

浅谈枝江大曲酒的风格及形成

李志斌

(湖北枝江酒业股份有限公司,湖北 枝江 443200)

摘要: 枝江大曲酒为浓香型白酒,投料配比为:高粱 65%~70%,谷壳 12%~15%,大曲 17%~20%。香味成分特征为:1.甲醇和杂醇油的含量低,正丙醇和 2,3-丁二醇含量较多,赋予酒体浓中带酱的香味和醇甜的口感。2.酸种类丰富,含量适中,酸酯平衡。3.添加了麸曲酱香型酒作为调香调味酒,乙缩醛和糠醛的含量都相对较高,故后味悠长。(丹妮)

关键词: 风格流派; 浓香型白酒; 枝江大曲酒; 风格; 分析

中图分类号: TS262.31; TS261.4 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-9286(2004)05-0108-03

Discussion on Zhijiang Daqu Liquor Style and Its Formation

LI Zhi-bin

(Hubei Zhijiang Liquor Industry Co. Ltd., Zhijiang, Hubei 443200, China)

Abstract: Zhijiang Daqu Liquor belongs to Luzhou-flavor liquors. Its raw materials proportioning are 65%~70% sorghum, 12%~15% chaff, and 17%~20% daqu. Its flavoring components characteristics are as follows: 1. low methanol content and fusel oil content, comparatively high normal propyl alcohol content and 2,3-butylene glycol content, which finally produce mellow and sweet liquor taste and make liquor body in possession of Luhzou-flavor and slight Maotai-flavor simultaneously. 2. abundant acid species and moderate acid content and equilibrium of acids and esters. 3. by reason of the addition of bran starter Maotai-flavor liquor as blending liquor, higher acetal content and furaldehyde content developed, which resulted in long aftertaste. (Tran. by YUE Yang)

Key words: liquor style school; Luzhou-flavor liquor; Zhijiang Daqu Liquor; style; analysis

枝江大曲酒系列产品畅销全国 18 个省市,1999 年销售额为 3 亿元,2003 年近 7 亿元,靠着过硬的质量和独特的风格,从一个名不见经传的小企业迅速跃居全国白酒行业前十名。

1 枝江大曲酒风格特点及分析

1.1 枝江大曲的感官特征

枝江大曲酒属于浓香型白酒,经过近 200 年的发展,已形成自己的独特风格特征,入口绵甜醇厚,以“酒色清澈透明,酒香浓郁协调,味醇和,酒体净”的风格著称于世。

1.2 枝江大曲酒香味成分分析

采用天美 7890 II,HP-6890 型气相色谱仪,BP21 色谱柱及大口径白酒专用毛细管色谱柱对枝江大曲酒进行了全面系统的微量成分分析,并和浓香型、酱香型、清香型、米香型等香型的代表酒作了全面的比较。

1.2.1 醇类分析

醇类是中国白酒中的重要物质,也是其必不可少的香味组成成分,醇类含量过少或成分不协调,均会使酒体香味不足或欠优雅。但从卫生角度讲,饮用含过高甲醇和杂醇油的酒,不但会使人易醉和饮后上头,而且还会在人体内表现一些毒性反应。枝江大曲酒中的醇类物质的组成也突出了其风格特征,从表 1 可看出,除正丙醇和 2,3-丁二醇外,其他醇类含量一般都较低,特别是甲醇和杂醇油的含量,这对消费者身体健康大有好处,也是枝江大曲酒饮后不上头的重要因素,同时,枝江大曲酒中的正丙醇和 2,3-丁二醇含量较多,它给予其酒体浓中带酱

的香味和醇甜的口感。

1.2.2 酸类分析

酸是影响白酒口感和风味的重要物质,分子小的有机酸,酸的强度大,刺激性强;分子大的有机酸,分子越大,香味越绵柔,而酸感越低^[1]。酒中酸含量不足,则口味寡淡,后味短,但有机酸含量过高,则酒香弱,后味涩。因此,它有一个最佳含量值,而该值对不同风格的酒是不一样的,因为还有一个酸酯平衡问题。

从表 2 可以看出,枝江大曲酒的酸种类丰富,其含量和种类介于泸州老窖特曲和茅台酒之间,酸的种类和丁酸含量接近于茅台酒,其他酸的含量又接近于泸州老窖,而乙酸含量又比五粮液和泸州老窖稍低,这也是枝江大曲酒风格独特之处,因为她采用自身酿造的麸曲酱香酒作为调香调味酒,通过勾兑掺合,使之浓中带酱。这也是表 1 中正丙醇含量要较其他酒高的原因,同时丰富的酸类和适合的含量也是枝江大曲酒后味悠长的原因。

1.2.3 酯类的分析

酯类是影响中国白酒香气和风味的关键物质,它能给浓香型

表 1 枝江大曲酒与部分香型代表酒的醇类比较 (mg/L)

项 目	枝江大曲酒 (枝江王)	枝江大曲 酒(五星)	茅台 酒	泸州老 窖特曲	五粮 液	汾 酒	西凤 酒	三花 酒
甲 醇	80	124	210	124	180	174	182	65
正丙醇	174	187	220	169	115	95	183	197
正丁醇	60	52	95	71	52	11	95	60
异丁醇	86	101	172	118	106	116	225	462
仲丁醇	44	42	45	71	24	33	220	/
异戊醇	226	257	494	347	396	546	601	960
正己醇	32	33	27	47	40	/	16	/
2,3-丁二醇	18	25	20	17	15	/	/	/

收稿日期 2004-05-21

作者简介 李志斌(1975-),男,湖北崇阳人,在职研究生,助理工程师,发表论文 6 篇。

表 2 枝江大曲酒与部分香型代表酒的酸类比较 (mg/L)

项目	枝江大曲酒 (枝江王)	枝江大曲酒 (五星)	茅台 酒	泸州老 窖特曲	五粮 液	汾 酒	西凤 酒	三花 酒
乙酸	428	435	110	451	444	947	459	215
丙酸	10	15	51	7	13	6	6	/
丁酸	159	172	203	129	125	9	89	2
戊酸	14	15	40	16	16	/	19	3
己酸	265	272	218	361	204	2	117	/
庚酸	3	4	6	3	/	/	/	/
辛酸	5	5	2	6	/	/	3	/
乳酸	348	367	1057	332	446	284	67	979

表 3 枝江大曲酒与部分香型代表酒的酯类比较 (mg/L)

项目	枝江大曲酒 (枝江王)	枝江大曲 酒(五星)	茅台 酒	泸州老 窖特曲	五粮 液	汾酒	西凤 酒	三花 酒
甲酸乙酯	65	78	212	45	85	58	18	/
乙酸乙酯	998	1045	1470	1097	1131	2917	1726	209
丁酸乙酯	216	235	261	241	41	42	0.6	81
戊酸乙酯	63	50	53	81	60	9	13	/
己酸乙酯	2094	2138	424	2060	2214	61	279	/
庚酸乙酯	12	26	5	40	/	4	6	/
辛酸乙酯	38	47	12	56	44	6	6	/
乳酸乙酯	1289	1238	1378	1233	1610	1572	425	995

表 4 枝江大曲酒与部分香型代表酒的羰基类化合物比较 (mg/L)

项目	枝江大曲酒 (枝江王)	枝江大曲酒 (五星)	茅台 酒	泸州老 窖特曲	五粮 液	汾 酒	西凤 酒	三花 酒
乙醛	226	274	50	336	260	140	431	25
乙缩醛	627	769	1214	526	864	514	692	14
丙酮	1	1	/	3	2	2	6	/
丙醛	14	20	19	18	36	28	17	18
异丁醛	8	16	11	13	21	3	4	1
异戊醛	45	50	98	59	98	15	/	/
糠醛	20	35	294	14	45	/	2	/

白酒提供浓郁的复合香气,同时,由于相应的酯和相应的酸、醇之间存在一个平衡反应,即酸+醇 $\rightleftharpoons$ 酯,因此,酯和酸的含量能影响该反应的进行程度,酸酯平衡也是浓香型白酒要注意的一个问题。枝江大曲酒的酯类与部分香型代表酒的酯类比较见表 3。

从表 3 中可以看出,枝江大曲酒酯的种类和含量都很丰富,和其他几种酒比较,其浓香型酒的典型特征即四大骨架酯的含量关系为己酸乙酯>乳酸乙酯>乙酸乙酯>丁酸乙酯,其中己酸乙酯含量占总酯含量的 36%左右,泸州老窖特曲己酸乙酯含量为 35%左右,五粮液为 34%左右,较泸州老窖和五粮液的含量要稍高,这些酯类是构成枝江大曲酒酒香浓郁协调的物质基础。

1.2.4 羰基类化合物的分析

羰基类化合物是含有醛酮基一类化合物的总称,从卫生角度上讲,过量的羰基类化合物是对人体有害的,但适量的羰基类化合物也是构成中国白酒必不可少的香味成分,其中乙缩醛含量还是白酒老熟的标志。枝江大曲酒由于贮存期较长且又添加了麴曲酱香型酒作为调香调味酒,所以乙缩醛和糠醛的含量都相对要高些。从表 4 还可以看出,枝江大曲酒的其他醛酮类含量都相对较低。

2 枝江大曲酒风格独特的形成原因

2.1 历史状况及现状

清嘉庆年间(1817 年),松滋人张元楠率家眷在具有 1600 多年历史的古镇江口创办了“谦泰吉”糟坊,意即“谦和、康泰、吉祥”,从而成为枝江酒业的鼻祖,张元楠及其传人以精湛的工艺生产的“堆花烧春”酒随后就名冠荆楚,有史料《楚州府志》(清光绪十年)载:“今荆郡枝江县烧春甚佳”为证。1950 年,“谦泰吉”等糟坊被国家赎买而组建成国营枝江酒厂。1988 年,枝江大小曲双双获湖北省金钟奖,成为湖北八大名酒之一。1990 年再获轻工部优质奖,

1997 年获湖北省首届精品名牌称号,1999 年通过 ISO9002 体系认证,2002 年获“全国质量管理先进企业”称号,2004 年公司顺利通过 ISO14001 环境体系认证,公司从小作坊经过几代人的努力和近 200 年的发展,成为拥有固定资产 4.2 亿,员工近 1800 名的大中型白酒企业。

2.2 得天独厚的地理气候条件

枝江地处江汉平原的西部边缘,因长江自此分支而得名,这里平原与丘陵交替,日照充足,四季温暖,雨水充沛,农业发达,地下水含有非常丰富的钾、镁、锡、锌、铜等微量元素,深井水的硬度可达 7~8 德国度,有些地方的硬度甚至达到 25 德国度以上,如此丰富的矿物元素一方面可使粮食作物生长发育良好,果实饱满,另一方面又为己酸菌、酵母菌有益微生物的生长发育提供充足的营养物质,促进其生长和新陈代谢,其丰富的代谢产物为枝江大曲酒的风格形成奠定了天然的物质基础。

2.3 具有地域特色的酿酒原料

枝江大曲酒酿酒主料采用枝江本地地产的红高粱、小麦和水。因为枝江地域土壤和气候非常适合农作物的生长,因此,其产出的红高粱和小麦颗粒饱满,淀粉含量高,非常适合作为酿酒发酵原料(如表 5,表 6)。枝江水质含有非常丰富的钾、镁、锡、铁、铜等微量元素。其酿造用水,采用硬度适中的深井水,而加浆水则采用 RO 反渗透处理,避免形成针形沉淀物,以保证酒质的清澈透明。

表 5 酿酒原料成分比例 (%)

项目	高粱	小麦
水分	10.5~13.0	11.0~13.0
粗淀粉	62.0~64.0	61.0~64.0
粗蛋白	6.0~8.5	6.5~9.0
灰分	0.3~1.2	0.8~1.9

表 6 不同品种高粱成分比例 (%)

品种	总淀粉	直链淀粉	支链淀粉	单宁	蛋白质	千粒重(g)
北方粳型红粮种	63.18	24.21	75.79	0.50	3.77	21.13
北方粳型白粮种	62.80	28.52	71.48	0.08	9.76	25.30
四川糯型黄、褐、红粒种	62.64	5.53	94.47	1.44	8.92	14.59
四川粳型黄、褐、红粒种	64.50	20.95	79.05	1.43	9.58	15.94
枝江地产红高粱	63.0	7.85	92.15	1.50	7.2	15.52

枝江地处鄂西,靠近重庆四川。从表 1,表 2 可看出,其红高粱跟北方相比更接近四川红粱,支链淀粉比例高,因此,它更适合浓香型白酒反复蒸粮,续粮发酵。但与四川高粱相比,又有自己的独特之处。单宁含量又稍高,适量的单宁不仅能抑制细菌,而且高粱中的单宁发酵生成还可以丁香酸、丁香醛、阿魏酸、4-乙基愈创酚,这些物质都可以赋予白酒特殊的香味。但是超过 3%的单宁会凝固蛋白质,对酵母的酒精发酵起阻碍作用^[2]。枝江糯红粱 1.5%的单宁含量恰好处在这一适宜的范围内,它既适合产香,又适合酵母发酵。同时,枝江地产红粱,蛋白质含量较低,这是枝江大曲酒杂醇油含量较低的重要原因。

2.4 设备、工艺及管理

枝江大曲酒发酵采用近 200 年历史的老窖池,经续糟发酵,清蒸混烧而得,其工艺合理,配料讲究。

2.4.1 设备

2.4.1.1 发酵设备

“生香靠发酵”。发酵是浓香型白酒风味物质形成的关键所在,而发酵过程中的关键设备又是窖池窖泥。枝江酒业拥有一批窖龄近 200 年的百年老窖,并且经过精心保养,是名符其实的百年老字号,是枝江酒业和酿酒行业的宝贵财富。对于新建窖池,则采用人工老窖泥搭窖,和泥工艺和原料独特讲究,窖泥中微生物丰富健壮,并经过人工老窖工艺处理,使窖龄和功能完全相当于 20 年以上的窖池。枝江酒窖池经过连续不断的使用和保养,已驯化和富集出非常适合浓香型曲酒发酵的微生物群系,特别是己酸菌、丁酸菌、甲烷菌等产气杆菌,它们所代谢形成的醇、醛、酮、酸、酯等各种丰富的风味物质是构成枝江大曲酒窖香浓郁的第一物质基础。

除拥有一大批浓香型曲酒发酵的窖池外,枝江酒业还有不少麴曲酱香型酒的发酵池,并且使用白曲、酵母曲和部分高温大曲,生产麴曲酱香型白酒,用于调香调味。

2.4.1.2 蒸馏设备

“提香靠蒸馏”。蒸馏设备是发酵生成的香味物质能否从糟醅中提取出来的关键因素,若蒸馏设备结构不合理,则不但提香效率低,而且很多香味成分无法蒸馏出来,遗留在糟醅中白白的浪费掉或丢掉。枝江大曲酒的蒸馏是采用甑桶进行的,甑桶实际上是一个填料塔。枝江酒业的甑桶是在多年来老师傅经验总结的基础上优化设计而成的,成倒圆台形,高约 0.9 m。如此形状有如下优点:(1)倒圆台型可以有效地防止蒸汽“闪边”,使全甑糟醅都经过蒸汽的夹带作用而有效地提取香味物质。(2)约 0.9 m 的高度既可增加有效塔板数,又不致于糟醅过高而造成“闭气”。(3)可以尽可能多地提取糟醅中的风味成分。

2.4.1.3 勾兑设备

“成型靠勾兑”。勾兑是各种酒成型的最后关键,勾兑设备虽然不是勾兑的关键因素,却也和勾兑质量密不可分。除浊材料、过滤设备和勾兑工艺不过关,无法保证酒色清澈透明。枝江酒业全部采用微机自动勾兑系统进行勾兑,大规模的微机工业化生产,既保证了质量的稳定,也保证了风格的稳定。

2.4.2 工艺控制

工艺参数控制是枝江大曲酒风格形成及稳定的又一关键因素,包括酿造工艺和勾兑工艺。

2.4.2.1 原辅料处理及配比

枝江大曲酒的酿制主要采用高粱、小麦作为主料,谷壳为辅料,偏高温大曲作为糖化发酵剂。将高粱破碎成 3~5 瓣,辅料一般采用不喷农药的早稻谷壳,要求色泽正常,无霉变等,并且拌料单独清蒸排杂,以保证不将谷壳的异杂味带入酒中。且当日清蒸料,当日用完。枝江大曲使用偏高温大曲,采用小麦制曲、人工踩踏、自然接种。

枝江大曲酒投料配比为:高粱 65%~70%,谷壳 12%~15%,大曲 17%~20%。

枝江大曲酒配料要求做到“稳、准、细、净”,对原料用量和糠壳用量根据气候季节进行必要调节,当气温低时,则加大原料量和曲数量,降低糠壳量。因为糠壳实际上是一种蓬松的填充剂,它在保证糟醅不因糖分过高而成团块的同时,也会因为蓬松而更易散失大量的发酵热。热季气温高,则要求加大其用量使之有效散热。冬季气温低,则要求减小用量,以便保温。用曲量按要求严格控制。

2.4.2.2 装甑入窖和发酵控制

装甑是蒸酒的关键因素,严格要求装甑人员做到“轻、松、匀”,即要求轻撒铺,见汽撒料,上甑均匀,满甑时要装糟醅做成锅状,即四周略高,中间略低,防止闪边漏汽。蒸酒时绝对不允许“淤锅”、“打炮”的现象发生。装甑时间控制在 35~45 min,因为装甑时间如果过短,则糟醅铺撒不疏松均匀,高沸点物质不易蒸馏出来,装甑

时间过长,低沸点成分损失多。枝江大曲酒酿造时,在粮糟入窖前一般先在窖底撒一定的大曲粉,以促进生香和枝江大曲酒风格的形成。

枝江大曲酒生产时,历来都强调粮糟低温入窖,热季摊凉温度尽量低,冷季则维持在 18℃左右,第一甑入池糟醅温度稍高 1~2℃,以保证粮糟在适宜的温度下缓慢有规律的发酵,即满足“前缓、中挺、后缓落”的生产要求,有利于产香和促进枝江大曲酒香味醇和风格形成。入窖温度高,微生物生命活动旺盛,酶活力增强,糖化发酵迅猛,糟醅升温快,升酸快,当糟醅温度超过酵母的最适发酵温度(28~32℃),并在此温度停留较长时间,会使其发酵作用减弱,酶活力降低,EMP 代谢途径变弱,积累过多的还原糖,给产酸细菌提供了大量营养,使糟醅酸度过高。强调低温入窖,有利于香味物质形成。

入窖淀粉含量是枝江大曲酒酿造时的又一个重要因素。入窖淀粉含量过高,会给细菌和酵母提供大量养分,使发酵变得快速而且旺盛,温度升得快且顶温高,不利于低温合成各种香味物质,表现为产酒量可能有所提高,但酒质下降。淀粉含量过低,微生物得不到充足的营养,当然也不能产出足够的呈香呈味物质及它们的前体。枝江大曲酒酿造时淀粉含量一般控制为冬季 18%左右,夏季 15%左右。

用曲量的控制,大曲是浓香型白酒酿造时的糖化发酵剂,在蒸酒后的糟醅中加入适量的大曲粉,不但可以为之接入各种对酿造有益的微生物,而且曲中各种有活性的酶还可以直接糖化已糊化的淀粉,为微生物提供营养,大曲中的一些微生物代谢的产物也直接赋予了酒醅一些香味物质。大曲粉虽然在发酵中有如此多的好处,但也不是越多越好,过多则因为曲中富含各种微生物的尸体及植物蛋白,经微生物的分解后形成酪氨酸,酪氨酸脱氨生成苦味极重的酪醇,使酒口味变粗变苦,用曲过少则发酵困难。

2.4.2.3 勾兑控制

“勾兑是一门技术,也是一门艺术,它转化为生产力,价值在于创造更大的经济效益。作为一门艺术,它的价值体现是美的创造,美的欣赏,美的享受,美的升华,是社会效益的体现”,^[1]泸州老窖吴晓萍女士如是说。

枝江酒业勾兑力量雄厚,现有国家白酒评委 3 人,果露酒评委 2 人,省级白酒评委 8 人。枝江大曲酒在勾兑时要求讲究其风格的典型性,坚持自己的独特技艺;要求香味成分之间的平衡性,枝江大曲酒中的主体香味成分和辅助香味成分也要讲究其平衡,讲究协调;要求规模生产前必须做小样,小样经评酒小组暗评合格后,制定标准,然后才能按标准组织生产;要求按配制酒的不同等级要求,采用不同质量、口感、风格和贮存期的基础酒,勾兑掺和,坚持基础酒不成熟不勾兑,没有达到等级要求或不符合枝江大曲酒风格不送灌装。既要能配制出适合大众口味的酒,又要能根据不同地域的口味特点配制出适合不同消费理念的产品。

2.5 科研和检测能力

采用各种手段,包括培养己酸菌等功能菌液喷洒窖池、灌窖,用黄水、酒尾保窖养窖、决泥发酵,做翻沙发酵,做双轮底甚至多轮底;采用正交试验法优化设计和开发新产品;为了和科研能力配套以及把好评成品质量关,成立了省级企业技术中心,中心拥有科研和检测场地近 2000 m²,检测设备近 100 来套,中心人员全部拥有大专以上学历,高级工程师 1 名,工程师 3 名,助理工程师 5 名。高素质的科研和检测人员为枝江大曲酒风格和质量保证提供了坚实的后盾。

3 结束语

枝江大曲酒独特风格的形成原因是多方面、多方位的,探索其

(下转第 104 页)

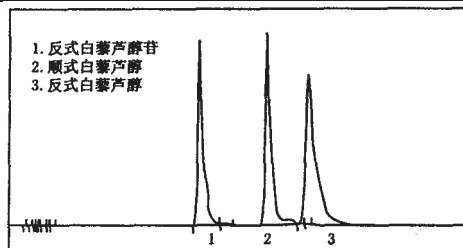


图 1 白藜芦醇标样色谱图

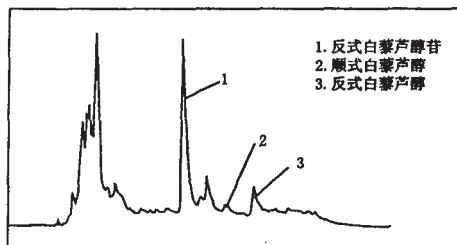


图 2 双红山葡萄酒色谱图

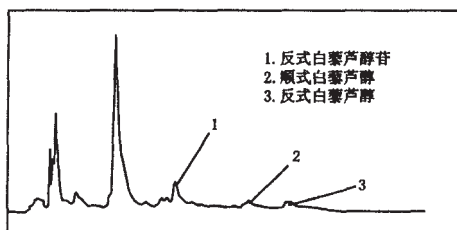


图 3 普通干红葡萄酒色谱图

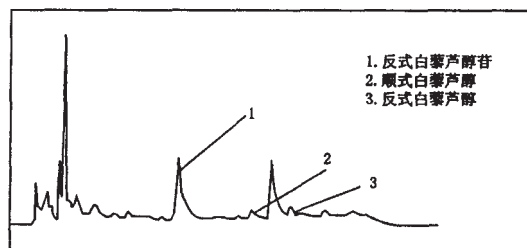


图 4 2003 年双优山葡萄酒色谱图

2.3 山葡萄酒中白藜芦醇的含量

山葡萄酒中白藜芦醇的含量测定结果见表 1。

表 1	山葡萄酒中白藜芦醇的测定结果 (mg/L)				
名 称	03 年双红	02 年双优	03 年双优	03 年公酿	03 年赤霞珠
白藜芦醇葡萄糖苷	7.006	3.641	5.797	1.111	0.436
顺式白藜芦醇	0.754	0.102	0.85	0.059	0.127
反式白藜芦醇	2.739	1.066	0.664	0.13	0.458
总和	10.499	4.809	7.311	1.3	1.021

由表 1 可知,供试试样中,山葡萄酒中白藜芦醇的含量大于普通葡萄酒中的含量(1.021 mg/L),最大差异为 10 倍多。不同品种的山葡萄酒白藜芦醇含量不同,双红品种含量最高,为 10.499 mg/

L,其次为双优 7.311 mg/L,而公酿中含量最少,为 1.3 mg/L。不同年份生产的山葡萄酒中白藜芦醇的含量不同,这可能由于葡萄果实的质量不同或陈酿期间白藜芦醇发生沉淀所致。

另外,从表 1 还可以看出,虽然白藜芦醇存在 4 种衍生物,但在山葡萄酒中糖苷所占比重较大,而据有关资料报道,葡萄酒中白藜芦醇单体的含量大于糖苷的含量,本实验中普通葡萄酒也符合此规律,因此可以推测,山葡萄酒之所以白藜芦醇含量高,是因为白藜芦醇糖苷比重增加所致。

3 讨论

3.1 采用高效液相色谱法(HPLC)测定葡萄酒中白藜芦醇的含量,通过水/乙腈二元梯度洗脱方法,能够快速方便的定性定量测定葡萄酒中白藜芦醇的含量。

3.2 山葡萄酒中白藜芦醇的含量高于普通葡萄酒中的含量,含量的增加可能是由于白藜芦醇苷的浓度增加。

3.3 山葡萄品种影响山葡萄酒中白藜芦醇的含量,不同品种酿造的酒白藜芦醇含量不同。

3.4 不同年份的葡萄酒中白藜芦醇的含量存在差异。

参考文献:

- [1] 冯永红,许实波.白藜芦醇药理作用研究进展[J].国外医药(植物药分册),1996,11(4):155-157.
- [2] Soleas G L,Diamandis E P,Goldbery D M.Resveratrol: A molecule whose time has com? and gone?[J].Clinical Biochemistry,1997,30(2):91-113.
- [3] Siemann,E.H., and Creasy,L.L. Concentration of the phytoalexin resveratrol in wine[J]. Am. J. Enol.Vitic. 1992,43(1):49-52.
- [4] Jeandet P., Bessis R., Maume B. F., Sbaghi M. Analysis of resveratrol in Burgundy wines[J]. J. Wine Res.1993,(4):79-85.
- [5] Lamuela-Raventos R.M., Waterhouse A.L. Occurrence of resveratrol in selected California wines by a new HPLC method[J]. J. Agric. Food Chem. 1993,41:521-523.
- [6] Jeandet P., Bessis R., Sbaghi M., Meunier P. and Trollat P. Resveratrol content of wines of different ages: relationship with fungal disease pressure in the vineyard[J]. Am. J. Enol. Vitic. 1995,46:1-4.
- [7] Goldberg D.M., Yan J., Diamandis E.P., Karumanchiri A., Soleas G. J. and Waterhouse A. L. A global survey of trans-resveratrol concentrations in commercial wines[J]. Am. J. Enol. Vitic. 1995, 46:159-165.
- [8] Soleas G J,Goldbera D M,Diamandis E P,et al.A dertivatized gas chromatographic-mass spectrometric method for the analysis of both isomers of resveratrol in juice and wine[J]. J.American Journal of Enology and Viticulture,1995,46(3):346-352.
- [9] Soleas G J,Goldberg D M,Ng E,et al.Comparative evaluation of four methods for assay of cis and trans-resveratrol[J]. J.American Journal of Enology and Viticulture,1997,48(2):169-176.

(上接第 110 页)

形成原因是一项长期的、艰巨而复杂的研究工作,需要从历史、地理、气候、水质、原料、工艺、人员等多方面入手,需要精良的检测设备,丰富的理论和实践知识,需要有完整科学的试验方法。笔者对枝江大曲酒风格形成的初步探讨只是一个开端,其中有很多不成

熟的个人认识,还恳请同行及专家们批评指正。

参考文献:

- [1] 周恒刚,等.白酒品评与勾兑[M]. 郑州:河南科学技术出版社,1993.
- [2] 章克昌.酒精与蒸馏酒工艺学[M]. 北京:中国轻工业出版社,1995.