46
方案 2	1.72	5.07
方案 3	2.51	5.33

从表 8 和表 9 可以看出:方案 2 优于其他方案,延长发酵期可以提高基础酒质量,发酵时伴随着酯化生香反应。随着发酵期的延长,底物浓度的降低使酯化反向着生

表 9 各发酵期调控方案产酒尝评结果

方案	评分(分)	评语
方案 1	86	窖香浓郁,欠丰满,略涩
方案 2	92	窖香浓郁,丰满,醇厚,绵甜
方案 3	90	窖香浓郁,丰满,醇甜

成酸的方向进行,酯含量会有所下降,同时对窖池的周转有影响,所以,选择合适的发酵期至关重要。

3.4 水分含量

设置糟醅入窖水分梯度、入窖发酵,发酵期满 C 个月进行上甑蒸馏操作,对基础酒进行品评。品评人员由 10 名省级以上专业品酒员组成,采取编号暗评方法,并对酒体进行理化分析,根据综合评比确定最佳水分含量。方案见表 10,结果见表 11 和表 12。

表 10 发酵期调控方案

项目	方案 1	方案 2	方案 3
发酵期	N_1	N_2	N_3

表 11 各发酵期调控方案产酒总酸总酯分析结果

方案	总酸(g/L)	总酯(g/L)
方案 1	0.74	3.46
方案 2	0.65	2.49
方案 3	0.54	1.95

表 12 各发酵期调控方案产酒尝评结果

方案	评分(分)	评语
方案 1	80	窖香浓郁,醇甜,净爽
方案 2	76	窖香较浓郁,欠丰满,后味平淡
方案 3	70	窖香欠浓郁,欠丰满,味平淡

从表 11 和表 12 可以看出:方案 1 优于其他方案,水分过大产酒香味差,味淡薄,所以在生产正常的情况下,尽量少用水。

3.5 生物反应器研究

对生物反应器的研究尚未取得有效成果,留待日后讨论。

4 展望

随着人们对白酒质量要求的提高,提高浓香型白酒质量显得尤为重要。目前对浓香型白酒的研究多集中在“双轮底”、“翻沙”、“夹泥”、“酯化液灌窖”、“延长发酵周期”等特殊工艺。而对长发酵期的研究要着眼于调控发酵糟醅中的乙醇浓度、用曲量、发酵时间的优化,这对促进浓香型白酒行业的技术进步有着极为重要的意义。同时,对入窖水分的调控和生物反应器的研究对促进浓香型白酒工艺发展也有重要的意义。

参考文献:

- [1] 肖冬光.白酒生产技术[M].北京:化学工业出版社,2005.

- [2] 周恒刚.白酒生产工艺学[M].北京:中国轻工业出版社,1982. (第二报)[J].酿酒科技,1997(4):35-36.
- [3] 沈怡方.白酒生产技术全书[M].北京:中国轻工业出版社, 2005:489-490. [13] 彭军,应鸿,刘汉彬,张华.关于泸型酒翻沙新工艺的研究 (第三报)[J].酿酒科技,1998(1):41-43.
- [4] 袁先铃,徐军,曾燕.白酒就体的构成及酒体设计实例[J].酿酒, 2009,36(2):70-71. [14] 周显荣,周显才,喻升明.浅析夹心曲翻沙提高酒[J].酿酒科技, 1997(1):16-17.
- [5] 杨兴安.关于浓香型大曲酒生产工艺革新的建议[J].酿酒, 2005,32(1):70-71. [15] 曹庆文.双轮底母糟强化产香新工艺试验[J].酿酒科技,1997 (6):28-29.
- [6] 彭角.黄水再发酵与回醅串蒸[J].酿酒科技,1988(1):23. [16] 李继德,李兴华,李靖祥.全双轮发酵工艺的应用[J].酿酒,2000 (4):74-75.
- [7] 刘琼,张跃廷.酿酒副产物黄水的综合利用[J].酿酒,2001,28(4): 39-41. [17] 赵晓本.TH—AADY 与双轮发酵相结合,提高优质浓香型粮 食酒产质量的研究[J].酿酒科技,2002(3):87-89.
- [8] 李大和.浓香型白酒生产工艺与质量关系的思考[J].酿酒科技, 2001(5):28-29. [18] 郑雨秋.翻沙技术在浓香大曲酒中的应用[J].酿酒,2004,31 (5):17-18.
- [9] 李维青.论浓香型白酒的增己降乳[J].酿酒,2000(6):51-52. [19] 应鸿,刘永贵,徐勇,胡杰.泸型酒拌沙工艺探讨[J].酿酒科技, 2005(8):39-41.
- [10] 喻升明.翻沙回菌泥,提高窖帽酒质[J].酿酒科技,1996(4):30. [20] 王亚庆.应用新技术改造窖池提高原酒质量[J].酿酒科技, 2005(9):38-39.
- [11] 彭军,应鸿,刘汉彬,张华.关于泸型酒翻沙新工艺的研究 (第一报)[J].酿酒科技,1996(5):41.
- [12] 彭军,应鸿,刘汉彬,张华.关于泸型酒翻沙新工艺的研究

中国酿酒工业协会第四届理事会第五次(扩大) 会议在京举行

本刊讯:中国酿酒工业协会第四届理事会第五次(扩大)会议于2012年4月25日在北京顺利举行。会议由中国酿酒工业协会副理事长兼秘书长王琦主持,国家科学技术奖励工作办公室副主任陈志敏、国家质量监督检验检疫总局执法督察司司长严冯敏、工业和信息化部消费品工业司副司长吴东海、商务部市场运行和消费促进司副司长路政闽、国家民政部民间组织管理局登记处处长安宁、国家国资委等主管部门领导出席会议并做重要讲话。中国酿酒工业协会理事长王延才做工作报告,中国酿酒工业协会副会长兼秘书长王琦做了第四届理事会理事、常务理事、副理事长单位调整建议,中国酿酒工业协会副秘书长何勇做了2011年度“中国酿酒工业协会科学技术奖”工作报告,科技部国家科学技术奖励工作办公室领导做了讲话。会议宣读了“劲牌杯”第九届全国白酒行业生产技术与发展优秀论文奖、2011年度“中国酿酒工业协会啤酒行业科技进步优秀论文奖”获奖名单,并颁发了“劲牌杯”第九届全国白酒行业生产技术与发展优秀论文奖、2011年度“中国酿酒工业协会啤酒行业科技进步优秀论文奖”证书,宣读了《关于2011年度“中国酿酒工业协会科学技术奖”的表彰决定》,并颁发了“2011年度中国酿酒工业协会科学技术奖”奖金、证书。同时,会议宣读了关于“中国酿酒工业协会”更名为“中国酒业协会”的决定。

王延才理事长在“服务 创新 品牌 改革 发展”的工作报告中回顾了2011年行业经济运行情况,全行业现有企业总数2万多家,从业人员达350万人。从2011年开始,规模以上企业统计标准由主营业务收入500万元提高到2000万元,同比企业数量比例减少23.83%。总体上,白酒行业发展形势较好,健康饮酒、理性饮酒的消费理念逐渐深入人心,消费品的品牌意识进一步增强,高端白酒品牌传播国际化趋势明显,中端白酒消费量大幅度提升,低端白酒品牌化步伐逐步加快;个性化、功能性产品需求加大,低度、优质的白酒成为当前的主要消费方向。啤酒行业继续保持世界第一大国的低位,葡萄酒行业经过近几年的市场培育和文化传播,还有很大的上升空间,果露酒继续保持着现有的发展速度,黄酒行业消费空间和行业利润逐步提升,酒精行业随着国民经济的快速发展,继续保持增长态势。2011年,按2000万元以上工业企业统计,酿酒行业规模以上企业2254家,饮料酒及发酵酒精生产量7103万千升,工业总产值6699亿元,主营业务收入6631亿元,利润总额1518亿元,其中利润807亿元。主营业务收入过百亿元的企业超过10家,五粮液销售收入487亿元,泸州老窖285亿元,青岛啤酒231亿元,华润雪花221亿元,贵州茅台203亿元,燕京啤酒172亿元,江苏洋河129亿元,烟台张裕124亿元。

2011年协会主要工作:宣传贯彻“十二五”发展规划,加快酿酒产业科学发展,坚持人才战略,坚持科技创新,扩大协会服务平台,全面服务酿酒行业,履行协会职能,积极反应企业诉求,提高协会沟通和服务水平。安排了2012年协会工作计划。(小雨)