

# 罐装红景天浊酒生产工艺研究

于 军

(青海民族大学化学系,青海 西宁 810007)

**摘 要:** 以糯米为原料,采用半连续发酵工艺生产浊酒,发酵半成品经与红景天提取物进行调配勾兑,通过正交试验确定影响浊酒品质的主要因素。试验结果表明,控制酒精度为6%、pH值为4.0、糖度为2.3%、红景天苷含量为0.24 mg/L时,可制得一种低酒度、高营养的罐装红景天浊酒产品。

**关键词:** 果露酒; 浊酒; 红景天; 生产工艺

中图分类号:TS261.4;TS262.4 文献标识码:A 文章编号:1001-9286(2009)08-0022-03

## Research on the Production Techniques of Canned Rhodiola Unstrained Liqueur

YU Jun

(Department of Chemistry, Qinghai Nationalities University, Xi'ning, Qinghai 810007, China)

**Abstract:** Glutinous rice was used as raw materials to produce unstrained liquor by half-continuous fermentation. Then the fermented semi-finished product was blended with rhodiola extract. The main factors influencing the quality of unstrained liquor were investigated by orthogonal experiments and the results showed that canned rhodiola unstrained liqueur with rich nutrition and low alcoholicity could be produced as alcoholicity was below 6%, pH value was 4.0, sugar content was 2.3%, and salidroside content was 0.24 mg/L.

**Key words:** liqueur; unstrained liqueur; rhodiola; production techniques

红景天药用历史悠久,被誉为“高原人参”,有“扶正固本、醒脑明目、轻身益气、久服通神不老”之功效。红景天是一种珍稀药用植物,也是一种很有发展前途的新食品资源,其中产于青藏高原的大花红景天、狭叶红景天和唐古特红景天药效最好。现代药理认为,红景天有效成分为红景天苷、酪醇、鞣质、黄酮类化合物及微量挥发油,还含有具有生物活性的微量元素,铁、铝、锌、银、钴、镉、钛、钼、锰等。在《现代实用本草》中记载,红景天的保健作用强于人参,且无毒副作用,无成瘾性,增强人体的免疫力,对预防感冒有明显作用。特别适用于易疲劳者,过量脑力、体力劳动者以及长期接触电磁波辐射者。

浊酒是我国民间采用糯米等谷物蒸煮,加曲发酵而制成的米酒。从古至今,人们对浊酒非常钟爱。浊酒含有丰富的糖、肽、氨基酸、微量元素及维生素C、A、D、E、K等,适量常饮有助于血液循环,提高免疫力,促进新陈代谢,并有补血养颜、舒筋活血、健身强心、延年益寿之功效<sup>[1]</sup>。

采用半连续发酵法生产浊酒,不仅可以大规模工业化生产,而且具有缩短生产周期、提高产率等优点,弥补了传统酿酒发酵工艺复杂、劳动强度大、生产周期长、效率低等缺点<sup>[2]</sup>。因此,本研究以糯米、红景天为原料,采用

半连续发酵工艺,制得一种低酒度、高营养的罐装红景天浊酒产品。

### 1 材料与方法

#### 1.1 主要材料

糯米(市售优质糯米)、红景天(青藏高原特产)、苏州蜜蜂甜酒药(酒糶)(苏州油粮食品有限公司苏州市第二米厂生产)、红景天苷标准品(纯度 $\geq 95\%$ )、乙腈(色谱纯, Tedia CO<sub>2</sub> company Inc. USA 生产)。

#### 1.2 主要仪器设备

高剪切均质乳化机(上海启双机电有限公司)、Agilent 1100 高效液相色谱仪(安捷伦公司)、赛多利斯酸度计PB-10(德国赛多利斯德国集团)。

#### 1.3 测定方法

还原糖测定:直接滴定法<sup>[3]</sup>;总酸测定:滴定法<sup>[3]</sup>;酒精度测定:采用比重法<sup>[4]</sup>;pH值:采用数字pH计测定;红景天苷:采用Agilent 1100 高效液相色谱仪在检测波长为280 nm处测定<sup>[5]</sup>。

#### 1.4 工艺流程(见图1)

#### 1.5 操作要点

##### 1.5.1 浸水

基金项目:青海省重点科技攻关项目(编号2004-N-149)部分内容。

收稿日期:2009-04-13

作者简介:于军(1963-),男,山东海阳人,副教授,研究方向:生物反应工程。

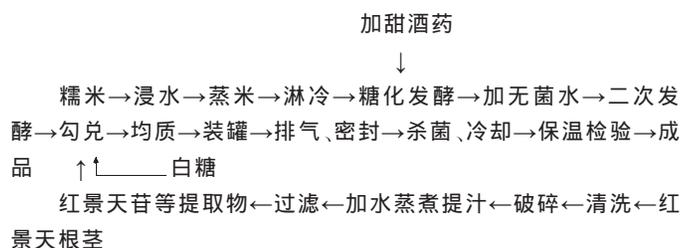


图1 工艺流程图

将不锈钢槽罐清洗干净,投入 1000 kg 的糯米,放入清水,保持水面高于大米上层 30 cm。浸米过夜,至用手碾之即碎。

### 1.5.2 蒸饭

上笼,采用蒸气蒸煮,控制温度为 100 ℃,时间为 20 min。

### 1.5.3 淋冷

将蒸好的糯米放于滤布上,用无菌水冲冷至 30 ℃左右,转入发酵槽罐中。

### 1.5.4 发酵

在发酵槽罐中加入 2%~3% 活化好的甜酒药,密闭恒温发酵,控制温度在 29 ℃,发酵 3 d,至酒精度大于 10%vol 时,即可转入二次发酵。

### 1.5.5 二次发酵

加入无菌水 2000 kg,控制温度在 29 ℃,继续发酵 36 h,即获得浊酒半成品。

### 1.5.6 红景天根茎提取物的制备

称取红景天根茎 100 kg,用清水洗净,并将其破碎成粗粒,加 20 倍的水,在温度为 100 ℃的条件下,煮沸 3 h,测得红景天根茎的提取液中红景天苷含量为 0.24 mg/L 时,即可停止蒸煮,过滤,将清液放入贮料罐中。

### 1.5.7 勾兑

将发酵成的浊酒、红景天根茎提取物和白糖进行勾兑,控制酒精度为 6%vol,pH 值为 4.0,糖度为 2.3%,红景天苷含量为 0.24 mg/mL。

### 1.5.8 均质

将勾兑好的原料液,通过高剪切均质乳化机进行均质,使不相溶的物料在瞬间均匀精细地充分分散乳化、均质溶解,从而获得口感细腻润滑的高品质产品。

### 1.5.9 装瓶并杀菌

将勾兑好的保健浊酒装罐,排气、密封。采用加热排气法,要求密封时罐中心温度达 75 ℃以上;采用抽气密封法,控制真空度为 39.9~53.3 kPa。

### 1.5.10 杀菌、冷却

采用高压杀菌法,如对本实验净重 380 g 的玻璃罐,其杀菌条件为:15~20 min/121 ℃,并反压冷却至 38 ℃。

### 1.5.11 保温检验

杀菌、冷却后,擦干罐体表面,存放于(37±2) ℃保温室内保温 7 d,剔除不合格品,成品装箱入库贮存。

## 2 结果与分析

### 2.1 试验设计

将发酵成的浊酒、红景天根茎提取物、白糖进行勾兑,选取合适比例是获得口感润泽的高品质产品的关键步骤。因此,需对酒精度、pH、糖度和红景天苷含量进行单因子实验,以产品最终品质为考察目标,筛选主要因子及各因子最优水平。对主要因子进行正交试验,试验方案见表 1。

表1 红景天浊酒的正交试验设计因素水平

水平	因素			
	酒精度(%)	pH	糖度(%)	红景天苷含量(mg/L)
1	4	3	1.8	0.12
2	6	4	2.3	0.24
3	8	5	2.8	0.48

### 2.2 正交试验优化方案

对正交试验优化方案及结果见表 2。

表2 红景天浊酒的正交试验方案及结果分析

试验号	因素				品质得分(mg/L)
	A 酒精度(%)	B pH	C 糖度	D 红景天苷含量(%)	
1	1	1	1	1	0.58
2	1	2	2	2	0.76
3	1	3	3	3	0.59
4	2	1	2	3	0.89
5	2	2	3	1	0.87
6	2	3	1	2	0.84
7	3	1	3	2	0.69
8	3	2	1	3	0.66
9	3	3	2	1	0.68
K <sub>1</sub>	1.93	2.16	2.08	2.13	
K <sub>2</sub>	2.60	2.29	2.33	2.29	
K <sub>3</sub>	2.03	2.11	2.15	2.14	
k <sub>1</sub>	0.643	0.720	0.693	0.720	
k <sub>2</sub>	0.867	0.763	0.777	0.763	
k <sub>3</sub>	0.677	0.703	0.717	0.713	
极差 R	0.67	0.18	0.25	0.16	
因素主→次				ACBD	
优方案				A <sub>2</sub> C <sub>2</sub> B <sub>2</sub> D <sub>2</sub>	

对于表 1、表 2 优化方案作进一步验证。将优方案 A<sub>2</sub>C<sub>2</sub>B<sub>2</sub>D<sub>2</sub> 与正交表中最好的第 4 号试验 A<sub>2</sub>C<sub>2</sub>B<sub>1</sub>D<sub>3</sub> 作对比,由于 A、C 因素对试验结果的影响达显著水平,B 因素影响较小,而 D 因素对产品品质影响最小,但 D 会显著影响产品成本。综合考察,本试验选定最佳工艺条件为 A<sub>2</sub>C<sub>2</sub>B<sub>2</sub>D<sub>2</sub>,即酒精度为 6%vol,pH 值为 4.0,糖度为

2.3%,红景天苷含量为0.24 mg/L。

### 2.3 产品指标

#### 2.3.1 理化指标(表3)

表3 红景天油酒的理化指标

项目	酒精度(%vol)	pH	糖度(%)	红景天苷含量(mg/L)
指标	6.0	4.0	2.3	0.24

#### 2.3.2 感官指标(表4)

表4 红景天油酒的感官指标

色泽	风味	口感
浅黄色	米香,典型的发酵醇香,风味柔和	酒体纯正,酸甜适当,入口干爽,尾绵甜

#### 2.3.3 卫生指标(表5)

表5 红景天油酒的卫生指标

细菌数(个/mL)	大肠菌群(个/mL)	致病菌检出
≤100	≤3	无

## 3 讨论

3.1 红景天是景天科红景天属植物,在世界上有90余种,多分布在北半球的高寒地带,大多数生长在海拔3500~5000 m的高山流石或灌木丛。我国有73种,其中

西藏占有32种,2个变种。在我国产于青藏高原的大花红景天、狭叶红景天和唐古特红景天药效最好。

3.2 尽量用新鲜糯米,用陈米浸泡易碎,米饭的溶解性差,另发酵时所含的脂类物质因氧化或水解转化成异臭味的醛酮类化合物<sup>[2]</sup>。

3.3 本文采用半连续发酵法生产浊酒,具有缩短生产周期、提高产率等优点,可以大规模工业化生产,如果将初始原料粉化,再进行流态化处理,可进一步将生产工艺改造成连续流加生产工艺,生产效能会得到更大的提高。

### 参考文献:

- [1] 李兰.大枣糯米发酵混浊饮料的研制[J].食品工业,2001,(2):24-25.
- [2] 孙俊良.功能性银杏糯米发酵浊酒的研究[J].食品工业,2004,(11):144-146.
- [3] 大连轻工业学院,等.食品分析[M].北京:中国轻工业出版社,1994.
- [4] 天津轻工业学院,等.工业发酵分析[M].北京:中国轻工业出版社,1994.
- [5] 李娜,赵斌,余娅芳,兰泽伦.高效液相色谱法测定圣地红景天中红景天苷的含量[J].时珍国医国药,2007,(02):36-38.

(上接第21页)

从跟踪数据上看,HJ1615-4菌株发酵液中尿素含量与亲株相比降低了52.15%,而酒精度、发酵速率和产酸能力等特性却保持了亲株的优良性状。将HJ1615-4菌株进行发酵栓发酵传代,发酵7 d后分别测定尿素含量,菌株在连续7代内尿素产量与0代无明显变化,可见该菌株具有良好的遗传稳定性。

## 3 结论

本试验是利用激光辐照和NTG复合诱变黄酒酵母,结合合适的筛选指标从而获得产尿素低的且具有优良特性的黄酒酵母菌株用于工业生产。从发酵液的各项指标可以看出,菌株HJ1615-d4在发酵度与亲株相当的情况下,其他发酵指标如酒精度、氨基态氮以及特征风味物质均优于HJ1615-0。通过连续的传代发酵栓实验确定目的菌株具有良好的遗传稳定性。因此,如果将突变株HJ1615-d4用于工业生产,能够大大降低酒中尿素和氨基甲酸酯的含量,具有很好的工业应用前景,有待进一步扩大试验。

### 参考文献:

- [1] 顾国贤.酿造酒工艺学[M].北京:中国轻工业出版社,1996.488-489.

- [2] 高年发,宝菊花.氨基甲酸酯的研究进展[J].中国酿造,2006,162:1-4.
- [3] Shodo HARA,Yuzuru IIMURA,Katsuya GOMI.Breeding of sake yeasts having low urea-producing ability[J].J.Brew.Soc. Japan,1988,83:351-354.
- [4] KATSUHIKO KITAMOTO,KAOKO ODA,KATSUYA GOMI. Genetic engineering of a sake yeast producing no urea by successive disruption of arginase gene[J].Applied and Environmental Microbiology,Jan,1991,57(1):301-306.
- [5] C.S.OUGH,D.STEVENS,J.ALMY.Preliminary comments on effects of grape vineyard nitrogen fertilization on the subsequent ethyl carbamate formation in wines[J].Am.J.Enol. Vitic.,1989,40:219-220.
- [6] 杜连祥,路福平.微生物学实验技术[M].北京:中国轻工业出版社,2006.174-183.
- [7] 陈宜宣,张文悦.黄酒中尿素的测定[J].环境污染与防治,1996,(18):34-36.
- [8] GB/T 13662-2000,黄酒[S].
- [9] 郭翔.黄酒风味物质分析与控制的研究[D].无锡:江南大学,2004.
- [10] 杨菁,孙黎光,白秀珍,等.异硫氰酸苯酯柱前衍生化反向高效液相色谱法同时测定18中氨基酸[J].色谱,2002,20(4):369-370.