

清香型白酒的主要微量成分及其量比关系 对感官质量的影响

王元太

(山西省轻工行管办,山西 太原 030002)

摘要: 从汾酒香味物质的检测数据归纳统计可知,清香型白酒的主要微量成分及其量比关系与感官品尝质量密切相关,在实际勾调时,通过严格的品评认可,可以找到微量成分量比关系的平衡点,掌握这些平衡点,可使基础酒香气纯正,口味协调。但要进一步做到香味复合,酒体完美,风格突出,必须有多种复杂的微量成分相互衬托,这些极其微量的复杂成分,用各种调香、调味酒来弥补,可使酒体更加完美。

关键词: 清香型白酒; 汾酒; 微量成分; 量比关系; 感官质量

中图分类号: TS262.32; TS971 文献标识码: B 文章编号: 1001-9286(2004)03-0027-03

Effects of the Main Trace Components and Its Quantity Relative Ratio Relationship of Fen-flavor Liquor on the Sensory Quality

WANG Yuan-tai

(Shanxi Provincial Light Industry Management Office, Taiyuan, Shanxi 030002, China)

Abstract: Through the determination data statistics of the flavoring materials of Fenjiu Liquor, it was concluded that the main trace components and its quantity relative ratio relationship had close effects on sensory quality of the liquor. In practical blending, the equilibrium point of quantity relative ratio relationship could be known through strict taste evaluation. The mastery of the point was helpful to produce base liquor with pure flavor and harmonious taste. However, in order to produce the liquor of perfect liquor body and special liquor style, several kinds of complicated trace components must be used together for mutual supplement. These trace components could be made up by the application of flavor-blending liquor and aroma-blending liquor, which could perfect the liquor body itself. (Trans. by YUE Yang)

Key words: Fen-flavor liquor; Fenjiu Liquor; trace components; quantity relative ratio relationship; sensory quality

1981年,原轻工业部日用化学工业科学研究所等采用毛细管气相色谱-质谱技术,研究汾酒的香味物质^[1],供检样品分别编号为A、B、C。A样为1981年11月生产的内销汾酒,B样为1981年出厂的外销汾酒,C样为1971年9月生产的老汾酒。3个酒样均为65% (v/v)左右的高度酒。共检出各种微量成分204种,其中酯类80种,有机酸(羧酸)类18种,醇类20种,羰基化合物18种,缩醛14种,挥发性酚类化合物9种和 γ -内酯2种,烷基吡嗪化合物6种,醚类14种。上述微量成分及其量比关系,对勾调不同酒度、不同类别,以及使用不同比例食用酒精固液勾调的清香型白酒,有一定的参考应用价值,现将检测结果归纳统计如下。

1 酯类

汾酒的主体酯为乙酸乙酯和乳酸乙酯,占总酯的96%以上,主体酯含量和量比关系见表1。

有些清香型白酒,主体酯的量比关系失调,或因乳酸乙酯大于乙酸乙酯,酒体沉闷,放香小,欠爽口,或有苦涩感;或因乙酸乙酯含量过大,有调香感。因此,适宜的乙酸乙酯和乳酸乙酯量比,对清香型白酒的感官品尝质量至关重要。杏花村汾酒厂,在为原中国轻工总会做全国清香型白酒质量分级和标准修订的准备工作时,对

项目	试样			平均
	A	B	C	
乙酸乙酯	2457.27	3201.78	1852.30	2503.79
乳酸乙酯	1243.65	2382.92	1052.40	1559.66
总酯	3834.00	5667.75	2967.10	4156.44
乙酸乙酯/乳酸乙酯	1.98	1.34	1.76	1.61
乙酸乙酯/总酯(%)	64.09	56.49	62.42	61.0
(乙酸乙酯+乳酸乙酯)/总酯(%)	96.5	98.53	97.89	97.76

经专家品评在90分以上的甲类白酒(大曲地缸发酵清香)和乙类白酒(麸曲和大曲、麸曲结合清香)进行了气相色谱分析,并将检测结果进行了归纳统计^[2],结果见表2。

表2 品评90分以上的清香型白酒的乙酸乙酯/乳酸乙酯^[2]
(mg/L,平均值)

酒样名称	乙酸乙酯/乳酸乙酯			乙酸乙酯/总酯(%)		
	酒度 ≥50	酒度 49~40	酒度 <40	酒度 ≥50	酒度 49~40	酒度 <40
甲类	2.17	1.85	2.22	68.5	64.6	68
乙类	2.32	2.22	2.22	67.5	70.67	68.6

收稿日期: 2003-11-01

作者简介: 王元太(1938-),男,江苏靖江人,大学,高级工程师,从事酿酒工作40余年,发表论文多篇。

从表1、表2得知,不同类型、不同酒度的清香型白酒,乙酸乙酯/乳酸乙酯的量比关系有不同的平衡点,通过严格科学的品评,可以找到这些平衡点的狭小范围。但要使清香型白酒具有复合协调的清香,还必须有各种微量的酯类,汾酒中含有浓香型白酒的“六大酯类”,其含量范围为:己酸乙酯2.23~4.58 mg/L,丁酸乙酯1.20~2.13 mg/L,戊酸乙酯1.14~1.79 mg/L,丙酸乙酯1.39~2.62 mg/L,其他含量 ≥ 2 mg/L的酯类有乙酸异戊酯、辛酸乙酯、丁二酸乙酯,含量在1 mg/L~2 mg/L之间的酯类有乙酸异丁酯、甲酸异戊酯、乳酸异戊酯、癸酸乙酯、乙酸 β -苯乙酯;与酒类降度浑浊有关的酯类,如正十六酸乙酯、硬脂酸乙酯、油酸乙酯、亚油酸乙酯,占总酯的0.1%~1.0%;汾酒中还含有一些单体酯香类似葡萄香气的酯类^[3],其中丁二酸乙酯(琥珀酸二乙酯)高达8 mg/L,丁二酸异丁酯和丁二酸异戊酯分别为0.2 mg/L和0.7 mg/L。

2 有机酸类

汾酒的主体呈味酸类是乙酸和乳酸,两者占滴定总酸的99%以上,其中乙酸占滴定总酸的72%~82%;乙酸/乳酸的量比值在2.64~3.94之间,平均比值在3.3左右。由于1981年的技术和设备条件所限,酸的定量检测只对乙酸和乳酸进行了甲酯化、苯酯化和丁酯化的比较试验,其余16种微量的有机酸只是做了定性分析,对有重要呈味作用的氨基酸类,也未进行定性和定量分析。乙酸和乳酸定量结果见表3。

表3 汾酒中的乙酸和乳酸含量 (mg/L)

项目	样品			平均
	A	B	C	
乙酸(苯酯化法)	616.0	876.9	738.9	743.9
乳酸(苯酯化法)	156.2	332.1	222.0	236.8
乙酸/乳酸	3.94	2.64	3.33	3.30
总酸(滴定法)	752.1	1209.0	960.9	974.0
乙酸/滴定总酸(%)	81.9	72.53	76.90	77.11

当前,酒界强调有机(竣)酸是白酒的主要协调成分,并指出其呈味功能^[4]。在清香型白酒中,乙酸与乳酸量比关系也有一个平衡点的狭小范围,乙酸含量稍大,酒质暴、口感粗;乳酸含量稍大,酒质绵、但带苦涩感。由于乙酸和乳酸的味感作用,既相互压抑,又相辅相成,酒中乙酸大于乳酸。杏花村汾酒厂将品评90分以上的酒进行了归纳和统计,结果见表4。

表4 品评90分以上的清香型白酒的乙酸和总酸^[2] (mg/L)

样品	酒度			平均	
	≥ 50	49~40	<40		
甲类	乙酸(挥发酸滴定)	608.90	555.19	478.00	547.36
	总酸(滴定法)	641.62	590.00	508.51	580.04
	乙酸/总酸(%)	94.90	94.1	94.00	94.36
乙类	乙酸(挥发酸滴定)	615.88	516.31	361.67	497.95
	总酸(滴定法)	656.59	544.63	391.00	530.74
	乙酸/总酸(%)	93.80	94.80	92.50	93.70

由表4看出,目前许多清香型白酒的主要呈味物质中酸是以乙酸为主,占总滴定酸的92%以上。特别是以大比例食用酒精固液勾调的清香型新工艺白酒,在勾调时,应先通过品评找出乙酸含量的平衡点,如乙酸不足,酒味寡淡,低度酒有水味;乙酸过量,口感暴、尖酸;乙酸含量适宜时,酒质变得柔和爽口。乙酸的平衡点确定后,然后微调乳酸,可使酒体更加绵柔。勾调大比例食用酒精固液结合的新工艺白酒,乳酸应慎用或不用。普通食用酒精靠活性炭处理很难消除酒精味,因此要加入少量的固态发酵白酒和微量的高

度优质酒尾;或将食用酒精进行串糟、串酯蒸馏,上述措施都可使新工艺白酒含有足够的乳酸。如再在上述酒中微调少许高酯、高酸调味酒,可使该酒香气更加复合,口味更为协调。汾酒香味物质的研究,检测出多种浓香型白酒所含的酸类及其他酸类,如丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸等羧酸,以及异丁酸、2-甲基丁酸、丁二酸、苯甲酸、苯乙酸、苯丙酸等,上述微量的酸只占滴定总酸的1%以下,但使汾酒的清香更加纯正,口味更加自然协调,余味更为爽净。

3 醇类

汾酒中的醇类包括甲醇、乙醇、高级醇和多元醇。汾酒中的甲醇,只有国标GB10781.2-89限量(≤ 400 mg/L)的1/3左右;主要的高级醇为正丙醇、异丁醇、异戊醇和 β -苯乙醇,占高级醇总量的99%以上;其中 β -苯乙醇的含量为4.21~43.3 mg/L, A、B、C 3个样品平均为18.56 mg/L,仅低于三花酒(50 mg/L),高于郎酒(3 mg/L)、剑南春(3 mg/L)和五粮液(2 mg/L)^[5]。汾酒中的甲醇和主要高级醇含量见表5。

表5 汾酒中的甲醇和主要高级醇含量 (mg/L)

项目	样品			平均
	A	B	C	
甲醇	155.58	127.39	128.30	137.09
正丙醇	137.99	124.22	133.00	131.74
异丁醇	146.01	168.54	161.20	158.58
异戊醇	604.17	511.72	520.10	545.33
β -苯乙醇	8.17	43.31	4.21	18.56
主要高级醇合计	896.34	847.84	828.51	857.56
高级醇总量	901.22	854.21	832.77	862.73
主要高级醇/高级醇总量(%)	99.5	99.3	99.5	99.43

由于甲醇和高级醇对人体有害,笔者认为用成型的酒来勾调,很难得到几种高级醇的合理量比关系,更不能为了符合量比关系而人工添加。汾酒香味物质的研究,未进行多元醇定性和定量分析,但“汾酒试点”时,检出己六醇、丙三醇、2,3-丁二醇等。上述微量成分赋予白酒醇甜感,过量则为甜腻感,在口感协调的白酒中不必添加,低档次的酒可以选择添加,亦可用蛋白糖、“绵爽王”等甜味剂替代。酿造清香型白酒时要控制甲醇和高级醇的含量,使用蛋白质含量高的酿酒原料,会使酒中杂醇油含量超标。

4 羰基化合物

汾酒中的羰基化合物以乙醛为代表,占羰基化合物总量的99%以上,其余为异戊醛、苯甲醛和糠醛等,含量均不足1 mg/L,有害成分糠醛在A、B、C 3个样品中分别为0.36 mg/L, 0.04 mg/L, 0.08 mg/L,远低于酱香型和浓香型白酒。汾酒中的乙醛含量见表6。

表6 汾酒中的乙醛和羰基化合物总量 (mg/L)

项目	样品			平均
	A	B	C	
乙醛	342.54	205.20	299.00	282.25
羰基化合物总量	343.30	206.00	300.00	283.10
乙醛/羰基化合物总量(%)	99.78	99.61	99.66	99.70

单体乙醛在白酒中呈新酒味,市售之40%的乙醛为水合乙醛,加入清香型白酒呈类似青草气味,有刺激感,能增加酒体放香和消除沉闷感,随着贮存时间延长,新酒味和刺激感逐渐消失而变得柔和。从“汾酒试点”的检测可知,汾酒中含有双乙醚、酯醚等酮类化合物,上述物质极微量时,可与酯香复合,过量则为邪味。

5 缩醛类

汾酒中的主要缩醛为1,1-二乙氧基乙烷,为乙醛与乙醇的缩合物,通称乙缩醛,占缩醛总量的84%~98%,其余为不同分子量的大分子缩醛,如乙醛分别与正丙醇、异丁醇、仲丁醇、异戊醇及其他高碳链醇的缩合物,其主要成分和含量见表7和表8。

项目	样品			平均
	A	B	C	
乙缩醛	589.9	356.9	491.9	479.4
缩醛总量	603.4	423.6	552.7	526.6
乙醛/乙缩醛	0.58	0.58	0.61	0.59
乙醛/缩醛总量(%)	97.76	84.25	88.93	91.04

项目	样品			平均
	A	B	C	
1,1-乙氧基丙氧基乙烷	1.07	痕迹	0.71	—
1,1-乙氧基异丁氧基乙烷	0.90	5.70	5.31	3.97
1,1-乙氧基二甲基丁基乙烷	1.19	7.48	6.22	4.96
1,1-乙氧基异戊氧基乙烷	6.70	33.55	32.46	24.24

单体乙缩醛有强烈的挥发性和刺激感,如与乙醛的量比关系适宜,能增加酒的放香和消除酒体的沉闷感,对乳酸乙酯大于乙酸乙酯的清香型白酒效果尤为显著,但由于水合乙醛溶液相,很难找准乙醛/乙缩醛量比关系的平衡点,新工艺白酒的乙醛/乙缩醛的量比关系约0.6,加量宜少不宜多。

6 挥发性酚类化合物和内酯

汾酒香味物质中共检出9种酚类化合物和2种 γ -内酯,4-甲基愈创木酚含量最高,其次为4-乙基愈创木酚、愈创木酚和苯酚,其余为极微量的对乙酚、间甲酚、邻甲酚、2,4-二甲酚。主要酚类化合物含量见表9。

项目	样品			平均
	A	B	C	
4-甲基愈创木酚	93.40	7.70	48.40	49.83
4-乙基愈创木酚	19.50	2.20	26.10	47.80
愈创木酚	6.70	4.50	22.10	11.10
苯酚	8.10	24.40	26.10	19.53
挥发酚总量	141.10	57.60	165.40	121.37

酚类化合物具有挥发性,是酒类复合香的重要组分,其含量为 10^{-8} ($\mu\text{g/L}$),属白酒的复杂微量成分,五粮液和茅台酒的酚类化合物含量均高于汾酒,见表10。

项目	样品			
	汾酒 A 样	老姆酒	茅台酒	五粮液
4-甲基愈创木酚	93.4	50	70	290
4-乙基愈创木酚	19.5	20	50	50
愈创木酚	6.7	250	100	404
对甲酚	1.7	—	770	1250
挥发酚总量	141.10	945	990	1900

7 烷基吡嗪化合物

在汾酒香味物质的研究中,共检出6种碱性含氮吡嗪化合物,其中以四甲基吡嗪的含量最高,在贮存10年以上的老汾酒(C样)中含量高达128.3 $\mu\text{g/L}$,其次为二甲基吡嗪,汾酒中的主要吡嗪化

合物的含量见表11。

项目	样品			平均
	A	B	C	
2,5-二甲基吡嗪	5.2	0.9	11.7	5.9
2,3-二甲基吡嗪	2.3	1.9	8.9	4.4
三甲基吡嗪	2.1	5.9	1.2	3.1
四甲基吡嗪	3.3	25.2	128.3	52.3
吡嗪化合物总量	15.6	37.3	153.2	65.7

单体香味特征^[1] 2,5-二甲基吡嗪有炒花生香气,奶油巧克力风味,2,3-二甲基吡嗪有类似杏仁香气,三甲基吡嗪有烤土豆、烤花生香,兼有可可巧克力香,四甲基吡嗪有加热猪、牛肉香气,稀释巧克力香。

吡嗪化合物具有焙烤食品的香味特征,在老汾酒和优质的二粮汾酒中体现较为明显,在贮存期较长的老酒中,有类似酱香或焦香的特点,口感柔和,是难得的优质调香、调味酒。

8 醚类

在汾酒香味物质研究中,共检出醚类物质14种,其中分子量为142的醚类含量在1 mg/L左右,其余醚类的含量均在1 mg/L以下,此类物质在当前国内外酒类文献中首次报道。

以上主要微量成分及其量比关系,可供勾调不同酒度和不同食用酒精比例的清香型白酒作参考,但在实际勾调时,许多复杂微量成分,必须专门制作各种调香、调味酒,来弥补各种复杂成分的不足,使酒体更为完善。

参考文献:

- [1] 轻工业部日用化学工业研究所,山西省食品工业研究所.汾酒香味物质的研究[R].1983.
- [2] 杏花村汾酒厂.对部分清香型白酒的色谱分析[R].北京:北京市酿酒协会,2003.
- [3] 凌家庭,等.食品添加剂手册[M].北京:化学工业出版社,1989.
- [4] 曾祖训.新型白酒勾调技术[A].全国第四届白酒勾调技术培训班教材之三[C].1999.
- [5] 李大和.白酒勾调技术问答[M].北京:中国轻工业出版社,2002.

酿酒科技杂志社邮购书刊

书刊名	邮购价
《酿酒科技精选(1980~1985)》	20元/册
《酿酒科技》1998年合订本	58元/册
《酿酒科技》1999年合订本	60元/册
《酿酒科技》2000年合订本	65元/册
《酿酒科技》2001年合订本	70元/册
《酿酒科技》2002年合订本	75元/册
《酿酒科技》2003年合订本	80元/册
《酿酒科技》2004年	65元/年
《酿酒活性干酵母的生产与应用技术》	12元/册
《世界蒸馏酒的风味》	6元/册
《中国酒曲》	35元/册
《生料酿酒技术》	42元/册
《酿酒科技》世纪光盘(1980~2000年)	380元/套

需订阅以上书刊者,请直接汇款到本刊社邮购。地址:贵阳市沙冲中路58号(550002);电话:(0851)5796163;传真(0851)5776394;联系人:吴萍