

doi:10.3969/j.issn.1674-7100.2014.03.006

# 糖含量对海带浆包装体系稳定性的影响

张燕, 杨福馨, 周颖

(上海海洋大学 食品学院, 上海 201306)

**摘要:** 使用聚丙烯香味薄膜包装海带浆, 并在其中添加一定质量分数的蔗糖, 研究糖含量对海带浆体系稳定性的影响。试验结果表明: 当蔗糖的添加质量分数为5%和7%时, 可有效降低海带浆体系的pH值, 并保持其pH值稳定; 随着体系中蔗糖含量的增加, 海带浆的黏度逐渐上升。感官评价分值表明, 添加蔗糖会影响海带浆体系的感官质量, 而使用聚丙烯香味薄膜包装可抑制海带的腥味。通过对海带浆体系的pH值、黏度与离心沉淀率的横向比较, 发现当蔗糖的添加量与放置时间一定时, 浆液的黏度增加, 离心沉淀率降低, 黏度与离心沉淀率大体成反比关系; 当蔗糖的添加质量分数为3%~7%时, 浆液的pH值基本保持不变, 黏度逐渐上升, 而离心沉淀率逐渐下降。

**关键词:** 海带浆; 蔗糖; 沉淀率; 黏度

中图分类号: TB487

文献标志码: A

文章编号: 1674-7100(2014)03-0031-04

## Influence of Different Concentration of Sugar on Stability of Kelp Paste Packaging System

Zhang Yan, Yang Fuxin, Zhou Ying

(College of Food Science, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China)

**Abstract:** By adding different mass fractions of sugar to homemade kelp paste, the effects on the stability of kelp drink packaging with fragrant film were study. Experiments showed that it could effectively reduce the pH of the kelp paste system and maintained pH when the sugar contents were of 5% and 7%. With the increase of sucrose content, viscosity was gradually raised. Sensory evaluation showed that sugar could affect the sensory quality of the system and fragrant polypropylene film packaging could inhibit the fishy smell of kelp paste. In the horizontal comparison among PH value, viscosity and centrifugal sedimentation rate, it was found that the viscosity and centrifugal sedimentation rate were inversely proportional. With the amount of sucrose and time being constant, the viscosity of the solution increased, the centrifugal sedimentation rate decreased. When the sugar mass fraction was ranged from 3% to 7%, pH remained unchanged substantially, viscosity gradually increased while the sediment rate decreased.

**Key words:** kelp paste; sugar; sediment rate; viscosity

收稿日期: 2014-03-10

基金项目: 国家高技术研究发展 863 计划基金资助项目 (2012AA0992301)

作者简介: 张燕 (1989-), 女, 甘肃兰州人, 上海海洋大学硕士生, 主要研究方向为食品包装技术,

E-mail: zhangyan881123@126.com

通信作者: 杨福馨 (1958-), 男 (侗族), 贵州天柱人, 上海海洋大学教授, 硕士生导师, 主要从事包装机械和包装工程理论与技术方面的研究, E-mail: fxyang@shou.edu.cn

## 0 引言

随着生活水平的不断提高,近年来,人们对食品的消费需求越来越高,民众对食品的要求不再仅仅局限于好吃好看,更多的是追求食品的营养价值。为了满足消费者的这一需求,各大饮料生产商纷纷推出含果肉类的饮品,以增加果浆饮料的真实感<sup>[1]</sup>,同时最大限度地保留饮料中的营养成分。但是这种饮料在贮藏过程中容易因其不稳定性而出现质量问题,即出现溶液混浊<sup>[2]</sup>、分层沉淀等现象,从而影响饮料的销售<sup>[3]</sup>。

海带为一种海洋黑色食品,可常年食用,性味寒、咸<sup>[4]</sup>。海带除了含有丰富的营养物质外,还含有许多具有疗效作用的功能物质<sup>[5]</sup>。如海带中含有一种抗肿瘤物质——褐藻氨酸,它可以大大降低心血管病的发生率<sup>[6-7]</sup>。目前,我国对海带的加工程度还不高,大多数地区以直接烹调食用为主。但海带在烹调加热过程中的营养成分损失较大,故找到一种保留海带营养成分的加工方式对海带的生产加工尤为重要。海带饮料在加工过程中可以较好地防止其营养流失,而且食用方便,现已成为现代年轻人的首选佳饮<sup>[8]</sup>。但是在海带饮品的制备中,同样存在系统稳定性问题。

蔗糖,无色结晶或白色结晶状的松散粉末,无臭,味甜。蔗糖可被作为保鲜剂用于食品中,通过控制其浓度,达到延长食品货架期的目的;也可被作为甜味剂,添加在饮料、乳制品、罐头等食品中。不同浓度的蔗糖会影响食品体系中液体的黏稠度,因此,本试验拟通过在体系中添加不同质量分数的蔗糖,研究糖含量对海带浆体系稳定性的影响,以为海带饮品的研发提供一定的理论参考。

## 1 试验

### 1.1 材料与仪器

#### 1) 试验用主要材料

干海带,市售,购于上海市农工商超市;蔗糖,国药集团化学试剂有限公司生产;聚丙烯香味薄膜,自制<sup>[9]</sup>。

#### 2) 试验用主要仪器

电子天平,由余姚纪铭称重校验设备有限公司生产;离心机,TDL-80-2B型,由上海安亭科学仪器厂生产;高速组织捣碎机,DS-1型,由温岭市林大机械有限公司生产;pH100笔式pH计,由上海三信仪表厂生产;LND-1涂-4黏度计,由上海薛韦仪器仪表有限公司生产。

### 1.2 制浆与包装

本研究中,具体的试验流程为:海带的选取→浸泡→清洗→捣碎→打浆→添加辅料→包装→观察。

#### 1.2.1 制浆

首先,选取颜色均匀、无霉变、无泛白、有海带香味、叶体平直的干海带,并将其放于清水中浸泡30 min;接下来,将海带以1:10的料水质量比进行打浆处理;最后,在制备的浆料中分别加入质量分数为0(CK),1%(A<sub>1</sub>),3%(A<sub>2</sub>),5%(A<sub>3</sub>)及7%(A<sub>4</sub>)的蔗糖,混匀。

#### 1.2.2 包装

为了便于观察且降低试验成本,拟使用具有一定阻隔性能和良好透光性能的聚丙烯塑料对样品进行保鲜包装。由于海带浆具有腥味,故包装材料选用自制的聚丙烯香味薄膜<sup>[9]</sup>。将厚度为0.05 mm的聚丙烯(polypropylene, PP)与聚乙烯(polyethylene, PE)复合膜制成大小为80 cm × 50 cm的包装袋,对处理好的海带浆样品进行包装。

### 1.3 检测与评价方法

将样品在室温条件下贮藏15 d,每5 d测试一次海带浆体系的pH值、黏度、离心沉淀率,并且由专人对其进行感官评定。

pH值的测试:用pH100笔式pH计检测海带浆样品的pH值。

黏度的测试:对于海带浆黏度的测试,采用LND-1涂-4黏度计,按照GB 10247—1988《粘度测试方法》中的要求进行。

沉淀率的测试:取10 mL海带浆,并置于离心管中,以2 000 r/min的速度离心10 min,称量沉淀物,并计算沉淀率。

由固定的4人,对样品浆液进行感官评定,取其平均分数为定值,具体的感官评价标准见表1<sup>[10-12]</sup>。

表1 感官评价标准

Table 1 Sensory evaluation standard

感官指标	观察结果描述	评价分数
色泽	绿色,均匀色泽	12~15
	淡绿色	8~11
	褐色	4~7
	深褐色,有褐变现象	0~3
气味	具有海带特有的风味	12~15
	海带风味不突出	8~11
	海带风味不明显,有腥味或异味	4~7
	酸味,使人有不愉快之感	0~3
外观	无分层现象,无沉淀,呈悬浮状态	15~20
	分层现象不明显,轻微絮状,少量沉淀	10~14
	分层明显(两层),明显絮状和沉淀	5~9
	分层严重,黏度严重,有变质现象	0~4

## 2 结果与讨论

### 2.1 不同蔗糖含量对海带浆体系 pH 值的影响

试验所得不同蔗糖含量对海带浆体系 pH 值的影响结果如图 1 所示。

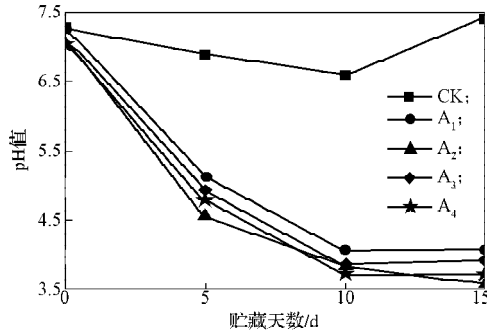


图 1 不同蔗糖含量对海带浆体系 pH 值的影响  
Fig. 1 Effect of different sugar contents on the pH of the kelp paste system

由图 1 可知, 没有添加蔗糖的海带浆, 因海带为碱性较高的食物, 含有大量的碘<sup>[11-13]</sup>, 故其 pH 值维持在 7.0 左右。添加蔗糖后, 海带浆的 pH 值在当天的数值与未添加蔗糖的 pH 值变化不明显。但随着放置时间的延长, pH 值逐渐变小, 贮藏 15 d 的 pH 值维持在 3.8 左右, 且加入不同量蔗糖的海带浆体系的 pH 值变化数据较为集中。在设定的蔗糖添加质量分数中, 当其为 5% 和 7% 时, 海带浆的 pH 值变化趋于相同的数值, 且变化比较稳定。

### 2.2 不同蔗糖含量对海带浆体系黏度的影响

试验所得不同蔗糖添加量对海带浆体系黏度的影响结果如图 2 所示。

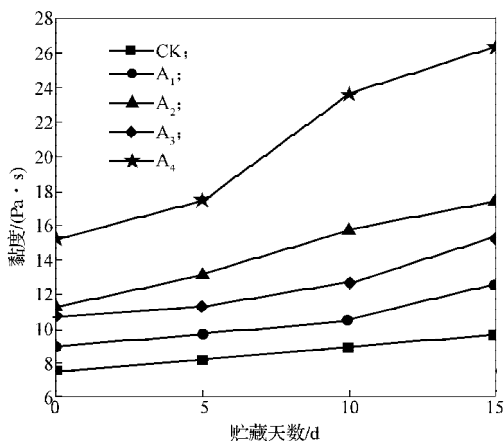


图 2 不同蔗糖含量对海带浆体系黏度的影响  
Fig. 2 Effect of different sugar contents on the viscosity of kelp paste system

由图 2 可以看出, 一定范围内, 随着蔗糖添加量的增加, 海带浆体系的黏度也随之增大。当蔗糖添加量一定时, 黏度随着放置时间的延长逐渐增大。当

蔗糖的添加质量分数为 1%~5% 时, 体系的黏度变化率较为平稳, 蔗糖的添加质量分数为 7% 时, 黏度变化范围较大。

### 2.3 不同蔗糖含量对海带浆体系感官质量评价的影响

不同蔗糖添加量对海带浆体系感官评价的影响结果见表 2。

表 2 不同蔗糖含量对海带浆体系感官质量评价的影响  
Table 2 Effect of different sugar contents on the sensory quality evaluation of kelp paste system

编号	蔗糖添加质量分数 / %	感官评价			
		当日	5 d	10 d	15 d
CK	0	48	37	24	17
A <sub>1</sub>	1	43	32	15	4
A <sub>2</sub>	3	42	29	17	4
A <sub>3</sub>	5	40	26	10	3
A <sub>4</sub>	7	40	23	9	3

分析表 2 中的数据可知, 加入蔗糖的海带浆, 其感官评价分数较之未加入蔗糖的海带浆分数低, 可见加糖会加速海带浆品质的破坏。随着蔗糖添加质量分数的增加, 感官评价分数越低, 对海带浆的色泽、外观及溶液状态影响越大。当放置时间一定时, 随着蔗糖添加量的增大, 感官评价分数越低; 当蔗糖的添加质量分数一定时, 感官评价分数随放置时间的延长而逐渐降低。放置时间越长, 海带浆的品质发生变化, 溶液黏度变稠, 出现不同程度的絮状及沉淀现象, 味道也由海带风味变为酸味。

### 2.4 沉淀率与海带浆 pH 值、黏度及蔗糖含量的比较

试验所得不同蔗糖添加量下, 海带浆体系的沉淀率、pH 值及黏度的变化情况如图 3 所示。

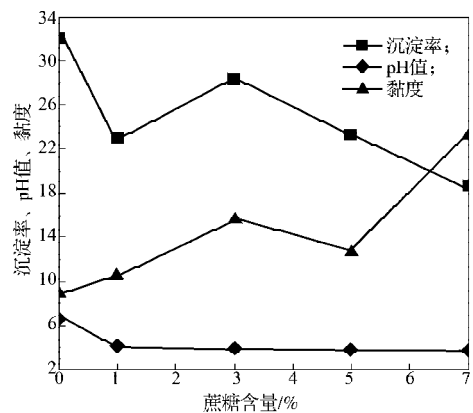


图 3 沉淀率与海带浆 pH 值、黏度及蔗糖含量的比较  
Fig. 3 The comparison of the deposition rate, pH, viscosity and the content of sugar

由图 3 可知, 当放置时间一定时, 海带浆样品的 pH 值随着蔗糖添加量的增大而逐渐变小; 沉淀率随

着蔗糖添加量的增大,先减小后增大再减小。

当蔗糖的添加质量分数为3%~7%时,蔗糖添加量越大,海带浆样品的pH值越小,沉淀率越小。当放置时间一定时,不同蔗糖质量分数下,当黏度增加时,海带浆的沉淀率降低。当蔗糖的添加质量分数为7%时,海带浆样品的黏度达最大值,此时的沉淀率达最小值,可见黏度会影响溶液的沉淀率。

### 3 结论

本试验结果表明:

1) 海带浆中加入蔗糖后,会对其稳定性能产生一定的影响。在一定范围内,海带浆体系中添加蔗糖后,随着放置时间的延长,体系的pH值逐渐变小,且加入不同量蔗糖的海带浆体系的pH值变化数据较为集中;加入蔗糖后的海带浆黏度更大,而沉淀率较低;当蔗糖添加质量分数一定时,随着放置时间的延长,海带浆样品的pH值变化较稳定,黏度增大,感官评价分值降低。

2) 通过对样品进行单因素试验及数据分析,最终确定海带浆包装体系中,较为适宜的蔗糖添加质量分数为3%~5%。

#### 参考文献:

- [1] 何强,金苏英,刘小杰.果汁悬浮饮料的技术难点及稳定性探讨[J].中国食品工业,2006(1):44-45.  
He Qiang, Jin Suying, Liu Xiaojie. The Discussion of Key Points and Stability on Manufacturing Juice Suspended Beverage[J]. For the Food and Beverage Industry, 2006(1): 44-45.
- [2] 董文江,刘敦华.枸杞复合果蔬汁饮料的稳定性研究[J].饮料工业,2008,11(6):20-23.  
Dong Wenjiang, Liu Dunhua. Study on Stability of Compound Juice Drink of Medlar[J]. The Beverage Industry, 2008, 11(6): 20-23.
- [3] 阮美娟,汤凌志.果粒果汁饮料的稳定性研究[J].天津轻工业学院学报,2003,18(1):27-29,39.  
Ruan Meijuan, Tang Lingzhi. Study on the Stability of Pulp Juice[J]. Journal of Tianjin Institute of Light Industry, 2003, 18(1): 27-29, 39.
- [4] 杨福馨,张燕,周颖.酸含量对海带浆包装体系稳定性的影响[J].包装学报,2014,6(1):5-9.  
Yang Fuxin, Zhang Yan, Zhou Ying. The Influence of Acid Contents on Stability of Kelp Paste Packaging System[J]. Packaging Journal, 2014, 6(1): 5-9.
- [5] 刘艳如,余萍,李治.海带的深加工及营养成分分析[J].食品工业科技,1998(2):54,63.  
Liu Yanru, Yu Ping, Li Zhi. Processing and Analysis of Nutrients Kelp[J]. Science and Technology of Food Industry, 1998(2): 54, 63.
- [6] 刘雪梅,杨福馨,王凤仙.海带液与PVA组合施胶提高纸张强度技术的研究[J].包装工程,2012,33(21):11-14.  
Liu Xuemei, Yang Fuxin, Wang Fengxian. Research of Paper Strengthening Technology Based on Kelp/PVA Surface Sizing[J]. Packaging Engineering, 2012, 33(21): 11-14.
- [7] Liu Xuemei, Yang Fuxin, Wang Fengxian. Research on Kelp Coated Packaging Paper[J]. Applied Mechanics and Materials, 2012, 200: 365-368.
- [8] 娄永江,刘忠秀,陈小娥.海带保健茶的研究[J].浙江水产学院学报,1997,16(2):116-120.  
Lou Yongjiang, Liu Zhongxiu, Chen Xiaoe. Study of Health Sea Tangle Tea[J]. Journal of Zhejiang College of Fisheries, 1997, 16(2): 116-120.
- [9] 杨福馨,汪琪,欧丽娟,等.聚丙烯香味塑料包装薄膜研究[J].包装学报,2012,4(2):1-5.  
Yang Fuxin, Wang Qi, Ou Lijuan, et al. The Research of Polypropylene Fragrance Plastic Packaging Film[J]. Packaging Journal, 2012, 4(2): 1-5.
- [10] 迟玉森,蒋丽,唐琳,等.富碘无腥海带饮料的研制[J].食品科学,1996(12):28-32.  
Chi Yusen, Jiang Li, Tang Lin, et al. The Development of Kelp Drink with Rich Iodine and No Fishy[J]. Food Science, 1996(12): 28-32.
- [11] 滕瑜,刘从力,张双灵,等.海带加工产业化的可持续性发展概述[J].保鲜与加工,2012(2):34-38.  
Teng Yu, Liu Congli, Zhang Shuangling, et al. Overview on the Sustainable Development of Laminaria Japonica Processing Industrialization[J]. Storage & Process, 2012(2): 34-38.
- [12] 王军锋,周显青,张玉荣,等.基于模糊数学的苦瓜饮料矫味及感官评定[J].河南工业大学学报:自然科学版,2012,4(3):45-48.  
Wang Junfeng, Zhou Xianqing, Zhang Yurong, et al. Flavor Correction and Sensory Assessment of Bitter Gourd Beverage Based on Fuzzy Mathematics[J]. Journal of Henan University of Technology: Natural Science Edition, 2012, 4(3): 45-48.

(责任编辑:廖友媛)

