

# 红枣-胡萝卜复合饮料的加工工艺研究

刘娟, 田呈瑞\* (陕西师范大学食品工程与营养科学学院, 陕西西安 710062)

**摘要** [目的] 确定红枣-胡萝卜复合饮料的最佳工艺条件。[方法] 以红枣和胡萝卜为原料, 用酶法提取枣汁, 通过正交试验确定枣汁的最佳浸提条件、红枣-胡萝卜复合饮料的最佳配方, 在红枣-胡萝卜复合饮料中分别加入 CMC、黄原胶、海藻酸钠 3 种稳定剂, 研究稳定剂对复合饮料的影响。[结果] 枣汁提取的最佳工艺条件为: 加水量为枣重的 7 倍, 果胶酶用量 0.25%, 在 45℃ 下提取 4 h。红枣-胡萝卜复合饮料的最佳配方为: 红枣汁 40%, 胡萝卜汁 45%, 蔗糖 8%, 柠檬酸 0.10%。选择海藻酸钠作为红枣-胡萝卜复合饮料的稳定剂, 其适宜用量为 0.15%。[结论] 该复合饮料色泽红润, 口感细腻, 酸甜适口, 具有浓郁的红萝卜和枣的复合香气, 是集营养和保健于一体的天然饮品。

**关键词** 红枣汁; 胡萝卜汁; 复合饮料

**中图分类号** TS201.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)25-12163-03

## Study on the Processing Technology of Mixed Beverage of Jujube and Carrot

LIU Juan et al (College of Food Engineering and Nutritional Science, Shaanxi Normal University, Xi'an, Shaanxi 710062)

**Abstract** [Objective] The study aimed to confirm the optimum technology condition for mixed beverage of jujube and carrot. [Method] Using jujube and carrot as the raw materials, the jujube juice was extracted by enzyme method and the optimum extracting mixed for preparing jujube juice and the optimum formula for preparing mixed beverage of jujube and carrot were confirmed through the orthogonal tests, resp. 3 kinds of stabilizers of CMC xanthan gum and sodium alginate was added into the mixed beverage to study the effect of stabilizer on the mixed beverage. [Result] The optimum extracting condition for jujube juice was: the ratio of water to jujube of 7, pectinase dosage of 0.25%, extracting temperature of 45℃ and extracting time of 4 h. The best technological parameter for the mixed beverage was: jujube juice of 40%, carrot juice of 45%, sugar of 8%, citric acid of 0.1%. The sodium alginate was selected as the stabilizers with the suitable dosage of 0.15%. [Conclusion] The mixed beverage had the red color, the taste of sweet and sour and the compound flavor of strong jujube and carrot, which was a natural beverage with function of nutrition and health care.

**Key words** Jujube juice; Carrot juice; Mixed beverage

随着人们保健意识的增强, 消费者对饮料的选择越来越理性化, 天然、营养、保健成为人们饮料消费的重要指标<sup>[1]</sup>。而果蔬复合饮料不但可以使各成分间营养互补, 同时也可借助各个成分中特有的风味, 获得具有较佳感官品质的饮品<sup>[2]</sup>。

红枣, 属于鼠李科枣属, 原产于我国, 主要分布在河北、河南、山东、山西、陕西等省。红枣营养丰富, 富含维生素 C、B 族维生素、钙、磷、铁等, 具有很高的食用价值; 另外, 红枣还具有安神健脾、补肾、止咳、降血压等多种保健食疗功能, 所以, 人们历来就把红枣视为极佳的滋补品。胡萝卜, 属伞形科胡萝卜属, 2 年生草本植物, 原产亚洲西南部, 栽培历史在 2 000 年以上。营养成分: 每 100 g 胡萝卜鲜重含水 88.3 g, 蛋白质 0.741 g, 粗纤维 1.714 g, 碳水化合物 4.94 g, 可溶性糖 2.55 g, 钙 45.5 mg, 磷 57.1 mg, 钾 75.3 mg, 胡萝卜素 4.34 mg, 维生素 C 4.74 mg<sup>[3]</sup>, 具有较高的食用和营养价值, 享有“小人参”的美誉, 也有滋润和治疗皮肤干燥症、治疗眼疾、防癌抗癌之功效。用胡萝卜制取不同风味的胡萝卜蔬菜饮料, 色泽柔和诱人, 风味独特, 营养丰富, 是一种理想的天然蔬菜饮品<sup>[4]</sup>。

由于红枣果肉中存在大量果胶类物质, 不能直接压榨榨汁。传统红枣汁生产中采取水浸打浆法<sup>[5-8]</sup>, 加工中的营养和香味物质容易损失和变化, 浸提率低, 浸提时间长。采用果胶酶提取枣汁, 果胶酶能分解果胶, 破坏组织结构, 使内容物易溶出, 浸提速度快, 浸提率高, 产品稳定性也大大提高<sup>[5,8-10]</sup>。笔者就枣汁的酶法提取以及红枣-胡萝卜复合饮

料的制备、加工工艺等问题进行探讨, 旨在充分利用红枣和胡萝卜原料, 加工成受消费者青睐的复合型理想保健饮品, 不仅有解渴作用, 还具有营养保健功能。

## 1 材料与方法

**1.1 供试材料与仪器** 红枣, 胡萝卜, 果胶酶(诺维信液体果胶酶 XXL, 原酶活力为 12 475.575 0 U/ml), 蔗糖, 柠檬酸, CMC, 黄原胶, 海藻酸钠, 复合磷酸盐(磷酸钠、磷酸氢二钠、焦磷酸钠)。

电热恒温水浴锅(上海福玛试验设备有限公司); 阿贝折光仪(上海精密科学仪器有限公司); 数显鼓风干燥箱(上海博迅实业有限公司医疗设备厂); 均质机(上海东华高压均质机厂); PHS-3C 精密 pH 计(上海精密科学仪器有限公司); 恒温加热磁力搅拌器(杭州仪表电机有限公司)。

## 1.2 试验方法

**1.2.1 工艺流程。** 红枣汁制备工艺: 红枣(干枣)→挑选→清洗→去核、切碎→果胶酶浸提→过滤→枣汁。胡萝卜汁制备工艺: 胡萝卜→分选清洗→去皮→切片→软化→打浆→过滤→胡萝卜汁。复合饮料加工工艺: 枣汁+胡萝卜汁→混合→调配→均质→杀菌→灌装→封口→冷却→成品。

## 1.2.2 操作要点。

**1.2.2.1 红枣汁的制备。** 选择核小肉厚、无霉烂、无虫蛀的优质干枣, 在水中清洗后沥干, 去掉枣核, 并把果肉部分切碎。称取一定量的红枣, 分别加入枣重的 5、6、7 倍水, 并用盐酸调节 pH 值至 3.5, 然后再加果胶酶, 在 45.50、55℃ 的温度下分别浸提 3、4、5 h 后用纱布过滤, 过滤后测所得枣汁的重量以及可溶性固形物含量, 并计算出提取率<sup>[11]</sup>。

$$\text{提取率}(\%) = \frac{\text{枣汁可溶性固形物含量} \times \text{枣汁重量}}{\text{干枣重量}} \times 100$$

**作者简介** 刘娟(1984-), 女, 山西吕梁人, 硕士研究生, 研究方向: 植物性食品加工技术。\* 通讯作者, 博士生导师, 教授, E-mail: chrtian@snnu.edu.cn.

**收稿日期** 2009-05-12

在单因素试验的基础上进行正交试验,采用  $L_9(3^4)$  正交设计,正交试验因素水平见表 1。

表 1 红枣汁提取因素水平

Table 1 The factors and levels of the orthogonal experiment for the extraction of jujube juice

水平 Level	因素 Factor			
	A 提取温度//℃ Extraction temperature	B 提取时间//h Extraction time	C 用水量//倍 Water amount	D 酶用量//% Enzyme amount
1	45	3	5	0.15
2	50	4	6	0.20
3	55	5	7	0.25

1.2.2.2 胡萝卜汁的制备。选择成熟适度、未木质化、表皮及根肉为鲜红色的品种、无病虫害及机械损伤的胡萝卜,要求肉根肥大、纤维少。以清水去掉泥沙及污物,切去粗糙带绿的蒂把及根须,用 4% 磷酸钠、0.5% 磷酸氢二钠与 0.5% 的焦磷酸钠组成的复合磷酸盐<sup>[12]</sup>去皮液在沸腾条件下热烫胡萝卜 2~3 min,再经快速流动的冷水冲洗,可完全脱去胡萝卜表皮。脱皮后将胡萝卜切成 3~5 mm 厚的片状,按料水比 1:2 将切好的胡萝卜片放入 95~100℃ 的热水中,热烫 15 min 后<sup>[13]</sup>,清水中冲洗,迅速冷却至室温,在水中浸泡 25 min,然后用打浆机打浆,再用 4 层的纱布过滤即可得到胡萝卜汁。

1.2.2.3 红枣-胡萝卜复合饮料配方优选。在红枣-胡萝卜的复合饮料中加入柠檬酸和蔗糖,通过对原汁(红枣汁、胡萝卜汁)含量、加酸量、加糖量的比较选择最佳配方。在单因素试验的基础上,进行正交试验,采用  $L_9(3^4)$  正交设计,复合饮料配方优选因素水平见表 2。

表 2 复合饮料配方优选试验因素水平

Table 2 The factors and levers of the formula optimization experiment of mixed beverage

水平 Level	因素 Factor//%			
	a 红枣汁 Jujube juice	b 胡萝卜汁 Carrot juice	c 柠檬酸 Citric acid	d 蔗糖 Sucrose
1	35	45	0.05	6
2	40	40	0.10	7
3	45	35	0.15	8

1.2.2.4 不同稳定剂对红枣-胡萝卜复合饮料稳定性研究。通过添加稳定剂和均质使果肉颗粒能均匀地悬浮在饮料中,起到稳定作用。在已调配好的复合饮料中分别加入 CMC、黄原胶和海藻酸钠 3 种稳定剂,浓度分别为 0.05%、0.10%、0.15%、0.20% 4 个级别,再于 16 MPa 下进行均质,静置 10 d,观察其稳定性。

1.2.2.5 杀菌。在 85℃ 下杀菌 15 min,杀菌后趁热及时灌装,倒置冷却后于 37℃ 下保存 1 周,检测微生物含量。

1.2.2.6 产品感官评价评分标准。参照有关文献中果蔬复合饮料产品感官评价评分标准的方法制定出红枣-胡萝卜复合饮料感官评定标准<sup>[14]</sup>(表 3)。

2 结果与分析

2.1 酶法提取枣汁条件的确定 在单因素试验的基础上,采用  $L_9(3^4)$  正交设计,比较加水量、酶用量、提取时间、提取

温度对枣汁提取率的影响,确定最佳的枣汁浸提条件。由表 4 可知,影响枣汁提取率的排列顺序为  $C > B > A > D$ ,即用水量对枣汁提取效果的影响最大,其次是提取时间,最后是提取温度和酶用量。通常情况下,温度越高,提取率越高;浸提时间越长,提取率也越高;但温度越高,浸提时间越长,就会使枣汁中的热敏性以及挥发性成分损失越多,影响其风味和营养价值。该试验的结果还表明:在 pH 值 3.5 的条件下,最佳提取工艺为加水量为枣重的 7 倍,酶用量为 0.25%,提取温度 45℃,提取时间 4 h。

表 3 红枣-胡萝卜复合饮料感官评定

Table 3 The sensory evaluation of the mixed beverage of jujube and carrot

级别 Grade	色泽 Color	香气 Aroma	滋味 Taste	状态 State	总分 Total score
一级	27~30 分 橙红	18~20 分 具有典型枣香及胡萝卜气味	27~30 分 酸甜适口、风味柔和、无异味	18~20 分 均匀一致	90 分以上
二级	24~27 分 橙色	15~18 分 具有枣香及淡胡萝卜味	24~27 分 酸甜适口、无异味	15~18 分 有轻微分层	80~90 分
三级	20~24 分 淡黄	10~15 分 枣香味淡	20~24 分 酸甜比失调、有异味	10~15 分 有分层	60~80 分
四级	20 分以下 浅黄色	10 分以下 无枣香味	20 分以下 酸甜比失调、有严重异味	10 分以下 严重分层	60 分以下

注:色泽、香气、滋味、状态满分分别为 30、20、30、20 分。

Note: The total score of color, aroma, taste and state are 30, 20, 30 and 20 resp.

表 4 枣汁浸提正交试验结果

Table 4 The orthogonal test results of the extraction of jujube juice

试验号 Test No.	因素 Factor				提取率//% Extraction rate
	A	B	C	D	
1	1	1	1	1	54.89
2	1	2	2	2	58.35
3	1	3	3	3	59.06
4	2	1	2	3	56.17
5	2	2	3	1	59.30
6	2	3	1	2	51.08
7	3	1	3	2	56.48
8	3	2	1	3	56.10
9	3	3	2	1	54.60
$K_1$	172.30	167.54	162.07	168.79	
$K_2$	166.55	173.75	169.12	165.91	
$K_3$	167.18	164.74	174.84	171.33	
R	1.91	3.01	4.26	1.81	

2.2 红枣-胡萝卜复合饮料最佳配方的确定 在单因素试验的基础上,利用  $L_9(3^4)$  正交设计,比较原汁含量、加酸量、加糖量对复合饮料的色泽、香气、滋味以及组织形态的影响。组织 10 人小组,按照评分标准对各处理所得的复合饮料进行感官鉴评。由表 5 可知,影响复合饮料品质因素的排列次序依次为  $c > d > b > a$ ;最佳的配方组合为  $a_2b_1c_2d_3$ ,即红枣汁 40%,胡萝卜汁 45%,柠檬酸 0.10%,蔗糖 8%。

2.3 稳定剂对复合饮料稳定性的影响 在红枣-胡萝卜复合饮料中分别加入 CMC、黄原胶、海藻酸钠 3 种稳定剂,使用浓度分别为 0.05%、0.10%、0.15%、0.20% 4 个级别,静

置 10 d, 观察其稳定效果。加入稳定剂 CMC 的复合饮料静置 10 d 后, 均出现不同程度的沉淀, 严重分层, 且上清液颜色很淡, 清亮透明。加入黄原胶的复合饮料均有不同程度的沉淀, 饮料的最上层有悬浮物。加海藻酸钠饮料的稳定性均较好, 但当浓度为 0.05% 和 0.10% 时, 略微有沉淀, 而海藻酸钠的浓度为 0.20% 时, 因粘稠度大, 口感不佳。因而试验选择海藻酸钠作为红枣-胡萝卜复合饮料的稳定剂, 其适宜用量为 0.15%。

表 5 红枣-胡萝卜复合饮料配方试验结果

Table 5 The formula test results of mixed beverage of jujube and carrot

试验号 Test No.	因素 Factor				感官评定//分 Sensory evaluation
	a	b	c	d	
1	1	1	1	1	76
2	1	2	2	2	83
3	1	3	3	3	72
4	2	1	2	3	87
5	2	2	3	1	73
6	2	3	1	2	77
7	3	1	3	2	74
8	3	2	1	3	79
9	3	3	2	1	80
$K_1$	231	237	232	229	
$K_2$	237	235	250	234	
$K_3$	233	229	219	238	
R	2.0	2.7	10.3	3.0	

2.4 产品质量标准 ①感官指标。色泽: 橙红色; 香气: 具有红枣及胡萝卜的双重香气, 且香气协调柔和; 滋味: 具有红枣及胡萝卜的双重风味, 味感协调, 酸甜爽口; 组织状态: 均匀稳定, 口感细腻, 无分层、沉淀现象; 杂质: 无肉眼可见的杂

质。②理化指标。可溶性固形物: 10% ~ 12%; 总酸: 0.10% ~ 0.20%。③微生物指标。菌落总数:  $\leq 100$  个/ml; 大肠菌群:  $\leq 3$  个/100 ml; 致病菌: 不得检出。

### 3 结论

(1) 枣汁的最佳浸提条件: 干枣: 水 = 1:7, 果胶酶用量为 0.25%, 在 pH 值 3.5、温度 45 °C 的条件下浸提 4 h。

(2) 红枣-胡萝卜复合饮料的最佳配方为: 红枣汁 40%, 胡萝卜汁 45%, 柠檬酸 0.10%, 蔗糖 8%, 海藻酸钠 0.15%。

(3) 该产品色泽红润, 口感细腻, 具有浓郁的胡萝卜和枣的复合香气, 酸甜适口, 是集营养和保健于一体的天然饮品。

### 参考文献

- [1] 刘桂君, 卢晓蕊, 蒋捷云, 等. 未来我们喝什么——中国饮料未来发展趋势[J]. 饮料工业, 2004 (5): 1-7.
- [2] 杜立红. 果蔬复合饮料研制工艺[J]. 保鲜与加工, 2003 (5): 38.
- [3] 张艳萍. 胡萝卜的营养价值与保健作用[J]. 内蒙古农业科技, 1999 (12): 99.
- [4] 兰社益. 胡萝卜汁风味调配和悬浮稳定性的研制[J]. 食品科学, 1999 (7): 70-72.
- [5] 席美丽, 李志西, 王小铁, 等. 酶法提取红枣汁的工艺研究[J]. 西北农业学报, 2002 (4): 52-54.
- [6] 韩溶溶, 许林妹, 刘莹. 红枣汁提取的工艺研究[J]. 化学工程师, 1998 (3): 13-14.
- [7] 刘秀河. 枣汁提取和澄清工艺[J]. 食品工业科技, 1998 (1): 34-36.
- [8] 丘华. 混汁型枸杞枣茶加工技术[J]. 食品工业, 2000 (2): 25-27.
- [9] 徐斐, 王璋. 酶在柑桔加工中的应用[J]. 食品工业, 1999 (1): 33-34.
- [10] 张武林. 酶膜分离法果汁澄清工艺[J]. 食品与机械, 1996 (6): 40-41.
- [11] 韩玉杰, 李志西, 杜双奎. 红枣酶解法提汁工艺研究[J]. 食品科学, 2003 (11): 85-87.
- [12] 朱秀灵, 车振明, 唐浩, 等. 胡萝卜复合磷酸盐去皮试验研究[J]. 食品科技, 2004 (6): 35-38.
- [13] MAYER-MIEBACH E, SPIESS W E L. Influence of cold storage and blanching on the carotenoid content of Kintoki carrot[J]. Science Direct, 2003 (3): 211-213.
- [14] 王振平, 黎云萍. 枸杞复合果汁的稳定性和配方优选试验[J]. 食品科学, 1994 (6): 24-27.

(上接第 12143 页)

2008 年与 2006 年相比, 各地的农药超标情况均有较大好转, 除扬子洲蔬菜有机磷农药超标率为 6.7% 外, 其他 3 个产区蔬菜有机磷农药超标率均为零。并且此次将有机磷农药超标样品进一步用气相色谱法检测, 测定数据结果表明: 5 个有机磷超标样品其有机磷农药组分不含甲胺磷等禁用的 5 种高毒有机磷农药。

### 3 讨论

从 2004 年国家开始禁用高毒有机磷农药开始, 到 2008 年, 每隔 2 年, 对南昌市市售蔬菜有机磷农药残留做调查, 共做了 3 次。调查结果表明政府对高毒有机磷农药的使用控制取得了效果, 有机磷农药超标情况大为好转; 2008 年, 南昌市市售蔬菜中未检出 5 种高毒有机磷农药。但是问题依然存在, 即蔬菜中其他有机磷农药造成有机磷农药残留超标现象仍有存在。

进一步减少蔬菜用有机磷农药残留超标量的建议: 推广实行蔬菜种植规模化; 加强蔬菜病虫害防治技术的普及培训, 指导农民科学、高效使用农药; 加强农药监管工作; 在开发高效、低毒农药的基础上, 指导、提倡生物农药的使用。

### 参考文献

- [1] 马谨, 潘根兴, 万洪富, 等. 有机磷农药的残留、毒性及前景展望[J]. 生态环境, 2003, 12 (2): 213-215.
- [2] 王晓光, 李海屏. 我国高毒有机磷农药替代品种开发进展[J]. 农药, 2001, 40 (2): 10-13.
- [3] 中华人民共和国农业部. 中华人民共和国农业部公告第 322 号[EB/OL]. [http://www.agri.gov.cn/bllg/t20040116\\_156162.htm](http://www.agri.gov.cn/bllg/t20040116_156162.htm).
- [4] 李雪飞, 杨艳刚, 孙胜龙, 等. 蔬菜中有机磷、拟除虫菊酯类农药残留调查[J]. 环境与健康杂志, 2006, 23 (5): 418-420.
- [5] 高晓辉, 朱光艳. 蔬菜上农药残留快速检测技术: 一酶抑制法检测有机磷和氨基甲酸酯类农药[J]. 农药科学与管理, 2000, 21 (4): 29-31.
- [6] 韩承辉, 王乃岩, 王正萍. 植物酯酶片快速测定蔬菜上有机磷农药[J]. 环境监测管理与技术, 1999, 11 (4): 29-30.