

闽引葡萄“桂葡 1 号”酿造特性研究

魏巍^{1,2}, 李维新^{1,2}, 何志刚^{1,2}, 林晓姿^{1,2}, 任香芸^{1,2}

(1. 福建省农业科学院农产品加工研究中心, 福建 福州 350013;
2 福建省农业科学院农业工程技术研究所, 福建 福州 350003)

摘 要: 为酿造出南方优质葡萄酒, 以福建福安地区引种的“桂葡 1 号”葡萄为原料酿制葡萄酒, 通过研究“桂葡 1 号”葡萄的酿造特性, 确定其在福安地区的适宜酿造采收期并分析“桂葡 1 号”葡萄酒的理化品质和主要营养特征。结果表明: 在福安地区, 8 月 10 日“桂葡 1 号”葡萄果实的总糖含量达到最大值, 成熟系数 M 值达最大值 20. 4, 8 月 15 日糖度略有下降, M 值仍维持在 20. 0, 因此酿造适宜采收期为 8 月中旬; 采用具有降酸能力的酿酒酵母 JP2 进行发酵, 酿造的葡萄酒色紫红, 酒体醇厚、丰硕, 典型性强, 且其总类黄酮、原花青素、白藜芦醇含量分别达 2 362. 5 mg · L⁻¹、3 767. 1 mg · L⁻¹、4. 8 mg · L⁻¹; 在“桂葡 1 号”葡萄酒与对照酒中, 共检测出 13 种单体酚, “桂葡 1 号”葡萄酒中除安息香酸、儿茶素、表儿茶素含量低于对照酒外, 其他单体酚含量均高于对照酒。“桂葡 1 号”葡萄是酿造南方特色优质葡萄酒的优质原料。

关键词: 葡萄酒; 葡萄; “桂葡 1 号”; 酿造特性

中图分类号: S 663. 1 文献标识码: A

Vinification Characteristics of “Gui pu No. 1” Grape in Fujian

WEI Wei^{1,2}, LI Wei xin^{1,2}, HE Zhi gang^{1,2}, LIN Xiao zi^{1,2}, REN Xiang yun^{1,2}

(1. Agricultural products process research centre, Fujian Academy of Agricultural Sciences, Fuzhou, Fujian 350013, China; 2. Institute of agricultural engineering technology, Fujian Academy of Agricultural Sciences, Fuzhou, Fujian 350003, China)

Abstract: To determine appropriate harvest season for making high quality wine, the grape of “Gui pu No. 1” grown in Fu'an, Fujian was studied in its brewing characteristics and nutritive properties. Results showed that the maximum total sugar content in grape observed on 10th August and followed with slightly decreasing in 5 days after, which concomitant with the ratio of sugar to acid reaching the peak in 20. 4 and maintained at 20. 0. It suggests that the appropriate harvest season for brewing of “Gui pu No. 1” grape is in mid August at Fu'an. Brewing with *Saccharomyces cerevisiae* JP2, the wine appeared particularly in colorful, aromatic and denseness. The content of total flavonoids, proanthocyanidins and resveratrol in wine were 2 362. 5 mg · L⁻¹, 3 767. 1 mg · L⁻¹ and 4. 8 mg · L⁻¹, respectively. Thirteen different phenolic monomers were identified in wine made from “Gui pu No. 1”. Comparing with a market wine, “Gui pu No. 1” wine was found richer in the content and component of phenolic monomers. Results indicated that “Gui pu No. 1” grape is a high quality variety to brew a fine wine.

Key words: wine; grape; “Gui pu No. 1”; vinification characteristics

酿造优质的葡萄酒, 需要优质的原料、优良的菌种和先进的酿造技术。我国南方地区由于高温多雨且冬季低温不足, 引种自北方的欧亚种酿酒葡萄常遇到病虫害多、坐果率低、含糖量低等问题, 不适宜种植或果实品质不高, 加工的葡萄酒质量差; 而南方地区虽具有丰富的东亚种群野生葡萄资源, 但尚未见南方葡萄加工良种筛选的研究报道。因此

长期以来, 福建缺乏以南方自供原料生产的优质葡萄酒, 更无相应的酿造菌种及工艺^[1]。

“桂葡 1 号”葡萄是广西壮族自治区农业科学院园艺研究所通过两性花毛葡萄杂交选育的新品种, 具有坐果率高、丰产稳产、抗病性较强等特点, 以其酿制的葡萄酒具有野生毛葡萄特有的浓郁果香^[2-3]。目前我国酿酒葡萄品种单一化问题突

收稿日期: 2011- 02- 21 初稿; 2011- 04- 07 修改稿
作者简介: 魏巍 (1983-), 男, 研究实习生, 主要从事农产品加工方面的研究 (E-mail: happywei423@yahoo.com.cn)
通讯作者: 何志刚 (1964-), 男, 研究员, 主要从事农产品加工方面的研究 (E-mail: njgzx@163.com)
基金项目: 福建省财政专项——福建省农业科学院科技创新团队建设基金 (STIFY05)

出, 市场竞争激烈^[4-5], 具有南方特色的葡萄酒市场前景广阔。“桂葡 1 号”葡萄近年在福建福安地区引种获得成功, 但其在福建种植的原料品质与酿造特性, 因地理、气候及栽培条件的变化存在一定差异, 而尚无此方面相关研究报道。为了酿造出优质的南方葡萄酒, 本文研究在福安引种的“桂葡 1 号”葡萄原料的加工品质和酿造特性, 并分析“桂葡 1 号”葡萄酒的主要营养特征, 旨在为酿造高品质南方葡萄酒提供技术支撑。

1 材料与amp;方法

1.1 材料

葡萄原料: “桂葡 1 号”葡萄, 采自福建福安葡萄基地; 菌种: 具有降酸能力的酿酒酵母 JP2 (*Saccharomyces cerevisiae* JP2), 由本实验室自主选育。

1.2 仪器

UV-1750 紫外可见分光光度计, 岛津仪器(苏州)有限公司; SHIMADZU-LG-2010 分析型高效液相色谱仪 (含 UV detector 紫外检测器、自动进样器、CLASS-VP 工作站), 日本岛津公司; 棕色广口试剂瓶、挥发酸测定仪等。

1.3 试验与测定方法

1.3.1 最适采收期的确定 果实进入转色期以后, 在果园中选长势基本一致的葡萄植株 30 棵进行标记, 每隔 5~6 d 在每棵植株的不同生长方向上随机取 10 粒葡萄。将采取的果实破碎、混匀, 取样检测总酸、还原糖, 计算成熟系数 M 值 (糖酸比), 确定最佳采收期^[6-7]。

1.3.2 “桂葡 1 号”葡萄酒的酿造 工艺流程: 葡萄鲜果→去梗、破碎→装瓶 (取 5 L 棕色广口试剂瓶, 向内加入 4 L 葡萄果浆)→汁液改良→酒精发酵→皮渣分离→后发酵→陈酿→原酒→储存。

葡萄破碎装瓶时分别接入活化培养后的酿酒酵母 JP2, 接种量为 5%, 在 25~28℃下进行酒精发酵, 每天进行压帽 3 次, 7 d 后压榨分离皮渣, 后发酵。待发酵结束后, 立即分离、去酒脚、陈酿。1 个月后测定酒样的 pH 值、酒精度、挥发酸、总酸、还原糖、色度、干浸出物, 并进行感官品评。

1.3.3 “桂葡 1 号”葡萄酒营养品质分析 以市售某北方品牌葡萄酒作对照, 对以“桂葡 1 号”葡萄为原料酿造的葡萄酒进行主要营养成分分析, 包括总类黄酮、白藜芦醇、花青素、单体酚等。

1.3.4 检测方法 (1) 酒精度、总酸、挥发酸、还原糖含量、干浸出物, 按《葡萄酒、果酒通用分

析方法》(GB/T 15038-2006) 测定; pH 值采用酸度计法测定。(2) 成熟系数 M, $M = S/A$, 式中 S 为还原糖含量 ($g \cdot L^{-1}$), A 为总酸含量 ($g \cdot L^{-1}$), 以酒石酸含量计^[8]。(3) 色度: 分光光度法^[9-10]。(4) 总类黄酮: 分光光度法^[11]。(5) 原花青素: 香草醛—盐酸法^[12]。(6) 白藜芦醇: HPLC 法^[13]。(7) 单体酚: HPLC 法^[14]。

2 结果与分析

2.1 “桂葡 1 号”葡萄酿造成熟度控制

葡萄在同一区域的适宜采收期因气候、地貌等因素改变而略有变化, 酿酒葡萄的最佳采收期应以成熟系数 M 值为主要评判指标。“桂葡 1 号”葡萄在成熟过程中总酸呈下降趋势, 还原糖含量和成熟系数 M 值先升后降。在福安地区, 8 月 10 日时, 还原糖达到最大值 17.3%, 总酸为 0.85%, 成熟系数 M 值达最大值 20.4; 8 月 15 日时糖度略有下降, M 值仍维持在 20.0。随着采收时间向后延迟, 还原糖含量下降, M 值低于 20。一般认为, 要获得优质葡萄酒, M 值必须 ≥ 20 ^[6], 而 8 月 10 日至 8 月 15 日前后 M 值均 ≥ 20 , 表明“桂葡 1 号”葡萄的 M 值达到酿造优质葡萄酒的要求, 福安地区其适宜采收期是 8 月上中旬 (表 1)。

表 1 葡萄果实成熟过程中含糖量、含酸量和成熟系数的变化
Table 1 Changes in content of sugar, acid and the ratio of sugar to acid, during grape maturing

采收日期 (月·日)	总糖($g \cdot L^{-1}$, 以葡萄糖计)	总酸($g \cdot L^{-1}$, 以酒石酸计)	M 值
07-26	142.8	11.8	12.1
07-31	151.2	10.5	14.4
08-05	164.9	9.7	17.0
08-10	173.7	8.5	20.4
08-15	168.3	8.4	20.0
08-20	153.1	7.9	19.4

2.2 “桂葡 1 号”葡萄发酵特性

以“桂葡 1 号”葡萄为原料, 以酿酒酵母 JP2 发酵酿造的葡萄酒各项理化指标均符合葡萄酒国家标准的要求 (表 2)。葡萄酒的色度达 10 以上、呈紫宝石红, 干浸出物含量高达 $24.6 g \cdot L^{-1}$ 、酒体醇厚, 具有野生毛葡萄的浓郁香气, 口感柔、圆润, 达到优等品的要求。试验结果表明: 福安引种的“桂葡 1 号”葡萄仍具有良好的酿造特性。

表 2 “桂葡 1 号”葡萄酒的主要理化指标

Table 2 Physical and chemical indexes of wine made with Gui pu No 1

菌种	酒精度 %(v/v)	pH	总酸 (g·L ⁻¹)	挥发酸 (g·L ⁻¹)	色度	还原糖 (g·L ⁻¹)	干浸出物 (g·L ⁻¹)	香气	口感
酿酒酵母 JP2	11.5	3.62	7.3	0.35	10.16	3.62	24.65	愉快香气	丰硕、回味绵长

2.3 “桂葡 1 号”葡萄酒主要营养特征分析

以“桂葡 1 号”葡萄为原料酿造的葡萄酒的类黄酮、白藜芦醇和原花青素的含量见表 3。“桂葡 1 号”葡萄酒的总类黄酮、原花青素和白藜芦醇含量分别高达 2 362.5 mg·L⁻¹、3 767.1 mg·L⁻¹和 4.8 mg·L⁻¹，比某北方品牌酒的含量高 5.1%、317.9%、33.3%。试验结果表明，以“桂葡 1 号”葡萄酿造的葡萄酒具有较高的营养价值。

表 3 葡萄酒中的主要营养成分

Table 3 Nutritional components in two wines

品种	总类黄酮(以芦丁计, mg·L ⁻¹)	白藜芦醇 (mg·L ⁻¹)	原花青素(以儿茶素计, mg·L ⁻¹)
“桂葡 1 号”	2362.5	4.8	3767.1
某北方品牌	2243.6	3.6	901.4

表 4 葡萄酒中 13 种单体酚的含量

Table 4 Contents of 13 phenolic monomers in two wines

(单位: mg·L⁻¹)

编号	单体酚	“桂葡 1 号”	某北方品牌
1	没食子酸	96.4	73.2
2	安息香酸	3.7	8.7
3	儿茶素	7.9	19.2
4	香草酸	10.0	7.3
5	咖啡酸	15.2	8.8
6	丁香酸	15.7	13.8
7	表儿茶素	8.4	14.0
8	香豆酸	37.7	11.7
9	芦丁	12.4	8.8
10	水杨酸	39.5	9.3
11	香豆素	2.3	2.2
12	桑色素	17.6	5.3
13	槲皮素	17.8	5.8

酚类化合物决定葡萄酒的外观、滋味、收敛性、口感、营养价值及微生物稳定性^[15-16]，是被广泛应用于评价葡萄果实、发酵葡萄汁和葡萄酒质量的参数^[17]。桂葡 1 号葡萄酿造的酒中共检出 13

种单体酚，其中含量最高为没食子酸 96.4 mg·L⁻¹，其次是水杨酸 39.5 mg·L⁻¹、香豆酸 37.7 mg·L⁻¹，这 3 种单体酚占总量的 61.0%。某北方品牌葡萄酒中的单体酚含量最高的是没食子酸 73.2 mg·L⁻¹，其次是儿茶素 19.2 mg·L⁻¹、表儿茶素 14.0 mg·L⁻¹，这 3 种单体酚占总量的 56.6%。“桂葡 1 号”葡萄酒中除安息香酸、儿茶素、表儿茶素含量低于某北方品牌葡萄酒外，其他单体酚含量均高于某北方品牌葡萄酒（表 4），正是由于这些含量的差异构成了桂葡 1 号葡萄酒的典型特征。

3 讨 论

3.1 在福安地区，“桂葡 1 号”葡萄的酿造适宜采收期为 8 月上中旬，成熟系数 M 值均 ≥20。但山葡萄的果酸较高，为了获得口感醇厚、丰硕的优质山葡萄酒，需对山葡萄酒进行降酸处理。本试验采用本试验室选育的具有酸代谢生物降酸能力酿酒酵母进行酿造，果酸从 8.5 g·L⁻¹降到 7.3 g·L⁻¹，下降了 14.1%，起到降酸增柔的作用。

3.2 类黄酮是重要的植物一类次生代谢产物，对葡萄酒的品质起着非常重要的作用，对葡萄酒的味道、骨架、结构和颜色等有影响，对红葡萄酒的特征和质量尤为重要^[15]；白藜芦醇是葡萄酒，尤其是红葡萄酒中最重要的保健成分，主要存在于葡萄的果皮中，具有抗菌、抗脂质过氧化、预防心脏病、抗癌、抗血小板凝集、降血脂和抗诱变等作用^[13]；原花青素是一种有着特殊分子结构的生物类黄酮，其聚合物 OPC 是目前国际上公认的清除人体内自由基最有效的天然抗氧化剂之一^[12]。“桂葡 1 号”葡萄酿造的葡萄酒，色度达 10 以上、呈紫宝石红，干浸出物含量高达 24.65%、酒体醇厚、丰硕，具有山葡萄的典型特征，且含总类黄酮、原花青素和白藜芦醇含量分别高达 2 362.5 mg·L⁻¹、3 767.1 mg·L⁻¹和 4.8 mg·L⁻¹，营养丰富。闽引种的“桂葡 1 号”葡萄具有良好的酿造特性，配合优良的酿造菌株和工艺，可酿制具有南方特色的高品质葡萄酒。

参考文献:

[1] 彭宏祥. 南方野生葡萄资源研究及发展酿酒产业的思考 [J]. 中国种业, 2006, 12: 16– 18.

[2] 黄凤珠, 彭宏祥, 朱建华, 等. 南方酿酒葡萄一年两茬果栽培技术研究 [J]. 中国南方果树, 2008, 37 (6): 51– 53.

[3] 彭宏祥, 黄凤珠, 李鸿莉, 等. 南方酿酒葡萄新品种 “ 桂葡 1 号 ” 叶面积回归测算及两茬果叶果比研究 [J]. 西南农业学报, 2010, 23 (1): 164– 167.

[4] 翟衡, 杜远鹏, 孙庆华, 等. 论我国葡萄产业的发展 [J]. 果树学报, 2007, 24 (6): 820– 825.

[5] 王华, 赵现华, 刘晶, 等. 葡萄与葡萄酒生产可持续发展研究进展 [J]. 中国农业科学, 2010, 43 (15): 3204– 3213.

[6] 李华. 现代葡萄酒工艺学 [M]. 西安: 陕西人民出版社, 2000: 31– 40, 81– 105.

[7] 王华, 王飞, 张春晖, 等. 葡萄与葡萄酒实验技术操作规范 [M]. 西安: 西安地图出版社, 1999: 111– 132, 149– 152.

[8] 惠竹梅, 李华, 刘延琳, 等. 葡萄园行间生草对 ‘ 赤霞珠 ’ 干红葡萄酒质的影响 [J]. 中国农业科学, 2004, 37 (10): 1527– 1531.

[9] 于庆泉, 段长青. 蛇龙珠葡萄酒酿造过程中颜色变化规律研究 [J]. 中国发酵, 2006, 164 (11): 28– 30.

[10] 梁冬梅, 李记明, 林玉华. 分光光度法测葡萄酒的色度 [J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2002, 3: 9– 13.

[11] 赵春艳, 普晓英, 曾亚文, 等. 大麦麦芽总黄酮类化合物含量的测定分析 [J]. 植物遗传资源学报, 2010, 11 (4): 498– 502.

[12] 李春阳, 许时婴, 王璋. 香草醛——盐酸法测定葡萄籽、梗中原花青素含量的研究 [J]. 食品科学, 2004, 25 (2): 157– 161.

[13] 薛洁. 山葡萄酒中白藜芦醇含量的测定 [J]. 酿酒科技, 2004, 125 (5): 103– 104.

[14] 惠竹梅, 张振文, 成宇峰, 等. 行间生草对赤霞珠葡萄与葡萄酒中主要单体酚的影响 [J]. 中国农业科学, 2009, 42 (9): 3209– 3215.

[15] 程国利, 于庆泉, 张大鹏, 等. 浸渍酶对蛇龙珠葡萄酒酿造过程中类黄酮化合物变化的影响 [J]. 中国酿造, 2007, 175 (10): 32– 35.

[16] BOZAN B, TOSUN G, ÖZCAN D. Study of polyphenol content in the seeds of red grape (*Vitis vinifera* L.) varieties cultivated in Turkey and their antiradical activity [J]. Food Chemistry, 2008, 109 (2): 426– 430.

[17] GOLLÜCKE A P B, CATHARINO R R, SOUZA J C, et al. Evolution of major phenolic components and radical scavenging activity of grape juices through concentration process and storage [J]. Food Chemistry, 2009, 112 (4): 868– 873.

(责任编辑: 翁志辉)