

泸州酒拌沙酿造工艺探讨

应 鸿,刘永贵,徐 勇,胡 杰

(泸州老窖股份有限公司,四川 泸州 646000)

摘 要: 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粮继续入窖发酵的酿造工艺。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。大生产试验表明,拌沙酿造工艺能显著改善糟醅风格,提高产品质量。与一年窖相比,拌沙窖的生产成本低、发酵期短、产量高,在相同时间内,优质酒产量提高约 300%,极大提高经济效益。(孙悟)

关键词: 泸州酒; 拌沙酿造工艺; 糟醅

中图分类号:TS262.31;TS261.4 文献标识码:A 文章编号:1001-9286(2005)08-0039-03

Technology of Producing Luzhou-flavour Liquor with the Fermented Grains Addition of New Grains

YING Hong, LIU Yong-gui, XU Yong and HU Jie

(Luzhou Laojiao Co., Ltd., Luzhou, Sichuan 646000, China)

Abstract: The technology of fermentation with the addition of new material means that mature fermented grains by normal fermentation blended with new grains according to certain proportion for continued fermentation. Such technology could provide fermented grains with large amount of liquor-making microbes, abundant ethanol and nutritional substances and daqu esterified enzyme, medium products of esterifying fermentation and liquor body aging, and forebody flavoring substance. Large-scale experimental production indicated that the application of such technology could effectively improve the style of fermented grains and product quality. Compared with one-year pits, the test pits had the advantages of low production cost, short fermentation cycle, and high liquor yield. Besides, the output of quality liquor increased by about 300% in the same production period, which greatly increased economic benefits. (Tran. by YUE Yang)

Key words: Luzhou flavour liquor; technology of fermentation with the addition of new material; fermented grains

泸州酒的传统酿造工艺,其产酒生香过程都是在窖内密闭状态下完成的,入窖条件一旦确定,窖内发酵就自然进行,因而入窖条件对泸州酒酿造的产量和质量至关重要。一谈到入窖条件,历来基本都是考虑“粮、糠、曲、水”等配料条件和“酸、淀、水、温”等入窖条件的优化组合,以促进前期酒精发酵和后期糟醅的生酸生香的正常进行。本研究重点是如何为泸州酒窖内生酸产酯创造适宜的微生态发酵环境,做到产质兼顾,既缩短优质基酒的生产周期,又能有效控制生产成本。

1 影响泸州酒主体香(己酸乙酯)生化合成的条件探讨

通俗地说,传统泸州酒酿造工艺,其发酵体系内生酸产酯过程是在酒精发酵主酵期完成之后。如果从入窖开始就为泸州酒生酸产酯创造有利条件,是否可以解决

泸州酒发酵产酯生香缓慢问题呢?我们首先研究了浓香型白酒主体香产生的途径。

在泸州酒酿造体系中,假定主体香己酸乙酯的主要合成途径为:己酸+乙醇→己酸乙酯。

从已有的研究成果推测,泸州酒窖内酯化生香受以下因素制约。①底物己酸和乙醇浓度是影响己酸乙酯生成的重要因子。己酸为窖泥功能菌代谢产生,窖泥功能菌吸收糟醅体系的营养生长繁殖,并将乙醇代谢生成己酸。由此可见,入窖糟醅体系中一定浓度的乙醇就成为促进己酸乙酯生化合成的重要条件。②己酸乙酯的生化合成是一个耗能反应,糟醅体系相对较高的温度条件就成为促进己酸乙酯生化合成的又一重要条件。③己酸乙酯的生化合成是一个微生物酶催化的反应过程,糟醅体系中相对高的酯化酶浓度也成为己酸乙酯生化合成的

收稿日期:2005-04-08

作者简介:应鸿(1967-),男,泸州老窖股份有限公司生产部部长,高级工程师,四川省科技进步一等奖获得者,发表科技论文 10 余篇。

另一重要条件。④泸型酒糟醅体系中己酸乙酯的生化合成,其反应速率受底物己酸生成速率的限制,因而,酯化合成时间也成为己酸乙酯生化合成的又一重要条件。

为此,本研究设计了能够促进泸型酒糟醅发酵体系中己酸乙酯生化合成的拌沙酿造工艺。

2 泸型酒拌沙酿造工艺的设计

拌沙酿造工艺正是继承了泸型酒传统酿造工艺中常规采取的“夹泥发酵、回酒发酵、双轮发酵”等措施,针对泸型酒传统酿造工艺中的不利之处,而创造出的一套全新的泸型酒酿造工艺。拌沙酿造工艺为泸型酒发酵体系创造了快速产酯生香的有利条件,实现了在较短的发酵时间内生成较多的香味成分。

拌沙酿造工艺技术措施,采用正常发酵成熟糟醅(亦称回糟或回沙),在不蒸酒的情况下按一定比例拌入新入窖的粮食糟醅中继续入窖发酵的酿造工艺技术。

3 拌沙酿造工艺的优点

3.1 酿酒微生物的优化

回沙出窖后,暴露在开放的酿酒环境中,回沙中的生香微生物重新获得空气(主要是利用氧气)而活力得以增强,部分不利于微生物生化代谢的产物如 H₂S 等气体得以释放,大大消除了对生香微生物的抑制作用。

3.2 提供糟醅体系的营养

粮食糟醅的加入,为糟醅体系提供了丰富的营养;回沙为糟醅体系带入一定浓度的乙醇。这些都有利于窖泥功能菌的生长繁殖和酯化反应底物己酸的代谢。

3.3 提供乙醇和大曲酯化酶

回沙为糟醅体系带入一定浓度的乙醇,粮食糟醅入窖带入高浓度的大曲酯化酶。这些都为糟醅体系从入窖一开始就进入酯化合成创造了有利条件,自然延长了酯化反应时间,有利于己酸乙酯的生化合成。

3.4 为酯化反应提供有机酸和乙醇

回沙为糟醅体系自然带入了部分有机酸和乙醇,对体系内以酵母为主体的酒精发酵产生一定的抑制作用,减缓了体系内酒精发酵速率,体系内升温相对缓慢,既有利于醇甜物质的生成积累,又保证了粮食糟醅入窖后发酵顶温的相对延长,为糟醅体系内的酯化反应提供了有利的温度条件,促进己酸乙酯的生化合成。

3.5 提供酯化、发酵和酒体陈熟的中间产物

回沙中已经存在着大量的乙醇和酸、醇、酯、醛等微量成分。糟醅入窖后,这些物质能被酵母和窖泥微生物作为中间产物,再次进行生化演变,如使杂醇油、醛等物质进一步转化为碳链更高的香味物质。而且这些乙醇和香味物质在窖内生物酶以及窖内温度、酸度的有利条件下,促进了体系内的酯化发酵和酒的陈香老熟。

3.6 提供大量的微生物和香味前体物质

回沙中大量的微生物和香味前体物质是新入窖粮

糟所欠缺的,糟醅入窖后,为大量有益的微生物进入窖池起到接种的作用,特别是回沙中的丁酸菌和己酸菌等生香功能菌进入粮食糟醅进行代谢作用,使粮食糟醅产酸产酯能力大幅度提高,不仅使粮食糟醅产酒质量提高,也使糟醅的风格提高。

4 拌沙酿造工艺的生产性能对比

2002~2004 年期间,在泸州老窖罗汉营酿酒基地试验组进行了多轮拌沙酿造工艺试验,分别与传统酿造工艺、一年发酵期酿造工艺进行比较研究。

4.1 试验方法

4.1.1 传统酿造工艺(粮食窖)

按泸型酒传统生产工艺操作,发酵期 3 个月,不采取其他质量型辅助工艺措施。

4.1.2 一年发酵期酿造工艺(一年窖)

按泸型酒传统生产工艺操作,发酵期 12 个月,不采取其他质量型辅助工艺措施。

4.1.3 拌沙酿造工艺(拌沙窖)

将发酵成熟出窖但不蒸酒的正常糟醅铺于窖坎,加入曲药并拌和均匀,将出甑摊凉粮糟撒在回沙上,拌和均匀入窖,如此反复操作,不再辅以其他质量型工艺措施,发酵期 3 个月。

4.2 试验结果与分析

试验结果的糟醅理化分析见表 1、表 2,产酒色谱分析见表 3,产量和消耗对比见表 4(各项数据为试验期间的平均值)。

表 1 糟醅理化分析 (mmol/10 g)								
类别	母 糟			粮食糟醅			回 沙	
	酸度	淀粉	水分	酸度	淀粉	水分	酸度	淀粉
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
拌沙窖	2.88	8.73	62	1.67	16.58	58	2.79	8.51

表 2 糟醅理化分析						
类别	入 窖 糟			出窖糟		
	酸度	淀 粉	水 分	酸度	淀 粉	水 分
	(mmol/10g)	(%)	(%)	(mmol/10g)	(%)	(%)
拌沙窖	2.23	12.54	60	3.44	8.26	62
粮食窖	1.53	16.89	58	2.81	8.16	64
一年窖	1.65	16.33	58	3.87	7.92	63

从表 1、表 2 可看出,拌沙窖入窖酸度大,淀粉含量低,水分大;从出窖糟来看,发酵正常。拌沙窖生酸幅度最小,仅为 1.21 mmol/10 g,出窖酸度介于其他两种工艺之间但高于平均值。说明拌沙窖发酵出窖后,生酸比粮食糟醅和回沙分开发酵要多,粮糟部分酸、酯更旺盛,而回沙部分又不因为发酵时间长而酸度过大,拌沙糟醅经发酵后质量风格显著提高。

从表 3 可知,拌沙窖和一年窖产酒己酸乙酯含量相差不大,拌沙窖己酸乙酯含量为 3.857 g/L,一年窖己酸乙酯含量为 4.510 g/L;拌沙窖比粮食窖和一年窖产酒

表3 产酒色谱分析数据 (g/L)

项目	拌沙窖	粮食窖	一年窖
己酸乙酯	3.857	1.547	4.510
乳酸乙酯	2.867	1.961	3.058
乙酸乙酯	1.586	0.589	2.322
丁酸乙酯	0.281	0.087	0.495
乙醛	0.516	0.687	0.712
丙醇	0.102	0.081	0.113
仲丁醇	0.059	0.048	0.625
乙缩醛	0.464	0.150	0.641
异丁醇	0.415	0.172	0.524
丁醇	0.152	0.073	0.186
异戊醇	0.409	0.330	0.674

平均己酸乙酯含量(2.775 g/L)高得多,说明拌沙窖生酯能力比粮食糟醅和回沙分开发酵要大得多。拌沙窖和一年窖产酒各种微量成分均比较协调,粮食窖和二者相差甚远。乙缩醛由乙醇和乙醛缩合而成,是衡量白酒老熟程度的重要指标,可以看出拌沙窖产酒乙缩醛含量(0.464 g/L)与一年窖产酒乙缩醛含量(0.641 g/L)相差不多,比一年窖和粮食窖乙缩醛含量的平均值(0.354 g/L)高得多,说明拌沙窖的老熟比粮糟和回沙分开发酵要快得多。酒体口感上,拌沙窖浓香、醇甜、爽净、协调、陈味适中,一年窖陈味略重,窖香突出,后味协调感略差;粮食窖要单薄得多,欠协调,与前二者相差甚远。

表4 产量和消耗对比

类别	60度酒产量 (kg/甬)	粮 耗 (t 粮/t 酒)	曲 耗 (t 曲/t 酒)	糠 耗 (t 糠/t 酒)
拌沙窖	48.98	3.00	0.60	0.79
粮食窖	53.19	2.82	0.56	0.66
一年窖	37.65	3.98	0.80	0.99

从表4可知,拌沙窖产量(48.98 kg/甬)略低于粮食窖产量(53.19 kg/甬),显著优于一年窖的产量(37.65

kg/甬),且显著高于粮食窖和一年窖产量的平均值(45.42 kg/甬),说明拌沙酿造工艺对酒的产量影响并不大,而拌沙窖的产量却比质量相近的一年窖的产量高出10 kg左右,各种消耗都要比一年窖低得多。

综上所述,拌沙酿造工艺能克服泸型酒传统酿造工艺的一些不利之处,能显著改善糟醅风格,提高产品质量。所产酒质量接近一年窖产品质量,而且产量比粮食糟醅和回沙分开发酵要好得多。与一年窖相比,拌沙窖的生产成本要低得多,综合发酵期仅为4个半月,产量要高10 kg左右。也就是说,在相同时间内优质酒的产量提高了约300%,经济效益得以极大提高。

5 实施拌沙酿造工艺的重点事项及应对措施

在进行拌沙酿造工艺时应注意:①入窖糟醅酸度大而温度低(尤其在冬季),导致升温太慢,可能造成发酵不完全,应采取粮食糟醅收温高于传统酿造工艺收温。②入窖糟醅酸度大;因此得加强母糟和回沙滴窖降酸、粮食糟醅蒸馏降酸。③入窖糟醅水分大,所以要减少新入窖粮食糟醅量水用量。④回沙中的酒精分和香味物质会挥发损失,因此要在粮食糟醅出甬摊凉后才挖出回沙与之拌和,拌和时要均匀且迅速。⑤入窖糟醅易感染杂菌(尤其在天气较热的情况下),所以得加强环境清洁卫生管理,避免回沙感染杂菌。

6 结束语

拌沙试验达到了预期分析效果,能改善泸型酒传统生产发酵产香过程中的不利条件,在窖内体系中形成了“边糖化、边发酵、边产酸、边酯化”的多边发酵模式,显著缩短了优质酒的酿造周期。为优质酒的快速生产找到了一条切实可行的有效途径,在不扩大现有规模的条件下,保证了公司中高档产品销量急剧增长的需求。●

(上接第38页)

- 1993,20(3):180-183.
- [12] Lin N,Charpentier C and Rose A H. Production and tolerance in relation to phospholipid fatty-acyl composition of *Saccharomyces cerevisiae* NCYC431[J]. J. Gen.Microbio. 1982,128:1447-1455.
- [13] Ernandes L F, Kunkee R E. Microbial interactions during wine production[M], New York:McGraw-Hill, 1991:37-68.
- [14] Cassey M, Leveau J K. Eletrophoresis study of the macromolecular compound excreted by yeasts: Application to differentiation between strains of the same species[J]. Biotechnology and Bioengineering, 1983,25:531-535.
- [15] Suutari M, Liukkonen K, Laakso S. Temperature adaptation in yeasts: The role of fatty acids[J]. J Gen Microbiol 1990, (136):1469-1474.
- [16] 杜连祥. 工业微生物学实验技术[M]. 天津:天津科学技术出版社.1992.137-170.
- [17] 余多慰,柯惟中,张晓飞,等. UV-A 区段紫外线照射对 DNA 影响的拉曼光谱分析[J].激光生物学报, 2001,10(4):306-311.
- [18] 缪锦来,李光友,侯旭光,等. UV-B 辐射对南极冰藻中抗辐射物质的诱导作用[J]. 高新技术通讯, 2002 (4):92-96.
- [19] 赵华,靳胜英,代彦. 活酵母细胞衍生物的研究[M].北京:中国轻工业出版社.2002.716-719.
- [20] 赵华.UVB 照射对酵母菌生长及酒精发酵的影响[J].酿酒, 2004 (2):26-28.
- [21] 肖冬光,赵华,赵树欣,等. 酒用酸性蛋白酶在酒精生产中应用技术的研究[J]. 酿酒科技, 2000 (2):35-38.
- [22] 蔡定域. 酿酒工业分析手册[M]. 北京:中国轻工业出版社, 1988.293-294.