

# The Study on Technological Formulation of the Turbid Drink of Red Bean

Daxi Sang, Yahui He\*, Baoming Tian, Yin Shao, Kunfeng Liu

Food Institute, Xinyang College of Agriculture and Forestry, Xinyang Henan  
Email: [hyh2900134@yeah.net](mailto:hyh2900134@yeah.net)

Received: Jul. 7<sup>th</sup>, 2017; accepted: Jul. 29<sup>th</sup>, 2017; published: Aug. 1<sup>st</sup>, 2017

---

## Abstract

In this paper, the main factors and key control points affecting the quality and stability of red bean beverage were researched through the research on the technological formulation of the turbid drink of red bean. The proportion of red bean and water, the amount of white sugar, citric acid and stabilizer were optimized by the single level orthogonal test. The optimum formula was determined according to sensory evaluation. The results showed that the optimal formula was as follows: The ratio of red bean and water was 1:16, the amount of white sugar was 10%, the content of citric acid was 0.16%. 0.2% sodium carboxymethyl cellulose (CMC-Na), 0.2% Xanthan gum was used as a composite stabilizer. Under this condition, the color, smell and taste of the red beans were retained in the drink, and the drink was light red, homogeneous, delicate, rich red bean fragrance, sweet and delicious.

## Keywords

The Drink of Red Bean, Formulation, Quality, Stability, Orthogonal Test

---

# 红豆浑浊饮料工艺配方的研究

桑大席, 何亚荟\*, 田宝明, 邵颖, 刘坤峰

信阳农林学院, 食品学院, 河南 信阳  
Email: [hyh2900134@yeah.net](mailto:hyh2900134@yeah.net)

收稿日期: 2017年7月7日; 录用日期: 2017年7月29日; 发布日期: 2017年8月1日

\*通讯作者。

## 摘要

本文通过对红豆加工饮料的工艺配方进行研究,找出了影响红豆饮料品质及稳定性的主要因素及关键控制点。通过单水平正交试验,对红豆与水的比例、白砂糖、柠檬酸及稳定剂的添加量进行优化,依据感官评定结果确定最佳配方。实验结果表明:红豆与水的最佳比例为1:16,白砂糖添加量10%,柠檬酸添加量0.16%,使用羧甲基纤维素钠(CMC-Na) 0.2%,黄原胶0.2%作为复合稳定剂时生产出的红豆浑浊饮料,能够最大限度地保留了红豆的色、香、味,呈淡红色,均质细腻,有浓郁的红豆芳香,香甜可口。

## 关键词

红豆饮料, 配方, 品质, 稳定性, 正交试验

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

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

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



Open Access

## 1. 引言

红豆即海红豆(学名: *Adenanthera pavonina* Linn. var. *microsperma*), 主要被制成豆沙、做甜食、煮粥等, 红豆饮料是一种低投入, 高产出的健康食品, 可以增加红豆的种植、增加其加工产品的品种, 具有广阔的市场前景。以红豆为主要生产原料, 搭配以各种辅料和食品添加剂制成的红豆饮料是一种新型的健康绿色营养饮料[1]。

红豆在生活中又叫红小豆、赤小豆、相思豆等, 是一种粮、药兼用的一年生草本农作物[2]。红豆主要分布在我国的华北、东北、黄河中下游、长江下游、钱塘江口地区以及台湾省[3], 年产量达到数百万吨。红豆的营养价值非常高, 有非常高的医药价值, 中医学研究表明, 红豆气味甘、酸、平、无毒, 有化湿补脾的功效, 对脾胃虚弱的人用比较合适, 在食疗中经常被用于治疗高血压、动脉粥样硬化、以及各种原因引起的水肿, 还消暑、解热毒、健胃。红豆含有较多的皂角甙, 可以刺激肠道。所以它有非常好的利尿功能, 可以解酒、解毒, 对治疗心脏病和肾病、水肿等均有很大的益处。红豆含有比较多的膳食纤维, 具有优良的润肠通便、降低血压、调节血糖含量、解毒抗癌、预防结石、减肥健美的作用[4]。

饮料食用非常方便, 颜色诱人, 酸甜可口, 深受广大群众喜爱。2012年上半年中国软饮料产量达到5992.96万吨, 同比增长9.43%, 显示了强劲的发展势头[5]。

随着经济的发展, 科技的进步, 和人们生活水平的提高, 大家对于食品的需求正逐渐由温饱型向营养健康型转变, 即向通过日常的饮食达到预防疾病, 调节机体生理状态为目的的饮食观转变。以红豆为主要原料的浑浊饮料, 富含大量蛋白质, 多种维生素、脂肪酸及抗癌因子, 营养价值更加全面, 并且更有易于人体的消化吸收, 是一种非常值得开发的、低投入、高产出的新型健康产品, 具有非常广阔的市场前景[6][7]。

## 2. 材料与方法

### 2.1. 材料

#### 2.1.1. 原料与试剂

小红豆、白砂糖购自新乡市易购生活广场。柠檬酸、羧甲基纤维素钠、黄原胶(均为食用级)购自北京

博惠特食品原料有限公司。

### 2.1.2. 仪器

胶体磨(沈阳市香洋机械厂)、ACS-A 型电子计重秤(上海发声衡器有限公司)、电子天平 ME104E (梅特勒-托利多仪器上海有限公司)、电磁炉 1H-MP2 (佛山市富士宝电器科技股份有限公司)。

## 2.2. 方法

### 2.2.1. 红豆与水的比例优化研究

为了得出口感更好, 风味香浓的红豆浑浊饮料, 在柠檬酸添加量为 0.16% 条件下, 依次选取红豆与水的比例为 1:10, 1:12, 1:14, 1:16, 1:18 进行试验, 然后进行感官评分, 感官评分标准如表 1 所示, 确定最佳红豆与水的比例。

### 2.2.2. 白砂糖的含量对红豆浑浊饮料感官品质的影响

在柠檬酸添加量为 0.16% 条件下, 分别加入 8%, 9%, 10%, 11%, 12% 的白砂糖, 搅拌均匀, 然后进行感官评分, 分析白砂糖的含量对饮料品质的影响。

### 2.2.3. 柠檬酸的含量对红豆浑浊饮料感官品质的影响

在饮料中分别加入 0.14%, 0.15%, 0.16%, 0.17%, 0.18% 的柠檬酸, 搅拌均匀后进行感官评分, 分析柠檬酸的含量对饮料品质的影响。

### 2.2.4. 红豆浑浊饮料的最佳配比优化试验

根据单因素试验的结果, 选取红豆与水的比例、白砂糖、柠檬酸的加入量 3 因素, 进行正交设计, 其因素水平见表 2, 从感官评定上确定最优配方, 以制备出优质的浑浊饮料。

### 2.2.5. 复合稳定剂对红豆浑浊饮料品质的影响

分别取羧甲基纤维素钠 0.1% 和黄原胶 0.3%、羧甲基纤维素钠 0.3% 和黄原胶 0.1%、羧甲基纤维素钠 0.2% 和黄原胶 0.2% 作为复合稳定剂进行实验, 一段时间后, 观察成品性状。

Table 1. Sensory index evaluation criteria

表 1. 感官指标评定标准

分类	色(20)	香(25)	味(25)	状态(30)	总分(100)
优	浅红色或淡粉色 15~20 分	具有红豆浓香味 15~25 分	酸甜可口红豆浓香 16~25 分	均匀黏度适中 20~30 分	85 分以上
良	浅粉色 10~15 分	具有淡淡的红豆香味 10~15 分	酸甜可口红豆香味不浓 8~16 分	短时间内均匀, 不分层, 时间长分层 15~20 分	65~85 分
差	灰白 < 10 分	无红豆香味 < 10 分	酸甜不可口, 无红豆香味 < 8 分	不均匀, 黏度不适中 < 15 分	< 65 分

Table 2. The best ratio of red bean opacity beverage orthogonal test factor level table

表 2. 红豆浑浊饮料最佳配比正交试验因素水平表

水平	豆水比例	白砂糖(%)	柠檬酸(%)
1	72	9	0.15
2	85	10	0.16
3	75	11	0.17

### 2.2.6. 产品的感官评定

根据饮料的色、香、味、状态进行评分，优选 10 名经过感官评定培训的人员，组成感官评定小组，按照感官评定标准进行评分，以确定最佳配方比例。

## 3. 结果与分析

### 3.1. 豆水比例对红豆浑浊饮料的感官品质的影响

红豆与水不同比例条件下饮料的感官评分结果如图 1 所示。

从图 1 可以看出，随着红豆与水比例的增加，饮料的口感呈先上升后下降的趋势，当豆水比例为 1:16 时，口感最好，感官评分最高。原因是红豆过多或者水过多都会影响饮料的口感。因此经过多位同学的感官评分，确定了红豆与水的最佳比例即 1:16。

### 3.2. 白砂糖的加入量对红豆浑浊饮料的感官品质的影响

不同的白砂糖含量，饮料的甜度不同，品质也有所差别，针对不同的白砂糖含量，根据表 1 进行感官评定，结果如图 2。

由图 2 可以看出，随着白砂糖含量的增加，评分呈先上升后下降的趋势，当白砂糖含量在 10% 左右时，口感最好，感官评分最高，因此选定白砂糖的最佳比例为 10%。

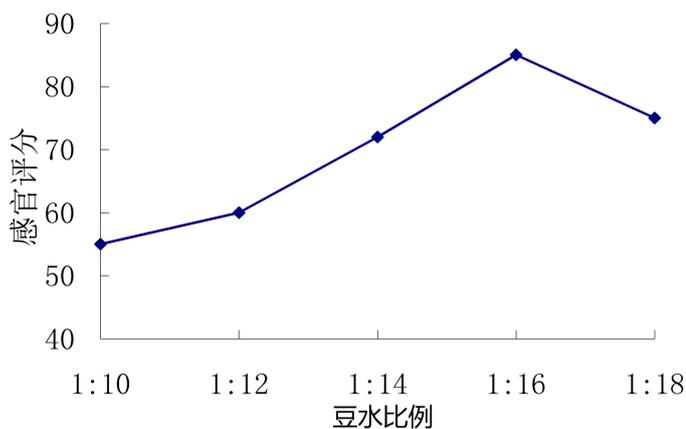


Figure 1. The effect of the ratio of bean water on the sensory quality of red bean opaque beverage  
图 1. 豆水比例对红豆浑浊饮料感官品质的影响

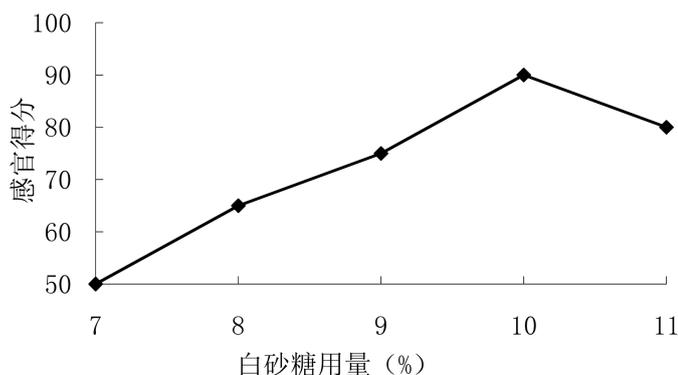


Figure 2. Effect of the amount of white sugar on the sensory quality of red bean opaque beverages  
图 2. 白砂糖的量对红豆浑浊饮料感官品质的影响

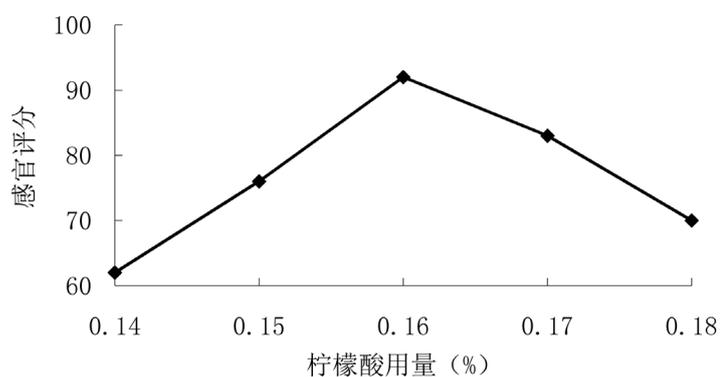
### 3.3. 柠檬酸的加入量对红豆浑浊饮料的感官品质的影响

柠檬酸是一种重要的有机酸，有很强的酸味，所以为了保证成品酸甜可口，选定少量比例的柠檬酸进行试验，然后根据表 2 进行感官评定，结果如图 3。

从图 3 可以看出随着柠檬酸含量的增加，评分呈先上升后下降的趋势，当柠檬酸含量在 0.16% 时，评分最高。柠檬酸的酸味浓，因此需要严格控制它的加入量才能使饮料的口感更好。

### 3.4. 红豆浑浊饮料最佳配方的确定

根据单因素试验的结果，以豆水的比例、白砂糖、柠檬酸的加入量为因素水平，进行 3 因素 9 水平正交试验，从而得出最优配方，结果分析见表 3。



**Figure 3.** Citric acid on the quality of red bean opacity  
**图 3.** 柠檬酸的量对红豆浑浊饮料品质的影响

**Table 3.** Orthogonal test results of red bean opacity drink

**表 3.** 红豆浑浊饮料的正交试验结果

试验号	因素			总分
	A 豆水比例	B 白砂糖	C 柠檬酸	
1	1	1	1	70
2	1	2	2	75
3	1	3	3	82
4	2	1	2	79
5	2	2	3	83
6	2	3	1	81
7	3	1	3	79
8	3	2	2	93
9	3	3	1	80
K <sub>1</sub>	227	228	231	
K <sub>2</sub>	243	251	247	
K <sub>3</sub>	252	243	244	
k <sub>1</sub>	75.7	76.0	77.0	
k <sub>2</sub>	81.0	83.7	82.3	
k <sub>3</sub>	84.0	81.0	81.3	
R	8.3	7.7	5.3	
最优水平	A <sub>3</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>	

由表 3 极差直观分析可以看出：各因素对产品品质影响的顺序为  $A > B > C$ 。影响成品品质的主要因素为红豆与水的比例，其次为白砂糖的含量。

成品的最佳配方组合为  $A_3B_2C_2$ ，即红豆与水比例为 1:16、白砂糖含量为 10%、柠檬酸含量为 0.16%，得到的产品色、香、味、状态都是最佳的。

### 3.5. 复合稳定剂对红豆饮料稳定性的影响

由于单一的稳定剂对红豆浑浊饮料的稳定性不是很好，因此选定复合稳定剂进行试验，找出最佳的方案[8] [9] [10] [11]。经过黄原胶与羧甲基纤维素钠的反复配比试验，得出了最佳的复合稳定剂方案，如下表 4。

由表 4 可以看出复合稳定剂对饮料影响最好的是 C 组，即 CMC-Na 0.2% + 黄原胶 0.2%。在饮料中黄原胶与羧甲基纤维素钠复合使用可以消除蛋白质絮凝以及改进口感。

### 3.6. 产品质量标准与分析

#### 3.6.1. 感官指标

经过评定，在以上条件下所配制的红豆混合饮料感官指标如下：

- 色泽：淡粉红色；
- 香味：有典型的红豆香味，清香爽口；
- 口感：细腻滑润；
- 状态：呈均匀的乳状液体，无分层现象。

#### 3.6.2. 理化指标

经过评定，在以上条件下所配制的红豆混合饮物理化指标如下：

- 细菌总数  $\leq 10$  个/mL；大肠杆菌不得检出；致病菌不得检出。
- 色泽：淡粉红色；
- 香味：有典型的红豆香味，清香爽口；
- 口感：细腻滑润；
- 状态：呈均匀的乳状液体，无分层现象。
- 细菌总数  $\leq 10$  个/mL；大肠杆菌不得检出；致病菌不得检出。

## 4. 结果与讨论

本试验主要采用小红豆为主要原料，经浸泡、煮制、过胶体磨打浆、添加白砂糖、柠檬酸、稳定剂

Table 4. Effect of compound stabilizer on the stability of red bean turbid beverage

表 4. 复合稳定剂对红豆浑浊饮料稳定性的影响

代号	稳定剂种类	添加量 (%)	成品性状			
			3d	1周	2周	30d 以上
A	CMC-Na	0.3	均匀	均匀	分层	分层
	黄原胶	0.1				
B	CMC-Na	0.1	均匀	均匀	均匀	分层
	黄原胶	0.3				
C	CMC-Na	0.2	均匀	均匀	均匀	均匀
	黄原胶	0.2				

进行调配,再经灌装、脱气、杀菌处理来生产红豆浑浊饮料。应用单因素及正交试验对饮料优化配制,从而进行感官品评。试验结果表明:红豆与水的比例为 1:16,白砂糖的添加量为 10%,柠檬酸的添加量为 0.16%,单一稳定剂黄原胶 0.4%,羧甲基纤维素钠 0.4%,复合稳定剂 CMC-Na 0.2%+黄原胶 0.2%时生产出的红豆浑浊饮料,能够最大限度地保留了红豆的色、香、味,呈淡红色,均质细腻,有浓郁的红豆芳香,香甜可口,营养丰富,风味独特。

## 参考文献 (References)

- [1] 樊黎生,樊幸生. 绿豆乳生产工艺条件研究[J]. 西部粮油科技, 2001, 26(4): 27-30.
- [2] 沈治平,吴美云. 豆类食品的营养[M]. 北京:北京师范大学出版社, 1998.
- [3] 韩涛,孙献军,李丽萍,等. 红小豆蛋白与淀粉的提取和分离初探[J]. 食品工业科技, 1997(5): 41-43.
- [4] 孙丽丽,董银卯. 红豆生物活性成分及其制备工艺研究进展[J]. 食品工业科技, 2012, 12(5): 13.
- [5] 张少颖,于有伟. 饮料感官修饰技术研究进展[J]. 饮料工业, 2013(2): 3-5.
- [6] 魏海香,梁宝东,王晓强,张国敬. 菱角-红豆-黑豆复合保健饮料的研制[J]. 食品科技, 2014(1): 111-116.
- [7] 顾奎琴. 豆类营养保健与食疗[M]. 北京:农村读物出版社, 2001.
- [8] 罗炜,李东,赵晋府. 调配型酸性豆乳饮料工艺及稳定性影响因素的研究[J]. 食品工业科技, 2000(5): 36.
- [9] 孙利群. 吃出健康系列豆疗篇[M]. 第 2 版. 广州:华南理工大学出版社, 2003.
- [10] 张钟,李琴. 饮料稳定性研究现状[J]. 饮料工业, 2013(11): 52-55.
- [11] 孙严. 植物蛋白饮料稳定性的改进措施[J]. 中国质量技术监督, 2006(6): 43.

### 期刊投稿者将享受如下服务:

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: [hjfn@sanspub.org](mailto:hjfn@sanspub.org)