

# 速溶胡萝卜、大豆蛋白复合饮料研究

邓建华<sup>1</sup>, 邓彬<sup>2</sup>

(1. 西昌学院 食品科学系, 四川 西昌 615013; 2. 四川省绿色食品发展中心, 四川 成都 610041)

**【摘要】**本文研究了以胡萝卜、大豆为主要原料,采用喷雾干燥法生产冲溶性良好的固体饮料。对胡萝卜和大豆原料配比、产品稳定性、冲溶性等最佳配方、工艺条件和产品保存等一系列问题进行了研究。结果表明:胡萝卜100份,大豆50份,奶粉15份相搭配,能制出色、香、味均佳的产品。

**【关键词】**胡萝卜;大豆蛋白;复合饮料

**【中图分类号】**TS278 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2006)03-0023-05

胡萝卜(Daucus carota L. var. sativa)营养丰富,富含胡萝卜素、人体必需氨基酸和矿物质,素有金笋和小人参之美称,而且资源丰富,价廉物美。维生素A是人体不可缺少的物质,然而自然界却没有天然维生素A的存在,靠胡萝卜素转化而来。从而使胡萝卜素含量高的食品倍受人们青睐<sup>[1,2]</sup>。

大豆含丰富的蛋白质、脂肪、纤维素、磷脂、矿物质等,营养平衡,尤其是不含胆固醇,长期以来深受广大消费者的喜爱。特别在大豆除腥方法研究成功以后,豆奶固体饮料产品市场供应丰富<sup>[3]</sup>。

本试验的主要目的是以胡萝卜、大豆为主要原料,采用喷雾干燥法生产冲溶性良好的固体饮料,通过系列研究,研制出具有胡萝卜和大豆独特风味、营养丰富的速溶产品。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料

胡萝卜、大豆、奶粉和食品添加剂。

### 1.2 实验设备

多功能粉碎机、胶体磨、高压均质机、QZ-5型离心式喷雾干燥机、NDJ-1型旋转黏度计、FDM-Z自分离磨浆机和光栅722分光光度计。

### 1.3 工艺流程及操作要点

#### 1.3.1 复合饮料制备的工艺流程

1.3.1.1 胡萝卜制浆:胡萝卜→选料→洗涤→去皮

→修理→切分预煮→打浆→均质→胡萝卜浆;

1.3.1.2 豆浆制备:大豆→选料→烘烤→脱皮→浸泡→磨浆→均质→豆浆;

#### 1.3.1.3 复合饮料产品的制备

胡萝卜浆、豆浆、辅料调配→均质→预热料液→喷雾干燥→冷却→调味→装袋密封→成品。

#### 1.3.2. 操作要点

1.3.2.1 预煮:胡萝卜经碱液去皮后,加0.30%异抗坏血酸钠、0.50%柠檬酸、0.30%的 $\beta$ -CD共煮。可以钝化酶、防止胡萝卜素氧化降解、防止汁液凝聚、改善产品的稳定性和风味,掩盖胡萝卜味<sup>[4,9]</sup>。

1.3.2.2 胡萝卜制浆:采用胶体磨磨浆,高压均质(均质压力为25MPa)超微化处理<sup>[5,6]</sup>。

1.3.2.3 豆浆的制备采用高压均质超微化处理。

1.3.2.4 配料均质:压力40MPa,温度60~70℃<sup>[7,8]</sup>。

1.3.2.5 喷雾干燥:采用QZ-5型离心式喷雾干燥机进行喷雾干燥,进风温度、进料速度、工艺参数为:进风温度250℃、进料总固形物含量9%,进料速度25ml/min,喷头压力0.35MPa<sup>[10]</sup>。

#### 1.4 试验设计

##### 1.4.1 主要原料配比试验

以豆浆和胡萝卜浆为原料,按不同比例配合(见表1),经喷雾干燥,添加奶粉、糖粉改善口味。按L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>)正交设计试验,组织品评员对产品的色泽(权重0.3),香气(权重0.3),滋味(权重0.4)进行品评,最后以平均分为指标对配方进行优选。

收稿日期:2006-08-30

作者简介:邓建华(1962-),男,硕士,主要从事食品科学与工程的教学和科研工作。

表 1 复合饮料配方正交设计因素水平表

水平	A 鲜胡萝卜(g)	B 大豆(g)	C 奶粉(g)
1	75	50	10
2	100	75	15
3	125	100	20

1.4.2 品质改良设计通过对添加剂的筛选试验,产品冲溶的改善试验,产品保藏方法的选择试验,找出最佳方案,提高产品品质与保藏质量<sup>[6,81]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 胡萝卜、大豆和奶粉的主要成分含量

分别测定胡萝卜、大豆和奶粉主要成分见表 2。

表 2 胡萝卜、大豆和奶粉的主要成分表

项目 原料	水分 %	蛋白质 %	脂肪 %	总糖 %	胡萝卜素 mg/100g	膳食纤维 %
胡萝卜	89.83	1.03	0.32	7.60	3.72	1.95
大豆	12.51	32.82	18.17	31.06	15.03	5.15
奶粉	2.54	18.22	20.25	50.12	-	-

从表 2 可以看出,各原材料的成分有差异,如能相互搭配,则能丰富产品的营养,协调色泽、口感。

复合饮料配比按  $L_9(3^4)$  正交试验设计,产品经品评员评分,得分平均值及分析结果见表 3。

### 2.2 复合饮料主要原料配比

表 3 复合饮料配方评分及分析表

因素 试验号	A 胡萝卜(g)	B 大豆(g)	C 奶粉(g)	评 分
1	1(12.00)	1(72.00)	1(16.00)	83.5
2	1(8.33)	2(75.00)	2(16.67)	71.5
3	1(6.38)	3(76.60)	3(17.02)	66.4
4	2(13.33)	1(60.00)	3(26.66)	94.7
5	2(11.43)	2(77.14)	1(11.43)	72.1
6	2(8.33)	3(75.00)	2(16.67)	70.0
7	3(17.24)	1(62.07)	2(20.69)	85.5
8	3(13.89)	2(75.00)	1(11.11)	67.2
9	3(9.43)	3(67.92)	2(22.64)	70.4
K1	73.8	87.9	73.6	$\Sigma = 681.3$
K2	78.9	70.3	78.9	
K3	74.4	68.9	74.7	
R	5.1	19.0	5.3	
因子主次	B	C	A	
最优组合	A2	B1	C2	

备注:表 3 括号中的数字是通过公式换算成 100g 混合料中各物的克数。

100 克产品中固定添加糖粉 40 克,品尝时按料水比 1:8 稀释。

从表 3 的直观分析结果知道  $A_2 B_1 C_2$  是最佳组合,实测结果是  $A_2 B_1 C_2$  为最佳组合,尽管  $C_2$  和  $C_3$  存在水平差,但经百分比换算后,二者的百分比相差不大,所以  $A_2 B_1 C_2$  与理论分析结果  $A_2 B_1 C_2$  基本

一致,即原料胡萝卜 100 份,大豆 50 份,奶粉 15 份的搭配是较好的。

复合饮料添加剂的确定以优选的配方配料,发现必须添加适当的增稠剂、乳化剂或分散剂,产品冲

溶后才能形成稳定均匀的状态。

2.3 增稠剂对产品的影响

增稠稳定剂对产品的影响情况(见表 4), 从表 4 可以看出, 黄原胶和 CMC - Na 对产品稳定性有改

善作用, 而卡拉胶和海藻酸钠的效果不明显, 同时还可以看出, CMC - Na 和黄原胶在改善稳定性方面有交互作用, 最后选定 0.15% CMC - Na 和 0.15% 黄原胶组合较好。

表 4 添加剂对产品体态影响

处理	产品稳定性
对照	5 分钟开始分层, 分层明显
海藻酸钠 0.20%	5 分钟开始分层, 分层明显
卡拉胶 0.20%	5 分钟开始分层, 分层明显
CMC - Na0.20%	5 分钟开始分层, 20 分钟层明显
黄原胶 0.10%	5 分钟开始分层, 20 分钟层明显
黄原胶 0.20%	不分层, 流动性差
CMC - Na0.15% + 卡拉胶 0.15%	5 分钟略分层, 20 分钟分层不明显
CMC - Na0.15% + 黄原胶 0.15%	5 分钟不分层, 20 分钟略分层, 流动性好
卡拉胶 0.15% + 黄原胶 0.15%	5 分钟不分层, 20 分钟略分层
卡拉胶 0.06% + 黄原胶 0.06%	5 分钟不分层, 20 分钟分层明显
CMC - Na 0.09% + 黄原胶 0.09%	5 分钟不分层, 20 分钟分层明显

2.4 乳化剂对产品稳定性的影响

胡萝卜制浆时, 会出现“油圈”(即胡萝卜色素圈); 豆浆含脂肪较多, 存在油水分层现象, 需加乳化剂增加其分散性和稳定性<sup>[6]</sup>。乳化剂选择和使用效

果见表 5。

从表 5 可以看出, 乳化剂对稳定性有改善作用, 当配料时添加 0.09% 蔗糖脂肪酸酯和 0.06% 单硬脂肪酸酯, 效果更好。

表 5 乳化剂对配料乳化性状的影响

蔗糖脂肪酸酯	单硬脂肪酸酯	稳定性
0.00	0.00	- - -
0.105	0.045	+ +
0.090	0.060	+ + +
0.075	0.075	+ +
0.060	0.090	+

备注: + 越多表示稳定性越好, - 表示稳定性越差。

2.5 糊精对产品的影响

为改善产品的分散性, 在配料时添加糊精, 观察对产品的影响结果见表 6。

表 6 糊精对产品性状的影响

糊精添加量%	溶解比%	凝聚结块	色泽
0.00	93.74	易出现凝聚结块	亮
1.00	95.23	易出现凝聚结块	亮
2.00	96.31	不易出现凝聚结块	色淡、均匀
3.00	96.50	不易出现凝聚结块	灰暗、浑浊
4.00	96.73	易出现凝聚结块	灰暗、浑浊

备注: 溶解比是指冲溶时形成均匀体系的产品量占所加产品量的百分比。

从表 6 可以看出, 随着糊精添加量增大, 颜色逐渐变暗, 分层出现较慢, 溶解比增大, 综合考虑, 确定糊精添加量为 2% 较好。

2.6 产品冲溶性的改善

物料经喷雾干燥, 产品虽然呈粉末状, 但是冲溶时还会出现结块现象<sup>[3,7]</sup>。采用在调味工序时添加柠

柠檬酸粉和包埋碳酸氢钠粉制成发泡饮料,从产品冲溶性、口感等方面确定其最佳用量。

为改善喷雾干燥产品冲溶性,通过添加柠檬酸粉和包埋碳酸氢钠,制成发泡饮料,其结果见表 7 和表 8。

从表 7 看出,随着包埋碳酸氢钠的增加, pH 呈上升趋势,溶解比增大。在酸碱比为 1.00: 1.20 时,口感、色泽好,溶解比大;而当酸碱比为 1.00: 1.50 时,虽然溶解比大,但口感、色泽差。综合考虑,柠檬酸与碳酸氢钠比例为 1.00: 1.20 较好。

表 7 柠檬酸和包埋碳酸氢钠的配比对产品性状的影响

项目 酸:碱	pH	溶解比%	口感	色泽
1.00: 0.60	4.3	95.32	酸	灰黄
1.00: 0.90	5.1	96.84	适度	黄
1.00: 1.20	5.8	97.65	好	黄
1.00: 1.50	7.5	98.91	碱味	暗灰

备注:柠檬酸和碳酸氢钠共同用量为 2%;冲溶时料水比 1:8;溶解比是指冲溶时形成均匀体系的产品量占所加产品的百分比。

从表 8 可看出,当酸碱比为 1.00: 1.20 时,酸碱使用量影响产品冲溶后的 pH 值、口感、色泽及溶解

性,综合考虑,选用 3g/100g 的添加量适宜,即柠檬酸粉 1.36%,包埋碳酸氢钠 1.64%。

表 8 柠檬酸和包埋碳酸氢钠的用量对产品性状的影响

酸:碱用量 g/100g	pH	溶解比%	口感	色泽
2.00	5.7	97.23	好	黄
2.50	5.7	97.75	较好	橙黄
3.00	5.8	98.15	挺好	橙黄
3.50	5.8	98.82	较好	灰暗

2.7 贮藏方法对胡萝卜素保存率的影响

胡萝卜素易受氧气、光照等因素的影响,为有效地保存胡萝卜素,用不同色泽的包装袋包装,探讨光照(用尼龙袋/聚丙烯复合袋、聚酯/铝箔/聚乙烯复合袋)和氧气(抽真空处理,真空度为 0 KPa、45 KPa

、60 KPa、80KPa)对胡萝卜素的保存率的影响程度,寻求产品贮藏方法。

在所设计的贮藏方法下,测得复合固体饮料保存三个月后的胡萝卜素保存情况见表 9。

表 9 贮藏方法对胡萝卜素保存率的影响

处理 真空度 KPa	尼龙/聚乙烯复合袋		聚酯/铝箔/聚乙烯复合袋	
	胡萝卜素含量 mg/100g 干基	胡萝卜 保存率%	胡萝卜素含量 mg/100g 干基	胡萝卜素 保存率%
0	8.06	70.58	8.59	75.22
45	8.38	73.38	10.19	89.23
60	8.89	77.85	10.93	95.71
80	8.99	78.72	11.01	96.41

备注:封装前样品的胡萝卜素含量为 11.42mg/100g 干基计,表中数据为三次测定的平均值。

从表 9 可以看出,真空度对贮藏三个月后产品胡萝卜素含量有影响。随真空度的提高,胡萝卜素保存率增大。这是因为随着真空度的增大,袋中氧含量减少,从而使氧对胡萝卜素的分解作用降低。从表中还可以看出,在真空度为 60KPa、80 KPa 条

件下,胡萝卜素的保存率相近(经 SSR 分析知,相差不显著),这可能是当真空达到 60KPa 时,袋中氧含量已降到较低水平(达到临界氧的水平),以致于再增大真空度意义不大。因此选用真空度 60KPa 抽真空封口处理较好。

从表9还可以看出,在相同真空度处理条件下,铝箔复合袋包装产品胡萝卜素含量比尼龙聚乙烯复合袋的含量高,这是由于铝箔袋避光保存,避免光照对胡萝卜素的光解作用。

### 3 复合饮料的品质分析

#### 3.1 感官指标

具胡萝卜、大豆特有香味,粒径均匀,无斑点、杂质、结块,冲溶良好,口感细腻,橙黄色。

#### 3.2 理化指标

水分含量 2.87%, 蛋白质 18.52%, 脂肪 12.27%, 总糖 53.21%, 胡萝卜素 11.42mg/100g (干基计), 膳食纤维 8.35%

#### 3.3 微生物指标

细菌总数 324 个/g, 大肠菌群 12 个/100g, 致

病菌未检出。

### 4 结论

4.1 胡萝卜素 100 份, 大豆 50 份, 奶粉 15 份相搭配, 能制出色、香、味均佳的产品。

4.2 配料时添加黄原胶 0.15%, 羧甲基纤维素钠 (CMC-Na) 0.15%, 蔗糖脂肪酸酯 0.09%, 单硬脂酸甘油酯 0.06%, 糊精 2.00%。调味时添加柠檬酸粉 1.34%, 包埋的碳酸氢钠 (NaHCO<sub>3</sub>) 1.64% (干基计), 能很好改善产品稳定性、分散性、冲溶性等品质。

4.3 产品采用聚酯/铝箔/聚乙烯复合袋, 在 60KPa 真空度下保存, 有利于胡萝卜素营养成分的保存。

4.4 产品橙黄色, 胡萝卜、豆奶香味协调, 风味独特, 冲溶性良好, 含水量 2.87%, 胡萝卜素 11.42mg/100g, 膳食纤维 8.35%, 完全达到设计要求。

#### 参考文献:

- [1] 杨勇, 唐永. 芦荟胡萝卜汁复合饮料的研制[J]. 中国野生植物资源, 2005, (4): 56-58.
- [2] 陆锦山,  $\beta$ -胡萝卜素对人类健康的作用和应用探讨[J]. 软饮料工业, 1996, (2): 15-16.
- [3] 吕军等, 蔬菜味营养豆粉生产工艺[J], 食品工业科技. 1996, (6): 67-68.
- [4] 王新广, 蔬菜的香气[J]. 广州食品工业科技. 1993, (2): 32-33.
- [5] 胡传多等. 胡萝卜汁加工工艺的研究[J], 杭州食品科技, 1992, (3): 26-29.
- [6] 吴治海, 蒲彪. 胡萝卜、杏复合饮料研制及其稳定性[J]. 食品工业, 2006, (2): 8-10.
- [7] 肖贵平. 胡萝卜汁加工工艺与加工过程中胡萝卜素变化规律的研究[J]. 广州食品工业科技, 1994, (1): 16-19.
- [8] 姚敏等. 提高胡萝卜汁豆乳稳定性的研究[J]. 食品工业科技, 1996, (3): 34-37.
- [9] 吴展顺.  $\beta$ -环状糊精在冲剂中的应用[J]. 中草药, 1994, (5): 32-36.
- [10] 郭艳霞编译. 喷雾干燥与食品加工工业[J]. 甘肃轻纺科技, 1997, (4): 40-42.

## Studies on Instant Complex Beverage of Carrot and Soybean

DENG Jian-hua<sup>1</sup>, DENG Bin<sup>2</sup>

(1. Food Science Department of Xichang College, Xichang Sichuan 615013;

2. Green Food Development Center of Sichuan, Chengdu Sichuan 610041)

**Abstract:** This experiment uses carrot and soybean as the main raw material, adopt spray-dried method to produce solid drink. And in this paper we mainly study the optimum conditions of the processing procedure and technological parameters, the ratio of main materials, the stability and solubility of the product, and the loss of nutrition and the preservation of product, etc. Results indicate: In proportion 100: 50: 15 of carrot to soybean to milk powder, this combination might produce favorable sensory characteristics (such as the colour, aroma and taste) for the product.

**Key words:** Carrot; Soybean protein; Complex beverage

(责任编辑:张荣萍)