

# 酱香型白酒下沙未堆积研究

王贵军<sup>1</sup>, 沈才洪<sup>2,3</sup>, 张洪远<sup>3</sup>, 敖宗华<sup>2</sup>, 赵新<sup>3</sup>, 卢中明<sup>2</sup>, 李长江<sup>1</sup>, 曾 蔺<sup>3</sup>, 师远均<sup>3</sup>

(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;

3. 湖南武陵酒有限公司, 湖南 常德 415000)

**摘 要:** 酱香型白酒生产中下沙糟醅不进行堆积, 直接下窖发酵, 所产酒较传统下沙工艺产酒更干净、醇甜, 不再回窖发酵, 作为正品轮次酒使用, 打破传统酱香 8 次发酵、7 次取酒的俗规, 改为 8 次发酵、8 次取酒, 同时能够降低酱香型白酒生产 1、2 轮次所产酒的数量, 提高质量较高的第 3、第 4、第 5、第 6 轮次产酒数量, 提高原料的利用率和优级品率。

**关键词:** 酱香型白酒; 堆积; 工艺研究

**中图分类号:** TS262.33; TS261.4

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-9286(2011)04-0039-04

## Research on Direct Fermentation of Grains for Producing Maotai-flavor Liquor without Accumulation

WANG Gui-jun<sup>1</sup>, SHEN Cai-hong<sup>2,3</sup>, ZHANG Hong-yuan<sup>3</sup>, AO Zong-hua<sup>2</sup>, ZHAO Xin<sup>3</sup>,

LU Zhong-ming<sup>2</sup>, LI Chang-jiang<sup>1</sup>, ZENG Lin<sup>3</sup> and SHI Yuan-Jun<sup>3</sup>

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

Sichuan 646000; 3. Hunan Wuling Liquor Co.Ltd, Changde, Hu'nan 415000, China)

**Abstract:** Grains for producing Maotai-flavor liquor was used directly in-pit fermentation without accumulation, which could produce liquor with better taste compared with that produced by traditional techniques. Such technology had changed conventional Maotai-flavor liquor production rules (fermentation for 8 times and liquor-collecting for 7 times previously, and fermentation for 8 times and liquor-collecting for 8 times nowadays). Meanwhile, it could reduce liquor yield at the first and the second production turn, and increase liquor yield at the third, the fourth, the fifth, and the sixth production turn (liquor produced in these production turns had better quality). The use of such technology could effectively increase the use rate of raw materials and quality product rate.

**Key words:** Maotai-flavor liquor; accumulation; technology

酱香型白酒以其酱香突出, 香气优雅细腻, 口味醇厚丰满, 余味悠长而受消费者的喜爱。大曲酱香型白酒特殊的质量风格来自于其独特的酿造工艺。其酿造方法是我国也是世界上比较奇特的酿造方法之一。酱香型白酒经历 2 次投料、9 次蒸煮、8 次发酵、7 次取酒、3 年的贮存后勾兑而成, 生产工艺比较复杂<sup>[1-3]</sup>。

高温堆积是酱香型白酒生产工艺的特点之一, 被称之为酱香型白酒的“二次制曲”, 可见其重要性<sup>[4-6]</sup>。传统下沙工艺生产的酒生涩味以及霉味重, 不作为正品酒。因此, 可以借鉴浓香工艺, 下沙时不堆积, 从而使生沙酒变得干净、醇甜, 不再回窖发酵, 而成为正品轮次酒使用, 打破传统酱香 8 次发酵、7 次取酒的俗规, 而变为 8 次发酵、8 次取酒, 从而提高整个周期发酵的出酒率, 是对传

统酱香型白酒生产中堆积工艺的创新<sup>[7-9]</sup>。

### 1 材料和方法

#### 1.1 材料

四川糯红高粱, 酒醅。

#### 1.2 试剂和仪器

试剂: 10 g/L 酚酞指示剂、0.1 mol/L NaOH 标准滴定溶液、200 g/L 氢氧化钠溶液、10 g/L 次甲基蓝指示剂、(1:4) 盐酸溶液 / 费林溶液。

仪器: 电热干燥箱、0.1 mg 电子天平、烧杯、电磁炉、三角瓶、称量瓶、干燥器(变色硅胶作干燥剂)、250 mL 和 1000 mL 容量瓶、25 mL 或 50 mL 碱式滴定管、25 mL 或 50 mL 酸式滴定管、磁力搅拌器、HP6890 气相色谱; FID

基金项目 泸州老窖科研奖学金“武陵酱香型白酒堆积与窖内发酵工艺研究”(09ljzk17) 提供资助。

收稿日期: 2011-01-07

作者简介 王贵军(1984-), 男, 山西吕梁人, 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, 硕士研究生导师, 泸州老窖股份有限公司副总经理, 总工程师。

表 1 下沙未堆积糟醅感官及理化分析变化情况

| 名称 | 感官鉴定            |                  | 水分(%) |      | 淀粉(%) |      | 酸度(mmol/10 g 糟醅) |      | 还原糖(%) |      |
|----|-----------------|------------------|-------|------|-------|------|------------------|------|--------|------|
|    | 试验              | 对比               | 试验    | 对比   | 试验    | 对比   | 试验               | 对比   | 试验     | 对比   |
| 下沙 | 红褐色, 颗粒状, 红润光泽, | 棕褐色, 颗粒状, 较红润光泽, | 41.6  | 42.3 | 36.9  | 36.8 | 0.12             | 0.1  | -0.11  |      |
| 入池 | 曲香, 略有酸, 略有淋浆   | 曲香, 略酸甜味, 微有酒香   |       |      |       |      |                  |      |        |      |
| 糙沙 | 棕褐色, 颗粒状, 有糟香味, | 深棕褐色, 颗粒状, 有糟香味, | 42.5  | 43.1 | 35.6  | 34.8 | 0.84             | 0.66 | 0.14   | 0.59 |
| 出窖 | 酒味              | 酒味               |       |      |       |      |                  |      |        |      |

检测器; 色谱柱为 HP-INNOWAX (30 m×0.25 mm×0.25 μm); 乙酸正戊酯(内标)。

### 1.3 分析方法

#### 1.3.1 取样方法

用窖池取样器取样。堆子取样, 按堆的外层、中层、堆心取样, 取堆积糟醅外层厚度为 25~35 cm, 糟醅中层厚度为 30~40 cm, 其余糟醅未堆心。每样分 4 个方向取样, 进行混合所得。窖池取样, 按窖池上、中、下层进行取样, 对前(距离窖池前边沿 20~30 cm)、中(窖池中间)、后(距离窖池后边沿 20~30 cm)取样, 然后进行混合所得。

#### 1.3.2 分析方法

##### 1.3.2.1 糟醅温度测定及糟醅感官变化

对实验糟醅入池后进行测温。窖池测温, 按窖池上、中、下层进行测温, 分前、中、后测温后得其平均值。

##### 1.3.2.2 堆积和窖池糟醅理化指标变化情况

按照 1.3.1 取样方法, 每隔一段时间定时取样, 分别测定堆积糟醅和窖池的酸度、淀粉、还原糖、水分等理化指标。

##### 1.3.2.3 出酒数量和质量的测定和评定

采取分段取酒的方式, 按 60 %vol 计, 分上、中、层进行统计。取各层酒样由泸州老窖有限责任公司国家级品酒师进行品评。

## 2 结果与分析

### 2.1 下沙未堆积糟醅温度、糟醅感官及理化分析变化情况

在酱香型白酒生产工艺中的下沙未进行堆积直接下窖池, 对窖池的上层、中层、下层每隔一段分别测定温度并得出其平均值, 并对下窖前和出窖糟醅做感官鉴定。其温度变化情况见图 1, 糟醅感官鉴定结果见表 1。

从图 1 可以看出, 下沙入窖发酵温度表现为前缓、中挺、后缓落。下窖后前 7 d 升温比较快。达到最高之后开始缓慢下降。且明显看出: 未进行堆积的酒醅下窖后, 到达最高峰的时间较长一些。且最高温度只有 38℃, 升温幅度有 7~8℃。说明不进行堆积会对窖池发酵的升温有影响, 原因是未堆积糟醅入窖温度较低, 且糟醅中微生物数量比堆积的少, 故新陈代谢不如进行堆积的糟醅旺盛, 因而升温较缓慢, 顶温温度相对较低。

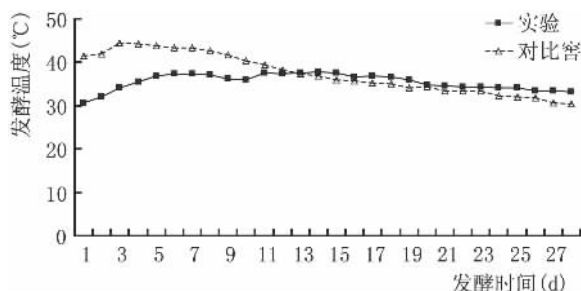


图 1 下沙未堆积糟醅窖池温度随时间的变化趋势

从表 1 看出, 未堆积糟醅的无酒香味, 发酵结束后, 淀粉少消耗 0.7%。进行堆积的糟醅网罗了空气中的微生物, 下窖池后代谢旺盛, 故淀粉消耗较高, 糖分消耗较彻底。而未堆积微生物都来自曲药, 数量较少, 因而新陈代谢略欠些, 故淀粉消耗较少。

### 2.2 糙沙出酒情况

下沙未堆积糟醅经过 30 d 的发酵出窖蒸酒, 流酒温度为 35~40℃, 气压为 0.05~0.2 MPa, 由多名专业品酒师进行品尝, 结果见表 2。

表 2 下沙未堆积糙沙出酒情况

| 项 目                | 试验窖池<br>未堆积       | 对比窖池<br>对比窖      |
|--------------------|-------------------|------------------|
| 综合酒品评              | 后味略涩、欠净, 生沙较浓, 较甜 | 后味涩、欠净, 生沙较浓, 霉味 |
| 出酒率/窖(按 60 %vol 计) | 0.12 %            | 0.21 %           |

由表 2 可知, 糙沙出酒率都比较低, 未堆积酒醅出酒量有所下降, 酒体甜味较突出, 且无霉味, 口感有所提高, 可以不再回窖发酵, 而成为正品轮次酒使用。打破传统酱香 8 次发酵 7 次取酒, 而变为 8 次发酵 8 次取酒, 提高了原材料的利用率, 节约了时间和劳动力。

### 2.3 下沙未堆积试验 1~7 轮次理化数据分析

在 1~7 轮次中对糟醅的常规数据进行检测, 统一采集每轮入池糟醅平均值。常规理化测定是实际生产的必要步骤, 对生产有着一定的指导作用, 通过常规检测可以了解未堆积糟醅在后期的水分、淀粉、酸度的变化情况, 结果见表 3。

从表 3 中可以看出, 未堆积试验酒醅淀粉含量从糙沙到 5 次酒都略高于堆积试验。糙沙时未堆积酒醅酸度高堆积试验 0.1%。水分含量 1~7 轮次都相差不大。分析原因是下沙未进行堆积发酵, 微生物含量相对较少, 因而糙沙下窖发酵中淀粉消耗量较少, 因而含量高, 而下沙

表 3 下沙未堆积试验 1~7 轮次理化数据

| 项目     | 水分(%) |       | 酸度(mmol/10 g 糟醅) |      | 淀粉含量(%) |       |
|--------|-------|-------|------------------|------|---------|-------|
|        | 试验    | 对比    | 试验               | 对比   | 试验      | 对比    |
| 糙沙 入窖  | 43.26 | 43.30 | 0.53             | 0.43 | 33.56   | 33.01 |
| 1次酒 入窖 | 45.03 | 45.00 | 0.98             | 0.96 | 30.85   | 29.79 |
| 2次酒 入窖 | 47.36 | 47.72 | 1.21             | 1.31 | 27.11   | 26.19 |
| 3次酒 入窖 | 49.21 | 49.44 | 1.43             | 1.48 | 23.56   | 22.38 |
| 4次酒 入窖 | 51.10 | 51.32 | 1.57             | 1.57 | 19.77   | 18.69 |
| 5次酒 入窖 | 53.92 | 53.70 | 1.69             | 1.73 | 16.75   | 16.36 |
| 6次酒 入窖 | 55.19 | 55.53 | 1.76             | 1.74 | 13.57   | 13.30 |
| 7次酒 入窖 | 55.93 | 56.20 | 1.83             | 1.81 | 11.31   | 11.33 |

之后每轮次都要进行堆积发酵,将前面的累积过程的淀粉逐步挤压到 3、4、5 轮次被消耗。糙沙试验窖酸度略高是下沙所加母糟较多,带入的酸性物质较多所致。

2.4 下沙未堆积试验 1~7 轮次色谱骨架成分分析

酱香型白酒的香味成分比较复杂,种类繁多且主体香成分不明确,通过色谱分析 1~7 轮次半成品酒的色谱骨架成分,能够对 1%~2% 的微量香味成分进行单组分分离,得到各组分的准确含量,明确得出各香味成分之间的量比关系,可以为试验结果提供科学依据<sup>[10-11]</sup>。通过对下沙未堆积试验中 1~7 轮次产基酒色谱骨架成分测定,其平均值结果见表 4。

从表 4 中可以看出,1~7 轮次中下沙未堆积试验产酒色谱骨架成分存在一定的差异,其中 1 次酒色谱骨架成分差异比较大,其中乙酸乙酯、正丙醇的含量差异最大,其次是正丁醇、正戊醇、异戊醇、异丁醇、甲醇。2 次酒以后各成分之间的差距缩小。乙酸乙酯、正丙醇的含量呈现两头高、中间低的特点。分析可能存在以下原因:

①甲醇的前体物质为果胶,果胶是半乳糖醛酸的缩合物,其羧基上经常与甲基或钙相结合而形成酯。该酯在果胶酯酶的参与下,经加水分解作用而生成甲醇和果胶酸。

②高级醇是一类高沸点物质,是白酒和其他饮料酒的重要香味来源。高级醇是指除乙醇以外的,具有 3 个碳以上的一价醇类。这些醇类包括正丙醇、仲丁醇、戊醇、异戊醇、异丁醇等。在酒精发酵过程中,由于原料中蛋白质分解或微生物菌体蛋白水解,而生成氨基酸,氨基酸进一步水解放出氨,脱羧基,生成相应的醇。不同种类的酵母,产高级醇量也各不相同。

③1 次酒发酵中,高粱糊化中可溶出的淀粉比较少,且下沙未堆积淀粉可溶出相对更小些,微生物为了自身的生存和繁殖,当消耗尽糖分,进而转向消耗果胶和氨基酸,而果胶和氨基酸含量丰富,故甲醇、高级醇的含量

表 4 下沙未堆积试验 1~7 轮次产基酒色谱骨架成分分析

(g/L)

| 项目      | 1 次酒  |       | 2 次酒 |      | 3 次酒 |      | 4 次酒 |      | 5 次酒 |      | 6 次酒 |      | 7 次酒 |      |
|---------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|         | 试验    | 对比    | 试验   | 对比   | 试验   | 对比   | 试验   | 对比   | 试验   | 对比   | 试验   | 对比   | 试验   | 对比   |
| 乙酸乙酯    | 4.42  | 3.79  | 3.40 | 3.15 | 1.94 | 2.18 | 1.38 | 1.25 | 0.98 | 0.84 | 1.61 | 1.68 | 1.92 | 1.95 |
| 乳酸乙酯    | 0.68  | 0.58  | 0.96 | 1.18 | 1.33 | 1.21 | 1.50 | 1.37 | 0.82 | 0.76 | 0.92 | 0.83 | 1.23 | 1.33 |
| 丁酸乙酯    | 0.14  | 0.07  | 0.26 | 0.18 | 0.09 | 0.12 | 0.08 | 0.07 | 0.04 | 0.06 | 0.05 | 0.07 | 0.01 | 0.02 |
| 己酸乙酯    | 0.11  | 0.08  | 0.02 | 0.12 | 0.03 | 0.09 | 0.04 | 0.03 | 0.07 | 0.09 | 0.15 | 0.13 | 0.15 | 0.16 |
| 戊酸乙酯    | 0.02  | 0.01  | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.04 |
| 乙酸异戊酯   | 0.11  | 0.09  | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.03 | 0.02 | 0.06 | 0.03 | 0.04 | 0.05 |
| 乙 酸     | 2.83  | 2.52  | 2.53 | 2.42 | 1.99 | 1.93 | 1.37 | 1.34 | 1.32 | 1.24 | 1.36 | 1.42 | 1.46 | 1.58 |
| 乳 酸     | 0.98  | 0.93  | 0.49 | 0.51 | 0.47 | 0.52 | 0.36 | 0.32 | 0.33 | 0.32 | 0.43 | 0.40 | 0.41 | 0.36 |
| 丙 酸     | 0.53  | 0.44  | 0.19 | 0.18 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.07 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.03 | 0.05 |
| 己 酸     | 0.04  | 0.02  | 0.03 | 0.02 | 0.05 | 0.04 | 0.07 | 0.06 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.04 | 0.06 |
| 丁 酸     | 0.08  | 0.04  | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.03 | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.05 |
| 异丁酸     | 0.01  | 0.02  | 0.04 | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.03 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.04 | 0.04 | 0.03 | 0.04 |
| 甲 醇     | 0.34  | 0.06  | 0.09 | 0.16 | 0.05 | 0.14 | 0.06 | 0.17 | 0.11 | 0.16 | 0.12 | 0.13 | 0.14 | 0.13 |
| 正丙醇     | 50.93 | 30.37 | 3.21 | 2.79 | 0.95 | 0.94 | 0.86 | 0.96 | 1.11 | 1.29 | 1.22 | 1.21 | 2.70 | 1.64 |
| 仲丁醇     | 0.01  | 0.21  | 0.01 | 0.06 | 0.13 | 0.03 | 0.12 | 0.22 | 0.03 | 0.01 | 0.04 | 0.01 | 0.06 | 0.05 |
| 异丁醇     | 0.23  | 0.11  | 0.28 | 0.17 | 0.16 | 0.12 | 0.22 | 0.16 | 0.16 | 0.21 | 0.16 | 0.31 | 0.18 | 0.30 |
| 正丁醇     | 0.16  | 0.01  | 0.11 | 0.13 | 0.06 | 0.18 | 0.07 | 0.13 | 0.14 | 0.11 | 0.05 | 0.11 | 0.09 | 0.15 |
| 正戊醇     | 0.45  | 0.02  | 0.03 | 0.02 | 0.05 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| 异戊醇     | 0.43  | 0.22  | 0.76 | 0.39 | 0.24 | 0.27 | 0.46 | 0.42 | 0.40 | 0.41 | 0.45 | 0.61 | 0.41 | 0.54 |
| 1,2 丙二醇 | 0.15  | 0.16  | 0.13 | 0.12 | 0.32 | 0.29 | 0.21 | 0.28 | 0.21 | 0.24 | 0.13 | 0.12 | 0.14 | 0.15 |
| 乙 醛     | 0.08  | 0.14  | 0.51 | 0.57 | 0.46 | 0.82 | 0.46 | 0.78 | 0.63 | 0.62 | 0.43 | 0.55 | 0.45 | 0.53 |
| 异丁醛     | 0.03  | 0.02  | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.07 | 0.08 |
| 异戊醛     | 0.03  | 0.02  | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.06 | 0.05 | 0.05 | 0.07 | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.14 | 0.15 |
| 糠 醛     | 0.04  | 0.04  | 0.08 | 0.07 | 0.15 | 0.16 | 0.24 | 0.22 | 0.21 | 0.24 | 0.14 | 0.16 | 0.12 | 0.15 |
| 三甲基吡嗪   | 0.01  | 0.01  | 0.01 | 0.01 | 0.05 | 0.06 | 0.08 | 0.07 | 0.07 | 0.08 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 总 酸     | 4.53  | 4.32  | 3.22 | 3.32 | 3.06 | 3.23 | 2.97 | 3.10 | 2.56 | 2.64 | 2.49 | 2.73 | 2.21 | 3.01 |
| 总 酯     | 5.65  | 5.35  | 5.22 | 5.15 | 4.21 | 4.32 | 3.23 | 3.49 | 4.12 | 4.19 | 4.03 | 4.14 | 4.09 | 4.31 |



表5 下沙未堆积1~7轮次出酒率和优质率比较及品评结果

| 轮次  | 出酒率(%) |      | 优质率(%) |      | 品评               |                  |
|-----|--------|------|--------|------|------------------|------------------|
|     | 试验     | 对比   | 试验     | 对比   | 试验窖              | 对比窖              |
| 生沙酒 | 0.1    | 0.2  | —      | —    | 后味略涩、欠净,生沙较浓,较甜  | 后味涩、欠净,生沙较浓,霉味   |
| 1次酒 | 2.9    | 3.9  | —      | —    | 酒体较杂,略有生、涩味,略酸   | 酒体较杂,略有生、涩味,略酸   |
| 2次酒 | 3.4    | 6.4  | 2      | 5.6  | 酒体较单薄,略甜,微有生、涩味  | 酒体较单薄,略甜,微有生、涩味  |
| 3次酒 | 11.4   | 10.1 | 50     | 48   | 酱香,醇甜,爽口,较净      | 酱香,醇甜,爽口,较净      |
| 4次酒 | 12.4   | 11   | 56     | 53   | 酱香,醇甜,爽口,协调,后味干净 | 酱香,醇甜,爽口,协调,后味干净 |
| 5次酒 | 9.6    | 7.8  | 49     | 41   | 酱香突出,醇甜,爽口,后味干净  | 酱香突出,醇甜,爽口,后味干净  |
| 6次酒 | 6.2    | 6.1  | 13     | 11   | 酱香,略有焦香,醇后,后味长   | 酱香,略有焦香,醇后,后味长   |
| 7次酒 | 3.1    | 3.2  | —      | —    | 糊香,带焦味,后味略苦      | 糊香,带焦味,后味略苦      |
| 总数  | 49.1   | 48.7 | 16.2   | 15.0 |                  |                  |

较高。

④第一轮发酵温度较高,且酸度比较低,为氨基酸的代谢提供了条件。

### 2.5 下沙未堆积1~7轮次中出酒率和优质率比较及品评结果

酱香型白酒在每一轮生产的半成品酒的感官质量上都存在比较大的差异。每一轮的酒都有其不同的特点。对下沙未堆积试验1~7轮次出酒率、优质率和品评结果进行比较,结果见表5。

从表5可以看出,1~7轮次下沙未堆积与堆积的出酒率和优质率的比较表明,未堆积前3轮次出酒率都低于堆积,3~5轮次酒未堆积高于堆积,全年出酒率下沙未堆积比堆积高0.4%,优质率下沙未堆积比堆积高1.2%。在品评结果上看,下沙未堆积生沙酒口感较好,之后每一轮次酒两者总体口感相同。分析原因是下沙时不堆积,引入浓香工艺,从而使生沙酒变得较醇甜,而出酒率有所下降,降低了淀粉在糙沙、1次酒、2次酒时的消耗量,因而前3轮次酒出酒率较低,淀粉含量在3~5轮次酒时大量消耗,出酒率较高,从而优质率也有所提高。

## 3 结论

3.1 传统酱香型白酒下沙工艺生产的酒生涩味以及霉味重,不适宜做为正品酒。本试验通过引进浓香工艺,下沙时不堆积,直接下窖池发酵,所得生沙酒相对较好且醇甜,不再回窖发酵,而成为正品轮次酒使用,打破传统酱香8次发酵、7次取酒的俗规,而变为8次发酵、8次取酒。

3.2 下沙时不堆积降低酱香型白酒生产过程中1轮次、2轮次所产酒的数量,明显提高质量较高的第3轮次、第4轮次、第5轮次、第6轮次产酒的数量,提高了原料利用率,同时间接提高了优质率。

### 参考文献:

- [1] 沈怡方.白酒生产技术大全[M].北京:中国轻工业出版社,1998.
- [2] 李大和.白酒酿造工教程[M].北京:中国轻工业出版社,2006.
- [3] 周恒刚.白酒生产与环境[J].酿酒科技,2004,(3):119-120.
- [4] 周恒刚.酱香型白酒生产工艺的堆积[J].酿酒科技,1999,(1):15-17.
- [5] 熊子书.中国三大香型白酒的研究(二)酱香·茅台篇[J].酿酒科技,2005,(4):25-27.
- [6] 崔利.形成酱香型酒风格质量的关键工艺是“四高两长,一大一多”[J].酿酒,2007,155(5):54-56.
- [7] 李长江,张洪远,赵新,等.武陵酒生产工艺创新剖析[J].酿酒科技,2009,(1):89-91.
- [8] 李长江,沈才洪,张宿义,等.武陵酱香型白酒工艺创新——特殊润粮工艺的研究[J].酿酒科技,2009,(1):40-42.
- [9] 李长江,张洪远,沈才洪,等.武陵酱香型白酒工艺创新——控制酱香大曲酒前3次出酒率工艺研究(II)[J].酿酒科技,2010,(2):68-70.
- [10] 吴天祥,郑岩,汤庆莉.酱香型白酒GC指纹图谱的研究[J].酿酒科技,2008,(10):30-36.
- [11] 杨大金,蒋英丽,陈小林,等.酱香单次酒风格质量、香味组分特点与作用及工艺对其影响[J].酿酒科技,2004,(4):35-37.

## 英国烈酒消费量将持续上升

本刊讯 据《华夏酒报》报道,Vinexpo 委托国际葡萄酒烈酒研究机构 IWSR 的最新调查数据显示,未来4年,英国烈酒消费将持续上升。从2005年到2009年,英国烈酒消费量增长了6.1%,达3000万箱,预计2010到2014年间,英国烈酒消费量将增长4.6%。2010年,伏特加以840万箱的销量领先于英国烈酒市场,自2005年来增长了近20%。预计未来4年销量将增长6.7%。从2005年到2009年,波本威士忌销量上升了25%,预计到2014年将增长22%。

虽然英国是全球第三大干邑及苏格兰威士忌消费国,2005年到2009年,其干邑和苏格兰威士忌消费却分别下跌了13.2%和10.8%。预计未来4年间,威士忌销量将保持目前的水平,干邑销量将继续下滑。(吴奉良编译,小小蓓)

来源 华夏酒报 2011-3-25