

3种野生水果酿造酒的特性分析

杨胜渊, 杨双宇, 王月, 王丽娜, 赵轶男*

(大连民族大学生命科学学院, 大连 116600)

摘要: **目的** 分析酿造果酒中酒精度、总酸含量、总糖含量和微生物菌落数。**方法** 选用3种市售的野生水果酿造酒, 按照国标方法测定3种酿造酒中的酒精度、总酸, 总糖和微生物菌落数。**结果** 凤梨酒、樱桃酒和猕猴桃酒的酒精度在11.0~13.0之间。樱桃酒和猕猴桃酒的总酸含量分别为6.7 g/L和6.5 g/L, 凤梨酒的总酸含量为14.8 g/L。凤梨酒和樱桃酒总糖含量分别为31.9 g/L和14.8 g/L, 猕猴桃酒总糖含量为6.3 g/L。参照国标检测方法对3种野生水果酿造酒进行了细菌和霉菌数的检测, 3种野生水果酿造酒中菌落总数(CFU/mL)均 ≤ 50 。**结论** 樱桃酒和猕猴桃酒这2种酿造果酒酿造过程正常, 酒的品质优良, 而凤梨酒口感稍差。凤梨酒和樱桃酒属于半甜酿造酒, 猕猴桃酒属于半干酿造酒。3种野生水果酿造酒的菌落总数均符合国家标准。

关键词: 酿造酒; 总糖; 总酸; 酒精度

Analysis on characteristics of 3 kinds of brewed wine

YANG Sheng-Yuan, YANG Shuang-Yu, WANG Yue, WANG Li-Na, ZHAO Yi-Nan*

(College of Life Science, Dalian Minzu University, Dalian 116600, China)

ABSTRACT: Objective To analyze the alcohol content, total acid, total sugar and microbial colony numbers in fruit wine. **Methods** Three kinds of wild fruit wine for market were selected to determine the alcohol content, total acid, total sugar and microbial colony numbers according to the national standard method. **Results** The alcohol content of three brewed wine was between 11.0-13.0. The total acid of cherry wine and kiwi wine was 6.7 g/L and 6.5 g/L respectively, while the total acid of pineapple wine was 14.8 g/L. The total sugar of pineapple wine and cherry wine was 31.9 g/L and 14.8 g/L respectively, while the total sugar of kiwi wine was 6.3 g/L. The bacteria and molds of the three kinds of wild fruit liquors were detected according to the national standard test method, and the total amount of bacterial colonies (CFU/mL) in three kinds of wild fruit brewing wine was less than or equal to 50. **Conclusion** Cherry wine and kiwi wine are two types of fruit wine that have a normal brewing process and are of good quality, while pineapple wine has a slightly poor taste. Pineapple wine and cherry wine are semi-sweet brews, kiwi wine is a semi-dry brew. The total number of bacterial colonies of the 3 kinds of wild fruit liquor all met the national standard.

KEY WORDS: brewed wine; total sugar; total acid; alcohol content

1 引言

酿造果酒是用新鲜水果发酵酿成的酒精饮料。酿造果

酒简单来说就是吸收了水果中的全部营养成分而做成的酒, 其中含有人体所需的某些氨基酸和丰富的维生素^[1]。酿造果酒中富含糖、乙醇、有机酸、酯类及多种维生素等成分,

*通讯作者: 赵轶男, 博士, 高级工程师, 主要研究方向为应用化学。E-mail: 421786674@qq.com

*Corresponding author: ZHAO Yi-Nan, Ph.D, Senior Engineer, College of Life Science, Dalian Minzu University, Dalian 116600, China. E-mail: 421786674@qq.com

经常饮用能够改善心脑血管功能,促进机体新陈代谢及血液循环,治疗贫血病,预防动脉硬化、高血压和脑血管等疾病^[2]。此外,酿造果酒中多酚物质还能抑制体内脂肪的堆积,控制体内胆固醇含量,使人不易积累脂肪和赘肉,起到抗衰老、美容养颜等保健作用^[3]。随着社会经济的发展和变化,越来越多的人开始认识和了解酿造果酒,相当一部分人已成为酿造果酒的忠实爱好者,人们对于酿造果酒品质的要求逐渐提高。酿造果酒中总糖含量、总酸含量和酒精度是影响酿造酒质量和区分酿造酒种类的重要指标。因此本研究对市售的3种野生水果酿造酒的总糖、总酸、酒精度和微生物菌落数进行分析检测,以期为水果酿造酒的品种开发及酿造工艺提供理论基础。

2 材料与方法

2.1 材料与试剂

凤梨酒、樱桃酒、猕猴桃酒均由沈阳青梅酒肆酒馆(自酿)提供。

葡萄糖标准溶液(2.5 g/L):将葡萄糖放于105~110 °C烘箱内烘干3 h,使葡萄糖恒重,准确称取在干燥器中冷却的无水葡萄糖2.5 g(精确至0.0001 g),用水溶解并定容至1000 mL。氢氧化钠标准滴定溶液 $[c(\text{NaOH})=0.05 \text{ mol/L}]$:按GB/T 601-2016^[4]制,准确稀释。次甲基蓝指示液(10 g/L):称取1.0 g次甲基蓝,用水溶解并定容至100 mL。酚酞指示液(10 g/L):按GB/T 603-2002^[5]配制。费林溶液(I, II)按GB/T 603-2002配制。

2.2 酒精度的检测

取100 mL样品于500 mL蒸馏瓶中,以取样用的原容量瓶作接收器(外加冰浴),加热蒸馏。将带侧孔罩和温度计的密度瓶干燥至恒重(m)。取下温度计,将15 °C左右的蒸馏水注满密度瓶,插上温度计,瓶中不得有气泡。将密度瓶浸入(20.0±0.1) °C的水浴锅中,待内容物温度达到20 °C后,保持10 min,然后用滤纸吸去侧管溢出的液体,使得侧管中的液面与侧管管口齐平,立即盖好侧孔罩,取出密度瓶,干燥称量(m_1)。将密度瓶中的水倒出,用试样反复冲洗密度瓶3~5次,然后装满,称量(m_2)。根据国标GB/T 15038-2006^[6]换算成20 °C条件下的酒精值,即为酿造酒酒精度^[7,8]。

2.3 总酸含量的测定

样品处理:取约60 mL样品于100 mL烧杯中,将烧杯置于(40±0.1) °C振荡水浴中恒温30 min,冷却至室温。

吸取10.00 mL样品于100 mL烧杯中,加入50 mL水,置于电磁搅拌器上搅拌,用氢氧化钠标准溶液滴定。注意控制滴定速度,开始时滴定速度可稍快,当样液pH接近8.0时,降低滴定速度,直至pH=8.2为其终点,记录消耗氢

氧化钠标准溶液的体积。同时做空白对照实验。根据国标GB/T 15038-2006求出酿造酒总酸含量^[9,10]。

2.4 总糖含量的检测

在250 mL三角瓶中放入费林溶液I、II各5.00 mL,加入50 mL超纯水,充分混合均匀,加热至沸腾,在沸腾状态下立即用2.5 g/L的葡萄糖标准溶液滴定,当溶液的蓝色逐渐变浅时,加2滴次甲基蓝指示液,继续滴至蓝色消失呈红色,记录消耗葡萄糖标准溶液的体积。

在250 mL三角瓶中放入费林溶液I、II各5.00 mL,加入50 mL超纯水,再加入比预备实验少1 mL的2.5 g/L的葡萄糖标准溶液,加热至沸腾,保持2 min后加2滴次甲基蓝指示液,在沸腾状态下用葡萄糖标准溶液滴至终点,滴定过程控制在1 min之内,记录消耗葡萄糖标准溶液的总积。

费林溶液I、II各5 mL相当于葡萄糖的克数按公式 $F=(m/1000) \times V$ 计算。

式中: F —费林溶液I、II各5 mL相当于葡萄糖的克数, g;

m —称取无水葡萄糖的质量, g;

V —消耗葡萄糖标准溶液的总积, mL。

测酿造果酒总糖:准确吸取一定量的酒样品于100 mL容量瓶中,使之所含总糖量为0.2~0.4 g,加5 mL盐酸溶液,再加入超纯水至20 mL,充分混匀后置于(68±1) °C水浴上15 min。冷却后,加入氢氧化钠溶液中和至中性(pH=6.8~7.2),降温至20 °C,加水定容至刻度。

取试样按上述操作,代替葡萄糖标准溶液,记录消耗试样的体积,根据国标GB/T 15038-2006计算酿造酒总糖的含量^[11,12]。

2.5 细菌和霉菌数的测定

参考国标方法GB/T 4789.15-2003^[13]检测3种酿造酒中霉菌数,参照国标方法GB/T 4789.2-2003^[14]检测3种酿造酒中细菌总数。

3 结果与分析

3.1 3种野生水果酿造酒的酒精度

果酒中虽然含有酒精,但与啤酒和葡萄酒相比,其酒精含量非常低,一般为10~16度。酒精能防止微生物(杂菌)对酒的破坏,对保证酒的质量有一定作用。本实验中3种野生水果酿造酒的酒精度 $a(20 \text{ °C})$ 在10.0~13.0度之间(图1)。

3.2 3种野生水果酿造酒的总酸含量

酿造果酒是一种弱酸性的液体,其酸性主要是发酵过程中产生的,如醋酸、丁酸、乳酸、琥珀酸等。通常良好的酸含量,能赋予果酒柔和及清爽的口感,酒的滋味醇厚、协调、适口,反之则较差。同时酸对防止杂菌的繁殖

也有一定的作用, 是判断果酒酿造过程是否正常的指标。根据酸碱中和原理, 用氢氧化钠标准滴定溶液滴定样品中的有机酸, pH=8.2 时为电位滴定终点, 根据氢氧化钠标准溶液的消耗体积计算试样的总酸含量。我国酿造果酒一般总酸量为 5~8 g/L。本实验检测的樱桃酒和猕猴桃酒的总酸含量分别为 6.7 g/L 和 6.5 g/L, 如图 2, 证实这 2 种酿造果酒酿造过程正常, 酒的品质优良。而凤梨酒的总酸含量为 14.8 g/L, 口感稍差。

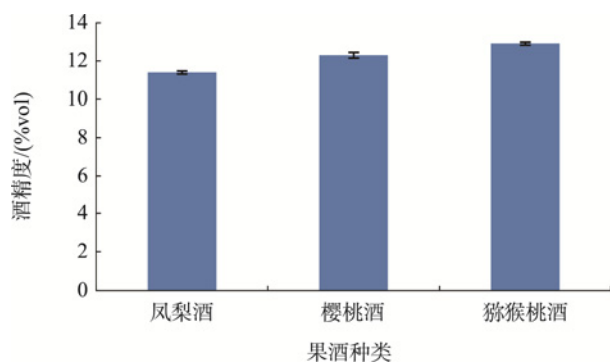


图 1 3 种野生水果酿造酒的酒精度(n=3)

Fig.1 Alcohol content of three kinds of wild fruit wine (n=3)

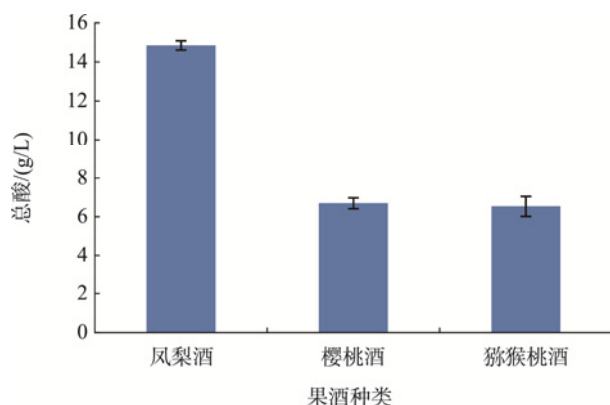


图 2 3 种野生水果酿造酒中总酸的含量(n=3)

Fig.2 Total acid content in three kinds of wild fruits wine (n=3)

3.3 3 种野生水果酿造酒的总糖含量

利用费林溶液与还原糖共沸生成氧化亚铜沉淀的反应的原理, 以次甲基蓝为指示剂, 以样品或经水解后的样品滴定沸腾的费林溶液, 稍微过量的还原糖将蓝色的次甲基蓝还原为无色时, 滴定达到终点。根据样品消耗量求得样品中总糖或还原糖的含量。根据国家标准 GB/T 15038-2006, 半干果酒的总糖含量为 4.1~12.0 g/L, 半甜果酒的总糖含量为 12.1~45.0 g/L, 甜果酒的总糖含量 ≥ 45.1 g/L。本实验检测的凤梨酒和樱桃酒总糖含量分别为 31.9 g/L 和 14.8 g/L, 如图 3, 属于半甜酿造酒, 猕猴桃酒总糖含量为 6.3 g/L, 属于半干酿造酒。

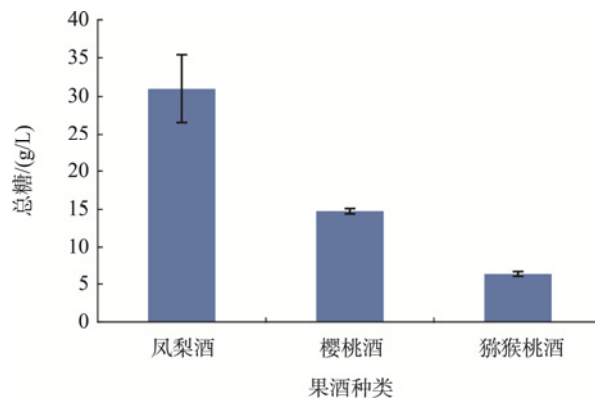


图 3 3 种酿造酒中总糖的含量(n=3)

Fig.3 Total sugar content in 3 kinds of brewed wine (n=3)

3.4 3 种野生水果酿造酒的细菌及霉菌检测

细菌菌落总数主要用于确定食品污染程度的标准。该方法还可用于观察食品中细菌繁殖的动态变化, 为被检样品进行卫生学评价时提供依据。

国标 GB2758-2005 发酵酒卫生标准规定, 水果酒中菌落总数(CFU/mL) ≤ 50 , 结果显示 3 种野生水果酿造酒的菌落总数均符合国家标准, 如表 1。

表 1 3 种野生水果酿造酒菌落总数
Table 3 The total plate count in 3 kinds of brewed wine

酿造酒种类	细菌/(CFU/mL)	霉菌/(CFU/mL)
凤梨酒	≤ 10	-
樱桃酒	-	-
猕猴桃酒	≤ 10	-

注: “-”表示无菌落生长。

4 结论

酿造果酒因其独特的风味与保健作用, 深受消费者喜爱, 酿造果酒中酒精度、总酸含量和总糖含量是影响其质量和分类的重要指标。本研究根据国家标准检测方法 GB/T 15038-2006^[15], 对市场上热销的 3 种野生水果酿造酒的酒精度、总酸含量和总糖含量进行了检测。结果得出, 凤梨酒、樱桃酒和猕猴桃酒的酒精度在 11.0~13.0 之间。樱桃酒和猕猴桃酒的总酸含量分别为 6.7 g/L 和 6.5 g/L, 而凤梨酒的总酸含量为 14.8 g/L。从 3 种酿造酒的总糖含量分析可知, 凤梨酒和樱桃酒总糖含量分别为 31.9 g/L 和 14.8 g/L, 属于半甜酿造酒; 猕猴桃酒总糖含量为 6.3 g/L, 属于半干酿造酒。

参考文献

- [1] 李思行, 张森, 何苗, 等. 我国果酒加工技术研究进展[J]. 酿酒科技,

- 2017, 11: 1-3.
Li SX, Zhang M, He M, *et al.* Research progress in fruit wine processing technology in China [J]. *Liquor-Mak Sci Technol*, 2017, 11: 1-3.
- [2] 刘瑞山, 张小妮. 果酒的发展现状与趋势[J]. *饮料工业*, 2013, 16(11): 43-47.
Liu RS, Zhang XN. Development status and trend of fruit wine [J]. *Bever Ind*, 2013, 16(11): 43-47.
- [3] 叶春苗. 我国果酒研究发展现状[J]. *农业科技与装备*, 2016, (3): 60-61.
Ye CM. Development status of fruit wine research in China [J]. *Agric Sci Technol Equip*, 2016, (3): 60-61.
- [4] GB/T 601-2016 化学试剂 标准滴定溶液的制备[S].
GB/T 601-2016 Chemical reagent-Preparation of standard titration solution [S].
- [5] GB/T 603-2002 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备[S].
GB/T 603-2002 Chemical reagent-Preparations of reagent solutions for use in test methods [S].
- [6] GB/T 15038-2006 葡萄酒、果酒通用分析方法[S].
GB/T 15038-2006 Analytical methods of wine and fruit wine [S].
- [7] 刘建, 程蕾, 王子维, 等. 黑果花楸酒料醱造工艺条件的优化[J]. *青岛农业大学学报(自然科学版)*, 2017, (3): 205-209.
Liu J, Cheng L, Wang ZW, *et al.* Optimization of fermentation technology for *Aronia melanocarpa* rice wine [J]. *J Qingdao Agric Univ (Nat Sci Ed)*, 2017, (3): 205-209.
- [8] 罗秦, 孙强, 叶欣, 等. 红心猕猴桃果酒酿造工艺探究[J]. *食品工业*, 2014, 35(5): 144-147.
Luo Q, Sun Q, Ye X, *et al.* Study on the brewing technology of red kiwi fruit wine [J]. *Food Ind*, 2014, 35(5): 144-147.
- [9] 衣海龙, 全欣. 蓝莓—猕猴桃果酒酿造工艺的研究[J]. *酿酒*, 2017, 44(3): 67-70.
Yi HL, Tong X. Study on the blueberry and kiwi wine brewing technology [J]. *Liquor Mak*, 2017, 44(3): 67-70.
- [10] 张晶, 左勇, 谢光杰, 等. 桑椹果酒主发酵过程中主要理化指标的变化[J]. *食品工业科技*, 2018, 39(14): 18-22, 28.
Zhang J, Zuo Y, Xie GJ, *et al.* Dynamic changes of main physical and chemical indexes during main fermentation process in mulberry wine [J]. *Sci Technol Food Ind*, 2018, 39(14): 18-22, 28.
- [11] 刘杨, 王超, 王录. 葡萄酒、果酒中总糖含量测定过程中调节溶液酸碱性的方法探讨[J]. *酿酒*, 2017, 44(3): 105-107.
Liu Y, Wang C, Wang L. In grape wine, ratafia in total sugar content determination process regulator solution acid-base method discussion [J]. *Liquor Mak*, 2017, 44(3): 105-107.
- [12] 魏茹霞. 黄酒中总糖与还原糖含量测定方法比较[J]. *科技与创新*, 2016, (22): 118-119.
Wei RX. Comparison of methods for determination of total sugar and reducing sugar in rice wine [J]. *Sci Technol Innovat*, 2016, (22): 118-119.
- [13] GB/T 4789.15-2003 食品卫生微生物学检验霉菌和酵母菌计数[S].
GB/T 4789.15-2003 Microbiological examination of food hygiene-Examination of molds and yeasts [S].
- [14] GB/T 4789.2-2003 食品卫生微生物学检验菌落总数测定[S].
GB/T 4789.2-2003 Microbiological examination of food hygiene colony assay [S].
- [15] GB 2758-2005 发酵酒卫生标准[S].
GB 2758-2005 Hygienic standard for fermented alcoholic beverages [S].

(责任编辑: 武英华)

作者简介



杨胜渊, 主要研究方向为应用化学。
E-mail: 1507930768@qq.com

赵轶男, 博士, 高级工程师, 主要研究方向为应用化学。
E-mail: 421786674@qq.com