

发酵法和浸泡法枸杞酒香气成分的比较

张峻松¹, 毛多斌¹, 李孟华², 纵伟¹

(1. 郑州轻工业学院食品与生物工程学院, 河南 郑州 450002; 2. 武汉烟草(集团)有限公司技术中心, 湖北 武汉 833200)

摘要: 研究浸泡法和发酵法制备的枸杞酒对枸杞酒香气成分的影响。采用 GC-MS 法分析不同酒的香气成分。结果表明, 在浸泡法和发酵法枸杞酒中, 分别检出 25 种和 54 种成分, 酯类化合物的种类分别为 5 种和 15 种; 醛酮类化合物的种类分别为 5 种和 7 种; 羧酸类和醇类化合物的种类分别为 10 种和 24 种; 杂环类化合物的种类分别为 2 种和 5 种, 不同方法所得到的枸杞酒, 香气成分不同, 发酵法制备的枸杞酒的香气成分的种类多于浸泡法。

关键词: 枸杞酒; 枸杞; 浸泡; 发酵; 香气成分

中图分类号: TS262.91; TS261.7; O657 文献标识码: B 文章编号: 1001-9286(2007)11-0062-03

Comparison of Flavoring Compositions in Fermenting-type Wolfberry Wine and in Steeping-type Wolfberry Wine

ZHANG Jun-song¹, MAO Duo-bin¹, LI Meng-hua² and ZONG Wei¹

(1. School of Food and Bioengineering, Zhengzhou Institute of Light Industry, Zhengzhou, Henan 450002; 2. Technology Center of Wuhan Tobacco(Group) Co.Ltd., Wuhan, Hubei 430051, China)

Abstract: The effects of different production methods (including steeping method and fermentation method) on the flavoring compositions in wolfberry wine were investigated. The flavoring compositions in the wine were analyzed by GC-MS. The results showed that there were 25 kinds of flavoring compositions (including 5 kinds of ester compounds, 5 kinds of aldehyde ketone compounds, 10 kinds of carboxylic acids compounds and alcohol compounds, and 2 kinds of heterocyclic compounds) in wolfberry wine by steeping method, and 54 flavoring compositions (including 15 kinds of ester compounds, 7 kinds of aldehyde ketone compounds, 24 kinds of carboxylic acids compounds and alcohol compounds, and 5 kinds of heterocyclic compounds) in wolfberry wine by fermentation method. Wolfberry wine produced by different methods had different flavoring compositions (wine by fermentation method had more flavoring compositions than that by steeping method).

Key words: wolfberry wine; wolfberry; steeping; fermentation; flavoring compositions

枸杞(*Lycium chinense* Mill)是茄科植物枸杞的果实, 主产在我国的宁夏、甘肃、新疆、青海、陕西、河北等地^[1-2]。传统医学认为枸杞子具有润肺、清肝、滋肾、益气、生精、助阳、补虚劳、强筋骨、祛风骨、明目等功能^[3-4]。现代研究证明, 枸杞的化学成分主要含有胡萝卜素、枸杞多糖、甜菜碱等, 这些成分使枸杞具有提高肌体免疫力、抗肿瘤、保肝、造血、促进肌体生长、降糖、降压、降胆固醇等功效^[5-6]。

长期以来, 枸杞被加工成枸杞酒饮用, 其加工方法主要有浸泡法和发酵法。但浸泡法和发酵法生产的枸杞酒在质量上存在很大差别, 为比较浸泡法和发酵法生产的枸杞酒的香气成分的差别, 本文采用气相色谱-质谱

联用法分析, 分别鉴定了其香气成分, 并用面积归一化法测定了各成分的相对百分含量, 以期为枸杞酒生产提供一些理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料和试剂

枸杞, 产地宁夏; 白砂糖, 食品级; 优级食用酒精, 河南天冠集团有限公司; 果胶酶, 广州远天酶制剂厂; 果酒高活性干酵母, 湖北安琪酵母有限公司生产。

无水硫酸钠: AR, 洛阳化学试剂厂; 二氯甲烷: AR, 天津市瑞金特化学品有限公司。

1.2 仪器

收稿日期: 2007-06-26

作者简介: 张峻松(1971-), 男, 河南项城人, 博士, 郑州轻工业学院副教授, 硕士生导师, 一直从事食品风味成分分析与合成等相关领域的研究。

美国 Agilent GC 6890- MS 5973N 型气相色谱-质谱联用仪; 配全自动进样器、G1701DAMSD 化学工作站和 NIST02 标准谱库; LA- 230S 型电子天平 (精确至 0.1 mg), 北京赛多利斯仪器公司。

1.3 实验方法

1.3.1 浸泡法制备枸杞酒

100 g 枸杞经整理清洗后, 用 1000 mL 的 60% 的酒精进行常温浸提, 时间为 2 周, 然后过滤, 在滤液中加明胶进行澄清过滤, 得浸泡枸杞酒。

1.3.2 发酵法制备枸杞酒

枸杞经破碎浸渍后分离得果汁, 对果汁的成分进行调整, 加糖降酸, 用 SO₂ 处理后加酵母发酵, 发酵结束后进行澄清, 得发酵枸杞酒。

1.3.3 香味成分提取

称取样品 200 mL, 置于同时蒸馏萃取装置一端的 500 mL 圆底烧瓶中, 电热套加热; 将 50 mL 二氯甲烷放入另一端的 100 mL 圆底烧瓶中, 60℃ 水浴加热, 同时蒸馏提取 2 h; 提取液用无水硫酸钠干燥后过滤, 滤液在浓缩瓶中用 Vigreux 柱浓缩至约 2 mL, 浓缩液在安捷伦 6890GC/5973MS 气-质联用仪分析。

1.3.4 GC-MS 分析条件

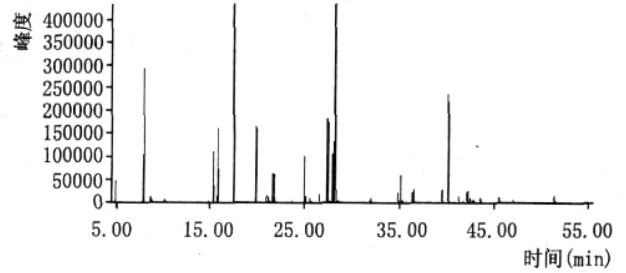


图 1 浸泡法枸杞酒中香味成分总离子流图

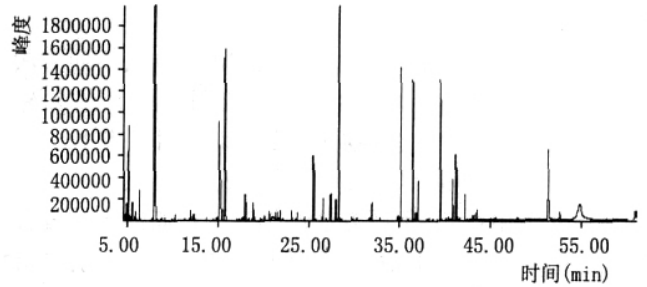


图 2 发酵法枸杞酒中香味成分总离子流图

色谱实验条件: HP-INNOWAX 柱 (30 m × 250 μm)

表 1 不同方法制备的枸杞酒中香味成分的相对含量 (%)

峰号	保留时间 (min)	香味成分	浸泡法	发酵法	峰号	保留时间 (min)	香味成分	浸泡法	发酵法
1	4.65	2-乙氧基四氢呋喃	-	0.05	29	23.77	丁二酸二乙酯	-	0.24
2	4.82	1,1-二乙氧基戊烷	-	0.11	30	24.62	5-甲基糠醇	-	0.09
3	4.91	1,1-二乙氧基-3-甲基丁烷	0.64	0.4	31	25.59	5-羟甲基糠醛	-	1.76
4	5.16	异丁醇	-	2.98	32	26.66	己酸	0.18	0.69
5	5.34	乙酸异丁酯	-	0.1	33	26.93	苯甲醇	0.22	0.08
6	5.91	乙酸异戊酯	-	0.16	34	27.49	辛醇	-	0.9
7	6.33	正丁醇	-	0.64	35	28.07	β-甲基苯乙醇	4.70	0.59
8	8.12	异戊醇	-	25.16	36	28.34	苯乙醇	2.72	18.84
9	8.81	己酸乙酯	0.16	0.61	37	29.84	乙酰基吡咯	35.57	0.09
10	12.36	甲酸己酯	-	0.17	38	32.02	辛酸	-	0.48
11	13.76	十四烷	0.1	0.07	39	34.9	壬酸	0.17	0.12
12	14.94	辛酸乙酯	0.08	0.09	40	35.21	2-甲氧基-4-乙烯基苯酚	0.42	4.05
13	15.08	乙酸	-	10.44	41	36.53	十六酸乙酯	1.29	3.77
14	15.82	糠醛二甲醇缩醛	0.12	4.08	42	36.91	癸酸	1.29	0.23
15	15.88	糠醛	3.35	1.49	43	37.08	11-十六烯酸乙酯	-	1.02
16	17.7	苯甲醛	27.81	0.11	44	39.53	2,3-二氢苯并呋喃	-	4.12
17	17.85	丙酸	-	0.09	45	40.2	苯甲酸	0.66	-
18	18.06	2,3-丁二醇	-	0.83	46	40.52	吡嗪	5.32	0.11
19	18.92	2-甲基丙酸	-	0.5	47	40.9	硬脂酸乙酯	-	1.11
20	19.14	甲基糠醛	-	0.16	48	41.29	油酸乙酯	-	1.67
21	20.2	3-辛酮	1.49	0.14	49	42.25	亚油酸乙酯	0.24	0.71
22	20.62	丁内酯	-	0.08	50	43.59	亚麻酸乙酯	0.20	0.28
23	20.69	丁酸	-	0.24	51	51.41	十六酸	0.16	3.82
24	20.98	癸酸乙酯	-	0.1	52	52.7	7-十六烯酸	0.65	0.45
25	21.13	苯乙醛	0.95	0.35	53	54.93	十七酸	-	3.23
26	21.66	2-糠醇	-	0.2	54	61.15	十八酸	-	0.78
27	21.89	苯甲酸乙酯	-	0.29	55	62.92	油酸	-	0.37
28	23.14	3-甲硫基丙醇	1.33	0.19					

注: “-”表示未检测到。

i.d > 0.25 μm d.f), 进样口温度 250 , 程序升温: 50 (2 min), 以 4 /min 升温至 220 , 维持 20 min。氦气流速: 1 mL/min。

质谱实验条件: EI 源电子能量 70 eV, 电子倍增器电压 1650 V, 质量扫描范围: 30 ~ 550 AMU, 离子源温度 230 , 四极杆温度 130 , 对采集到的质谱图利用 NIST 02 谱库进行检索。

2 结果与分析

2.1 不同方法制备的枸杞酒中香味成分及相对含量的测定

采用同时蒸馏萃取方法经 GC- MS 分析, 不同方法制备的枸杞酒中香味成分的总离子流图见图 1、图 2, 经联机检索, 检出香气化合物成分及相对含量见表 1。

2.2 不同方法制得的枸杞酒中香味成分的分析

从表 1 中可知, 不同方法制得的枸杞酒中香味成分不同, 采用浸泡法和发酵法制得的枸杞酒中, 分别检出 25 种和 54 种成分。

对不同方法制得的枸杞酒中香味成分中的酯类、醛酮类、羧酸类、醇类和杂环类化合物的种类进行比较, 采用浸泡法和发酵法制得的枸杞酒中酯类化合物的种类分别为 5 种和 15 种; 醛酮类的化合物的种类分别为 5 种和 7 种; 羧酸类和醇类的化合物的种类分别为 10 种和 24 种; 杂环类化合物的种类分别为 2 种和 5 种。采用发酵法所产酒的各种风味化合物的种类明显增加。对各种类化合物进行峰面积积分, 在浸泡酒和发酵酒中, 酯

类化合物的相对峰面积分别为 1.97 %和 10.40 %; 醛酮类的化合物的相对峰面积分别为 33.75 %和 8.09 %。羧酸类和醇类的化合物的相对峰面积分别为 12.08 %和 71.94 %; 杂环类化合物的相对峰面积分别为 40.89 %和 4.37 %。由于酵母在代谢过程中可产生大量的芳香族酯类等成分, 所以浸泡酒同发酵酒相比, 风味成分要少得多。

3 结论

采用不同方法制得的枸杞酒中香味成分不同, 发酵法生产的枸杞酒, 风味化合物种类大大增加, 其香气成分的含量也与浸泡法的大大不同, 表明两种不同方法得到的酒的品质有很大差异。

参考文献:

- [1] 李冬生, 胡征, 王芹. 枸杞挥发油的 GC/MS 分析[J]. 食品研究与开发, 2004, 25(4): 133- 134.
- [2] 安巍, 赵建华, 石志刚. 枸杞种质资源果实数量性状评价指标探讨[J]. 果树学报, 2007, 34(2): 206- 210.
- [3] 刘世民, 吕长鑫. 枸杞营养保健酸牛奶加工技术研究[J]. 粮油加工与食品机械, 2004, (5): 64- 66
- [4] 张自萍, 黄文波, 廖国玲. 枸杞子提取液抗氧化活性的研究[J]. 西北植物学报, 2007, 20(5): 101- 104.
- [5] 方建国, 丁水平, 田庚元. 枸杞多糖药理作用与临床应用[J]. 医药导报, 2004, 23 (7): 484- 485.
- [6] 王金章, 王秀娟. 枸杞子的化学成分和药理研究概况[J]. 天津药学, 1999, 11 (3): 4- 15.

3.2 加入相同体积的不同啤酒, 在 1.5 mL 或 2.0 mL 时, 每种啤酒清除超氧自由基的能力均不同, 它们对超氧自由基的清除能力大小顺序为: 燕京啤酒 > 青岛啤酒 > 蓝贝啤酒 > 雪花啤酒 > 蓝带啤酒。

3.3 适量饮用啤酒对清除体内多余的自由基有较好的效果, 所以大家可以放心、适量饮用啤酒。

参考文献:

- [1] 林亲录, 施兆鹏, 秦丹. 葡萄酒中的天然抗氧化剂保健功能[J]. 食品与发酵, 2002, 28(4): 75- 77.
- [2] 蔡连捷, 闫有旺. 有色菜果与自由基[J]. 知识介绍, 2003, (10): 26- 27.
- [3] 刘树文, 李华, 房玉林. 葡萄酒的营养与保健[J]. 酿酒, 1995, 134(5): 40- 42.
- [4] 陈曾三. 葡萄酒功能性研究最新动向[J]. 酿酒, 1998, (5): 53- 55.
- [5] 赵二芳, 张海容, 盖青青, 韩雅文. 沙棘黄酮的测定及其抗氧化性作用[J]. 化学应用与研究, 2003, 15(2): 284- 285.
- [6] 吕禹泽, 宋钰, 吴国宏, 等. 葡萄多酚的抗氧化活性[J]. 食品科学, 2006, 27(12): 214- 216.
- [7] 李志英, 张海容, 梁会艳. 5 种葡萄酒清除羟自由基的比较[J]. 酿酒科技, 2006, (4): 26- 28.

(上接第 61 页)

2.5 方法的重现性

选用啤酒作为超氧自由基的清除剂, 进行方法的重现性实验, 结果见表 1。

表 1 方法的重现性

次数	青岛 (A)	燕京 (A)	蓝带 (A)	蓝贝 (A)	雪花 (A)
1	0.110	0.079	0.086	0.080	0.092
2	0.113	0.080	0.086	0.083	0.092
3	0.112	0.080	0.087	0.083	0.090
4	0.114	0.077	0.088	0.080	0.091
5	0.114	0.079	0.087	0.080	0.091
6	0.113	0.078	0.085	0.080	0.092
RSD(%)	1.3	1.5	1.2	1.9	0.9

表 1 中的结果表明, 本方法的相对标准偏差较小, 这表明重现性较好。

3 结论

3.1 随着啤酒体积的增加, 其清除率都能出现一个极大值, 即在一定浓度下, 啤酒对超氧自由基的清除作用最大。