



山药胡萝卜复合饮料的研制

王丽霞, 舒媛, 刘安军
(天津科技大学食品工程与生物技术学院, 天津 300457)

摘要: 以山药、胡萝卜为主要原料, 研制出一种口味独特又具有保健功能的复合饮料. 在研究中确定了主要工艺流程, 探讨了山药的护色工艺和饮料的稳定性, 采用正交实验设计、感官评价等方法, 筛选了复合饮料的最佳配方.

关键词: 山药; 胡萝卜; 复合饮料; 最佳配方

中图分类号: TS275.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-6510 (2007) 02-0012-04

Preparation of Chinese Yam and Carrot Compound Beverage

WANG Li-xia, SHU Yuan, LIU An-jun

(College of Food Engineering and Biotechnology, Tianjin University of Science & Technology, Tianjin 300457, China)

Abstract: Chinese yam and carrot, as main materials, were utilized for preparing a compound beverage with good flavor and healthy function. The main technological process, methods of color preserving, and stabilizing of beverage were found. The optimum formula was determined by experiment of orthogonal design and sensory valuation.

Keywords: Chinese yam; carrot; compound beverage; optimum formula

山药为薯蓣科植物薯蓣 (*Dioscorea opposita* Thunb.) 的块茎, 是一种营养丰富的传统药食同源植物^[1]. 《本草纲目》云: “山药性温味甘平无毒、健脾胃、益肺肾、止泄痢, 化痰涎, 润皮毛”^[2]. 山药中含有丰富的淀粉、蛋白质、皂苷、黏液质、糖蛋白、甘露聚糖、植酸、尿囊素、山药素、胆碱、多巴胺、粗纤维、果胶、淀粉酶、多种微量元素等多种成分, 具有增强免疫、调整肠胃、降血糖、抗衰老、降脂、抗肿瘤、抗氧化等功能^[3], 是具有滋补作用的上等药材^[4]. 胡萝卜又名金参, 属伞形科草本植物, 含有大量的胡萝卜素、钙、磷、铁等人体必需的营养成分^[5], 其中胡萝卜素在人体内转化为维生素A. 维生素A具有保护视力、预防眼疾、防止人体皮肤粗糙、降低血压和血脂的功效, 常食胡萝卜可提高机体免疫力, 预防癌变和心血管疾病, 并可防止肿瘤转移^[6].

山药作为具有优良保健功能的食品资源, 其产量极为丰富, 目前在我国一般仅用鲜品食用, 极少量作为中药材, 产品品种匮乏. 本实验将山药与胡萝卜恰当

的结合, 研制出一种具有保健功能的复合饮料. 山药胡萝卜复合饮料的研制, 即可以满足市场的需求, 又可为开发利用山药资源开辟一条新路.

1 材料与方法

1.1 材料与设备

山药: 采自天津宝坻区山药种植基地, 无病虫害及机械损伤. 胡萝卜: 市售. 蔗糖、柠檬酸 (CA)、 α -淀粉酶、羧甲基纤维素钠、黄原胶、卡拉胶、Vc、NaCl 均为食品级.

多功能榨汁机、胶体磨、均质机、配料罐、灌装机、电子天平、流变检测仪、721分光光度计等.

1.2 实验方法

1.2.1 工艺流程

(1) 山药汁的制取

山药→选料→清洗→去皮→切片→护色→打浆→酶解→灭酶→过滤→山药汁

收稿日期: 2006-09-25; 修回日期: 2006-12-20

基金项目: 天津市科技发展计划项目资助 (06YFGZNC00500)

作者简介: 王丽霞 (1966—), 女, 河北邯郸人, 高级工程师, 硕士, 研究方向: 生物资源利用与功能食品开发.

(2) 胡萝卜汁的制取

胡萝卜→选料→清洗→去皮→切片→预煮→打浆→过滤→胡萝卜汁

(3) 调配

山药汁+胡萝卜汁→调配→均质→灌装→热排气→封口→杀菌→冷却→成品

1.2.2 工艺要点

(1) 选料

山药选取无霉变,无虫蚀,无冻伤和无机械伤,质地较硬的品种;胡萝卜选择新鲜、无病虫害、颜色鲜红的品种。

(2) 清洗、去皮

用清水洗去原料表面上的泥土与灰尘。用去皮刀去除原料的表皮与斑点。

(3) 护色

将山药切成 0.5 cm 左右的薄片,在护色液中浸泡 30 min。

(4) 预煮

将胡萝卜用 0.5% 的柠檬酸溶液煮沸 15 min。此方法既可以钝化酶的活性,防止 β-胡萝卜素的氧化分解,提高出汁率,也可以防止制汁时絮凝物的形成。同时,胡萝卜通过蒸汽软化后也能去除一定的异味以改善其风味。

(5) 打浆

将护色后的山药取出,加 2 倍量水通过胶体磨制成山药浆液。料液反复通过胶体磨 3 次,使山药浆液细化。预煮后的胡萝卜加 1 倍量水用榨汁机打浆,打浆后进入胶体磨中磨细成胡萝卜浆。

(6) 酶解、灭酶

向 100 mL 山药浆液中加入 4 mL 的 1% α-淀粉酶,沸水浴 10 min,使山药中淀粉充分酶解。山药中含有大量淀粉和黏液质,给过滤带来一定的困难。加入液化酶将淀粉水解,既提高了出汁率又改善了山药汁的风味。

(7) 调配

将所得山药汁、胡萝卜汁按表 1 中所给配比混合,同时加入相应的 CA、蔗糖、复合稳定剂等调配均匀。

表 1 正交实验因素水平表
Tab. 1 Factors and levels of orthogonal design

水平	因 素			
	(A) 山药汁/%	(B) 胡萝卜汁/%	(C) 蔗糖/%	(D) 柠檬酸/%
1	60	10	6	0.08
2	55	20	8	0.1
3	45	30	10	0.12

(8) 均质

为了提高复合饮料的稳定性,防止分层及沉淀现象的出现,并且使其口感更加细腻,进行均质处理。均质压力为 25 MPa,温度 65℃。

(9) 灌装、封口、杀菌、冷却

将均质后的饮料加热升温到 85℃,装罐封口,升高温度到 100℃ 灭菌 10 min,冷却至室温。

1.2.3 褐变指数的测定^[7]

采用 721 分光光度计,在 420 nm 波长下测定山药汁的吸光度值,以吸光度表示褐变程度。

1.2.4 稳定剂的选择

选择不同用量的羧甲基纤维素钠、黄原胶、卡拉胶及复合稳定剂(羧甲基纤维素钠+黄原胶)进行对比实验,观察对山药胡萝卜复合饮料稳定性、黏度以及口感的影响。稳定剂预先在冷水中浸泡 4~5 h,然后在 45℃ 条件下不断搅拌使其溶解。

(1) 稳定性测定^[8]

将加好稳定剂的饮料取一部分在高速离心机中 3 000 r/min 离心 10 min,于 750 nm 处测定吸光度,对比离心前后的吸光度值, $R=A_{后}/A_{前}$, R 值大于 95% 表明稳定性良好。

(2) 黏度测定^[9]

将添加好稳定剂的饮料用流变检测仪测定黏度,检测条件:转子型号 RV3,转速 50 r/min,检测温度 28℃。

1.2.5 最佳配方的确定

根据预备实验确定的因素水平表(表 1),采用四因素三水平设计正交实验表 $L_9(3^4)$,对山药汁、胡萝卜汁、蔗糖和柠檬酸用量进行优选,确定复合饮料的最佳配方。

1.2.6 产品感官评价

由从事食品加工的专业人员 10 人组成评定小组,按评定标准进行综合评定。评定标准见表 2。

表 2 感官评价评分标准
Tab. 2 Score standard of sensual evaluation

评价项目	评分标准
色泽(满分 30 分)	橙黄色 25~30
	黄色 20~24
	淡黄色 < 20
滋味(满分 40 分)	味道协调适当 30~40
	较协调 20~29
	不协调 < 20
香气(满分 30 分)	具有混合香气 25~30
	稍有混合香气 20~24
	基本没有混合香气 < 20

表3 护色剂的护色效果

Tab. 3 Effects of color preserving

护色剂	用量/%	褐变指数
水		1.231
CA	0.25	0.374
Vc	0.25	0.217
NaCl	0.25	0.451
CA+Vc+NaCl	0.05+0.05+0.15	0.125

2 结果与讨论

2.1 护色剂的选择

在有氧存在的条件下,山药中的酚类物质在多酚氧化酶的作用下生成邻醌,然后邻醌继续相互作用生成高分子聚合物或与氨基酸或与蛋白质生成高分子络合物,导致了褐色素的生成,严重影响了山药产品的外观、风味、营养价值^[10,11]. 本实验选择CA、Vc、NaCl和CA+Vc+NaCl为护色剂. 将山药片浸泡在护色剂中30 min后取出,煮沸10 min取汁,放置24 h后测定褐变指数,以水作对照. 结果如表3所示.

结果表明: CA、Vc、NaCl和CA+Vc+NaCl都具有抑制山药多酚氧化酶的作用. 在相同浓度下,单一使用护色剂时护色效果: Vc > CA > NaCl. 在所选用的护色剂中以复合护色剂护色效果最好.

2.2 稳定剂的选择

由于山药含有大分子物质较多,容易出现分层情况,而且胡萝卜汁中含有大量细小的胡萝卜颗粒,果肉颗粒会慢慢沉淀于容器底部产生明显的分层现象,严重影响了产品的感官质量. 因此在加工中应加入适当的稳定剂. 由于各种稳定剂的功能和作用机理不同,它们的使用量将直接影响到产品质地、口感特征,因此选择不同用量的羧甲基纤维素钠、黄原胶、卡拉胶及复合稳定剂进行对比实验. 结果见表4.

表4 不同种类稳定剂用量对山药胡萝卜复合饮料品质的影响

Tab. 4 Effects of various stabilizers on quality of compound drink

稳定剂种类	用量/%	稳定效果(静置7d)	R/%	口感	黏度/mPa·s
羧甲基纤维素钠	0.10	有明显分层	78.11	流畅	18
	0.15	有较多分层	82.37	流畅	20
	0.20	稍轻微分层	95.89	较黏	28
黄原胶	0.10	稍有分层	92.98	较黏	28
	0.15	无分层	99.68	较黏稠	52
	0.20	无分层	99.99	糊口	68
卡拉胶	0.10	有明显分层	74.83	流畅	12
	0.15	有较多分层	75.98	流畅	14
	0.20	有分层	77.89	流畅	16
羧甲基纤维素钠+黄原胶	0.05+0.05	稍有分层	91.39	流畅	20
	0.075+0.075	无分层,质地均匀	97.20	细腻滑爽	24
	0.1+0.1	无分层,质地均匀	99.40	较黏	32

结果表明: 实验所选用的稳定剂对山药胡萝卜复合饮料的品质均起到一定的作用. 其中复合稳定剂克服了单一稳定剂的局限性,作用效果好于单一稳定剂,使用量为0.15%最佳.

2.3 山药胡萝卜复合饮料的最佳配方

山药汁本身缺乏香味,略带甘甜;胡萝卜汁爽口性差. 为获得风味独特,酸甜适口的山药胡萝卜,采用四因素三水平 $L_9(3^4)$ 正交实验来选择最佳配方,其结果见表5.

由表5分析得出,各因素对产品的影响顺序为A > B > C > D,即山药汁影响最大,胡萝卜汁和蔗糖次之,柠檬酸影响最小. 最佳配方组合为 $A_2B_1C_2D_3$,即山药胡萝卜复合饮料的最佳配方: 山药汁55%,胡萝卜汁10%,蔗糖8%,柠檬酸0.12%.

表5 $L_9(3^4)$ 正交表及结果

Tab. 5 $L_9(3^4)$ orthogonal table and results

实验号	A	B	C	D	评分
1	1	1	1	1	77.4
2	1	2	2	2	79.6
3	1	3	3	3	75.5
4	2	1	2	3	85.4
5	2	2	3	1	79.4
6	2	3	1	2	76.3
7	3	1	3	2	76.6
8	3	2	2	3	73.5
9	3	3	1	1	70.6
K1	232.5	239.4	224.3	227.4	
K2	241.2	232.5	238.5	232.5	
K3	220.7	222.4	233.4	234.4	
k1	77.5	79.8	74.8	75.8	
k2	80.4	77.5	79.5	77.5	
k3	73.6	74.1	77.8	78.1	
R	6.8	5.7	4.7	2.3	

3 结 论

(1) 感官指标和理化指标

色泽: 橙黄色.

滋味与气味: 酸甜适口, 清爽细腻, 具有山药与胡萝卜相协调的独特风味. 无异味及其他不良气味.

组织状态: 质地均匀, 无沉淀, 无分层.

饮料 pH: 3.58.

可溶性固形物含量 $\geq 10\%$.

(2) CA、Vc、NaCl 对山药都有较好的护色作用, 以复合护色剂 CA 0.05% + Vc 0.05% + NaCl 0.15% 对山药的护色作用为最好.

(3) 最佳稳定剂: 羧甲基纤维素钠 0.075% + 黄原胶 0.075%, 复合稳定剂用量 0.15%.

(4) 山药胡萝卜复合饮料的最佳配方: 山药汁 55%, 胡萝卜汁 10%, 蔗糖 8%, 柠檬酸 0.12%.

参 考 文 献:

[1] Zuo Y F, Tang D C. Science of Chinese Materia Medica[M]. Shanghai: Shanghai University of Traditional Chinese

Medicine Press, 2003: 301—303.

- [2] 李时珍. 本草纲目(下册)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1982: 1676—1679.
- [3] 舒 媛, 刘安军, 王丽霞. 山药多糖结合蛋白质对抗氧化作用的影响[J]. 食品研究与开发, 2006 (11): 39—41
- [4] Zhao GH, Wang Y, Li ZX, et al. The regulation of immune-function by polysaccharide from Chinese yam [J]. Acta Nutr Sin, 2002, 24 (2): 187—188.
- [5] 杨金平. 调配型胡萝卜饮料的研制[J]. 食品科技, 2001 (1): 53.
- [6] Rock C L. Carotenoids and cervical, breast, ovarian, and colorectal cancer. Epidemiology and clinic trials[J]. Pure Appl Chem, 2002, 74: 1451—1459.
- [7] 丁筑红, 谭书明, 丁小燕. 山药菠萝复合饮料研制[J]. 食品研究与开发, 2004, 25 (5): 80—82.
- [8] 李小华, 阮美娟. 榛子蛋白饮料稳定性研究[J]. 广州食品工业科技, 2003, 19 (3): 30—31.
- [9] 涂宗财, 陈剑兵, 刘成梅, 等. 带肉胡萝卜汁的流变特性研究[J]. 食品科学, 2006, 27 (3): 52—55.
- [10] 李晓莉, 沈金玉, 黄家音. 山药多酚氧化酶特性研究[J]. 精细化工, 2005, 22 (7): 257—259.
- [11] 邱雁临, 樊黎生, 吴小刚. 山药中多酚氧化酶的特性及防止褐变的原因[J]. 食品与机械, 1996 (6): 26—30.

(上接第 8 页)

(2) 三种饱和度硫酸铵沉淀得到的苦瓜子蛋白在不同抗氧化体系中的抗氧化能力不同. 组分 I₃ 清除羟自由基的能力较强; 组分 I₆ 在两种抗氧化体系中的活性均较强; 组分 I₉ 总抗氧化能力较弱, 并且作用效应与浓度成量效关系.

(3) Sephadex G-100 凝胶柱层析不能完全将蛋白分离开来. 如果要得到单一的蛋白组分, 可以考虑通过电泳或结合两种以上的柱层析材料进行不同方式的纯化得以实现, 从而得到更纯的活性蛋白, 并进行体内活性验证.

(4) 苦瓜子中存在着多种活性蛋白组分, 以体外抗氧化活性实验加以筛选, 可获得目标活性蛋白组分, 从而为开发功能食品、蛋白药物及化妆品奠定基础.

参 考 文 献:

[1] 盛清凯, 姚惠源. 苦瓜中植物胰岛素的分离及其降糖作

用研究[J]. 食品科学, 2005, 26 (1): 223—225.

- [2] 王 佐, 吕运成, 唐朝克, 等. 苦瓜抗兔动脉粥样硬化实验研究[J]. 中国病理生理杂志, 2005, 21 (3): 514—518.
- [3] 李 璟. 苦瓜蛋白的纯化及其抗肿瘤活性的研究[D]. 汕头: 汕头大学医学院, 2002.
- [4] Lee Huang S, Huang P L. Inhibition of the integrase of human immunodeficiency virus type I by anti-HIV plant proteins MAP30 and GAP30[J]. Proc Natl Acad Sci USA, 1995, 92 (19): 8818—8822.
- [5] 郭尧君. 蛋白质电泳实验技术[M]. 北京: 科学出版社, 1999: 2.
- [6] 王建华. 枸杞多糖的抗羟基自由基氧化作用[J]. 食品科学, 2001 (1): 11—12.
- [7] 丁利君, 周国栋. 莲子水溶性糖的提取及其对自由基清除能力的研究[J]. 食品科学, 2002 (23): 252—254.
- [8] Guo C, Yang J, Wei J, et al. Antioxidant activities of peel, pulp and seed fractions of common fruits as determined by FRAP assay[J]. Nutrition Research, 2003 (23): 1719—5213.