

# 山药多糖复配正山小种红茶饮料的研制

孙 辉 胡 健 陈宗道

(武夷学院 茶与食品学院,福建 武夷山 354300)

**摘 要:**利用武夷山正山小种红茶为原料,通过 5 点标度和 9 点标度快感评分检验法,以快感评分为指标,采用单因素试验确定影响山药多糖红茶饮料各主要成分的适宜条件后,通过正交试验确定饮料的最佳配方为山药多糖添加量 2.1g/L,蔗糖添加量 65g/L,柠檬酸添加量 0.20g/L,维生素 C 添加量 0.35g/L。风味剖面分析法检验成品感官性状为色泽清亮,风味浓郁,酸甜适中,清香纯正。

**关键词:**山药多糖;正山小种;快感评分检验

**中图分类号:**TS275.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1674-2109(2014)05-0023-05

## 0 引言

红茶可以帮助胃肠消化、促进食欲,可利尿、消除水肿,并强壮心脏功能<sup>[1]</sup>;山药多糖具有健脾、厚肠胃、补肺、益肾<sup>[2-4]</sup>,由以上两种物质为主要原料生产出来的饮料必将拥有广阔的市场。本研究通过单因素试验和正交试验以 5 点标度和 9 点标度的科学感官评价为指标研究制作山药多糖正山小种红茶饮料各成分的较优配比,并通过优化实验确定最佳配比,从而研制出一种新型保健饮料即山药多糖红茶饮料。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料及设备

#### 1.1.1 材料

山药多糖、武夷山正山小种红茶、蔗糖(食用级) 市售  
柠檬酸(分析纯)、维生素 C(分析纯)

国药集团化学试剂有限公司

#### 1.1.2 设备

HH-4 数显恒温水浴锅 国华电器有限公司

收稿日期:2014-06-17

作者简介:孙辉(1986-),女,汉族,助教,主要研究方向:食品化学与营养。

SHB-Ⅲ循环水多用真空泵

郑州长城科工贸有限公司

WSC-S 测色色差计

上海精密科学仪器有限公司

NDJ-4 旋转式粘度计

上海精密科学仪器有限公司

OHAUS(STARTER 3C)PH 计

奥豪斯仪器(上海)有限公司

POCKET REFRACTOMETER PAL-1 糖度计

厦门亿辰科技有限公司

JJ-1 定式电动搅拌机

江苏金坛市中大仪器厂

## 1.2 实验方法

### 1.2.1 工艺流程

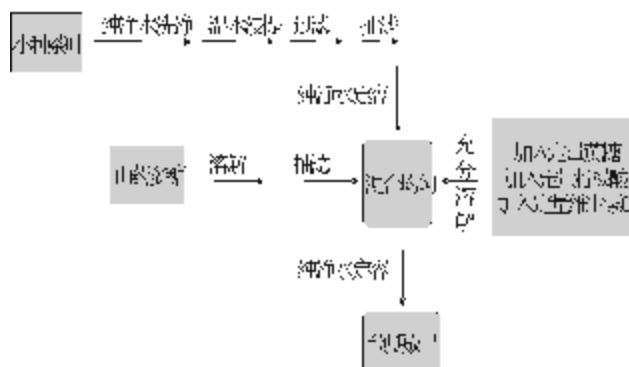


图 1 山药多糖茶饮料工艺流程

Fig.1 The process flow of yam polysaccharide tea beverage

### 1.2.2 浸提操作要点

**1.2.2.1 茶叶预处理** 挑选新鲜的正山小种茶叶,用电子天平称取 15g 放入烧杯中,用清水浸洗,然后过

滤,茶叶备用。

**1.2.2.2 茶叶浸提液的制备<sup>[5-6]</sup>** 准备 300mL 冷却至 70℃的纯净开水放入烧杯中,将烧杯放入温度调至 85℃的恒温水浴锅中保温 10 分钟,然后将保温的水加入浸洗好的茶叶中,将茶叶在 85℃恒温水域中用搅拌器搅拌 10 分钟,然后用 300 目滤筛和 4 层纱布过滤茶叶,得到初茶汤;将茶汤趁热用真空抽滤机抽滤,得到茶汤,定容至 500mL,得到 30g/L 的茶汁浸提液。

**1.2.2.3 山药多糖浸提液的制备<sup>[7-10]</sup>** 称取纯度为 50%山药多糖 3.0g 于烧杯中,用 100mL 温水溶解,玻璃棒搅拌,待溶解后,用 300 目滤筛过滤,得到初液,然后将初液用真空抽滤机抽滤,得到滤液备用。

**1.2.2.4 调配品评** 经文献查阅<sup>[11-13]</sup>以及一系列预实验确定茶汁添加量为上述所配 30g/L 的茶汁 50mL/瓶,通过单因素实验考察山药多糖添加量、蔗糖添加量、柠檬酸添加量以及维生素 C 添加量对感官评定综合评分的影响;分别将单因素研究的调配样品加入 250mL 的锥形瓶中并定容至标线处,充分震荡摇匀,进行随机编码,邀请 10 名品评员按照接受性检验评价程序评价所呈送的样品组。

### 1.2.3 采用的测定方法

#### 1.2.3.1 快感评分检验<sup>[14]</sup>

为了确定山药多糖添加量、蔗糖添加量、柠檬酸添加量及维生素 C 添加量对饮料消费者快感程度的影响,本试验采用单因素及正交试验方法,从产品的酸甜度、香气、色泽、口感等方面对产品进行综合评定。

选取 10 位有经验且无感官缺陷的 19~25 岁的在校大学生组成评价小组。试验中,每位评价员按照表 1 对样品的滋味、气味、色泽、外观、口感等总体风味进行评分。

#### 1.2.3.2 风味剖面分析

选择 6 名经过筛选和培训的评价员首先评价样品的滋味、气味、色泽、外观、口感属性和强度,以雷达图形式进行风味剖面分析。

#### 1.2.4 饮料配方设计<sup>[15-17]</sup>

##### 1.2.4.1 单因素实验

实验研究山药多糖、蔗糖、柠檬酸、维生素 C 的添加量,利用 5 点标度法,以快感评分为指标进行单因素试验,确定出每个因素的适宜添加量。

表 1 快感评分检验评价表

Tab.1 Pleasure grading test evaluation

样品: _____			
姓名: _____		日期: _____	
请在品尝前用清水漱口,在您面前有 5 个 3 位数字编码的山药多糖与茶的混合液的样品,请在您依次品尝,然后对每个样品的总体风味进行评价。评价时按下面的 5 点标度进行(分别是:风味很好、风味好、一般、风味差、风味很差)。在每个编码的样品下写出您的评价结果。			
评价的标度:风味很好 +2			
风味好 +1			
风味一般 0			
风味差 -1			
风味很差 -2			
评级的结果:			
样品编码:	275	364	472
风味评价结果	(            )	(            )	(            )
	569	780	865
	(            )	(            )	(            )
感谢您的参与!			

### 1.2.4.2 正交实验

正交试验设计  $L_9(3^4)$  见表 2, 在单因素试验的基础上设计正交试验, 确定山药多糖红茶饮料的最佳因素水平组合, 以饮料的感官评分确定最佳配方。

表 2 正交试验因素水平表

Tab.2 Orthogonal test level of form factors

因素	A 山药多糖 添加量 (g/L)	B 蔗糖 添加量 (g/L)	C 柠檬酸 添加量 (g/L)	D 维生素 C 添加量 (g/L)
水平				
1	1.5	55	0.10	0.25
2	1.8	60	0.20	0.30
3	2.1	65	0.30	0.35

## 2 结果与分析

### 2.1 单因素分析

本实验以浓度为 30g/L 的红茶汁为原料, 通过单因素实验以快感评分为指标分析山药多糖添加量、蔗糖添加量、柠檬酸添加量以及维生素 C 添加量对饮料消费者快感程度的影响。

#### 2.1.1 山药多糖添加量对消费者快感程度的影响

实验以 30g/L 的红茶汁为原料, 山药多糖添加量分别为 0.60g/L、1.2g/L、1.8g/L、2.4g/L、3.0g/L, 混合均匀定容至 250mL。采用 5 点标度快感评分检验(风味很好+2、风味好+1、一般 0、风味差-1、风味很差-2)对不同样品进行评价, 得到山药多糖添加量和快感评分关系如图 1。

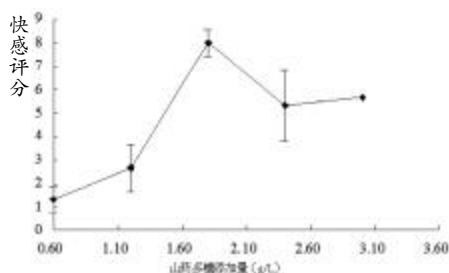


图 2 山药多糖添加量和快感评分关系的折线图

Fig.2 Chinese yam polysaccharide content and pleasure score line chart

图 2 可以看出随着山药多糖添加量从 1.2g/L 到 1.8g/L, 饮料的感官评分逐渐增高, 在 1.8g/L 处达到最高分, 随后呈现不同程度的下降, 因此山药多糖添加量 1.8g/L 为适宜中心点。

#### 2.1.2 蔗糖添加量对消费者快感程度的影响

根据山药多糖添加量对快感评分的影响规律, 确定山药多糖用量为 1.8g/L (反应原料体系同上), 研究蔗糖添加量分别为 40g/L、50g/L、60g/L、70g/L、80g/L 对样品快感评分的影响, 如图 3。

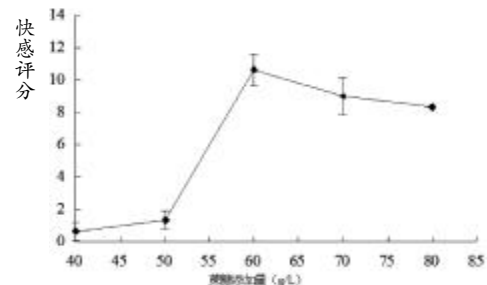


图 3 蔗糖添加量与快感评分的关系折线图

Fig.3 Sucrose added amount of pleasure the score line chart

图 3 可以看出随着蔗糖添加量由 40g/L 增至 60g/L, 其评分呈上升趋势, 而后蔗糖添加量再增加时, 评分开始降低, 整个折线图中, 评分最高时所对应的蔗糖添加量为 60g/L, 因此蔗糖添加量 60g/L 较佳。

#### 2.1.3 柠檬酸添加量对消费者快感程度的影响

30g/L 的红茶汁为原料, 固定山药多糖用量为 1.8g/L, 蔗糖添加量为 60g/L, 反应体系配置为 250mL, 研究柠檬酸添加量分别为 0.10g/L、0.30g/L、0.50g/L、0.70g/L、0.90g/L 对样品快感评分的影响, 如图 2-3。

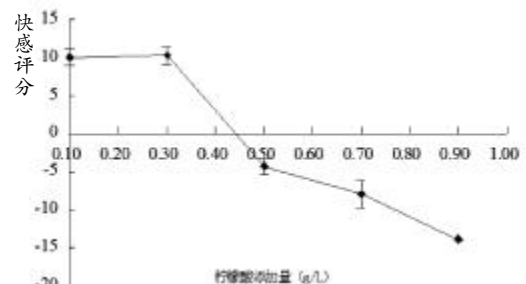


图 4 柠檬酸添加量与快感评分的关系折线图

Fig.4 Citric acid is added quantity relationship with pleasure score line chart

图 4 可以看出随着柠檬酸添加量从 0.10g/L 增至 0.30g/L, 评分缓慢上升, 而后继续添加柠檬酸, 评分急剧下降, 上图中, 当柠檬酸添加量为 0.30g/L 时, 评分最高为 10.3, 大于次高分 10, 可以看出柠檬酸添加量 0.30g/L 较佳。

#### 2.1.4 维生素 C 添加量对消费者快感程度的影响

以 30g/L 的红茶汁为原料, 山药多糖用量为 1.8g/L, 蔗糖添加量为 60g/L, 柠檬酸添加量 0.30g/L 反应体系配置为 250mL, 研究维生素 C 添加量为 0.20g/L、

0.30g/L、0.40g/L、0.50g/L、0.60g/L 对样品快感评分的影响,如图 5。

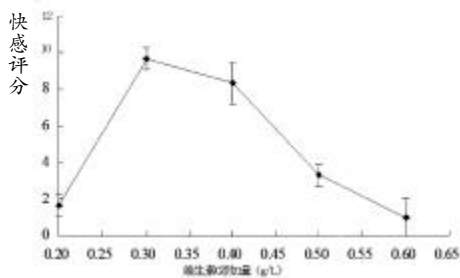


图 5 维生素 C 添加量与快感评分的关系折线图

Fig.5 The amount of vitamin C add thrill of the score line chart

图 5 可以看出随着维生素 C 添加量由 0.20g/L 到 0.60g/L 的过程中, 饮料感官评分先增高后下降, 在 0.30g/L 处评分最高, 可以得出维生素 C 添加量 0.30g/L 较佳。

## 2.2 正交实验优化分析

根据单因素试验确定山药多糖添加量为 1.8g/L、蔗糖添加量为 60g/L、柠檬酸添加量为 0.30g/L 和维生素 C 添加量为 0.30g/L 为适宜中心点, 以 9 点标度的快感评分(风味强度得分情况说明)为指标, 采用 L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>)的正交试验方法进一步优化工艺参数, 通过实验得到正交试验直观分析表 3、正交试验效应曲线图 6。

极差的大小反映了各因素对指标影响的程度, 从表 3 中可以看出, 因素 C 的极差最小, 可见柠檬酸对饮料风味影响最弱; 从各因素的水平看, 因素 A、D 的极差值相近, 说明 A 和 D 因素对饮料风味影响程度相当, 而因素 B 蔗糖用量的极差最大, 所以对饮料风味影响也最强。

表 3 正交试验直观分析表

Tab.3 Orthogonal experiment intuitive analysis table

实验号	因素				评分
	A	B	C	D	
1	1	1	1	1	-1
2	1	2	2	2	3
3	1	3	3	3	8.33
4	2	1	2	3	1.33
5	2	2	3	1	1.33
6	2	3	1	2	6.67
7	3	1	3	2	1
8	3	2	1	3	4.33
9	3	3	2	1	8
K <sub>1</sub>	3.44	0.44	3.33	2.78	
K <sub>2</sub>	3.11	2.89	4.11	3.56	
K <sub>3</sub>	4.44	7.67	3.55	4.66	
极差 R	1.33	7.22	0.78	1.89	

注: 表中的 K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>, K<sub>3</sub> 为均值

由表 3 的正交试验直观分析表可以得到四个因素的均值, 以此得出正交试验的效应曲线图如图 6。

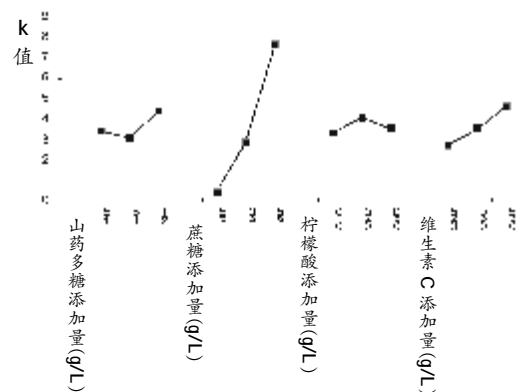


图 6 正交试验效应曲线图

Fig.6 Orthogonal experiment effect diagram

根据图 6 可以看出最好的配料比为 A<sub>3</sub>B<sub>3</sub>C<sub>2</sub>D<sub>3</sub>, 即配方: 山药多糖添加量 2.1g/L、蔗糖添加量 65g/L、柠檬酸添加量 0.20g/L、维生素 C 添加量 0.35g/L。

## 2.3 配方最优化饮料风味剖面分析

对配方最佳的饮料进行颜色、茶香、红茶滋味、山药香味、山药味、甜味和酸味各个感官属性进行 9 点风味剖面分析, 得到 QDA 数据蜘蛛网图:

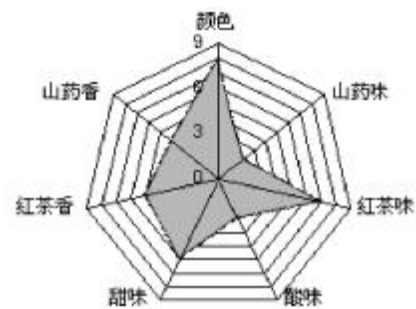


图 7 复合茶饮料 QDA 图

Fig.7 Composite mountain herbal tea beverage QDA figure

根据上图可以看出复合饮料的感官评价特点为: 颜色较明亮, 入口比较顺滑, 甜味适宜, 淡淡的酸味和山药味, 在吞咽的时候会有浓郁的茶香味, 口中会留有淡淡的山药香。所以综合描述成品复合饮料的感官性状为色泽清亮, 风味独特, 酸甜适中, 清香纯正。

## 3 结论

1. 单因素实验确定山药多糖添加量为 1.8(g/L)、蔗糖添加量为 60(g/L)、柠檬酸浓度 0.30(g/L)、维生素



C添加量为0.30(g/L)为复合茶饮料制备适宜条件的中心点。

2. 正交试验优化复合茶饮料配方:山药多糖添加量为2.1(g/L)、蔗糖添加量65(g/L)、柠檬酸添加量0.20(g/L)、维生素C添加量0.35(g/L)。

3. 复合茶饮料成品感官特点:风味独特,酸甜适中,入口顺滑,清香纯正。

### 参考文献:

- [1] 邓西海,蒋其鳌,周凌云.世界主要优质红茶化学成分与产地环境研究[J].土壤,2008,40(4):672-675.
- [2] 赵宏,谢晓玲,万金志,等.山药的化学成分及药理研究进展[J].今日药学,2009,19(3):49-52.
- [3] Marie A.McAnuff et al.Plasma and liver lipid distributions in streptozotocin-induced Diabetic rats fed sapogenin extract of the Jamaican bitter yam (*Dioscorea polygonoides*)[J].Nutrition Research, 2002 (22):1427-1434.
- [4] Eun-Mi Choi.Jae-Kwan Hwang.Enhancement of oxidative response and cytokine production by yam mu-copolysaccharide in murine peritoneal macrophage [J].Fi-toterapia,2002 (73):629-637.
- [5] 刘松涛,陆小燕,徐美娅.原味红茶饮料的研制[J].食品科技,2004(6):69-71.
- [6] 何友建.灵芝复合茶饮料加工技术的研究[D].福州:福建农林大学,2010.
- [7] 赵静,刘学文,宋娜,等.新型山药饮料的开发[J].食品研究与开发,2009,30(3):68-70.
- [8] 万志强.山药系列饮料制作技术[J].生意通,2007,12:044.
- [9] 王小鹤,徐立伟.山药系列饮料的加工工艺研究[J].农业科技与装备,2011 (5):31-32.
- [10] 赵楠.山药饮料的开发研究[J].农村科技,2008 (7):75.
- [11] 杨飞芸,贾媛.玫瑰红茶复合饮料的研制[J].内蒙古农业大学学报:自然科学版,2012,32(4):202-205.
- [12] 李灿峰,刘小平,姚金花,等.洛神葵红茶饮料的研制[J].饮料工业,2010 (8):23-26.
- [13] 叶博,徐延驰,盛强.蜂蜜柠檬红茶饮料的研制[J].农业科技与装备,2011 (5):24-25.
- [14] 韩北忠,童华荣.食品感官评价[M].北京:中国林业出版社出版,2009:168-171.
- [15] 陈颖,王景廷.提高山药饮料稳定性的工艺及配方研究[J].河南工业大学学报:自然科学版,2014(1):10-16.
- [16] 尹军峰.茶饮料加工中的风味调配技术 [J]. 中国茶叶,2006,28(4):14-15.
- [17] 陈海军.茶饮料的风味调配[J].饮料工业,2007,10(9):28-30.

## Invention of a Drink of Chinese yam Polysaccharide Compound with lapsang souchong

SUN Hui HU Jian CHEN Zongdao

(College of Tea and Food Science, Wuyi University, Wuyishan, Fujian 354300)

**Abstract:** Use of Wuyi lapsang souchong as raw material, through five pleasure at 9 point scale and scale grade test, with pleasure for scoring index, determined by single factor experiment of yam polysaccharide components of black tea beverage after appropriate conditions, the best formula determined by orthogonal experiments for yam polysaccharide content of 2.1 g/L, sucrose content of 65 g/L, citric acid content of 0.20 g/L and vitamin C content of 0.35 g/L. Sensory properties of flavor profile analysis inspection finished product is color and lustre is clear, flavor, sweet and sour moderate, fragrance is pure.

**Key words:** Chinese yam polysaccharide; lapsang souchong; pleasure grading test