

文章编号: 1000-5692(2003)01-0067-04

浙江畲乡红曲酒品质分析

周建钟¹, 刘 力¹, 郭建忠¹, 吕健全¹, 林海萍²

(1. 浙江林学院 基础部, 浙江 临安 311300; 2. 浙江林学院 生命科学学院, 浙江 临安 311300)

摘要: 采用高效液相色谱、原子吸收和分光光度等方法分析了红曲酒、加饭酒、白葡萄酒和啤酒的常规理化指标、细菌学指标、氨基酸成分和微量元素。浙江畲乡采用红曲、糯米和泉水酿制而成的红曲酒酒色桃红, 色度 12.23 EBC 单位, 乙醇体积分数 15.2%, 总糖(以葡萄糖计) 12.5 g·L⁻¹, 总酸(以酒石酸计) 5.2 g·L⁻¹, 细菌总数 5.2 万个·L⁻¹, 大肠菌群 20 个·L⁻¹, 氨基酸总量 1.403 52 g·L⁻¹, 各项指标和微量元素含量适中, 适宜于多数人饮用, 但饮用前须加热杀菌, 以降低细菌总数。表 4 参 8

关键词: 红曲; 红曲酒; 细菌; 氨基酸; 微量元素

中图分类号: TS261 **文献标识码:** A

红曲是红曲霉真菌接种于蒸熟的大米, 由红曲霉菌繁殖而成的一种紫红色米曲, 广泛应用于红曲酒酿制、食品发酵、食品着色及中医中药中^[1]。由于化学合成色素有毒副作用, 用具有着色性好色调丰富的天然红曲色素代替食品、药品和化妆品等的着色素已引起全球的关注。红曲的应用日益广泛, 相应的产品出口也不断增加。经研究, 红曲具有显著抑制胆固醇合成及降低血脂作用, 同时含有丰富的麦角固醇、长链脂肪酸及多种抗菌物质^[2]。畲族居住区域是我国传统的红曲及红曲酒的发源地之一。在浙江省的景宁、桐庐和临安等地均有畲族同胞居住。浙江桐庐峨山畲族自治县人民采用糯米、红曲和泉水酿制而成的红曲酒, 色泽桃红, 鲜艳有光, 具有浓郁的芳香气味, 酒性温和, 味甘, 微酸, 具有健脾活血功能^[3]。笔者检测了红曲酒、加饭酒、白葡萄酒和啤酒等 4 种不同种类酒的几项重要理化指标并进行比较, 为开发畲乡传统的特色酒饮料——红曲酒提供参考。

1 实验部分

1.1 样品

红曲酒样品取自浙江省桐庐县峨山畲族自治县。加饭酒市售(产地浙江绍兴)。白葡萄酒市售(原汁, 产地河南民权)。啤酒市售(产地浙江杭州, 原汁麦芽浓度 11°)。

1.2 仪器和试剂

仪器: 岛津 AA-6650F 型原子吸收分光光度计, LRH-250-G 光照培养箱, Waters-2010 高效液相色谱操作系统和 722 型分光光度计等。

试剂: 牛肉膏琼脂、伊红美蓝琼脂和钾、钙、镁、铜、铁标准品等。

1.3 实验方法

1.3.1 理化指标测定 色度采用分光光度计法, 乙醇含量采用酒精计比法, 总糖采用蒽酮比色法,

收稿日期: 2002-07-07; 修回日期: 2002-09-02

作者简介: 周建钟(1965—), 男, 浙江桐庐人, 实验师, 从事林产化学研究。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

总酸和挥发性酸采用酸碱滴定法^[4]，密度和pH值采用常规分析法。

1.3.2 细菌学指标检测 细菌总数和大肠菌群分别经牛肉膏琼脂和伊红美蓝琼脂在37℃培养箱培养24 h，菌落计数^[4]。

1.3.3 氨基酸成分分析 预处理参照文献[5]，采用高效液相色谱法测定。

色谱使用条件为色谱柱 AccQ-TanAa 分析柱 (3.9 mm×150.0 mm)。检测器为荧光 Ex250, Em395, gain10。流动相为 A: 140 mmol·L⁻¹ NaAc 溶液 (17 mmol·L⁻¹ 三乙胺, pH=4.95)。B: 60% 乙腈水溶液。流速为 1 mL·min⁻¹，梯度洗脱。

1.3.4 微量元素分析 预处理参照文献[5]，采用原子吸收分光光度计法测定，其中铁采用分光光度计法检测^[4]。原子吸收分析条件：燃烧气 Air-C₂H₂；钾测定添加 CsCl 作为稳定剂；钙、镁测定添加 LaCl₃ 作为稳定剂。

2 结果与分析

2.1 感官指标和常规理化指标

4种酒的理化指标检验结果见表1。红曲酒各项指标在几类不同品种的酒中数值适中，其中总糖含量较低。究其原因，在低温状况下，酒醪中淀粉在红曲霉作用下边糖化边发酵，糖分被酵母利用，顺利地转化成乙醇，使酒醪中糖度维持在较低水平，同时酒醪中部分有机物转化成其他的醇类、酯类及有机酸，使酒味浓厚，香气独特。

表1 4种酒的理化指标

Table 1 Physical and chemical targets of 4 kinds of alcoholic drinks

品名	色泽	色度 EBC 单位	密度/ (g·cm ⁻³)	pH 值	乙醇 体积分数/ %	总糖 (以葡萄糖 计) / (g·L ⁻¹)	总酸 (以酒石酸 计) / (g·L ⁻¹)	挥发性酸 (以醋酸 计) / (g·L ⁻¹)
红曲酒	桃红	12.23	0.998	3.8	15.2	12.5	5.20	0.29
加饭酒	棕黄	74.52	1.014	4.2	17.4	34.8	5.80	0.53
白葡萄酒	淡黄	1.18	1.013	3.6	11.0	74.5	6.51	0.48
啤酒	嫩黄	5.29	1.003	4.4	4.7	102.5	1.50	0.13

2.2 红曲酒的细菌学指标

3种酒的细菌学指标检测结果见表2。从表2可看出，红曲酒细菌总数达5.2万个·L⁻¹，高于黄酒4倍多，超过细菌指标标准4%；大肠菌群未超标。细菌总数过高，主要是由于红曲酒的酿制是属于开放式多菌种的混合发酵，而且红曲酒在酿制后未经过杀菌工艺，而市售的加饭酒和白葡萄酒等均经过杀菌工艺后密封包装，因此红曲酒的细菌检测指标略偏高。经分析，红曲酒里的细菌主要来源于红曲本身的红曲霉菌和酵母等。尽管畲族居住区域人民在长期饮用采用传统工艺制作的红曲酒时未出现什么问题，但为保证饮用安全考虑，建议在饮用前把红曲酒加热煮至85~90℃，保持5~8 min杀菌，以降低细菌总数。

如果将浙江畲乡红曲酒开发成商品酒，必须提高红曲酒的品质，降低细菌总数和大肠菌群。可以通过控制工艺条件如改善环境卫生，泉水煮沸冷却后加入发酵醪等方法防止杂菌侵入。在酿制完成后，通过传统的煎酒工序、超高温瞬时灭菌或超滤膜过滤等方法灭菌后密封包装保存。

2.3 红曲酒的氨基酸分析

4种酒的氨基酸检测结果见表3。氨基酸分析结果表明，与加饭酒一样，红曲酒各种氨基酸比较均衡，氨基酸总量达到1.403 52 g·L⁻¹，高于加饭酒，人体必需的氨基酸含量达0.459 59 g·L⁻¹，约占总量的32.7%，其中，在医学上具有重要生理意义的精氨酸、半胱氨酸和赖氨酸含量占总量的42.8%，比较高。

表2 3种酒的细菌检测

Table 2 The detection of bacteria of 3 kinds of alcoholic drinks

品名	细菌总数/ (个·L ⁻¹)	大肠菌群/ (个·L ⁻¹)
红曲酒	52 000	20
加饭酒	11 000	20
白葡萄酒	2 000	0
发酵酒细菌 指标标准参照[6]	≤50 000	≤30

表3 4种酒氨基酸含量

Table 3 The content of aminophenol of 4 kinds of alcoholic drinks

氨基酸	氨基酸含量/ (g·L ⁻¹)			
	红曲酒	加饭酒	白葡萄酒	啤酒 ⁷
天门冬氨酸	0.069 31	0.085 14	—	0.13
丝氨酸	0.034 74	0.094 44	—	0.06
谷氨酸	0.087 46	0.098 90	—	0.46
甘氨酸	0.042 67	0.084 19	—	0.11
组氨酸	0.107 20	0.069 73	—	0.04
精氨酸	0.160 96	0.111 70	0.001 41	0.06
*苏氨酸	0.066 06	0.094 46	0.024 75	0.04
丙氨酸	0.042 00	0.038 53	0.043 50	0.11
脯氨酸	0.077 77	0.106 48	0.132 17	0.31
半胱氨酸	0.238 40	0.116 22	0.050 86	0.01
酪氨酸	0.083 42	0.097 67	0.006 11	0.05
*缬氨酸	0.021 11	0.029 53	0.003 22	0.13
*蛋氨酸	0.040 71	0.024 17	0.006 63	0.01
*赖氨酸	0.198 22	0.079 59	0.080 13	0.06
*异亮氨酸	0.081 16	0.061 15	0.009 19	0.08
*亮氨酸	0.052 33	0.065 23	0.009 24	0.11
*苯丙氨酸	—	0.048 88	0.016 30	0.07
人体必需氨基酸含量	0.459 59	0.403 01	0.149 46	0.50
总计	1.403 52	1.306 01	0.383 51	1.84

说明: *为人体必需氨基酸; —为氨基酸含量在检测限以下

2.4 红曲酒的微量元素分析

4种酒的微量元素检测结果见表4。经分析, 红曲酒微量元素中, 重金属元素铜含量最低, 具有重要生理意义的铁元素含量最高, 其他几种元素指标在几种不同的酒中含量适中。

表4 4种酒的微量元素

Table 4 The detection of microelement of 4 kinds of alcoholic drinks

品名	微量元素/ (mg·L ⁻¹)				
	钾	钙	镁	铜	铁
红曲酒	168.6	16.8	114.5	0.2	3.1
加饭酒	483.3	35.6	223.5	1.8	2.5
白葡萄酒	39.3	2.8	1.2	3.7	0.7
啤酒	359.8	13.8	75.4	1.8	2.6

3 小结

红曲酒酒色桃红, 色度 12.23 EBC 单位, 乙醇体积分数 15.2%, 总糖(以葡萄糖计) 12.5 g·L⁻¹, 总酸(以酒石酸计) 5.2 g·L⁻¹, 细菌总数 5.2 万个·g⁻¹, 大肠菌群 20 个·L⁻¹, 氨基酸总量 1.403 52 g·L⁻¹。红曲酒作为畲族居住区的特色产品, 因其色泽鲜明, 香气独特, 酒味浓厚, 以及独特的生理作用, 加上现代人崇尚天然绿色食品, 已经受到部分城市居民欢迎, 但受到传统保守思想和地域限制, 这一科学文化遗产为国人所知甚少, 远不及加饭酒的知名度, 因此除畲乡人民和政府除加强宣传力度外, 还应着重改良传统红曲酒的生产工艺, 开发合乎国家食品卫生标准的红曲酒产品, 为畲乡人民致富创造良好的条件。

目前, 畲乡地区市场上也出现了少量以红曲、白酒、水勾兑的“红曲酒”, 尽管成本低且不易变质, 但品质远不如酿制的红曲酒。两者一般比较难鉴别, 可用紫外-可见分光光度计进行扫描鉴别, 主要特征是红曲-乙醇(体积分数 15%) 溶液分别在 490.6 nm 和 377.1 nm 处出现 2 个最大吸收峰, 而酿制的红曲酒仅在 486.4 nm 处出现一个最大吸收峰^[6]。同时, 也可以根据这一方法将添加有新红、胭脂红等色素的饮品进行鉴别。

参考文献:

- [1] 文镜, 常平, 顾晓玲, 等. 红曲中内酯型 Lovastatin 的 HPLC 测定方法研究[J]. 食品科学, 2000, 21(12): 100—102.
- [2] 李云, 阎雪秋, 李枚秋, 等. 红曲与桔霉素[J]. 食品与发酵工业, 1999, 20(3): 82—86.
- [3] 傅金泉. 我国红曲生产与应用的现状及发展前景[J]. 食品与发酵工业, 1995, 16(5): 76—79.
- [4] 王福源. 现代食品发酵技术[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1999. 228—254.
- [5] 中国林业科学研究院分析中心. 现代实用仪器分析[M]. 北京: 中国林业出版社, 1994. 48—228.
- [6] 朱宝镛, 章克昌. 中国酒经[M]. 上海: 上海文化出版社, 2000. 617—637.
- [7] 北京市卫生防疫站. 食物营养成分表(北京地区)[M]. 北京: 轻工业出版社, 1990. 246—247.
- [8] 周建钟, 冯炎龙, 刘力. 紫外-可见光谱在色素鉴定上的应用研究[J]. 长沙电力学院学报(自然科学版), 2002, 17(1): 85—88.

Quality of monascus wine in She village of Zhejiang

ZHOU Jian-zhong¹, LIU Li¹, GUO Jian-zhong¹, LU Jian-quan¹, LIN Hai-ping²

(1. Department of Basic Science, Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, Zhejiang, China; 2. Faculty of Life Science, Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, Zhejiang, China)

Abstract: Conventional physical and chemical index, bacteriological index, aminophenol components, microelements of the monascus wine, yellow rice wine, white wine and beer are analyzed by the methods of high performance liquid chromatogram, atom absorption and spectrophotometer. The monascus wine of She village of Zhejiang is brewed with monascus, sticky rice and fountain. The color of the wine is peach. Its chroma is 12.23 EBC unit, ethanol volume fraction 15.2%, total saccharin $12.5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ (calculated by dextrose), total acid $5.25 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ (calculated by tartaric acid), total number of bacteria 52000 L^{-1} , coliform 20 L^{-1} and total aminophenol $1.40352 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$. The contents of all indexes and microelements in monascus wine are modest. The wine is suitable for the majority of drinkers. The wine has to be heated to kill bacteria before drinking.

Key words: monascus; monascus wine; bacteria; aminophenol; microelement