

# 低度浓香型白酒絮状物成分的分析

常丽荣<sup>1</sup>, 张宿义<sup>1,2</sup>, 敖宗华<sup>2</sup>, 吕辉<sup>2</sup>

(1. 四川理工学院生物工程学院, 四川 自贡 643000; 2. 泸州老窖集团, 四川 泸州 646000)

**摘要:**在温度较低的情况下低度白酒易出现絮状悬浮物。通过对比原降度酒液、清液与絮状物的酒精溶液三者的气相色谱数据,分析得出形成浓香型絮状物的主要组成成分有己酸乙酯、丁酸乙酯、棕榈酸乙酯、油酸乙酯、亚油酸乙酯和己酸异戊酯等酯类;极少量的高级脂肪酸和其他微量成分也参与絮状物的形成。

**关键词:**低度;浓香型白酒;白色絮状悬浮物;高级脂肪酸乙酯

中图分类号:TS262.3<sup>+</sup>1;O657.7<sup>+</sup>1

文献标识码:A

不论是低度白酒,还是保健酒<sup>[1]</sup>出现絮状悬浮物或沉淀后,都会影响到产品的质量。其中,低度浓香型白酒低温时易出现絮状悬浮物。过去人们普遍认为絮状悬浮物主要是由白酒中的棕榈酸乙酯、油酸乙酯和亚油酸乙酯三大高级脂肪酸乙酯引起的<sup>[2-4]</sup>。随着后处理技术的进步,处理后的成品酒中这三种物质含量已经大大减少,但此类沉淀现象依然没有得到完全的解决。本文通过对比原降度酒液、清液与絮状物的酒精溶液三者的气相色谱数据,间接得出絮状悬浮物的主要组成成分,为白酒沉淀的研究及处理提供一些参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验器材

**试验材料:**高度综合酒、加浆水和高度食用酒精均由泸州老窖酿酒有限责任公司提供。

**主要仪器:**冰箱(BCD-226ST V)青岛海尔股份有限公司;气相色谱(GC6890N)美国安捷伦科技公司。

### 1.2 试验方法

用加浆水将1L高度酒降度到38% vol,取50 mL降度后的酒样标记为样①备用。其余酒样置于-10℃~20℃低温下,待出现絮状物后,在低温下分离的清液50 mL标记为样②;将絮状物溶解在10 mL的高度食用酒精中,混匀后标记为样③。取50 mL的食用酒精,标记

为样④。将样①、样②、样③和样④进行气相色谱分析。

## 2 试验结果及分析

样①、样②、样③和样④四个样品气相色谱全分析的数据见表1。

表1 四个样品的气相色谱全分析数据 (单位:g/L)

微量成分	样①	样②	样③	样④	差值
丁酸乙酯	0.2768	0.1194	0.3880	0.0000	0.1112
异戊酸乙酯	0.0070	0.0000	0.0081	0.0000	0.0011
戊酸乙酯	0.0576	0.0315	0.0632	0.0000	0.0056
己酸乙酯	1.9997	1.5359	3.7524	0.0000	1.7527
2-乙氧基-5-甲基咪喃	0.0016	0.0000	0.0037	0.0000	0.0021
庚酸乙酯	0.0176	0.0075	0.0475	0.0000	0.0299
辛酸乙酯	0.0065	0.0006	0.0174	0.0000	0.0109
己酸异戊酯	0.0378	0.0035	0.1228	0.0000	0.0850
2,3-丁二醇(内消旋)	0.0061	0.0047	0.0266	0.0000	0.0205
庚酸	0.0067	0.0045	0.0085	0.0000	0.0018
辛酸	0.0077	0.0060	0.0157	0.0000	0.0080
肉豆蔻酸乙酯	0.0108	0.0021	0.0134	0.0000	0.0026
棕榈酸乙酯	0.0062	0.0015	0.0757	0.0000	0.0695
亚油酸乙酯	0.0028	0.0008	0.0364	0.0000	0.0336
油酸乙酯	0.0037	0.0013	0.0467	0.0000	0.0430
乙醛	0.1097	0.0908	0.0407	0.0000	-0.0690
丙酮	0.0008	0.0003	0.0004	0.0000	-0.0004
甲酸乙酯	0.0588	0.0554	0.0266	0.0000	-0.0322
乙酸乙酯+乙缩醛	0.7838	0.7654	0.3850	0.0000	-0.3988
甲醇	0.0478	0.0412	0.0257	0.0000	-0.0221

3-甲基丁醛	0.0440	0.0423	0.0196	0.0000	-0.0244
丙酸乙酯	0.0094	0.0088	0.0090	0.0000	-0.0004
异丁酸乙酯	0.0052	0.0047	0.0028	0.0000	-0.0024
2-戊酮	0.0187	0.0160	0.0080	0.0000	-0.0107
2-丁醇	0.0276	0.0256	0.0139	0.0000	-0.0137
正丙醇	0.0948	0.0935	0.0520	0.0000	-0.0428
1,1-二乙氧基-3-甲基丁烷	0.0038	0.0020	0.0037	0.0000	-0.0001
异丁醇	0.0432	0.0423	0.0247	0.0000	-0.0235
2-戊醇	0.0222	0.0190	0.0133	0.0000	-0.0089
正丁醇	0.0760	0.0756	0.0381	0.0000	-0.0379
3-甲基丁醇	0.1111	0.0934	0.0572	0.0000	-0.0539
正戊醇	0.0066	0.0053	0.0049	0.0000	-0.0017
3-羟基-2-丁酮	0.0517	0.0506	0.0277	0.0000	-0.0240
乳酸乙酯	0.6933	0.6670	0.3419	0.0000	-0.3514
正己醇	0.0434	0.0396	0.0279	0.0000	-0.0155
乙酸	0.3815	0.3760	0.1378	0.0000	-0.2437
糠醛	0.0165	0.0132	0.0092	0.0000	-0.0073
壬酸乙酯	0.0025	0.0021	0.0014	0.0000	-0.0011
2,3-丁二醇(左旋)	0.0129	0.0097	0.0077	0.0000	-0.0052
丙酸	0.0077	0.0073	0.0043	0.0000	-0.0034
异丁酸	0.0098	0.0080	0.0055	0.0000	-0.0043
丁酸	0.1675	0.1519	0.0943	0.0000	-0.0732
异戊酸	0.0147	0.0131	0.0087	0.0000	-0.0060
戊酸	0.0249	0.0197	0.0154	0.0000	-0.0095
己酸	0.5248	0.4832	0.4024	0.0000	-0.1224
硬脂酸乙酯	0.0020	0.0013	0.0014	0.0000	-0.0006

通过表1可以看出,絮状物的主要成分有丁酸乙酯、己酸乙酯、庚酸乙酯、辛酸乙酯、肉豆蔻酸乙酯、棕榈酸乙酯、亚油酸乙酯、油酸乙酯、异戊酸乙酯、戊酸乙酯、己酸异戊酯、庚酸、辛酸、2-乙氧基-5-甲基呋喃和2,3-丁二醇(内消旋)。以上微量成分在该絮状物中所占的比例见表2。

表2 絮状物组成成分相对百分比

微量成分	浓度 (g/L)	絮状物中所 占百分比/%	总和 /%
属于浓香型白酒色谱骨架成分中的酯类	丁酸乙酯	0.3880	8.39
	己酸乙酯	3.7524	81.11
高级脂肪酸乙酯类(除己酸乙酯)	庚酸乙酯	0.0475	1.03
	辛酸乙酯	0.0174	0.38
	肉豆蔻酸乙酯	0.0134	0.29
	棕榈酸乙酯	0.0757	1.64
	亚油酸乙酯	0.0364	0.79
其他酯类	油酸乙酯	0.0467	1.01
	异戊酸乙酯	0.0081	0.18
	戊酸乙酯	0.0632	1.37
酸类	己酸异戊酯	0.1228	2.65
	庚酸	0.0085	0.18
其他微量成分	辛酸	0.0157	0.34
	2-乙氧基-5-甲基呋喃	0.0037	0.08
	2,3-丁二醇(内消旋)	0.0266	0.57

酯类的命名,按照形成它的酸和醇,叫做某酸某酯<sup>[5]</sup>。高级脂肪酸乙酯,即由高级脂肪酸与乙醇形成的,其中高级脂肪酸通常指C<sub>6</sub>-C<sub>26</sub>的一元羧酸。通过表2可以看出,其中酯类占将近99%,酯类中属于浓香型白酒色谱骨架成分的酯类有89%,属于高级脂肪酸乙酯(包括己酸乙酯)占85%以上;而酸类和其他微量成分总含量为1%左右,在絮状物的主要组成成分含量较少。因此,高级脂肪酸乙酯是形成絮状物的主要成分,但己酸乙酯占主要组成部分。除开己酸乙酯、丁酸乙酯外,其他微量成分相对百分比如图1所示。

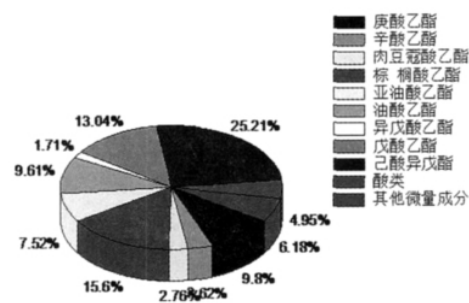


图1 絮状物的其他组成成分相对百分比

由图1可看出,棕榈酸乙酯、亚油酸乙酯和油酸乙酯三大高级脂肪酸乙酯占32.73%,己酸异戊酯占25.21%所占比例较大;酸类和其他微量成分总含量在10%左右,在絮状物其他组成成分中所占比例相对较少。因此,除开己酸乙酯、丁酸乙酯外,棕榈酸乙酯、油酸乙酯、亚油酸乙酯和己酸异戊酯等酯类是主要的组成成分。

### 3 结束语

对于不同香型的白酒而言,由于原料不同,工艺迥异,白色絮状物质的组分及其含量亦有所差别<sup>[6]</sup>。通过本实验分析得出,形成低度浓香型絮状悬浮物的主要物质为高级脂肪酸乙酯类的物质,其中己酸乙酯含量最高;而除开己酸乙酯、丁酸乙酯外的其他絮状物组成成分中,己酸异戊酯、棕榈酸乙酯、油酸乙酯和亚油酸乙酯所占比例较大;少量酸类和其他微量成分也参与了絮状物的形成。

因此,在针对低度浓香型白酒综合样进行除浊介质、器材的筛选时,除了要将棕榈酸乙酯、油酸乙酯、亚油酸乙酯的除去率作为主要的考察指标外,还要将己酸乙酯、丁酸乙酯的减少量作为参考的重点,在保证风味不变的情况下,优化除浊条件,使白酒在低温时不出现

絮状悬浮物, 从而确保白酒质量稳定。

参 考 文 献:

- [1] 黄治国, 卫春会. 保健酒除浊工艺研究[J]. 四川理工学院学报: 自然科学版, 2010, 23(6): 689-691.
- [2] 齐齐哈尔制酒厂, 黑龙江省轻工业研究所. 气相色谱法对“北大仓”酒絮状物的定性[J]. 黑龙江发酵, 1977(1): 38.
- [3] 白卫东, 赵文红. 低度酒中浑浊物的分析[J]. 仲恺农业技术学院学报, 1994, 7(1): 8-30.
- [4] 赵光维, 何长庚, 邓启宝. 白酒冬季产生絮状沉淀的分析研究[J]. 酿酒, 1994, 5(4): 24-27.
- [5] 汪小兰. 有机化学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1997.
- [6] 陈全庚, 袁菊如, 徐国良, 等. 各类香型白酒中絮状物质的初步鉴定研究[J]. 酿酒科技, 1994, 5(6): 33-35.

### Analysis of White Floc Components of Low-alcohol-content Luzhou-flavor Liquor

CHANG Li-rong<sup>1</sup>, ZHANG Su-yi<sup>1,2</sup>, AO Zong-hua, LV Hui<sup>2</sup>

- (1. School of Biotechnology Engineering, Sichuan University of Science & Engineering, Zigong 643000, China;  
2. Luzhou Laojiao Group, Luzhou 646000, China)

**Abstract:** In the case of low temperature, low-alcohol-content liquor appeared white floc easily. According to the GC data difference among original liquor, serum and the floc's alcohol solution, we reached a conclusion that the major components of floc were ethyl caproate, ethyl butyrate, ethyl palmitate, ethyl oleate, ethyl linoleate and isoamyl hexanoate etc., and little fatty acids and other trace elements were also involved in the formation of floc.

**Key words:** low-alcohol; Luzhou-flavor Liquor; white floc; higher fatty acid ethyl ester