

# 桔梗橘皮酒的研制

李丹青<sup>1</sup>,王新军<sup>2</sup>

(1.商洛学院化学与化学工程系,陕西 商洛 726000;2.商洛学院生物医药工程系,陕西 商洛 726000)

**摘要:**以桔梗橘皮等为原料,采用水煮浸提方法,再经过初步澄清、调配等工序酿制出色、香、味俱佳的桔梗橘皮酒。正交实验结果表明,水煮浸提料与水比为1:20,制取药汁,加糖30%,加二氧化硫60 mg/kg,在20~25℃条件下发酵,原酒加皂土3 g/L澄清,所得成品酒澄清透明,酸甜适口,滋味浓郁。

**关键词:**发酵酒;桔梗;橘皮;桔梗橘皮酒;工艺

中图分类号:TS262.7;TS261.4

文献标识码:B

文章编号:1001-9286(2011)05-0087-03

## Development of *Campanulaceae* and Orange Peel Wine

LI Danqing<sup>1</sup> and WANGXinjun<sup>2</sup>

(1.Chemistry&Chemical Engineering Department of Shangluo College, Shangluo, Shanxi 726000;

2.Biomedical Engineering Department of Shangluo College, Shangluo, Shanxi 726000,China)

**Abstract:** *Campanulaceae* and orange peel wine with mellow taste and transparent and clear in color was produced through the following procedures: *Campanulaceae* and orange peel used as raw materials, then extracted by boiling water, after preliminary clarification, the solution blended and flavored. The relative technical parameters were determined as follows through orthogonal experiments: the ratio of raw materials and water was 1:20, 30% sugar added, the addition level of sulfur dioxide was 60 mg/kg, fermentation at 20~25℃, and addition of 3 g/L bentonite in base wine for clarification.

**Key words:** wine; *Campanulaceae*; orange peel; *Campanulaceae* and orange peel wine; technology

桔梗为桔梗科植物桔梗的根。桔梗生于山地草坡、林缘,现全国各地都有栽培<sup>[1]</sup>。作为中药,可用于咳嗽痰多,或咳痰不爽、咽痛暗哑,也可用于肺痛胸痛,咳吐脓血、痰黄腥臭等症,如杏苏散、桑菊饮等<sup>[2]</sup>。桔梗的食用部分嫩叶和肉质根,质地鲜嫩,味道鲜美。嫩叶含较多的蛋白质、维生素等,根含苏氨酸、谷氨酸等14种氨基酸,还含较丰富的维生素B<sub>1</sub>、维生素C以及多种桔梗皂甙、远志皂甙、前胡皂甙和桔梗聚果糖等<sup>[3]</sup>。将桔梗加工成果脯、果酱、面条、饮料、口服液等保健食品已有报道<sup>[4-6]</sup>。利用桔梗加其他辅助药材酿造成较高酒度(20%vol左右)和糖度含量(80~150 g/L)的利口酒,既满足人们对美味的需求,又对人体具有保健的功能。因此,对桔梗利口酒的研制具有极其广阔的市场前景<sup>[7-9]</sup>。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

桔梗、橘皮、苏叶、前胡、杏仁、半夏、茯苓、枳壳、生姜、甘草,均购于商洛市药材公司。

### 1.2 试剂与仪器

酵母:“安琪”活性干酵母;果胶酶:天津市利华酶制剂厂;蔗糖:市售一级;偏重亚硫酸钾:分析纯,西安化学试剂厂;721型可见分光光度计:上海科学仪器有限公司;粉碎机、发酵罐等。

### 1.3 方法

#### 1.3.1 工艺流程

桔梗等中药材→分选→破碎→煮汁过滤→静置澄清→清汁→成分调整→发酵→倒罐→后发酵→陈酿→澄清过滤→成品装瓶

#### 1.3.2 配方及操作要点

##### 1.3.2.1 配方

桔梗 50 g,橘皮 50 g,苏叶 10 g,前胡 10 g,杏仁 10 g,半夏 10 g,茯苓 10 g,枳壳 10 g,生姜 10 g,甘草 10 g。

##### 1.3.2.2 操作要点

**分选:**将桔梗、橘皮等药材去霉、去虫食,用清水冲洗泥沙,晾干<sup>[10-14]</sup>。

**粉碎:**将分选、洗净的药材用粉碎机破碎,制成粗药末,粒度3 mm左右。

基金项目:商洛学院科研基金项目(09SKY008)。

收稿日期:2011-03-07

作者简介:李丹青,男,陕西丹凤人,硕士,讲师,主要从事食品化学方面教学与科研工作。

通讯作者:王新军,男,陕西洛南人,副教授,主要从事生物医药方面的教学与科研工作。

煮汁过滤:将药末放入不锈钢锅中,分别按总加水量的60%煮沸处理20 min,然后2层纱布过滤,滤渣再用总加水量的40%煮沸处理10 min,2层纱布过滤,滤液混合,滤渣弃去。

静置澄清:药汁静置澄清5 h,取上清液备用。

成分调整:根据发酵后酒度及口味的要求加糖。调节pH到4,加入SO<sub>2</sub>,为了原酒能更好的澄清,加入30 mg/kg果胶酶<sup>[15]</sup>。

发酵:将调配好的药汁接入活化后的酵母,于20~25℃下低温发酵5~7 d<sup>[16-17]</sup>。

倒罐:观察液面酒泡产生很缓慢时,停止主发酵,进行倒罐,分离酒脚,转入后发酵。

后酵:当无酒泡产生,酒液逐渐澄清,罐底有大量沉淀时,后发酵结束,再进行倒罐,分离酒脚。

陈酿:为防止酒中还原性物质的氧化,满罐后进行陈酿,30 d后陈酿结束。

澄清、过滤:原酒陈酿后基本达到澄清,但为提高酒的稳定性,仍需加入澄清剂皂土澄清,再进行过滤,然后装瓶即得成品。

### 1.3.3 发酵工艺参数的确定

由于药汁的不同添加剂量直接影响成品酒的色、香、味,也会影响其功效作用的显著性,故在发酵实验中,将药汁在发酵液原料配方中的添加量作为一个主要因素进行选择。该因素的实验水平设为3个,分别为药末与水按1:10、1:15、1:20时所煮制的药汁。另外,蔗糖和SO<sub>2</sub>添加量以及发酵温度也是影响酒品质的关键因素,因此也作为考察因素,也分别设计了3个水平。从发酵酒的色泽、口味、组织状态等方面感官综合评定,选用L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>)正交表进行正交实验,确定发酵工艺参数。因素水平见表1。

表1 因素水平表

水平	因素			
	A 药汁	B 蔗糖(%)	C SO <sub>2</sub> (mg/kg)	D 温度(℃)
1	1:10	20	20	15~20
2	1:15	25	40	20~25
3	1:20	30	60	25~30

表2 感官评定标准

等级	颜色 (满分30)	香味 (满分20)	滋味 (满分30)	组织状态 (满分20)	总分 (满分100)
一级	25~30 橘黄色	17~20 具浓郁的酒香和药香	25~30 药酒滋味适中,口感细腻,粘稠,酸甜适宜,无异味	17~20 均匀稳定,无分离,无沉淀	84分以上
二级	20~24 颜色变浅,基本橘黄色	14~16 稍具酒香和药香	20~24 药酒滋味较浓(淡),甜酸适口,较粘稠,无异味	16~14 较均匀,稍有沉淀	70分以上
三级	<20 颜色变暗	<14 腐味,无酒香和药香或过浓	<20 药酒滋味过浓(淡),有异味	<14 沉淀较为明显	68分以下

感官评价采用随机选定商洛学院20名教师作为品评员,每人对9个配方组合的发酵产品进行评分,取平均值。评分标准考虑了酒的颜色、香味、滋味和组织状态4项主要品质指标,感官评定标准见表2。

### 1.3.4 酒的澄清处理

#### 1.3.4.1 澄清度测定波长的选择

用721型分光光度计,以蒸馏水作参比,从420 nm起,每隔20 nm测定1次经高速离心澄清的药汁的吸光度,绘制药汁的吸收曲线,确定澄清度的测定波长。

#### 1.3.4.2 澄清试验

皂土在使用前以5倍热水(50℃左右)充分浸泡膨胀5 h,使之形成胶体悬浮液,配成10%溶液。取6支试管,1支盛有20 mL经高速离心澄清的原酒,其余5支各盛有20 mL加入不同量皂土澄清剂的原酒,振荡搅匀,静置48 h澄清,测定吸光度,确定皂土的最佳使用量<sup>[18]</sup>。

### 1.3.5 测试指标

酒精度:酒精计法(GB/T15038—94)。

总糖:试剂直接滴定法。

总酸:酸碱滴定法,以柠檬酸计。

## 2 结果与分析

### 2.1 桔梗橘皮酒发酵工艺参数的确定

采用正交实验对桔梗橘皮酒发酵工艺参数进行实验,结果分析见表3。

根据表3各列极差R的大小和差异可知,各因素对酒的品质的影响都是显著的。各因素的影响大小顺序是A>B>C>D,即药末料水比>蔗糖的添加量>二氧化硫加量>发酵温度。根据表3直观分析,得出各因素的最佳水平组合为A3B3C3D2,即桔梗酒发酵原料液配方的最优组合为:料水比1:20煮汁;加30%的糖;加60 mg/kg二氧化硫;20~25℃条件下发酵。

根据表3的结果可作出趋势图,结果见图1。

从图1可以看出,料水比的加大,酒的感官评分提高明显,但考虑药效,不继续加大料水比,故选A3;加糖量大也可能进一步提高酒的感官评分,但糖含量过高有可能抑制酵母的生长,也有可能使终产品含糖量

过高,故选B3;二氧化硫加量C1、C2变化不明显,故选C3;发酵温度,很明显D2。

### 2.2 桔梗酒澄清度测定波长的确定

对桔梗酒的澄清度

表3 桔梗橘皮酒正交实验结果分析

实验号	因素				感官评分
	A (料水比)	B (%)	C (mg/kg)	D (°C)	
1	A1(1:10)	B1(20)	C1(20)	D1(15~20)	60.5
2	A1	B2(25)	C2(40)	D2(20~25)	65.3
3	A1	B3(30)	C3(60)	D3(25~30)	68.4
4	A2(1:15)	B1	C2	D3	69.4
5	A2	B2	C3	D1	80.2
6	A2	B3	C1	D2	83.4
7	A3(1:20)	B1	C3	D2	85.3
8	A3	B2	C1	D3	83.5
9	A3	B3	C2	D1	86.8
K1	194.2	215.2	226.3	227.5	Σ=682.8
K2	233.0	229.0	227.4	234.0	
K3	255.6	238.6	233.9	221.3	
k1	64.7	71.7	75.4	75.8	
k2	77.7	76.3	75.8	78.0	
k3	85.2	79.5	80	73.8	
R	20.5	7.8	4.6	4.2	

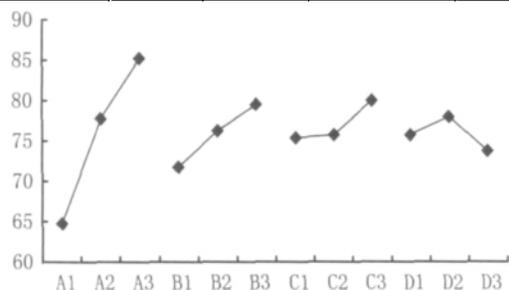


图1 因素指标趋势

进行测定,确定测定波长,结果见图2。

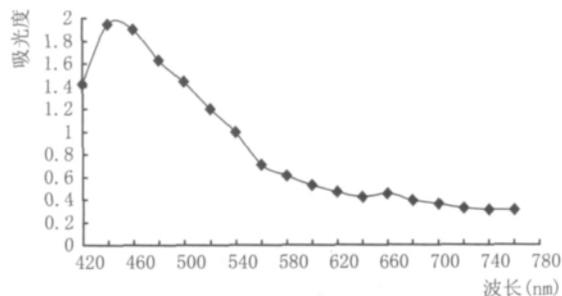


图2 桔梗酒420~760 nm吸光度曲线

从图2吸收曲线可知,在450 nm处桔梗酒有最大吸收峰,在600~760 nm处吸收峰不明显,说明澄清桔梗酒自身的吸光度较小,所以波长该区间测得的澄清度背景吸光度较小,误差相对也较小,故选择700 nm作为澄清度的测定波长较合理。

### 2.3 皂土添加量对桔梗橘皮酒澄清度的影响

对皂土加量与酒澄清度的关系进行实验分析,结果见图3。

加入皂土以后,桔梗酒的澄清度得到不同程度的改善,由图3可知,皂土加量为3 g/L时,吸光度为0.380,接近澄清酒的吸光度0.365,这是因为皂土吸水膨胀后形

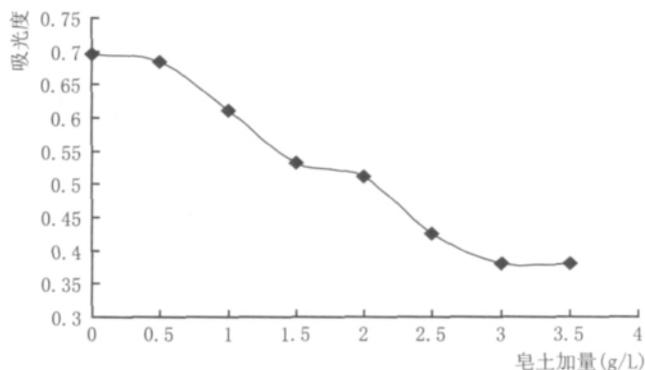


图3 皂土加量与酒澄清度的关系

成胶体悬浮液,胶粒带负电荷,可与带正电荷的蛋白质悬浮物形成絮状沉淀,同时皂土还可除去相当数量的单宁,使酒得以澄清。

### 2.4 成品酒品质分析

色泽:橙黄色、透明、有光泽。

香气:芳香幽雅,具有和谐的酒香及药香。

滋味:药酒滋味适中,口感细腻,粘稠,酸甜适宜,无异昧。

组织状态:均匀稳定,无分离,无沉淀。

酒精度:15%vol~18%vol;总糖(以葡萄糖计):60~80 g/L;总酸(以酒石酸计):5~6.4 g/L。

卫生指标:致病菌未检出,卫生指标完全符合GB2757要求。

### 3 结论

3.1 在料水比1:20条件下煮药汁,然后加糖30%,加二氧化硫60 mg/kg,在20~25 °C条件下发酵,原酒酸甜适口,滋味浓郁,品质好。

3.2 原酒加皂土3 g/L澄清,吸光度为0.380,接近澄清酒的吸光度0.365,澄清速度快、效果好。

### 参考文献:

- [1] 庞立杰,王彦,许永华,孙涛,田成群.桔梗的药用价值及其栽培[J].人参研究,2003(4):38-39.
- [2] 凌一揆,颜正华.中药学[M].上海:上海科技出版社,1992:127.
- [3] 付文卫,冀德强,裴月湖.桔梗的化学成分和生物活性研究进展[J].沈阳药科大学学报,2006,23(3):184-191.
- [4] 黄泽元,汪芳安.低糖低甜度桔梗脯研制[J].食品工业科技,1999,20(4):49-50.
- [5] 王敏.发酵桔梗饮料的制作技术[J].中国酿造,2007,177(12):77.
- [6] 严红光,雷帮星,刘伦沛,陈江华.自然发酵和活性干酵母发酵金秋梨酒研究[J].酿酒科技,2010(9):61-64.
- [7] 王文亮,王志芬.桔梗的营养价值及其综合开发研究[J].农产品加工(学刊),2008(9):12-13.
- [8] 巩丽丽,石俊英.桔梗近年来的研究进展[J].时珍国医国药,

(下转第93页)

- lose metabolic pathway in *Saccharomyces cerevisiae*[J]. Biotechnol Bioeng., 1986(28):549-553.
- [5] Van Zyl C, Prior B A, Kilian, S G. and Brandt, E V. Role of D-Ribose as a cometabolite in D-xylose metabolism by *Saccharomyces cerevisiae*[J].Appl. Environ. Microbiol, 1993(59):1487-1494.
- [6] Richard P, Toivari M H, Penttila M. Evidence that the gene YLR070c of *Saccharomyces cerevisiae* encodes a xylitol dehydrogenase[J].FEBS Letters,1999,457:135-138.
- [7] Phadtare S U,Rawat U B,Rao M B. Purification and characterisation of xylitol dehydrogenase from *Neurospora crassa*[J]. FEMS Microbiology Letters,1997(146):79-83.
- [8] 何圣楠,林影,吴晓英,等.热带假丝酵母木糖醇脱氢酶的分离纯化[J].食品与发酵工业,2006,32(7):46-49.
- [9] Boer E,Wartmann T,Schmidt S et al.Characterization of the AXDH gene and the encoded xylitol dehydrogenase from the dimorphic yeast *Arxula adenivorans*[J]. Antonie van Leeuwenhoek,2005(87):233-243.
- [10] Panagiotou G, Kekos D, Macris B.J et al.Purification and characterisation of NAD<sup>+</sup>-dependent xylitol dehydrogenase from *Fusarium oxysporum*[J]. Biotechnology Letters,2002,(24):2089-2092.
- [11] Lima L H A,Pinheiro C G,Moraes L M P et al.Xylitol dehydrogenase from *Candida tropicalis*: molecular cloning of the gene and structural analysis of the protein[J].Appl. Microbiol. Biotechnol, 2006(73):631-639.
- [12] Line H T,Noriyuki K,Keiichi K et al.Cloning and expression of a NAD<sup>+</sup>-dependent xylitol dehydrogenase gene (xdhA) of *Aspergillus oryzae*[J].J.Biosci Bioeng,2004,97(6):419-422.
- [13] Andreas H,Hassan M,Michael K.et al.Xylose Utilisation: Cloning and characterization of the xylitol dehydrogenase from *Galactocandida mastotermitis*[J].Biol.Chem.,1999(380):1405-1411.
- [14] 汪天虹,Merja Penttila,李波.带有木糖还原酶基因和木糖醇脱氢酶基因的重组酿酒酵母的构建[J].菌物系统,1999,8(3):311-315.
- [15] Bruinenberg P M,Scheffers W A.An enzymic analysis of NADPH production and construction in *Candida utilis*[J].J. Gen.Microbiol,1983(129):965-971.
- [16] 潘亚平,刘继开,李学风,等.代谢木糖和葡萄糖的重组酿酒酵母的构建[C]//中国生物质能与可持续发展研讨论文集.2005.
- [17] 陈叶福,王正祥,方慧英,等.Pichia stipitis 木糖醇脱氢酶基因XYL2在酿酒酵母中的表达[J].无锡轻工大学学报,2003,22(2):26-29.
- [18] Seiya Watanabe, Ahmed Abu Saleh.Ethanol production from xylose by recombinant *Saccharomyces cerevisiae* expressing protein engineered NADP<sup>+</sup>-dependent xylitol dehydrogenase[J]. Journal of Biotechnology, 2007 (130):316-319.
- [19] 沈煜,王颖,鲍晓明,等.酿酒酵母木糖发酵酒精途径工程的研究进展[J].生物工程学报,2003,19(5):636-40.
- [20] Metzger M H,Hollenbrg C P.Amino acid substitutions in the yeast *Pichia stipitis* xylitol dehydrogenase coenzyme binding domain affect the coenzyme specificity[J].Eur.J.Biochem, 1995(228):50-54.
- [21] Anderlund M,Radstrom P,Hahn-Hagerdal B.Expression of bifunctional enzymes with xylose reductase and xylitol dehydrogenase activity in *Saccharomyces cerevisiae* alters product formation during xylose fermentation[J].Metabolic Engineering,2001,3(3):226-35.
- [22] Wierenga R K, De Maeyer M C. H,Hol W G. J. Interaction of pyrophosphate moieties with ahelices in dinucleotide binding proteins[J]. Biochemistry, 1985(24):1346-1357.
- [23] Wierenga, RK, Terpstra P, Hol W G J. Prediction of the occurrence of the ADP-binding  $\beta\alpha\beta$ - fold in proteins, using an amino acid sequence fingerprint[J].J. Mol. Biol,1986(187):101-107.
- [24] Seiya W,Tsutomu K,Keisuke M.Complete reversal of coenzyme specificity of xylitol dehydrogenase and increase of thermostability by the introduction of structural zinc[J].J.Biol. Chem, 2005,280(11):10340-9.
- [25] Shiqi Hong, Jinchuan Wu, Hua Zhao.Cloning, overexpression, purification, and site-directed mutagenesis of xylitol-2-dehydrogenase from *Candida albicans*[J]. Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic,2010(62):40-45.

=====  
(上接第 89 页)

- 2006(3):489-490.
- [9] 魏尚洲.桔梗资源的综合开发利用[J].陕西科技大学学报, 2005(5):146-148.
- [10] 苏东林,单杨,李高阳.柑橘皮里功能性物质种类及其提取工艺的研究进展[J].现代食品科技,2007(3):90-94.
- [11] 江萍,徐贵华,刘东红,陈健初,叶兴乾.15种柑橘果皮中酚酸的含量测定[J].食品与发酵工业,2008(6):124-128.
- [12] 元晓梅,刘贵贤,胡正芝.比色法测定柑桔饮料及桔皮制剂中总黄酮含量[J].食品与发酵工业,1996(3):13-21.
- [13] 张玉,吴慧明,王伟,王建清,白丽萍.不同品种柑橘果皮中类黄酮含量及其采后变化[J].食品科学,2010(6):202-204.
- [14] 叶兴乾,徐贵华,方志祥,陈健初,刘东红.柑橘属类黄酮及其生理活性[J].中国食品学报,2008(5):1-7.
- [15] 李华,王华,袁春龙,王树生.葡萄酒工艺学[M].北京:科学出版社,2007:86.
- [16] 陈振林,杨惠玲,黄志强,张志.柿子发酵果酒酿造技术和营养成分分析[J].酿酒科技,2006(8):52-55.
- [17] 罗安伟,刘兴华,石慧,任亚梅.甜橙干酒澄清技术研究[J].西北农林科技大学学报,2007,35(10):179-181.