

张弓杯“低度白酒征文”

# 低度酱香郎酒生产工艺研究及展望

程 伟, 沈 毅, 卓毓崇, 杨秀其

(四川郎酒集团公司, 四川 古蔺 646523)

摘 要: 通过对酒度为 39 %vol 郎酒生产工艺研究的回顾, 对近 20 年来的工艺创新进行了总结, 提出了提高低度酱香型白酒质量的创新措施, 目前形成了一套较完善的生产工艺, 为企业取得了巨大的经济效益和社会效益。

关键词: 酱香型低度白酒; 郎酒; 工艺研究; 创新

中图分类号: TS262.33; TS261.4 文献标识码: B 文章编号: 1001- 9286(2007) 08- 0088- 05

## Study on & Outlook for the Production Techniques of Low- alcohol Maotai- flavor Langjiu Liquor

CHENG Wei, SHEN Yi, ZHUO Yu-chong and YANG Xiu-qi

(Langjiu Group., Gulin, Sichuan 646523, China)

Abstract: The production techniques of 39 %vol Langjiu Liquor were reviewed and its technical innovation in recent 20 years was summed up. The techniques to improve the quality of low-alcohol Maotai-flavor liquor were put forward. A set of sound production techniques had been developed at present, which could produce great economic benefits and social benefits for distilleries. (Tran. by YUE Yang)

Key words: Maotai-flavor low-alcohol liquor; Langjiu Liquor; technical research; innovation

作为我国独特的酿造酒种之一, 大曲酱香郎酒的生产工艺极其特殊, 它别具一格的酿造工艺, 即“两次投粮、八轮加曲发酵、七次取酒”和“四高二长”的酿制方法和精湛的勾兑调味技术, 造就了酒体特殊的酱香风格。尤其是 1984 年郎酒获得“国家名酒”称号后, 随着改革开放和国家经济的进一步发展, 为满足广大消费者对低度化酱香名优白酒的需求, 增强企业竞争能力和发展后劲, 企业用近 3 年的时间, 对 39 %vol 酱香型郎酒的生产工艺进行了系统的研究, 总结了一套较为成熟的工艺路线。产品 1987 年上市后, 取得了巨大的经济效益和社会效益。在 1989 年全国第五届评酒会上, 39 %vol 郎酒以其独特的风格获得了“国家名酒”的称号。1992 年, 低度郎酒生产工艺研究项目获国内贸易部科技进步三等奖。经过近 20 年的发展, 新技术、新设备不断被运用于 39 %vol 酱香郎酒的生产中, 目前已形成了一套较完整的生产工艺, 现将其主要环节简述如下。

### 1 对传统生产工艺的改进和创新, 是提高酱香原酒质量和低度酱香郎酒质量的关键

收稿日期: 2007- 07- 24

作者简介: 程伟(1973-), 男, 四川古蔺人, 大学, 从事酱香、兼香、浓香型白酒酒体设计工作近 15 年, 中国食品工业协会第七届白酒国家评委, 发表论文数篇。

原酒从 55 %vol 左右加浆降至 39 %vol, 各种香味物质的含量和它们之间的量比关系都发生了很大的变化, 甚至一些主要骨架成分含量低于阈值, 其呈香呈味作用体现不出来, 酒体的平衡性和协调性被破坏, 导致酒体失去原有的酱香风格。只有提高酱香原酒质量, 使原酒酱香显著, 风格突出, 香味物质的种类和含量较多, 酒体协调, 才能在降度后基本保持酱香型酒的固有风格。因此, 我们在传统的“四高二长”生产工艺上作适当的改进和创新, 通过实验对比, 使生产的半成品原酒酱香突出, 风格典型。

#### 1.1 改进传统大曲酱香制曲技艺, 研制生产出超高温大曲<sup>[1]</sup>

##### 1.1.1 制曲“踩曲提浆”工序上的改进

在传统酱香制曲工艺中, “提浆”工序上往往用极少量的水洒在曲坯表面, 使踩出的曲子光滑、好看。我们对制曲“提浆”工序作了改进, 即在整个曲坯踩制过程中, 特别是在提浆环节, 禁止有水掺入其中。这样使曲坯在晾曲过程中表面收汗均匀, 不发生干裂、漏气现象, 减少

发酵过程中次品曲的产生,提高成品曲质量。

### 1.1.2 提高培菌温度,研制生产超高温大曲并加以应用

高温制曲,主要是为了增加酱香,增加美拉德反应产物的生成,从而达到提高低度郎酒基础酒质量的目的。制曲温度在第一次翻曲时是高温曲酱香形成期,将品温由传统的60~65提高到65~70,并通过各种技术措施,使生产出的成曲酱香馥郁,断面主要呈褐色或深褐色。在行业内首次研制生产超高温大曲,最终使生产出的半成品酒不仅产量稳定,而且酒质更优,酱香更幽雅,风格更独特。

### 1.1.3 超高温曲酿造试验结果

超高温曲应用于生产后,连续跟踪统计了5批酱香型酒的生产,每批酒统计了产酒质量较优的第3~7轮次酒,包括各次酒的出酒率、酒质口感,并用毛细管色谱柱分析了各次酒的微量成分,结果见表1~表3。由表1~表3可以看出,超高温曲对出酒率无明显影响,但酒质口感明显提高,超高温曲主要突出酱香风格。从表3可看出,用超高温曲生产的酱香型白酒中所含的乙醛、正丙醛、甲酸乙酯、乙酸乙酯、乙缩醛、2-丁酮、丁酸乙酯、异戊酸乙酯、戊酸乙酯、3-羟基丁酮、三甲基吡嗪、乙酸、糠醛、四甲基吡嗪、壬酸乙酯、2,3-丁二醇(左消旋)、丙酸、2,3-丁二醇(内消旋)、1,2丙二醇等微量成分均显著高于普通高温曲,特别是乙酸乙酯、3-羟基丁酮、三甲基吡嗪、乙酸、四甲基吡嗪、2,3-丁二醇(内消旋)的含量更是远高于普通高温曲,分别约为高温曲的1.47倍、2.88倍、2.56倍、1.55倍、2.5倍和2倍。而正丙醇、异丁醇、仲戊醇、活性戊醇、异戊醇、乳酸乙酯和1,3丙二醇的含量则明显低于普通高温曲。

表1 超高温曲与普通高温曲酿造试验出酒率结果比较 (%)

项目	批次						平均
	35	36	37	38	39		
超高温曲(65~70℃)	3次酒	8.81	9.04	10.09	12.17	9.13	9.85
	4次酒	9.1	9.1	10.13	11.93	11.06	10.26
	5次酒	8.24	9.19	9.77	9.58	9.87	9.33
	6次酒	5.66	7.91	7.55	4.79	8.34	6.85
	7次酒	3.29	4.71	4.72	3.42	5.46	4.32
普通高温曲(60~65℃)	3次酒	9.65	9.1	10.42	11.47	11	10.33
	4次酒	10.32	9.07	11.72	13.1	11.62	11.17
	5次酒	8.79	9.84	9.31	10.05	10.14	9.63
	6次酒	4.48	8.64	6.22	5.57	8.1	6.60
	7次酒	3.36	4.47	4.52	3.21	5.13	4.14

1.2 制订了高温堆积的时间和糟醅入窖的标准,使生产出的原酒质量更加稳定

高温堆积是酱香型白酒的重要工序之一。堆积时间的长短、堆积糟醅温度的高低、糟醅的感官指标变化情况等都直接影响到所产半成品酒质量的优劣。传统的酱香型白酒生产中,堆积糟醅入窖的条件往往靠现场酿酒

表2 超高温曲与普通高温曲酿造试验酒质口感比较

轮次酒	超高温曲(65~70℃)	普通高温曲(60~65℃)
1次酒	生沙香味明显,醇厚带甜,后味微酸,1次酒风格特征典型	生沙香味明显,酸涩味较重,1次酒风格突出
2次酒	生沙香味较明显,微有酱香,醇和带酸甜味,后味较短	生沙香味明显,酱香弱,入口糙辣,后味带苦涩
3次酒	酱香突出,带曲香,酒体醇厚,丰满味长	酱香较突出,醇和带甜,酒体丰满,后味较长
4次酒	酱香突出,酒体幽雅,醇厚细腻,回味悠长	酱香较突出,酒体醇厚,爽净味长
5次酒	酱香突出,香气幽雅,酒体醇厚,回味悠长	酱香较突出,微带焦香,酒体醇厚,回味较长
6次酒	酱香较突出,微带焦糊香、糟香,酒体醇厚丰满,味长	酱香明显,带糊香,酒体醇厚,后味微酸
7次酒	酱香明显,带糊香、糟香,酒体醇厚,后味微酸涩	酱香较明显,有末次酒枯糟味,酒体醇厚,后味微酸

师傅来鉴定,这要求其技术水平和经验都非常高。经过多次的实验和历年来每一批投粮的堆积技术总结,郎酒生产工艺制订了高温堆积技术工序的控制标准,对不同轮次、不同季节、不同室温等不同条件下的堆积糟醅,其理化指标和感官指标应达到什么样的标准才准予入窖做出了严格的规定。使高温堆积工序科学化,避免因经验化或因人为误差造成堆积糟醅过老或过嫩,从而影响半成品酒质。

1.3 适当延长发酵期,提高了原酒的感官质量和部分骨架成分的含量<sup>[2]</sup>

传统的酱香型白酒,从3轮次酒至5轮次酒,叫“大回酒”,是产酒质量和数量的高峰期,其发酵期一般约30d。通过实验对比,对3~5轮次的发酵期进行了适当的调整,延长至35d左右,同时严格控制窖内发酵温度,有利于酱香香味物质的生成,提高半成品酒的酱香风格。发酵期延长后产酒(以3~5轮次综合酒)的感官和部分主要理化指标的实验对比见表4。

从表4的实验对比数据来看,延长发酵期后,总酯、总酸及相应主要的酸类、酯类、酮类、杂环类(吡嗪)等酱香主要指标的含量均得到增加;醇类物质的含量有所下降;从感官指标来说,延长发酵期后的酒体更幽雅细腻、回味悠长。

2 生产多种特殊调味酒,可弥补低度郎酒在酱香风格上的不足

酱香型白酒的调味酒生产工艺特殊,风格迥异。这是除了它特殊的酿酒地理条件(赤水河流域)之外的又一资源优势。根据其生产方式和感官特点,一般将常用的酱香型白酒调味酒分成以下几类:酱香调味酒;底香调味酒;陈香调味酒;醇甜调味酒;其他特殊调味酒(酸类调味酒等)。下面就前两种调味酒为例加以

表3 超高温曲与普通高温曲酿造试验酒色谱分析结果比较

微量成分	超高温曲						普通高温曲					
	样1	样2	样3	样4	样5	平均	样1	样2	样3	样4	样5	平均
乙醛	54.14	52.01	53.43	54.77	52.95	53.46	50.28	50.72	50.17	50.38	50.46	50.40
正丙醛	0.62	0.53	0.59	0.65	0.62	0.60	0.47	0.52	0.48	0.5	0.45	0.48
甲酸乙酯	10.69	10.49	10.49	10.65	10.73	10.61	8.36	8.59	8.44	8.08	7.96	8.29
乙酸乙酯	336.45	330.17	337.48	341.16	336.3	336.31	233.38	237.25	228.65	226.11	219.34	228.95
乙缩醛	55.97	54.07	55.12	55.71	53.78	54.93	51.51	51.8	51.82	51.51	50.86	51.50
2-丁酮	1.79	1.68	1.72	1.7	1.77	1.73	1.3	1.32	1.43	1.29	1.38	1.34
甲醇	20.75	17.98	15.7	19.17	22.38	19.20	13.41	18.56	16.6	14.19	13.73	15.30
丁酸乙酯	6.01	6.17	6.17	6.19	6.05	6.12	4.64	4.54	4.88	4.76	4.79	4.72
仲丁醇	9.04	8.88	8.79	8.99	8.96	8.93	10.92	11.09	9.07	9.12	9.17	9.87
正丙醇	212.24	209.83	208.89	211.29	210.74	210.60	289.12	290.56	241	239.63	244.44	260.95
异戊酸乙酯	0.88	0.75	0.93	0.93	0.91	0.88	0.66	0.54	0.53	0.51	0.53	0.55
异丁醇	12.61	12.5	12.31	12.61	12.51	12.51	18.59	18.63	22.54	22.4	22.76	20.98
乙酸异戊酯	0.28	0.3	0.29	0.38	0.29	0.31	0.38	0.37	0.45	0.4	0.37	0.39
戊酸乙酯	1.88	1.82	1.85	1.85	1.85	1.85	1.52	1.59	1.42	1.44	1.46	1.49
仲戊醇	0.43	0.45	0.41	0.42	0.4	0.42	0.56	0.61	0.59	0.67	0.63	0.61
正丁醇	7.13	7.06	7	7.13	7.08	7.08	7.06	6.97	6.91	6.92	6.99	6.97
活性戊醇	4.21	4.17	4.28	4.23	4.15	4.21	6	5.99	6.95	6.92	6.97	6.57
异戊醇	24.64	24.17	24.15	24.38	24.56	24.38	37.2	37.28	42.08	42.04	43.12	40.34
己酸乙酯	7.21	7.06	7.26	7.02	7.26	7.16	7.17	6.73	8.15	8.33	8.16	7.71
正戊醇	1.12	1.11	1.17	1.11	1.15	1.13	1.09	1.06	0.89	0.87	0.97	0.98
3-羟基丁酮	24.14	23.5	23.68	23.38	28.04	24.55	9.42	8.83	7.88	8.91	7.53	8.51
乳酸乙酯	72.98	69.02	71.04	70.67	84.56	73.65	114.02	106.1	138.31	155.77	135.98	130.04
三甲基吡嗪	0.22	0.24	0.22	0.21	0.24	0.23	0.11	0.1	0.08	0.07	0.1	0.09
乙酸	214.67	208.43	215.1	210.8	258.47	221.49	151.03	143.86	136.94	149.98	131.75	142.71
糠醛	18.34	18.16	18.48	18.37	21.37	18.94	13.23	12.46	12.11	14.28	12.04	12.82
四甲基吡嗪	0.19	0.16	0.19	0.22	0.22	0.20	0.1	0.05	0.06	0.11	0.09	0.08
壬酸乙酯	0.47	0.5	0.49	0.5	0.44	0.48	0.39	0.4	0.27	0.21	0.27	0.31
2,3-丁二醇 (左消旋)	4.66	4.28	4.35	4.14	5.33	4.55	3.86	3.51	3.53	3.85	3.35	3.62
丙酸	9.18	2.11	3.53	1.71	10.62	5.43	1.2	1.77	4.61	4.25	4.05	3.18
2,3-丁二醇 (内消旋)	4.12	3.82	3.78	3.49	4.32	3.91	2.01	2.01	2.06	1.88	1.84	1.96
1,2-丙二醇	27.35	25.19	25.93	24.51	29.9	26.58	21.68	19.2	18.38	19.51	17.63	19.28
1,3-丙二醇	0.4	0.56	0.38	0.39	0.43	0.43	0.71	0.81	0.87	0.89	0.91	0.84

说明。

## 2.1 酱香调味酒<sup>[3]</sup>

由于酱香型酒生产酿造中1~2轮次酒都带有生沙味,故酱香调味酒一般安排在产酒风格好、数量多的3~7轮次之间进行制作。具体方法是取3~7轮次之间香气较好的底糟,或双轮底取酒后的糟醅一甑(800~900 kg,以投粮计),按酱香酒生产中的摊晾工艺先降温至要求的温度,加入适量的超高温曲粉充分搅拌,糖化时要和普通的糟醅分开另堆糖化,但要控制其和普通糟醅的糖化过程基本一致。等该糟醅达到入池发酵的要求后,立即将普通糟醅入池完毕,平整并稍加拍紧,用熟糠壳或篾片作为间隔标识;然后在制作酱香调味酒的糟醅中加入特别制成的培养液迅速拌和均匀,放入窖池的上部,用特殊的窖泥来封窖发酵,适当延长发酵期。这样,

窖池上部的这一甑糟醅经过一轮底糟发酵和一轮窖面发酵后,起糟单独蒸馏,蒸得的半成品酒经尝评定级,入库后在天、地宝洞内长期恒温贮存,才能作为调味酒使用。其总酸含量3~4 g/L,总酯含量在5 g/L以上,酚类、含氮化合物等复杂成分的种类和含量也很丰富。它的特点是:酱香浓郁、突出,入口丰满醇厚,后味长、酱香风格十分典型。所以称之为酱香调味酒。但由于采用了窖底和窖面的两轮发酵,有时它也带有“酱香突出,略带底香”的特殊风格,在调味时能够对酱香香气和风格起到很好的弥补和平衡。

## 2.2 底香调味酒<sup>[3]</sup>

和浓香型白酒中双轮底调味酒的操作工艺相似,也是将优质糟醅(2甑)放在窖底连续发酵2个轮次,一般在3~7轮次之间来制作。具体的操作是取发酵正常、香

表4 发酵期调整前后产酒感官、理化指标对照

(mg/100 mL)

项目	35 d 发酵期					30 d 发酵期				
	样1	样2	样3	样4	样5	样1	样2	样3	样4	样5
酒度(%vol)	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5
总酸	276	289	252	244	266	225	209	215	233	216
总酯	471	437	455	475	447	413	387	420	425	382
乙酸乙酯	336.4	330.1	337.4	341.1	336.3	233.3	237.2	228.6	226.1	219.3
乳酸乙酯	114.0	106.1	138.3	155.7	135.9	72.9	69.0	71.0	70.6	84.5
丁酸乙酯	6.0	6.1	6.1	6.2	6.1	4.6	4.5	4.9	4.8	4.8
己酸乙酯	7.2	7.1	7.3	7.0	7.3	7.2	6.7	8.2	8.3	8.2
正丙醇	97.2	109.7	118.8	161.9	153.7	212.2	209.8	208.8	211.3	210.7
异戊醇	24.6	24.2	24.2	24.4	24.6	37.2	37.3	42.1	42.0	43.1
仲丁醇	9.04	8.88	8.79	8.99	8.96	10.92	11.09	9.07	9.12	9.17
乙缩醛	55.97	54.07	55.12	55.71	53.78	51.51	51.80	51.82	51.51	50.86
糠醛	18.34	18.16	18.48	18.37	21.37	13.23	12.46	12.11	14.28	12.04
3-羟基丁酮	24.14	23.50	23.68	23.38	28.04	9.42	8.83	7.88	8.91	7.53
三甲基吡嗪	0.22	0.24	0.22	0.21	0.24	0.11	0.10	0.08	0.07	0.10
四甲基吡嗪	0.19	0.16	0.19	0.22	0.22	0.10	0.05	0.06	0.11	0.09
丙酸	9.18	2.11	3.53	1.71	10.62	1.20	1.77	4.61	4.25	4.05
乙酸	214.67	208.43	215.10	210.80	258.47	151.03	143.86	136.94	149.98	131.75
感官评价(3~5 综合酒)	酱香突出, 微带焦香, 幽雅醇厚, 细腻丰满, 回味悠长					酱香突出, 酒体醇厚, 回味较长				

气较好的未取酒的底糟 2 甬, 用特制的培养液迅速拌和均匀, 先在窖底撒上适量的谷壳和高温曲粉, 然后将拌和好的这 2 甬糟醅放入窖底, 处理平整, 稍拍紧, 在上面用一层谷壳或用箴片作为标识, 再将已达到糖化要求的普通糟醅依次盖在上面, 装满窖池后封窖发酵。经 35 d 左右的发酵周期, 将窖底酒醅取出单独蒸馏, 尝评分级、入库长期恒温洞藏后才作为调味酒使用。

底香调味酒香味成分中, 醛类、挥发性的低沸点乙酯类的含量也是很高的, 总酸、总酯和醇类物质含量均要略高于同批生产的酱香调味酒, 己酸乙酯甚至能达到 200 mg/100 mL 左右, 这与其酒体放香好有关。这类调味酒按其感官特点可分为 1~3 级几个级别, 具有底香突出、带酱香、放香好、酒体醇甜、入口丰满、后味长的特殊风格, 尤其是以底香为主、与酱香相结合的复合香气非常馥郁、优美。

3 自然条件下恒温洞存, 有利于酱香原酒的缔合、老熟, 增加酒体的幽雅感、绵柔感

由于郎酒长时间的贮存对贮酒空间要求非常大, 为此, 郎酒厂老一辈酒师们独具慧眼, 将造物主留给人类的礼物——美酒河畔五老峰半山腰的两个天然大溶洞, 巧妙地用来贮存美酒。现在这两个具有酒界奇观之称的郎酒天然大型藏酒库——天宝洞和地宝洞, 上承壁立千仞的二郎大山, 下临蜿蜒流转的一线赤水。洞内总面积约 1.42 万 m<sup>2</sup>, 被称为“神州第一洞藏”, 1999 年获上海大世界基尼斯之最, 洞里冬暖夏凉, 常年保持 19℃ 左右的恒温。上万坛洞藏美酒, 瓮坛列阵, 仿若秦俑。经年累月, 默然醇化, 有“修仙炼道”之神韵。

在洞壁密布“酒苔”, 滋生着成百上千的有益于酒醇化的微生物, 酱香原酒贮于洞中, 经年累月, 自然老熟, 幽雅纯正。经研究, 洞内贮存的酒体, 和洞外自然老熟的酒体相比, 前者香气更加柔和、优美, 酒体更加细腻、协调、丰满。

#### 4 酿造用水、加浆用水和除浊方式

##### 4.1 优质的酿造水源

白酒生产是微生物繁殖及酶活动的过程。此间, 都必须有水的参与, 水是生命的源泉, 也是酿酒的主要原料。古人对酿酒用水极为重视, 总结出“湛洗必洁, 水泉必香”的经验。故有:“佳酿必有佳泉”的说法。

郎酒以当地名泉——郎泉水作为酿造用水。它源于二郎大山, 经上千米之厚的地下喀斯特岩层缓慢浸润净化, 使郎泉水冬暖夏凉、清澈透明、甘冽清香而微带回甜。有诗云:“出自幽深处, 天生便沁香。水清泉且冽, 酿就酱香郎”, 足见其天然生成, 水质稳定, 是酿酒的理想水源, 在酿酒过程中能对原酒的质量产生有益的影响。市、县有关专家和相关部门曾多次对其水质进行检测, 证明郎泉水为优质矿泉水。

##### 4.2 加浆水质的好坏直接对酒质起着至关重要的作用

20 世纪 90 年代, 我们曾用离子交换法处理山泉水, 对加浆水的硬度和电导率作了严格的规定: 电导率 < 5 μS/cm, 总硬度 < 1 德国硬度, 完全杜绝了钙镁离子所产生的沉淀问题; 现在采用最新的两极反渗透水处理设备, 使加浆用水完全达到纯净水要求, 保证了低度郎酒的质量。

##### 4.3 除浊方式

酱香型白酒中的棕榈酸乙酯、油酸乙酯、亚油酸乙酯、高级醇等大分子物质均比其他香型白酒的含量多,加浆后酒液将产生明显浑浊。经过多次实验,我们采用活性炭吸附法和其他吸附法相结合,确保酒体处理后风格基本不变,并保证各种香味物质成分在控制范围内。

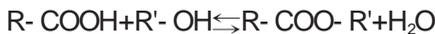
## 5 展望: 货架期感官及主要理化指标变化探讨

### 5.1 感官变化

随着时间的延长,低度酱香型白酒的色泽会逐渐变黄,酒体同时更加幽雅细腻、柔和,酱香风格典型(因为对酱香白酒来说,虽然主体香不明确,但它和吡嗪、吡啶等含氮化合物、酚类物质等密切相关,这些香味物质大多数都是不挥发物质,在酒中化学稳定性好)。

### 5.2 理化变化

低度白酒在货架期间,各种香味物质成分均在发生复杂的变化,其中对酒体稳定性影响最大的是水解和酯化的反应,这是每一个低度白酒生产企业都十分关心的问题。水解和酯化反应通式为:



这是一个可逆反应,当在一定的温度条件下,平衡常数K为定值,K等于产物浓度之积除以反应物浓度(以系数为方次)之积。由于酒液中酯化和水解同时在发生,当酯化的速度和水解的速度相等时,酒液处于平衡状态,控制水解反应速度,对保持酒体中酸酯平衡十分重要。

#### 5.2.1 浓度对化学反应速度的影响

反应速度理论中的碰撞理论认为:分子间要发生化学反应,反应物分子必须碰撞,但不是每一次碰撞都发生反应,因为有些反应物分子的能量较低,碰撞后又分开了,属无效碰撞,只有少数能量较高的分子间的碰撞才会发生化学反应,这些能发生有效碰撞的分子叫活化分子,活化分子和分子间的有效碰撞次数,与反应物浓度基本成正比关系。

原酒加浆降度后,酸、酯、醇被稀释,摩尔浓度按一定幅度下降,水的摩尔浓度大幅度上升,单位时间和单位体积中,水和酯的活化分子有效碰撞次数远大于酸和醇的活化分子有效碰撞次数,水解速度大于酯化速度,反应向左进行。

提高有机酸的含量来增加酯化反应速度,理论上有帮助,但实际效果不大。因为一是低度白酒中酸的含量和水摩尔浓度之比相对低得多,且白酒标准对酸的含量作了限制性的规定;二是酸的含量过高会影响酒体的协

调性。

采用陶缸贮存的优质原酒不仅能促使酒体老熟,而且有利于减缓低度白酒货架期间的水解反应速度。陶缸中含有多种微量金属元素,与优质原酒中的酸、酯、含氮化合物等微量香味成分在贮存过程中形成络合物,使酒体成为胶体溶液;采用陶质酒瓶盛装低度白酒,和陶缸贮酒的原理一样,根据反应速度碰撞理论,在货架期间,过渡元素的原子或离子能与羰基CO以 $\pi$ -配键<sup>[3]</sup>结合形成羰基络合物。酸酯活化分子的数量远小于非陶质酒瓶贮存的酒体,从而使酯化和水解反应速度变慢。我厂红花郎酒一直采用陶质酒瓶,和玻璃瓶贮酒的酒体从感官和理化上反复相比,陶质酒瓶盛酒其酒体的稳定性均优于玻璃瓶盛酒。

#### 5.2.2 温度对化学反应速度的影响

研究表明,对于一般的反应,温度每升高10℃,化学反应速度增加2~4倍。阿仑尼乌斯公式: $\log K = (-E_a/2.303R \times 1/T) + \log A$  (K为单位浓度时的反应速度;A为比例常数,叫频率因子;E<sub>a</sub>为反应的活化能,千焦/摩;R为气体常数(8.314焦/开·摩);T为绝对温度)。此公式清楚地说明了温度和反应速度的关系和活化能对反应速度的影响,温度升高增加了活化分子的数量,导致单位时间内的有效碰撞次数增加,从而增大了化学反应速度。货架期的低度白酒,在炎热夏秋两季其水解反应速度比冬春两季快,故成品酒适合低温贮存。

## 6 小结

39%vol大曲酱香型郎酒生产工艺的成功研究和推广应用,在当时填补了国内酱香型低度白酒的研究空白,取得了巨大的经济效益和社会效益。目前低度酱香郎酒的销售收入占郎酒全部销售收入的50%以上。但是,对于低度酱香型白酒,我们还应做许多的研究和改进工作。本文通过回顾和展望,希望在低度白酒的发掘和创新方面起到抛砖引玉的作用,为低度白酒进一步发展而共同努力。

### 参考文献:

- [1] 杨大金,蒋英丽,邓皖玉,等.红花郎酒的工艺技术创新和质量控制[J].酿酒科技,2007,(3): 54-57.
- [2] 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.
- [3] 杨大金,蒋英丽,程伟,等.酱香专用调味酒的生产及在浓香型白酒中的调味作用[J].酿酒科技,2003,(5): 43-45.

《酿酒科技》国家期刊奖百种重点期刊