

薏米胡萝卜复合饮料工艺的研究

邓志勇, 吴桂容, 潘肖娜 (贺州学院化学与生物工程学院, 广西贺州 542899)

摘要 [目的] 开发胡萝卜复合饮料, 优化薏米胡萝卜复合饮料的工艺。[方法] 以薏米和胡萝卜为主要原料, 探讨薏米汁含量、胡萝卜汁含量、白糖添加量、柠檬酸添加量几个因素对薏米胡萝卜复合饮料品质的影响。[结果] 试验表明, 薏米胡萝卜复合饮料的最佳工艺条件为: 胡萝卜汁含量为 27%, 白糖添加量 12%, 柠檬酸添加量为 0.05%, 薏米汁含量为 10%。[结论] 优化工艺下开发出风味独特的复合保健饮料, 可为提升农产品的经济附加值创造新的途径。

关键词 复合饮料; 工艺优化; 薏米; 胡萝卜

中图分类号 S509.9 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)07-313-03

Study on Technology of Compound Beverage of Coix Seed and Carrot

DENG Zhi-yong, WU Gui-rong, PAN Xiao-na (College of Chemistry and Biology Engineering, Hezhou University, Hezhou, Guangxi 542899)

Abstract [Objective] To develop carrot compound beverage, optimize technique of coix seed and carrot compound beverage. [Method] The technology of compound beverage with coix seed and carrot as main materials was studied in this paper. The effects of the amount of coix seed juice, the amount of carrot juice, the amount of sugar, the amount of citric acid on the compound beverage quality were researched. [Result] The results showed that the optimum condition for the technology of compound beverage with coix seed and carrot were obtained as follows: the amount of carrot juice was 27%, the amount of sugar was 12%, the amount of citric acid was 0.05%, the amount of coix seed juice was 10%. [Conclusion] The compound health beverage with unique flavor was developed under optimal conditions, which creates new ways to enhance the economic value of agricultural products.

Key words Compound beverage; Process optimization; Coix seed; Carrot

薏米是一种营养较高且具有多种保健功能的谷物, 薏米中含有丰富的蛋白质、脂类、碳水化合物、灰分、B 族维生素及钙、磷、铁、钾等, 主要药理活性成分是脂类物质^[1], 食用薏米可以使人皮肤光泽细腻, 消除粉刺、雀斑、老年斑, 对脱屑、痔疮、皮肤粗糙等有良好效果^[2-4]。现代药理学研究发现, 薏米提取物有抑制脂肪酶活性和乳腺癌等作用, 是一种新型的抗癌物质^[5-6]。胡萝卜含有丰富的维生素, 具有促进机体生长繁殖、维持上皮组织、防止呼吸道感染与保持视力正常等功能; 胡萝卜含琥珀酸钾, 有助于防止血管硬化, 降低胆固醇, 对防止高血压有一定的效果, 还含有蛋白质、脂肪、碳水化合物、钙、磷、铁等^[7-8]。但单一胡萝卜汁因其生青味浓郁, 口感单一, 消费者很难接受^[9]。因此, 开发胡萝卜复合型饮料有大的升值空间。笔者以薏米和胡萝卜为原料, 研究其复合饮料的制备工艺, 开发出风味独特的复合保健饮料, 为提升农产品的经济附加值创造新的途径。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 原料与主要试剂。薏米, 市售、优质; 胡萝卜, 市售、新鲜橙红色; 白糖, 食品级; 柠檬酸, 食品级; α -淀粉酶, 锐阳生物有限公司, 耐高温; 发酵剂: 葡萄酒、果酒专用酵母, 安琪酵母股份有限公司; CaCl_2 、碘液、氢氧化钠、酚酞指示剂, 以上试剂均为 AR。

1.1.2 主要仪器设备。九阳榨汁机 E9, 九阳股份有限公司; JP-250A-8 高速多功能粉碎机, 永康市久品工贸有限公司; DHG-9140A 电热恒温鼓风干燥箱, 上海齐欣科学仪器有限公司;

司; HHS 电热恒温水浴锅, 上海博迅实业有限公司; CP512 电子天平, 上海奥豪斯仪器有限公司; HSU-90 手持折光仪, 上海精密仪器仪表有限公司; Mar-80 大容量电动离心机, 江苏金坛市环宇科学仪器厂; GYB60-65 型高压均质机, 上海尚贵流体设备有限公司; 722 型可见分光光度计, 上海光谱仪器有限公司。

1.2 试验方法

1.2.1 工艺流程。薏米→筛选→清洗浸泡→沥干→打浆→调浆→酶解→过滤→薏米汁。胡萝卜→清洗→去皮→修整切片→烫漂→打浆→过滤→胡萝卜汁。薏米汁、胡萝卜汁、白糖、柠檬酸、明胶(稳定剂)、纯水→混合调配→均质→脱气→杀菌→冷却→成品。

1.2.2 操作要点。

1.2.2.1 薏米汁的制备。挑选精致的优质脱壳薏米, 清洗 5 遍, 加 5 倍的清水浸泡 1 d, 沥干水分后打浆。将薏米液按 1:10(m:V)的比例加水调浆, 在 80~90℃水浴锅中糊化后, 冷却到 60~65℃, 加入 0.2% 的 CaCl_2 , 添加淀粉酶(150 U/g)进行水解 4.0~4.5 h, 至加碘液不变色, 淀粉酶解完全, 加热灭酶, 用离心过滤机(4 000 r/min)除去残渣, 得薏米汁。

1.2.2.2 胡萝卜汁的制备。将胡萝卜洗净, 切成薄片, 放入 0.5% 的柠檬酸和 0.5% 的 V_c 混合溶液中浸泡 30 min, 沸水漂烫 3 min 后冷却至室温, 用榨汁机按胡萝卜:水=1:2 的比例进行打浆, 纱布过滤, 得胡萝卜汁。

1.2.2.3 复合饮料的混合调配。将薏米汁和胡萝卜汁按一定比例混合, 加入 1% 澄清剂明胶, 然后再加入一定量的白糖、柠檬酸和水充分混合均匀。调配好的溶液进行均质, 脱气。

1.2.2.4 灭菌。将均质, 脱气完成后的溶液在 82℃水浴锅中进行灭菌 10~15 min, 得复合饮料成品。

基金项目 广西自然科学基金项目(2011GXNSFB018055)。

作者简介 邓志勇(1978-), 男, 广西临桂人, 讲师, 硕士, 从事植物源农药研究及农产品的开发与利用。

收稿日期 2015-01-19

1.2.3 测定方法。可溶性固形物用手持折光仪测定,pH 用酸度计测定,透光率用可见分光光度计测定,总酸用酸碱滴定法测定,总糖用斐林试剂法测定。

1.2.4 工艺参数单因素试验。

1.2.4.1 薏米汁含量对薏米胡萝卜复合饮料品质的影响。以感官评价、可溶性固形物、pH、透光率进行综合评价,在胡萝卜汁含量为 24%,白糖添加量为 12%,柠檬酸添加量为 0.04%的条件下,设定薏米汁含量分别为 8%、9%、10%、11%、12%,按方法“1.2.1”工艺制备复合饮料并测定其可溶性固形物、pH、透光率及感官评分。

1.2.4.2 胡萝卜汁含量对薏米胡萝卜复合饮料品质的影响。以感官评价、可溶性固形物、pH、透光率进行综合评价,在薏米汁含量为 10%,白糖添加量为 12%,柠檬酸添加量为 0.04%的条件下,设定胡萝卜汁含量分别为 18%、21%、24%、27%、30%,按方法“1.2.1”工艺制备复合饮料并测定其可溶性固形物、pH、透光率及感官评分。

1.2.4.3 白糖添加量对薏米胡萝卜复合饮料品质的影响。以感官评价、可溶性固形物、pH、透光率进行综合评价,在薏米汁含量为 10%,胡萝卜汁含量为 24%,柠檬酸添加量为 0.04%的条件下,设定白糖添加量分别 6%、8%、10%、12%、14%,按方法“1.2.1”工艺制备复合饮料并测定其可溶性固形物、pH、透光率及感官评分。

1.2.4.4 柠檬酸添加量对薏米胡萝卜复合饮料的影响。以感官评价、可溶性固形物、pH、透光率进行综合评价,在薏米汁含量为 10%,胡萝卜汁含量为 24%,白糖添加量为 12%的条件下,设定柠檬酸添加量分别 0.03%、0.04%、0.05%、0.06%、0.07%,按方法“1.2.1”工艺制备复合饮料并测定其可溶性固形物、pH、透光率及感官评分。

1.2.5 正交试验设计。在单因素试验的基础上,以薏米汁含量、胡萝卜汁含量、白糖添加量、柠檬酸添加量 4 个因素 3 个水平进行 L₉(3⁴)正交试验。正交因素水平见表 1,感官评分标准见表 2。

表 1 正交试验因素水平					%
水平	因素				
	胡萝卜汁 (A)	薏米汁 (B)	白糖 (C)	柠檬酸 (D)	
1	21	9	8	0.04	
2	24	10	10	0.05	
3	27	11	12	0.06	

2 结果与分析

2.1 单因素最佳工艺参数的确定

2.1.1 薏米汁含量的确定。由表 3 可知,薏米汁含量为 10%时,复合饮料的品质最好,可溶性固形物含量为 9.5%,透光率为 49.5%,pH 为 3.74,综合评分为 84 分。因此薏米汁含量可选 10%。

2.1.2 胡萝卜汁含量的确定。由表 4 可知,胡萝卜汁含量为 24%时,复合饮料的品质最好,可溶性固形物含量为 11.5%,透光率为 45.6%,pH 为 3.66,综合评分为 84 分。因

此,胡萝卜汁含量可选 24%。

表 2 感官评分标准		
项目	评分标准	得分//分
色泽 (20 分)	橙黄色或者接近橙红色	16~20
	黄色	10~15
	微黄色	10 以下
气味滋味 (30 分)	具有浓郁的胡萝卜味,与薏米特有的清香味相协调,清新自然	23~30
	气味不协调,薏米味偏浓或者胡萝卜为偏浓,风味偏淡,无异味	11~22
	无香味或者香味偏淡或怪异	10 以下
组织状态 (20 分)	汁液混合均匀,稳定,无分层,无沉淀	16~20
	汁液混合均匀,较稳定,久置稍有沉淀或分层	10~15
	汁液混合不均匀,很不稳定,久置有很多沉淀或分层	10 以下
口感 (30 分)	谷香醇厚,风味细腻,酸甜可口	20~30
	协调较好,酸甜适佳,口感一般	10~19
	过酸或过甜或者酸甜不够,口感粗糙	10 以下

表 3 薏米汁含量对薏米胡萝卜复合饮料品质的影响				
薏米汁 含量//%	可溶性固形物 含量//%	透光率 %	pH	综合评分 分
8	9.5	77.6	3.38	70
9	9.0	70.3	3.66	78
10	9.5	49.5	3.74	84
11	10.5	35.6	3.85	80
12	11.0	50.3	3.59	74

表 4 胡萝卜汁含量对薏米胡萝卜复合饮料品质的影响				
胡萝卜汁 含量//%	可溶性固形物 含量//%	透光率 %	pH	综合评分 分
18	10.5	72.9	3.52	77
21	10.8	42.3	3.48	81
24	11.5	45.6	3.66	84
27	11.0	36.7	3.75	79
30	10.5	35.3	3.81	67

2.1.3 白糖添加量的确定。由表 5 可知,白糖添加量为 12%时,复合饮料的品质最好,可溶性固形物含量为 14.5%,透光率为 50.1%,pH 为 3.96,综合评分为 78 分。因此,白糖添加量以 12%为宜。

表 5 白糖添加量对薏米胡萝卜复合饮料品质的影响				
白糖添加 含量//%	可溶性固形物 含量//%	透光率 %	pH	综合评分 分
6	7.5	37.1	3.84	64
8	9.0	57.2	3.88	68
10	9.5	66.1	3.91	72
12	14.5	50.1	3.96	78
14	12.5	54.5	4.11	70

2.1.4 柠檬酸添加量的确定。由表 6 可知,柠檬酸添加量为 0.04%时,复合饮料的品质最好,可溶性固形物含量为 11.0%,透光率为 46.8%,pH 为 3.70,综合评分为 82 分。因此,柠檬酸添加量以 0.04%为宜。

表 6 柠檬酸添加量对薏米胡萝卜复合饮料品质的影响				
柠檬酸添加 含量//%	可溶性固形物 含量//%	透光率 %	pH	综合评分 分
0.03	9.5	27.5	3.94	68
0.04	11.0	46.8	3.70	82
0.05	9.3	53.9	3.53	76
0.06	8.5	55.9	3.48	75
0.07	9.5	27.5	3.94	68

2.2 正交试验结果分析 正交试验结果见表 7。从正交试验极差分析可知,各因素对复合饮料的影响程度为:A>C>D>B,即胡萝卜汁含量影响最大。再由 K 值比较可得,最佳薏米胡萝卜复合饮料工艺为 A₃C₃D₂B₂,即胡萝卜汁含量为 27%,白糖添加量 12%,柠檬酸添加量为 0.05%,薏米汁含量为 10%。

2.3 验证试验 采用对单因素理想最高分组合 A₂C₃D₁B₂和正交试验最优组合 A₃C₃D₂B₂ 进行验证试验,所得试验结果见表 8。由表 8 得知,2 组的颜色都是明亮的橙黄色,其可溶性固形物和 pH 相当或差别不大,但是 A₃C₃D₂B₂ 组在透光率、总糖含量、总酸度及感官评分上都要大于 A₂C₃D₁B₂ 组。因此,最佳薏米胡萝卜复合饮料工艺为 A₃C₃D₂B₂,即胡萝卜汁含量为 27%,白糖添加量 12%,柠檬酸添加量为 0.05%,薏米汁含量为 10%。

表 7 L₉(3⁴) 正交试验结果与分析

试验号	因素				感官评分 分
	A	B	C	D	
1	1	1	1	1	68
2	1	2	2	2	70
3	1	3	3	3	72
4	2	1	2	3	71
5	2	2	3	1	82
6	2	3	1	2	75
7	3	1	3	2	85
8	3	2	1	3	74
9	3	3	2	1	78
K ₁	210	224	217	228	
K ₂	228	226	219	230	
K ₃	237	225	239	217	
R	9.00	0.66	7.34	4.34	
因素主次	A>C>D>B				
最优水平	A ₃ C ₃ D ₂ B ₂				

表 8 验证试验组的主要质量指标

序号	试验号	透光率//%	可溶性固形物//%	pH	总糖//%	总酸//g/L	感官评分//分
1	A ₃ C ₃ D ₂ B ₂	35.9	11.5	3.76	8.3	1.265	87
2	A ₂ C ₃ D ₁ B ₂	31.4	11.5	3.92	7.2	1.065	84

3 结论与讨论

研究表明,薏米胡萝卜复合饮料的最佳工艺条件为:胡萝卜汁含量为 27%,白糖添加量 12%,柠檬酸添加量为 0.05%,薏米汁含量为 10%。在此工艺条件下,薏米胡萝卜复合饮料透明清亮,口感细腻,酸甜爽口,具有较好的感官品质。

参考文献

[1] 温晓蓉. 薏苡仁化学成分及抗肿瘤活性研究进展[J]. 辽宁中医药大学学报,2008,10(3):135-137.
[2] 乌日娜,李建科. 多不饱和脂肪酸的营养作用、医用价值及其开发利用[J]. 中兽医医药杂志,2004(2):52-54.
[3] 王喜萍,姜晓坤. 薏米芦荟复合饮料的工艺研究[J]. 食品与机械,2013,29(3):233-234.
[4] 李晔. 薏米营养成分的超临界萃取与 GC-MS 分析[J]. 江苏农业科学,2012,22(8):274-275.
[5] YU F,GAO J,ZENG Y,et al. Inhibition of Coix seed extract on fatty acid synthase,a novel target for anticancer activity[J]. Journal of Ethnopharmacology,2008,119(2):252-258.
[6] WOO J H,LI D P,WILSBACH K,et al. Coix seed extract,a commonly used treatment for cancer in Chian,inhibits NF kappa B and protien kinase C signaling[J]. Cancer Biology & Therapy,2007,6(12):2005-2011.
[7] 张秀玲,刘慧,陈冬梅,等. 多种果蔬复合汁饮料配方设计的研究[J]. 食品科学,2006(2):29-33.
[8] 丁士勇,刘友明. 胡萝卜橙汁复合饮料研制[J]. 食品研究与开发,2010,31(11):115-116.
[9] 袁仲,张百胜. 海棠胡萝卜复合果肉饮料稳定性研究[J]. 食品科技,2006(8):31-33.
[10] 何祢尔,王伟,吴立生,等. 星点设计-效应面法优选灯盏花乙素超声提取工艺[J]. 中药材,2010,33(6):984-988.
[11] 黄群,麻成金,孙树国,等. 超声波辅助提取蚕豆蛋白及功能特性研究[J]. 食品与发酵工业,2009,35(8):179-186.
[12] 范立敏,吴迪,杜佳,等. 文冠果仁蛋白功能特性研究[J]. 食品与发酵工业,2009,35(11):115-118.
[13] 赵新淮,徐红华,姜毓君. 食品蛋白质:结构、性质与功能[M]. 北京:科学出版社,2009:311-329.

[14] 李剑玄,齐玉堂. 苕苔蛋白质提取工艺的研究[J]. 粮油加工,2010(6):105.
[15] 冯维希,张源源,苟琼心. 星点设计-响应面法优化月见草总黄酮的提取工艺[J]. 江苏农业科学,2011,39(4):360-362.
[16] 刘邻渭. 食品化学[M]. 北京:中国农业出版社,2000:126-150.
[17] 梁丽琴,袁道强. 绿豆分离蛋白功能特性研究[J]. 郑州轻工业学院学报,2005,20(1):50-55.
[18] 陶健. 荞麦蛋白的功能特性研究[J]. 中国粮油学报,2005,20(5):46-50.

(上接第 306 页)