

核桃花石榴果酒的研制

陈美燕, 王建华, 周建华* (山东师范大学生命科学学院, 山东济南 250014)

摘要 [目的]研究一种新型果酒的制作方法,充分利用核桃花、石榴中丰富的营养及药用成分,减少资源浪费和环境污染。[方法]以核桃花、石榴全果及黑虎泉泉水为原料研制果酒,通过正交试验、理化指标和感官评价,优化原料配比和工艺条件。[结果]试验得到最佳原料配比和工艺条件为按核桃花:石榴果肉和籽:石榴皮:水5:8:2:375(g:g:g:mL)的质量比例混合,经酶解、发酵酿制果酒,初始糖度为20°BX,pH为4.0,按料液总质量0.08%的接种量接种果酒酵母,在20℃温度下前发酵7d,后发酵6d,最终酒精度在6.0%左右。[结论]该产品具有丰富的营养价值和独特的保健功效,适合对酒精含量有一定要求的中老年人群。该生产工艺操作简单,可用于大规模产业化生产。同时也为利用率较低的自然资源的综合开发与利用提供一种新思路。

关键词 核桃花;石榴;果酒

中图分类号 TS255.46 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2017)21-0089-03

Development of Fruit Wine with Walnut Flowers and Pomegranate

CHEN Mei-yan, WANG Jian-hua, ZHOU Jian-hua* (College of Life Science, Shandong Normal University, Jinan, Shandong 250014)

Abstract [Objective] In this paper, a compound fruit wine was developed, in order to make better use of nutrient and medical ingredients of walnut flowers and pomegranate. It could reduce resources waste and environmental pollution. [Method] Walnut flowers and pomegranate were used as raw materials, a new method of making fruit wine was presented by making orthogonal tests, physical and chemical indexes and sensory evaluation, optimizing the ratio of raw materials and process conditions. The water used was collected from Black Tiger Spring. [Result] The best ratio of raw materials was as follows: The walnut flowers, pomegranate pulp and seeds, pomegranate peel and water were mixed in terms of 5:8:2:375 (g:g:g:mL). The best condition for the processing of this fruit wine was as follows: sugar content 20°Bx, pH 4.0, inoculated wine yeast of 0.08%, then 7 d primary fermentation and 6 d secondary fermentation at 20℃. The final alcohol degree was about 6.0%. [Conclusion] This kind of fruit wine is of high value in nutrient and medical effects. The product is suitable for the middle-aged and aged people who have certain requirements of the alcohol content. The process is simple and can be used in the factory production. The study can provide a new variety of fruit wine and a new thought of dealing with natural resources, in order to make comprehensive development and utilization of these natural resources which have low output coefficients.

Key words Walnut flowers; Pomegranate; Fruit wine

核桃花富含蛋白质、维生素和矿物元素,营养丰富且全面,是一种较好的天然营养保健食品资源^[1]。核桃花中蛋白质含量高达21%; β -胡萝卜素、核黄素、维生素E及抗坏血酸含量较高,K、Fe、Zn等元素的含量比蕨菜和脱水白菜高,具有低钠高钾的特点。核桃花中氨基酸组成全面^[1],核桃花粉乙醇提取物对DPPH自由基的清除作用最好^[2]。Ebrahim等^[3]研究发现,核桃雄花醇提取物能显著提升糖尿病小鼠胰岛素水平,降低血糖,降低谷草转氨酶和碱性磷酸酶的活性。研究表明,核桃花具有清除自由基、增强免疫功能、抑菌、抗感染、抗衰老等保健功能^[4]。我国核桃花产量大,民间有采摘核桃花用作炒菜食用的风俗,但目前核桃花除少量食用、饲用或药用外,大部分仍然被丢弃,造成资源浪费^[5]。

石榴果肉中含有糖类、有机酸、多种氨基酸、V_C等多种营养成分,而脂肪、蛋白质含量较少^[6]。研究表明,石榴果肉中的类黄酮等有效成分可以减缓胆固醇氧化过程,减少低密度脂蛋白的滞留和沉积,减少胆固醇氧化后在动脉内所形成的血凝块,具有抗氧化、抗衰老、预防心脏病等作用^[7-8]。石榴皮是一种传统中药,味酸涩,性温,具有涩肠止泻、止血驱虫的功能^[6]。石榴果实含有的多酚类物质,以果皮中含量最为丰富^[9-10]。研究表明,石榴皮中多酚类化合物具有清除自由基、抗氧化、抑制炎症发生、防癌抑癌和预防心脑血管疾

病等多种生理和药理作用^[11]。石榴籽温中健脾,能治疗厌食、胃寒。石榴籽中K元素含量丰富,还含有甾类雌激素,石榴籽提取物能有效改善妇女更年期综合症和骨质疏松症^[12];石榴籽多酚具有较强的抗氧化、清除自由基的作用^[13]。研究发现,带皮籽发酵比不带皮籽的石榴酒中甲醇和杂醇油含量低^[14]。目前石榴除果肉部分食用外,石榴皮、石榴籽的利用率极低^[6]。

济南黑虎泉的泉水为弱碱性水,微量元素含量丰富,尤其是锶、硒含量丰富,可补充人体所缺乏的微量元素,从而达到增强机体免疫力、防治疾病、延年益寿的效果。

笔者将利用率极低的核桃花和石榴全果作为原料研制一种核桃花石榴果酒。石榴全果中含丰富的V_C、多酚类、黄酮类物质,但脂肪、蛋白质含量较少,与富含蛋白质、必需氨基酸等有效成分的核桃花优势互补,使用济南黑虎泉的泉水共同发酵酿制出的果酒具有滋补保健的作用,其中的营养物质及药用成分更易于被人体吸收,自然资源得到进一步的综合利用,该生产工艺可操作性强,适合工厂化大规模生产。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 原料与主要试剂。核桃花,采自于山东师范大学校园的核桃树;石榴,购自济南历下区文化东路大润发超市;植物蛋白水解复合酶(酶活力为400 000 U/g)、果胶酶(酶活力为200 000 U/g),购自河北百味生物科技有限公司;果酒酵母,购自安琪酵母股份有限公司;蔗糖、氢氧化钠、柠檬酸均

基金项目 2016年国家大学生创新创业训练计划(201610445128)。
作者简介 陈美燕(1996—),女,山东潍坊人,本科生,专业:食品科学与工程。*通讯作者,副教授,从事功能食品研究。
收稿日期 2017-05-02

为食品级,取自山东师范大学生命科学学院实验室。

1.1.2 主要仪器设备。WZ系列手持式糖度计,上海天全仪器有限公司;PHS-3C型实验室pH计,上海盛磁仪器有限公司;JSB6-02电子计重称,上海浦春计量仪器有限公司;ARB120电子天平,梅特勒-托利多仪器上海有限公司;DK-S12型电热恒温水浴锅,上海森信实验仪器有限公司;TD5M低速大容量离心机,上海卢湘仪离心机仪器有限公司。

1.2 方法

1.2.1 核桃花石榴果酒的工艺流程。原料选择→原料的预处理→配料→调整糖度和pH→接种→主发酵→倒酒→后发酵→澄清→调配→灌装→灭菌。

1.2.2 操作要点。

1.2.2.1 原料选择。选取收集来的新鲜核桃花(3、4月份的花最佳),经烫漂处理后放置冰箱冷藏,备用,也可选用干燥处理过的核桃花^[15];选择果肉鲜红、无霉烂的石榴果实;配料用水取自济南黑虎泉的泉水。

1.2.2.2 原料的预处理。用流动水对原料进行清洗,沥干水,将核桃花、石榴果皮剪碎,石榴果肉和石榴籽粒采用机械破碎(轻微破碎即可)。

对核桃花采用植物蛋白水解复合酶酶解:准确称取一定质量的核桃花,用泉水将核桃花配制成浓度为190 g/L的底物溶液,用1 mol/L的NaOH调节pH为7.4,迅速升温至85℃,保持15 min,降温至60℃加入1.20%的植物蛋白水解复合酶,酶解5 h;酶解后升温至90℃,保持20 min灭酶处理;冷却至室温备用^[16]。

对石榴进行果胶酶处理:将石榴果肉和籽粒轻微破碎后,石榴果肉和籽:石榴皮:水=1:4:4(g:g:mL)进行混合,添加0.05%的果胶酶,在45℃下酶解4 h。巴氏杀菌灭酶,65℃、30 min^[17]。

1.2.2.3 配料。按照核桃花:石榴果肉和籽:石榴皮:水为5:8:2:375的比例(g:g:g:mL)进行配料。

1.2.2.4 调整糖度和pH。添加蔗糖将糖度调整至20°Bx,用氢氧化钠和柠檬酸调整pH至4.0。

1.2.2.5 接种、主发酵。按照料液总质量0.08%的接种量给料液接种果酒酵母,用2层纱布封口发酵,发酵液不超过容器的80%,控制发酵温度在20℃的环境中,每天搅拌1次,将漂浮到液面上的皮渣压入到酒液中去^[18],并测糖度和酸度,发酵时间为7 d。

1.2.2.6 倒酒。发酵结束尽快将酒渣分离,以免酵母自溶引起果酒成品品质降低。先用2层纱布过滤,初步除去颗粒较大的残渣,再用300目纱布过滤除去颗粒较小的残渣。

1.2.2.7 后发酵、澄清。过滤后密封发酵,经陈化老熟果酒的品质进一步提高,在陈酿过程中,温度保持在20℃,时间6 d。后发酵结束,取上清液,4 000 r/min,离心10 min,得到澄清的果酒,颜色为清亮的浅黄色。

1.2.2.8 调配、灌装、灭菌。对果酒的酒精度、糖度、酸度稍加调配,使酒味协调一致;将酒液灌入事先灭菌好的玻璃瓶中,压盖密封,将成品果酒在70℃水温中加热20 min,进行

巴氏消毒。

1.3 产品质量指标

1.3.1 感官指标。核桃花石榴果酒酒液呈浅黄色,清亮透明,无沉淀及悬浮物;兼具石榴的果香和核桃花独特的香气,与果酒的酯香混为一体,清新怡人;口味柔和协调,无异杂味;酒体醇厚、丰满;具有石榴和核桃花特殊的风味。

1.3.2 理化指标。酒精度:6%~8%;残糖:13~14°Bx。

1.3.3 微生物指标。执行GB 2758—2012食品安全国家标准发酵酒及其配制酒的标准。

1.4 原料配比的确定在初始糖度为20°Bx,pH 4.0,酵母菌接种量占总料液的0.07%,温度为20℃下,前发酵9 d,后发酵6 d,取不同配比的核桃花、石榴果肉和籽、石榴皮进行试验,研究不同配比对果酒发酵的影响。

1.5 果酒发酵条件的优化为了优化核桃花石榴果酒的发酵工艺条件,确定其最佳工艺条件,在20℃下,试验选择发酵pH、酵母添加量、主发酵时间3个因素作为对核桃花石榴果酒发酵的主要影响因素,进行3因素3水平的正交试验,根据产品的酒精度、糖度、澄清度、色泽、香气、口感来进行感官评分(酒精度10分、糖度10分、澄清度10分、色泽10分、香气20分、口感40分)。选定食品专业20人作为感官评分小组,依据评分标准,对各组试验结果进行品评打分,采用极差分析方法确定果酒的最佳发酵条件。

2 结果与分析

2.1 原料配比的确定通过查阅相关参考文献^[19-23],确定在初始糖度为20°Bx,pH为4.0,酵母菌接种量占总料液的0.07%,发酵温度为20℃的条件下,取4种不同配比的核桃花、石榴果肉和籽、石榴皮进行试验,前发酵9 d,后发酵6 d,试验结果见表1。

表1 不同原料配比对果酒感官指标的影响

Table 1 Effect of different proportions of raw materials on sensory indexes of the fruit wine

试验号 Test No.	配比(核桃花:石榴果肉和 籽:石榴皮:水) Ratio(walnut flowers: pomegranate pulp and seeds: pomegranate husk: water) (g:g:g:mL)	感官评价 Sensory evaluation
1	5:4:1:375	棕黄色,酸涩味较重
2	5:8:2:300	浅棕色,澄清透明,酒味重
3	5:8:2:375	浅黄色,澄清透明,酒味适中,酸涩味适中
4	5:8:2:450	浅黄色,澄清透明,酒味较淡

由表1可确定,原料的最佳配比为核桃花:石榴果肉和籽:石榴皮:水=5:8:2:375(g:g:g:mL)。

2.2 果酒发酵条件的优化为了优化核桃花石榴果酒的发酵工艺条件,试验选择pH、酵母添加量、主发酵时间这3个因素作为主要影响因素,设计了3因素3水平的正交试验。因素水平设计见表2,正交试验结果见表3。

根据表3中3个因素的极差大小比较: $R_C > R_A > R_B$,可得各因素对核桃花石榴果酒品质的影响主次顺序,即发酵时间对核桃花石榴果酒品质的影响最大,pH次之,酵母添加量

影响最小。

表 2 核桃花石榴果酒发酵工艺正交试验因素水平

Table 2 Factor and level of orthogonal test for the fermentation process of walnut flowers pomegranate fruit wine

水平 Levels	因素 Factors		
	pH	酵母添加量 Inoculation amount//%	发酵时间 Fermentation time//d
1	3.7	0.07	7
2	4.0	0.08	8
3	4.3	0.09	9

表 3 核桃花石榴果酒发酵工艺正交试验结果

Table 3 The result of orthogonal test for the fermentation process of walnut flowers pomegranate fruit wine

试验号 Test No.	因素 Factors			感官评分 Sensory evaluation
	A	B	C	
1	1	1	1	69.5
2	1	2	2	69.2
3	1	3	3	60.6
4	2	1	3	69.0
5	2	2	1	83.8
6	2	3	2	78.4
7	3	1	2	70.4
8	3	2	3	68.5
9	3	3	1	82.1
K_1	66.433	69.633	78.467	
K_2	77.067	73.833	72.667	
K_3	73.667	73.700	66.033	
R	10.634	4.200	12.434	

根据表 3 中 K 值大小的比较,得出理论最优组合为 $A_2B_2C_1$,这与感官评价试验的最优组合刚好相符,因此无需进行验证试验。综上分析可得,在发酵温度为 20 °C 的条件下核桃花石榴果酒的最佳工艺条件为 $A_2B_2C_1$,即在 pH 4.0,酵母添加量为 0.08%,发酵时间为 7 d 的条件下,发酵酿制的核桃花石榴果酒的品质最优。

3 结论

该试验在原料配比为核桃花:石榴果肉和籽:石榴皮:水为 5:8:2:375(g:g:mL)条件下,获得最优果酒发酵条件,即初始糖度为 20 °BX,pH 为 4.0,按料液总质量 0.08% 的接种量接种果酒酵母,在发酵温度为 20 °C 的条件下,前发酵 7 d,后发酵 6 d。在此最优条件下,所得果酒澄清无杂质,富有光泽,口味协调,酒体丰满,风味独特。产品适合于对酒精含量有一定要求的中老年人群。

该试验以核桃花、石榴全果为原料,石榴全果中含丰富

的 V_c 、多酚类、黄酮类物质,但脂肪、蛋白质含量较少,与富含蛋白质、必需氨基酸等有效成分的核桃花优势互补。将核桃花、石榴果皮、石榴果肉和石榴籽入酒,充分利用自然资源,避免了有效成分的浪费和功效的降低,共同发酵酿制出一种新型果酒品种。同时该试验也为利用率较低的自然资源的综合开发与利用提供一种新思路。

参考文献

- [1] 陈朝银,赵声兰,曹建新,等. 核桃花食用价值的研究与分析[J]. 食品科学,1998,19(12):35-37.
- [2] 王丹,翟梅枝,毛光瑞,等. 核桃花粉提取物的抗氧化性研究[J]. 食品工业科技,2014,35(16):137-139,144.
- [3] EBRAHIM H S,KAZEM K,MAHMOOD V. Effects of a hydroalcoholic extract of walnut male flowers on diabetic rats[J]. Zahedan journal of research in medical sciences,2013,15(11):55-58.
- [4] 杨佩荣. 核桃花的营养功能及干燥法[J]. 食品研究与开发,2001,22(Z1):57.
- [5] 陈海云,宁德鲁. 核桃综合加工利用现状及展望[J]. 安徽农业科学,2012,40(5):2890-2892,2896.
- [6] 李道明,周端,王晓琴. 我国石榴的研究开发现状及发展展望[J]. 农产品加工·学刊,2012,8(10):110-112.
- [7] 任平,阮祥稳,秦涛,等. 石榴资源的开发利用[J]. 食品研究与开发,2005,26(3):118-120.
- [8] 刘冬,万红霞,孙海燕. 中国主要水果抑制肝癌 HepG2 细胞和结肠腺癌 Caco-2 细胞增殖活性评价[J]. 现代食品科技,2015(4):23-28.
- [9] LI Y F, GUO C J, YANG J J, et al. Evaluation of antioxidant properties of pomegranate peel extract in comparison with pomegranate pulp extract[J]. Food chemistry,2006,96(2):254-260.
- [10] MIRDEHGHAN S H, RAHEMI M. Seasonal changes of mineral nutrients and phenolics in pomegranate (*Punica granatum* L.) fruit[J]. Scientia horticulturae,2007,111(2):120-127.
- [11] 梁俊,李建科,赵伟,等. 石榴皮多酚体外抗脂质过氧化作用研究[J]. 食品与生物技术学报,2012,31(2):159-165.
- [12] 王秋霞,贾美艳,唐荣平,等. 石榴籽化学成分及应用研究进展[J]. 特产研究,2006,28(1):53-56.
- [13] 孙静涛,董娟,邓学敏,等. 石榴籽多酚体外抗氧化活性的研究[J]. 中国酿造,2012,31(10):146-149.
- [14] 田晓菊,张宝善,张百刚. 影响石榴酒发酵过程中甲醇和杂醇油生成量的几个工艺因素[J]. 安徽农业科学,2009,37(33):16705-16707.
- [15] 俞秀玲,侯小玲. 核桃花干制加工工艺研究[J]. 河南林业科技,2012,32(4):6-7.
- [16] 李建杰,荣瑞芬. 复合酶解制备核桃多肽工艺条件的优化[J]. 中国油脂,2011,36(1):22-27.
- [17] 刘锴栋,黎海利,袁长春,等. 果胶酶对番石榴出汁率的影响[J]. 食品工业,2015(6):176-179.
- [18] 贺小贤. 低度石榴酒的加工技术[J]. 农产品加工,2003,2(9):18-19.
- [19] 邓志勇,吴桂容,杨程显. 脐橙-石榴复合果酒酿造工艺的研究[J]. 江苏农业科学,2015,43(2):266-268.
- [20] 于辉,钟显昌. 番石榴果酒的研制[J]. 中国酿造,2008,27(13):98-100.
- [21] 毛海燕,陈祥贵,陈玲琳,等. 石榴果醋酿造工艺研究[J]. 中国调味品,2013,38(8):88-92.
- [22] 张宝善,田晓菊,陈锦屏,等. 石榴发酵酒加工工艺研究[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版),2008,36(12):172-180.
- [23] 张震,丁洁昌,李亚萍,等. 一种金银花柚子果酒及酿造方法[J]. 食品研究与开发,2015,36(18):127-129.

科技论文写作规范——题名

以最恰当、最简明的词句反映论文、报告中的最重要的特定内容,题名应避免使用不常见的缩略语、首字母缩写词、字符、代号和公式等。一般字数不超过 20 字。英文与中文应相吻合。英文题名词首字母大写,连词及冠词除外。