

# 黄饭花酒酿造及其游离氨基酸和微量元素含量分析

王维平, 刘旭辉, 覃勇荣\*

河池学院, 广西 宜州

收稿日期: 2022年11月16日; 录用日期: 2022年12月16日; 发布日期: 2022年12月23日

## 摘要

为了进一步开发利用桂西北岩溶地区特色药用植物资源, 充分发挥其在大众保健中的作用, 以密蒙花水提液和糯米为主要原料, 以市场购买的酒曲为糖化发酵剂, 参考当地少数民族酿制保健养生酒的基本工艺和方法, 采用常规发酵方法酿制糯米黄饭花酒, 并对该酒的部分理化指标进行了检测, 测定了该酒的游离氨基酸及微量元素含量, 对其保健功能也进行了简要分析。结果表明, 黄饭花酒的酿造具有取材方便, 工艺简单易学, 酒品味道醇香, 色泽透亮, 感官良好等特点, 所得产品符合国家食品行业相关标准的要求, 游离氨基酸及微量元素含量比较丰富, 具有一定的保健功能和营养价值, 值得进行产品开发和市场推介。

## 关键词

黄饭花酒, 酿造技艺, 游离氨基酸, 微量元素

# The Brewing of Huangfanhua Wine and Its Free Amino Acid and Trace Element Content Analysis

Weiping Wang, Xuhui Liu, Yongrong Qin\*

Hechi University, Yizhou Guangxi

Received: Nov. 16<sup>th</sup>, 2022; accepted: Dec. 16<sup>th</sup>, 2022; published: Dec. 23<sup>rd</sup>, 2022

\*通讯作者。

## Abstract

In order to further develop and utilize the characteristic medicinal plant resources in the Karst area of northwest Guangxi, and give full play to its role in public health care, the main raw materials are the water extract of *Buddleia officinalis* and glutinous rice, and the distiller's yeast purchased on the market is the saccharification starter. The basic technology and method of national brewing health-care wine is to use conventional fermentation method to brew glutinous rice Huangfanhua wine, and some physical and chemical indexes of this wine were tested, the content of free amino acids and trace elements in the wine were determined, and its health function was also analyzed briefly. The results show that the brewing of Huangfanhua wine has the characteristics of convenient materials, simple and easy-to-learn technology, mellow taste, translucent color, and good senses. The products obtained meet the requirements of the relevant national food industry standards and has relatively rich free amino acid and trace elements. It has a certain health function and nutritional value, and is worthy of product development and market promotion.

## Keywords

Huangfanhua Wine, Brewing Skills, Free Amino Acids, Trace Element

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 前言

在桂西北少数民族地区，酒是群众日常生活不可缺少的元素。平时，销量最大的酒是当地酿制的纯粮米酒，黄饭花酒便是其中比较有特色的米酒之一。

说起黄饭花酒，有时容易将其与黄花酒相混淆。人们通常所说的黄花酒，一般是指菊花酒。自古以来，我国就有农历九月九日重阳节登高望远和饮菊花酒的习俗，据称饮用该酒有延年益寿的功效[1][2]；而桂西北民间所说的黄饭花酒，则是用一种当地称为黄饭花的植物染料和糯米为主要原料，经过发酵等传统工艺精制而成的纯粮米酒。虽然文字相近，酒的色泽相似，但两者并不相同。

据 2010 年版《中华人民共和国药典》考证，黄饭花为马钱科醉鱼草属植物密蒙花(*Buddleia officinalis* Maxim)的干燥花蕾及花序[3]，具有清热养肝、明目退翳、免疫调节、降血糖、抗菌、抗炎、抗氧化、抗肿瘤、抗血管内皮细胞增生等功效，可治疗目赤肿痛、眼生翳膜、视物昏花等病症，为治疗眼疾的要药[4][5]。目前，关于密蒙花的研究，主要侧重于天然色素提取，药用化学成分及指纹图谱分析，生物活性物质提取及含量检测，药理作用及临床应用等方面[6][7][8][9][10]。黄饭花(密蒙花)不仅香味浓郁，香型独特[11]，而且人体必需微量元素含量较高，是一种极具开发潜力的民族植物资源。在桂西北等少数民族地区，每年三月三、清明节等传统节日，当地百姓都喜欢用其制作五色糯米饭或其他特色食品，供祭祀或其他相关活动之用[12][13][14]。多年来，笔者一直关注桂西北民族地区植物资源的开发利用问题，对不同产地黄饭花的色素提取及微量元素含量进行过比较分析，并发表了一些相关论文[15]，有一定的研究基础。虽然人们对密蒙花的医药作用研究较多，但关于黄饭花保健酒开发的应用研究鲜有报道。因为密蒙花食药两用，深受群众喜爱，为了更好地开发利用桂西北岩溶地区特色植物资源，服务区域经济社会发展，笔者在学习当地传统酿酒工艺的基础上，对利用密蒙花酿制糯米黄饭花酒的基本方法进行研究，

并对其保健作用及市场开发前景进行简要的分析探讨。

## 2. 材料与方法

### 2.1. 原料

黄饭花, 野外采集或市场购买; 糯米, 安琪甜酒曲(安琪酵母股份有限公司), 阿李甜酒曲(广西河池市阿李酒曲厂), 购自当地农贸市场。

### 2.2. 方法

黄饭花酒制作的基本流程如下: 黄色染料提取→浸米→大米染色→蒸(煮)米饭→冷却→拌曲→发酵→过滤→灭菌→保存。

#### 2.2.1. 黄饭花水提液的制备

将新鲜或风干的黄饭花用清水仔细冲洗, 去除其表面的粉尘及其他附着物, 然后, 根据黄饭花的现有量和糯米的用量, 加入适量清水, 加热, 煮沸 15 min 左右, 自然冷却, 用干净的滤网或纱布小心过滤, 将残渣丢弃, 即得到黄饭花水提液, 用干净容器保存, 备用(见图 1、图 2)。



Figure 1. The buds of air-dried *B. officinalis*  
图 1. 风干密蒙花的花蕾

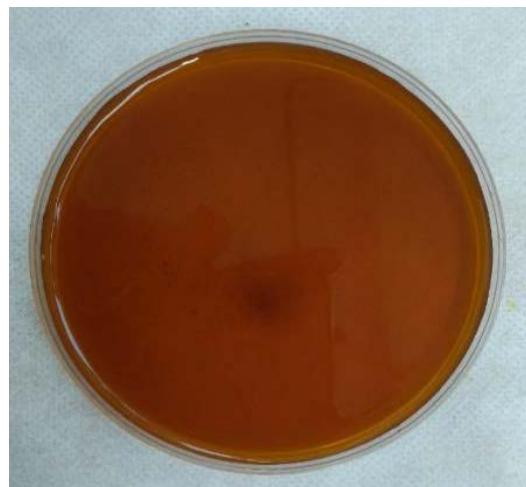


Figure 2. Aqueous extract of *B. officinalis*  
图 2. 制取的密蒙花水提液

### 2.2.2. 糯米饭的蒸煮

将从市场购买的优质(新鲜)糯米用清水淘洗干净, 然后, 将之放入大小合适的饭锅中, 加入适量的黄饭花水提液, 控制火候, 慢慢将糯米煮熟, 以米饭软硬合适, 不烂不糊为好。也可以在糯米淘洗干净后, 用密蒙花水提液将其浸泡过夜(以液面约高出大米表面 1 cm 为宜), 然后, 将浸泡后已经染色的糯米蒸熟, 见图 3~6。



Figure 3. Fresh glutinous rice after washing  
图 3. 淘洗后的新鲜糯米



Figure 4. Glutinous rice dyed with Huangfanhua water extract  
图 4. 用黄饭花水提液染色后的糯米



Figure 5. Steamed yellow glutinous rice  
图 5. 蒸熟后的黄色糯米饭



**Figure 6.** Cooked yellow glutinous rice  
**图 6.** 煮熟的黄色糯米饭

### 2.2.3. 拌料发酵

等煮(蒸)熟的糯米饭冷却到室温之后，在一个干净的桌面上，铺上洗涤干净晾干的塑料布(如果量少直接用干净的饭锅也可)，将米饭摊开，根据米饭的实际份量加入适量甜酒曲，拌匀(见图 7)，此后，可以用两种不同的方法进行酿制。方法之一：马上将其装入事先准备好的洁净广口玻璃瓶或酒坛中(见图 8)，盖上盖子，密封保存，控制温度在 30℃ 左右，让其自然发酵 24~36 h，闻到甜香酒味之后，方可打开盖子将其取出食用；方法之二：将拌匀甜酒曲的糯米饭装进干净布袋，再将整个布袋一起浸泡到装有高度白酒(35 度以上)的陶瓷缸中，密封，自然发酵 6~10 个月，其中，每隔一个月，随意翻动布袋一次，使缸中白酒与布袋中的米饭充分接触，等闻到有黄花酒的特殊香味之后，才能启封饮用。注意，此法用白酒浸泡时，酒的度数不能太低，否则，酿出来的酒容易发酸，影响口感和品质。



**Figure 7.** Sprinkle the powdered sweet koji evenly on the glutinous rice  
**图 7.** 将粉末状的甜酒曲均匀撒在糯米饭中



**Figure 8.** Mix the sweet koji and glutinous rice well, then bottle and ferment  
**图 8.** 将甜酒曲与糯米饭充分拌匀后装瓶发酵

#### 2.2.4. 过滤与灭菌

酒发酵完成之后, 用干净的纱布或细密的尼龙滤网进行过滤, 滤液即为金黄色的黄饭花糯米甜酒; 如果不是马上饮用, 见图 9, 可将其置于 0℃~4℃ 的冰箱中低温保存, 或温度控制在 70℃ 左右, 将其加热 10~15 min, 见图 10, 冷却后装入干净容器中便可长期保存。需要注意的是, 如果加热温度高于酒精的沸点 78℃, 且煮酒时间过长, 会导致酒度降低, 在一定程度上影响黄饭花酒饮用的口感。



Figure 9. Unfiltered glutinous rice Huangfanhua sweet wine  
图 9. 未过滤的糯米黄饭花甜酒

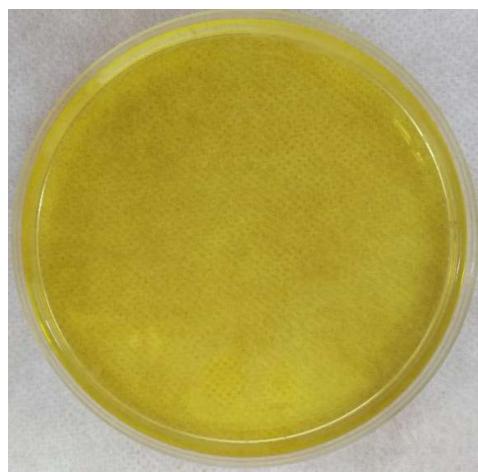


Figure 10. Filtered glutinous rice Huangfanhua sweet wine  
图 10. 过滤后的糯米黄饭花酒甜酒

#### 2.2.5. 游离氨基酸及微量元素含量的测定

黄饭花酒中游离氨基酸含量的测定, 采用柱前衍生 - 高效液相色谱法(HPLC 法) [16]; 微量元素含量的测定, 用电感耦合等离子体质谱法(ICP-MS 法) [17]。

### 3. 结果与分析

#### 3.1. 色泽感官和部分理化指标

利用本法酿制的黄饭花酒过滤后, 颜色清澈, 金黄透亮, 感观良好(见图 10)。经过实际品尝, 该酒

香气浓郁无异味, 风味独特, 酒度适中, 符合普通大众的要求。酒样品经具有 CMA 认证的第三方检测机构检测, 该酒的 pH 为 4.3, 酒精含量平均为 20.5 % vol, 乙酸乙酯含量为 0.21 g/L, 非糖固形物为 29.6 g/L, 氰化物(以 CN 计)为 0.047 mg/L, 铅和甲醇未检出, 菌落总数(cfu/mL)≤ 50, 大肠菌群(MPN/100g)≤ 3。参照我国食品安全的相关标准, 该黄饭花酒的质量指标达到国家酒类食品的相关要求[18] [19]。

### 3.2. 游离氨基酸的含量

用本法酿制的黄饭花酒含有 17 种游离氨基酸, 其总量为 278.68 mg/L。其中, 人体必须的氨基酸有异亮氨酸、亮氨酸、赖氨酸、蛋氨酸、苯丙氨酸、苏氨酸、缬氨酸等 7 种, 其含量为 105.15 mg/L, 占游离氨基酸总量的 37.73%。各种游离氨基酸的具体含量见表 1。因为不同的氨基酸呈现的口味不同, 所以, 由表 1 的数据, 可计算黄饭花酒中各种呈味氨基酸的含量及比例, 结果见表 2。

**Table 1.** The content of 18 free amino acids in Huangfanhua wine in northwest Guangxi (Unit: mg/L)  
**表 1.** 桂西北黄饭花酒中 18 种游离氨基酸的含量 (单位: mg/L)

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
名称	脯氨酸	缬氨酸*	苏氨酸*	亮氨酸*	异亮氨酸*	胱氨酸	天冬氨酸	赖氨酸*	谷氨酸
含量	11.13	15.52	10.38	27.24	14.68	5.32	17.33	2.65	18.78
序号	10	11	12	13	14	15	16	17	18
名称	组氨酸	苯丙氨酸*	精氨酸	酪氨酸	蛋氨酸*	甘氨酸	丙氨酸	丝氨酸	色氨酸*
含量	0.83	33.32	16.69	30.50	1.36	32.67	26.92	13.35	-

注: ① 表中带“\*”者为人体必须的氨基酸; ② 数据栏中的“-”符号表示未检出。

**Table 2.** The content and proportion of flavored amino acids in Huangfanhua wine  
**表 2.** 黄饭花酒中呈味氨基酸的含量及比例

类别	甜味氨基酸	苦味氨基酸	鲜味氨基酸	涩味氨基酸
(mg/L)	101.13	110.93	36.11	30.50
占比(%)	36.29	39.81	12.96	10.94
排序	2	1	3	4

由表 2 可知, 黄饭花酒中的呈味氨基酸以苦味氨基酸和甜味氨基酸为主(两者之和达到 76.1%), 其次是鲜味氨基酸, 涩味氨基酸含量最少。黄饭花酒是用甜酒曲和糯米饭发酵而成, 含有一定的糖分, 正是因为这种不同的呈味氨基酸比例, 加上酒体本身的糖类物质及其他成分, 构成了黄饭花酒独特的口感和风味。

### 3.3. 微量元素的含量

酒中的微量元素主要来源于酿酒的原料及酿酒过程中使用的器具。也就是说, 黄饭花酒中的微量元素, 主要来源于密蒙花、酿酒用水、使用的糯米和甜酒曲, 部分来源于酿酒时使用的容器等。利用 ICP-MS 法测得的密蒙花水提液及黄饭花酒中的部分微量元素含量见表 3。由表 3 可知, 除 Pb 外, 黄饭花酒中的微量元素含量均比密蒙花水提液高, 其主要原因是可能是糯米提供了部分微量的来源; 此外, 黄饭花酒中的 Mn 元素含量略显偏高, 其原因有待分析。

**Table 3.** The content of some trace elements in *B. officinalis* water extract and Huangfanhua wine (Unit: mg/L)  
**表 3. 密蒙花水提液及黄饭花酒中的部分微量元素含量(单位: mg/L)**

元素名称	V	Mn	Co	Ni	Cu	Zn
密蒙花水提液	0.0011	0.3765	0.0013	0.0369	0.2052	0.5931
黄饭花酒	0.0052	10.3927	0.0027	0.0121	0.1718	3.3882
元素名称	As	Se	Cd	Sn	Pb	
密蒙花水提液	0.0034	0.0013	0.0002	1.3769	-	
黄饭花酒	0.3059	0.0045	0.0053	1.7880	-	

注: “-”表示含量太低, 超出仪器的检出限而未检出。

#### 4. 讨论

笔者曾用 ICP-MS 法对采自宣州的一种密蒙花样品进行检测, 其人体必须的各种微量元素锰、铜、锌、铅、镉、钒、钴、镍、锶、银的含量分别为: 18.91、19.28、33.09、4.98、0.14、0.72、0.15、3.3、5.84、0.14 mg/kg。笔者还对产自河池和四川的两种密蒙花样品中的微量元素含量进行比较分析, 其钒、锰、钴、镍、铜、锌、砷、硒、镉、铅等元素含量分别为: 0.26、30.07、0.13、1.61、28.56、47.12、0.27、0.13、4.58、1.76 mg/kg 和 0.71、27.21、0.15、2.36、12.82、34.30、0.65、0.06、0.22、4.83 mg/kg, 由此可见, 不同产地密蒙花中的微量元素含量有较大差异, 该研究结果与国内学者的相关研究结果相似。唐文华等用火焰原子吸收光谱法测定了贵州雷公山国家森林公园密蒙花的微量元素[12], 结果发现, 锌、铁、锰、铜、锶、钴的含量分别为: 113.56, 68.32, 52.54, 83.20, 0.10, 2.05 mg/kg, 虽然部分微量元素含量较低未能检出, 但从检测的结果来看, 微量元素的含量还是比较高的, 说明密蒙花作为一种食药两用的资源植物开发还是很有价值的; 聂西度等用 ICP-OES 法测定了 4 个不同产地密蒙花中的微量元素, 其中锰、铁、铜、锌、锶、镍、砷、镉、铅的含量分别为: 61.52~85.70、112.09~180.76、6.25~9.66、38.26~53.57、41.80~75.06、0.72~1.95、0.09~0.38、0.06~0.15、0.25~0.55 mg/kg, 检测结果表明, 不同产地密蒙花的微量元素含量有较大的差异[13]。

从实验分析的结果来看, 密蒙花中的个别重金属元素含量稍有偏高, 一方面可能与不同产地的土壤重金属元素背景值有关, 另一方面可能与重金属污染问题有关。重金属污染是一个普遍性的问题, 尤其是在厂矿周围或工农业生产活动比较集中的区域, 重金属污染问题可能更加严重。广西河池是有色金属之乡, 矿业开采和金属冶炼曾是当地的主要经济支柱之一, 过去多年的无序开采, 造成了比较严重的环境问题[20], 因此, 采自当地的密蒙花可能会受到一定的影响。

桂西北为广西典型的喀斯特岩溶地区, 石山面积约占该地区总面积的 2/3, 可利用耕地少, 贫困人口数量较多, 脱贫攻坚压力巨大。黄饭花对生长环境要求不高, 种群分布范围广, 适应能力较强, 食药两用, 且具有一定的经济效益。因此, 如何进一步合理开发利用黄饭花等特色民族植物资源, 因地制宜发展林下种植和山区特色经济, 寻找精准脱贫的可行之策, 是值得认真思考的问题。密蒙花挥发性香味物质中含有邻苯二甲酸丁基异己酯, 3-甲基-1-丁醇、己醛、苯乙醇和 5-乙基-2-壬醇等 26 种不同组分[11], 其黄色素是一种安全性极高的纯天然食用色素[21]。黄饭花酒选用当地野生黄饭花和优质糯米酿制, 酒度和糖度(甜度)适中, 符合不同人群的饮食喜好, 不仅风味独特, 甘甜醇香, 色泽清亮, 感官良好, 而且富含人体必须的氨基酸和微量元素[22] [23], 具有一定的保健作用[24], 理化检测指标符合国家酒类相关食品的卫生标准, 同时, 具有明目养肝、增强机体免疫力等保健功能, 因此, 具有较大的市场开发潜力。黄花酒制造工艺简单, 操作简便, 对技术和设备条件要求不高, 只要稍加培训即可上手, 非常适合在大

众中推广,所以,容易被普通群众接受。因为,在桂西北桂少数民族地区,利用黄饭花制作花糯饭已有悠久的历史,人们对黄饭花耳熟能详,所以,利用黄饭花酿制的黄饭花酒,比较容易被当地群众和消费者认可,如能适当增加一些有特色的产品宣传,规范生产流程,加强黄饭花酒的质量控制,其市场开拓的压力和风险可能会进一步降低,经济效益也会逐步凸显。

## 5. 结论

根据以上分析讨论,可以初步得到以下结论:1)黄饭花酒酿制工艺简单,大众推广难度不大;2)黄饭花酒风味独特,酒度适中,富含人体必须的氨基酸和微量元素,产品质量符合国家酒类食品安全的相关标准,具有一定的保健作用和营养价值;3)黄饭花酒开发,既可以进一步丰富特色保健酒市场,还可以加快民族地区植物资源的合理利用,促进乡村振兴。

## 基金项目

桂西北地方资源保护与利用工程中心资助项目(桂教科研[2012]9号),广西人口较少民族发展研究中心资助项目(桂教科研[2014]14号),河池学院高层次人才科研启动费项目(XJ2018GKQ016)。

## 参考文献

- [1] 张承宗. 唐人咏重阳节风俗诗[J]. 南京晓庄学院学报, 2014(5): 33-36.
- [2] 张洁莹. 元代江浙地区酒业研究[D]: [硕士学位论文]. 金华: 浙江师范大学, 2011.
- [3] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典 2010 年版第三增补本[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2014.
- [4] 陆小鸿.“眼科要药”密蒙花[J]. 广西林业, 2016(8): 23-24.
- [5] 石璐, 谢国勇, 王飒, 等. 密蒙花的药学研究进展[J]. 中国野生植物资源, 2016, 35(3): 34-40.
- [6] 张姣姣, 杜超, 杨维弘, 等. 密蒙花黄色素的提取及其稳定性分析[J]. 食品研究与开发, 2018, 39(3): 49-52.
- [7] 杨胜远, 李卓文, 方晓旋, 等. 密蒙花黄色素的提取及其紫外可见光谱指纹图谱研究[J]. 食品科技, 2013, 38(6): 281-285.
- [8] 郭雷, 朱文成, 刘超. 密蒙花化学成分及生物活性研究进展[J]. 食品研究与开发, 2012, 33(7): 222-225.
- [9] 杨再波, 贺银菊, 刘康莲, 等. 黄饭花化学成分及其药理作用研究进展[J]. 江苏农业科学, 2015, 43(2): 1-3.
- [10] 曹剑锋, 芦静波, 滕树学, 等. 密蒙花总黄酮的抗氧化及免疫调节作用[J]. 河南农业科学, 2016, 45(9): 130-134.
- [11] 贺银菊.“黄饭花”中香味物质化学成分研究[J]. 黔南民族师范学院学报, 2015, 35(4): 110-112.
- [12] 唐文华, 蒋天智, 杨文强, 等. FAAS 法测定黄饭花中微量元素[J]. 中国调味品, 2013, 38(12): 71-74.
- [13] 聂西度, 符靓. ICP-OES 法测定密蒙花中多种元素[J]. 食品科学, 2014, 35(18): 93-95.
- [14] 雷远方. 情真味香五色花糯饭[J]. 中国民族, 2013(2): 41-42.
- [15] 覃勇荣, 刘旭辉, 罗继高, 等. 壮族花糯饭的膳食功用及文化传承与保护[J]. 农业考古, 2011(1): 206-211.
- [16] 崔泓, 张尧, 周东升. 柱前衍生-HPLC 法测定黄酒中氨基酸[J]. 中国卫生检验杂志, 2014, 24(8): 1082-1084.
- [17] 周金虎, 管健, 魏浩林, 等. 白酒中健康因子的研究进展[J]. 酿酒科技, 2017(7): 90-94.
- [18] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会, 国家食品药品监督管理总局. GB 2762-2017 食品安全国家标准食品中污染物限量[S]. 北京: 中国标准出版社, 2017.
- [19] 中华人民共和国农业部. NY/T 1885-2017 绿色食品 米酒[S]. 北京: 中国农业出版社, 2017.
- [20] 覃勇荣, 罗志勇, 陆素芬, 等. 广西宜州龙江河沿岸桑树种植的重金属污染风险分析[J]. 中国蚕业, 2019, 40(4): 5-13.
- [21] 韦献飞, 黄运坤. 密蒙花黄色素的毒理学安全性评价[J]. 广西预防医学, 1998(4): 248-248.
- [22] 田翔, 王君杰, 秦慧彬, 等. 超高效液相色谱法测定不同黄酒中 17 种氨基酸的分析研究[J]. 酿酒科技, 2019(11): 74-78, 82.
- [23] 张庄英, 范文来, 徐岩. 不同香型白酒中游离氨基酸比较分析[J]. 食品工业科技, 2014(17): 280-284, 288.
- [24] 崔利. 中国白酒的营养成分及对人体健康的作用[J]. 酿酒, 2008, 35(1): 15-18.