

- 119.
- [6] Middleton E, Drzewiwicki G. Biochem. Pharmacol., 1982, 31: 1449—1453.
- [7] Li B B, Smith B, Md M Hossain, et al. Extraction of phenolics from citrus peels II. Enzyme-assisted extraction method [J]. Separation and Purification Technology, 2006, 48: 189—196.
- [8] 赵雪梅, 叶兴乾, 席均芳. 胡柚皮中黄酮类化合物提取工艺优化研究 [J]. 中国食品学报, 2004, 4(2): 19—23.
- [9] 赵雪梅, 叶兴乾, 等. 胡柚皮中黄酮类化合物提取及抗氧化性研究 [J]. 果树学报, 2003, 20(4): 261—265.
- [10] 张熊禄. 微波法从柑桔皮中提取类黄酮 [J]. 食品科学, 2005, 26(3): 119—121.
- [11] 张海德, 杨晓泉, 等. 微波辐射对柚皮抗氧化物质的浸取作用 [J]. 食品与发酵工业, 2003, 29(3): 23—27.
- [12] 王万能, 全学军, 等. 超声波协助桔皮总黄酮的提取 [J]. 江苏农业学报, 2006, 22(2): 168—170.
- [13] 蒋志国. 超声波提取柚皮中黄酮类化合物的工艺研究 [J]. 华南热带农业大学学报, 2006, 12(3): 33—36.
- [14] 黄锁义, 罗燕, 张婧萱. 柑桔皮总黄酮的提取与鉴定 [J]. 时珍国医国药, 2006, 17(8): 1495—1496.
- [15] 孟志芬, 董彩霞, 孟现超. 酶法提取芝麻叶中总黄酮的工艺研究 [J]. 郑州大学学报, 2005, 12(4): 53—56.
- [16] 朱奇, 陈彦, 陈坤, 等. 仙人掌黄酮类物质提取工艺的比较研究 [J]. 江苏农业科学, 2006, (3): 162—164.
- [17] 王晖, 刘佳佳. 银杏黄酮的酶法提取工艺研究 [J]. 林产化工通讯, 2004, (1): 14—16.
- [18] 孙艳华, 苗靖. 酶法提取荞麦茎叶中的黄酮的研究 [J]. 食品工业, 2006, (3): 16—18.
- [19] 王晓, 张红侠, 王其亮, 等. 酶法提取山楂叶中总黄酮的研究 [J]. 工艺技术, 2002, 23(3): 37—39.
- [20] 吴梅林, 周春山, 陈龙胜, 等. 酶法提取银杏黄酮类化合物研究 [J]. 天然产物研究与开发, 2004, 16(6): 557—560.
- [21] 王邕, 黎海彬, 白先放, 等. 酶解—溶剂提取罗汉果中黄酮类物质的研究 [J]. 食品科技, 2006, (7): 125—127.
- [22] 张小清, 程宁, 秦蓓, 等. 酶解—溶剂法提取银杏叶活性成分工艺条件 [J]. 应用化工, 2005, 34(10): 635—637.
- [23] 王芳, 励建荣, 蒋跃明. 桑叶黄酮的提取纯化及对油脂抗氧化活性的研究 [J]. 中国粮油学报, 2006, 21(4): 106—115.
- [24] 毕会敏, 张守勤, 刘长姣. 纤维素酶提取红景天总黄酮的研究 [J]. 天然产物研究与开发, 2006, 18: 819—822.

海藻酸钠对植物蛋白饮料稳定性影响研究

范素琴¹, 于功明¹, 王成忠¹, 陈鑫炳²

(1. 山东轻工业学院食品与生物工程学院, 山东济南 250353;

2. 青岛明月海藻集团有限公司, 山东青岛 266400)

摘要: 研究不同粘度和不同用量海藻酸钠对植物蛋白饮料稳定性影响。通过单因素试验确定海藻酸钠最适粘度和在植物蛋白饮料中最适用量, 并通过正交试验确定维 A 花生乳最佳配方: 新鲜花生仁(干重)4%, 新鲜胡萝卜 8%, 食盐 0.05%, 三聚磷酸盐 0.05%, 白砂糖 2%, 甜蜜素(60 倍) 0.03%, 蔗糖酯 0.09%, 单甘油酯 0.06%, 黄原胶 0.01%, CMC-Na 0.05%, 海藻酸钠 0.01%。

关键词: 海藻酸钠; 植物蛋白饮料; 花生乳

Study on effects of sodium alginate on stability of plant protein drinks

FAN Su-qin, YU Gong-ming, WANG Cheng-zhong, CHEN Xin-bing

(1. College of Food Engineering and Biotechnology, Shandong Institute of Light Industry, Jinan 250353, China;

2. Qingdao Bright Moon Seaweed Group Co., LTD., Qingdao 266400, China)

Abstract: This article mainly research the effects on the stability of plant protein drinks by sodium alginate with different viscosity and different amount. The optimal viscosity and addition amount are determined through the single factor experiment, and through orthogonal test, has determined best formula of the vitamin A peanuts milk: fresh shelled peanut (dry weight) 4%; fresh carrot 8%; table salt 0.05%; tripolyphosphate 0.05%; white granulated sugar 2%, sodium cyclamate (60 times) 0.03%; sugar ester 0.09%, single glyceride 0.06%, xanthan gum 0.01%, CMC-Na 0.05%, sodium alginate 0.01%.

Keywords: sodium alginate; plant protein drink; peanuts milk

中图分类号: TS202.3

文献标识码: A

文章编号: 1008—9578(2009)02—0046—03

大豆蛋白饮料和花生乳, 是深受我国人民喜爱传统饮料。与牛奶相比, 不仅营养丰富, 且不含胆固醇和乳糖, 极适合心脑血管疾病及乳糖不耐症患者饮用。发展植物蛋白饮料(例如花生乳)是适应国情, 提高国民蛋白质摄入量一个补充措施; 另一方面, 花生乳营养丰富, 呈有特有花生香味, 符合中国广大消费

者嗜好要求, 是一种价廉物美营养性饮料^[1]。

海藻酸钠对植物蛋白饮料具有良好贮存稳定性, 已成为使用最为普遍的蛋白饮料增稠剂; 但若单一使用海藻酸钠作为植物蛋白饮料增稠剂, 效果并不理想, 应与其它增稠剂和乳化剂配比, 以提高植物蛋白饮料稳定性^[2]。

收稿日期: 2008—12—05

作者简介: 范素琴(1982 ~), 女, 硕士研究生, 研究方向: 食品资源开发。

1 材料与仪器

1.1 材料

新鲜花生仁,新鲜胡萝卜,白砂糖,黄原胶,海藻酸钠,明胶,CMC-Na,果胶,蛋白糖,蔗糖酯,单甘油酯,碳酸氢钠,食盐,三聚磷酸钠,花生香精,水。

1.2 仪器与设备

超微磨机,组织捣碎均匀机,剪切乳化搅拌机,浆渣自分离磨浆机,均质机,立式自控电热压力蒸汽灭菌器,高速离心机,数字粘度计。

2 方法

2.1 维 A 花生乳制作

2.1.1 基本配方

花生 4%,胡萝卜 8%,黄原胶 0.015%,CMC-Na 0.05%,海藻酸钠 0.015%,单甘油酯 0.08%,蔗糖酯 0.12%,食盐 0.05%,白砂糖 2%,蛋白糖 0.03%,三聚磷酸盐 0.05%,水(加至 100%)。

2.1.2 工艺流程

胡萝卜→洗净去皮→预煮切片→打浆→过滤
花生选别→热烫去皮→加水浸泡→打浆→过滤

→调配(添加剂、糖)→煮浆→均质→装瓶封盖→杀菌→成品

2.2 维 A 花生乳稳定性测定

2.2.1 粘度测定

样品在恒温 30℃下放置 7 天后,在室温下用 SNB-1 数字粘度计测定样品粘度。

2.2.2 沉淀和顶部浮层测定

根据 Stokes 沉降定律测定,采用 10,000 r/min,离心 15 min,样品在恒温 30℃下放置 7 天后,精确测量花生乳上浮层厚度^[3]。

2.3 产品质量标准

指标符合国家标准 GB2759-810; 其它相关指标见中华人民共和国轻工行业标准《植物蛋白饮料花生乳(露)》(QB/T 2439-99)。

2.4 维 A 花生乳评分方法

参照花生乳饮料评分标准,对饮料品质进行评分(100 分为最佳),采用感官品评方式,每次固定 5 人进行评分,最后取其平均值。

3 结果与讨论

3.1 维 A 花生乳稳定性单因素试验

3.1.1 单一稳定剂对产品稳定影响

在其它原辅材料不变前提下,分别添加 0.02% 果胶、黄原胶、明胶、CMC-Na、海藻酸钠,杀菌后恒温 30℃静置,对产品进行稳定性评价,结果见表 1。

从表 1 表明,采用单一稳定剂对维 A 花生乳稳定效果均不明显,相比之下,仅黄原胶能使产品保持较好稳定状态。

表 1 单一稳定剂对维 A 花生乳稳定效果

添加剂	添加量(限量 %)	稳定性评价(2 天后)
果胶	0.02	有沉淀分层出现
黄原胶	0.02	有少部分絮状沉淀
明胶	0.02	出现沉淀
CMC-Na	0.02	出现分层
海藻酸钠(500~800)	0.02	出现分层

3.1.2 海藻酸钠对维 A 花生乳稳定性影响

在基本配方不变前提下,分别添加 0.015% 粘度为, < 100 MPa.s, 200~400 MPa.s, 500~800 MPa.s, 1250 MPa.s 海藻酸钠,杀菌后对产品进行稳定性评价,结果见表 2。

表 2 不同粘度海藻酸钠对维 A 花生乳稳定效果

粘度(MPa.s)	添加量(%)	稳定性评价(2 天后)
< 100	0.15	分层较严重
200~400	0.15	出现轻度分层
500~800	0.15	轻度分层并伴有少量絮状
1250	0.15	轻微分层但溶液较粘稠

从表 2 表明,不同粘度海藻酸钠对维 A 花生乳稳定效果并不理想,以粘度为 200~400 MPa.s 海藻酸钠对维 A 花生乳稳定效果相比之下较好。

选择不同浓度海藻酸钠(200~400 MPa.s)进行对比实验,经离心机高速离心分离,结果如表 3。

表 3 不同浓度海藻酸钠对维 A 花生乳稳定效果

浓度(%)	上浮层高(mm)	下层沉淀高(mm)	比值
0.005	54	13	4.15
0.010	54	16	3.38
0.015	58	14	4.13
0.020	63	10	6.30

从表 3 表明,海藻酸钠作为一种高效稳定剂,对于花生乳饮料有很好稳定效果,其加入浓度仅在 0.005%~0.010% 之间便能起到很好稳定效果。

3.1.3 乳化剂配比对产品稳定性影响

在其它原辅材料不变前提下,分别添加 0.1%, 0.2%, 0.3% 单甘油酯、蔗糖酯乳化剂,杀菌后测定其自然稳定性。结果见表 4。

表 4 表明,单甘油酯、蔗糖酯若单独使用,无论浓度高低,产品均会出现分层现象,稳定效果差,因其

HLB 值不能使花生乳成为稳定状态。

表 4 单一乳化剂对比对维 A 花生乳稳定效果

乳化剂	含量 (%)	自然稳定性		粘度 (cp)		pH (杀菌后)
		顶部浮层 (%)	沉淀层 (%)	N=60 (r/min)	N=30 (r/min)	
单甘油酯	0.1	3.7	4.7	15	15	6.2
	0.2	2.4	3.2	5	5	6.3
	0.3	2.0	4.8	5	5	6.3
蔗糖酯	0.1	5.5	1.9	10	10	6.3
	0.2	1.4	5.4	15	15	6.5
	0.3	2.3	4.1	7	7	6.5

在其它原辅材料不变前提下,表 5 列示在乳化剂用量为 0.2% 时,单甘油酯与蔗糖酯不同对比对花生乳稳定性关系。

表 5 乳化剂不同配比与分层率关系

	空白	1	2	3	4	5	6	7	8
单甘油酯:蔗糖酯	0:0	25:75	30:70	35:65	40:60	45:55	50:50	55:45	60:40
上层	3.7	2.9	2.4	2.2	2.0	2.3	2.6	2.7	3.0
沉淀层	3.2	2.5	2.4	1.8	1.5	1.9	2.3	2.6	2.9

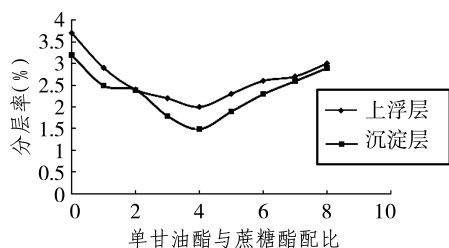


图 1 乳化剂不同比值与分层率关系曲线

从表 5 和图 1 可看出,当复合乳化剂中单甘油酯和蔗糖酯比例为 2:3 时,对花生乳稳定效果最为显著,以该比例构成乳化剂与黄原胶、CMC-Na、海藻酸钠等稳定剂配合使用,可进一步提高产品稳定性。

3.2 复合稳定剂研究

3.2.1 复合稳定剂因素水平表

表 6 复合稳定剂因素水平表

		1	2	3	4
A	乳化剂	0.05	0.10	0.150	0.20
B	黄原胶	0.005	0.01	0.015	0.02
C	CMC-Na	0.01	0.03	0.050	0.07
D	海藻酸钠	0.005	0.01	0.015	0.02

3.2.2 正交试验

从表 7 结果分析可得出,当添加剂用量为蔗糖酯 0.09%,单甘油酯 0.06%,黄原胶 0.01%,CMC-Na 0.05%,海藻酸钠 0.01% 时,稳定效果最好。进一步检验实验证明,产品稳定性好,30℃恒温培养 30 天基本无分层现象。

表 7 正交试验结果

因素 序号	A 乳化剂	B 黄原胶	C CMC-Na	D 海藻酸钠	E 空白	X(V%) 上浮层	Y(V%) 沉淀层
1	1	1	1	1	1	2.7	2.2
2	1	2	2	2	2	1.2	1.1
3	1	3	3	3	3	2.5	2.0
4	1	4	4	4	4	4.0	4.0
5	2	1	2	3	4	2.0	1.9
6	2	2	1	4	3	2.1	2.0
7	2	3	4	1	2	2.4	2.2
8	2	4	3	2	1	2.0	1.5
9	3	1	3	4	2	0.7	1.0
10	3	2	4	3	1	0.4	0.8
11	3	3	1	2	4	1.0	0.8
12	3	4	2	1	3	0.8	0.6
13	4	1	4	3	3	0.4	0.8
14	4	2	3	4	4	0.2	0.5
15	4	3	2	1	1	2.0	1.4
16	4	4	1	2	2	2.3	2.6
X 上浮层	I	10.4	5.8	8.1	6.1	7.1	
	II	8.5	3.9	6.0	4.0	6.6	Gx=26.7
	III	2.9	7.9	5.4	7.2	5.8	
	IV	4.9	9.1	7.2	8.8	7.2	CTx=44.56
	R	212.83	194.07	182.61	187.65	179.45	
Y 沉淀层	S	8.648	3.958	1.093	2.353	0.303	
	I	9.3	5.9	7.6	5.5	5.9	
	II	7.6	4.4	5.0	4.2	6.9	Gy=25.4
	III	3.2	6.4	5.0	7.3	5.4	
	IV	5.3	8.7	7.8	8.4	7.2	CTy=40.32
层	R	182.58	170.82	168.60	171.74	163.42	
	S	5.325	2.385	1.830	2.615	0.535	

4 结论

(1) 海藻酸钠对植物蛋白饮料稳定性具有重要影响,不同粘度海藻酸钠对花生乳稳定性影响不同。对于特定粘度海藻酸钠而言,在一定范围内随浓度增加,饮料稳定性增强;但超过一定值后;随浓度增加,饮料稳定性变弱。

(2) 植物蛋白饮料使用单一食用级 CMC-Na、黄原胶、海藻酸钠都达不到较好稳定效果。三者经复配后添加到植物蛋白饮料中,能产生协同增效作用。综合稳定效果和感官评定,得出复配稳定剂最优配方为:CMC-Na 0.05%、黄原胶 0.01%、海藻酸钠 0.01%、蔗糖酯 0.09%、单甘油酯 0.06%。

〔参考文献〕

- [1] 文泽富,刁太清,张迎君. 维生素 A 花生乳营养成分研究 [J]. 四川食品工业科技, 1996, (1): 32-36.
- [2] 李雄辉. 花生营养奶生产工艺及稳定性的研究 [J]. 食品科学, 1994, (10): 42-45.
- [3] 钱向明. 植物蛋白奶及稳定剂的研究 [J]. 郑州粮食学院学报, 1994, (10): 19-21.
- [4] 翁明辉. 植物蛋白奶生产技术 [J]. 食品工业科技, 1994, (1): 60-62.