

# Application of Sodium Alginate in the Carrot Seaweed Sausage

Suqin Fan\*, Xinbing Chen, Zengying Dai, Wensheng Cheng, Ranran Liu, Xiqin Fa, Suhua Xie

State Key Laboratory of Seaweed Active Substances, Qingdao Bright Moon Seaweed Group Co. Ltd.,  
Qingdao Shandong  
Email: \*fansq@bmscn.com

Received: May 6<sup>th</sup>, 2018; accepted: May 17<sup>th</sup>, 2018; published: May 24<sup>th</sup>, 2018

---

## Abstract

This paper mainly studied the influence of seaweed, sodium alginate, carrot on the texture of sausage. By single factor experiment and orthogonal test, the best ratio of seaweed pulp was 30%, sodium alginate was 0.5%, the amount of carrot was 20%, and the addition of starch was 10%.

## Keywords

Kelp, Sodium Alginate, Sausage

---

# 海藻酸钠在胡萝卜海藻香肠中的应用

范素琴\*, 陈鑫炳, 代增英, 成文生, 刘然然, 法希芹, 解素花

青岛明月海藻生物科技有限公司, 海藻活性物质国家重点实验室, 山东 青岛  
Email: \*fansq@bmscn.com

收稿日期: 2018年5月6日; 录用日期: 2018年5月17日; 发布日期: 2018年5月24日

---

## 摘要

本文主要研究了海藻、海藻酸钠、胡萝卜对香肠质构的影响。通过单因素实验、正交试验对香肠进行物性测定和感官评价实验, 确定最佳配比为海藻浆添加量为30%, 海藻酸钠添加量为0.5%, 胡萝卜添加量为20%, 淀粉添加量为10%。

\*通讯作者。

文章引用: 范素琴, 陈鑫炳, 代增英, 成文生, 刘然然, 法希芹, 解素花. 海藻酸钠在胡萝卜海藻香肠中的应用[J]. 食品与营养科学, 2018, 7(2): 131-136. DOI: 10.12677/hjfn.2018.72015

## 关键词

海藻, 海藻酸钠, 香肠

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

海藻是一种营养价值很高的蔬菜, 富含膳食纤维、钙、磷、铁、胡萝卜素、维生素及碘等多种微量元素。另外, 海带是一种碱性食品, 经常食用会增加人体对钙的吸收, 在油腻过多的食物中掺进一些海带, 可减少脂肪在体内的积存。研究发现, 海藻具有降血脂、降血糖、调节免疫、抗凝血、抗肿瘤、排铅解毒和抗氧化等多种生物功能[1]。胡萝卜富含维生素 A 原、糖类和多种无机盐等, 被称作“平民人参”[2]。

海藻酸钠作为一种天然的海藻植物多糖, 具有良好的增稠、凝胶性, 可广泛应用于各类肉制品, 赋予产品一定的弹性、脆性, 提高产品的品质; 同时低分子量海藻酸钠还具有降低人体内胆固醇含量、疏通血管、排重金属、预防肥胖和糖尿病等作用, 赋予产品一定的功能特性[3]。

添加海藻和海藻酸钠制作的香肠从营养健康和品质上都可以满足消费者的需求, 市场前景较好。

## 2. 材料与设备

### 2.1. 原材料与试剂

原料: 新鲜猪肉、海藻浆、胡萝卜、淀粉、大豆分离蛋白

辅料: 山梨醇、食盐、味精、五香粉、海藻酸钠、卡拉胶、乳酸钙

### 2.2. 仪器与设备

物性测定仪, 斩拌机, 小型灌肠机, 万能蒸烤箱

## 3. 实验方法

### 3.1. 海带浆制备

海藻→挑选→切碎→烫漂→打浆→海藻浆→备用。

### 3.2. 蔬菜泥制备

胡萝卜→挑选→切碎→烫漂→打浆→胡萝卜泥→备用。

### 3.3. 海带营养肠的制作

#### 3.3.1. 工艺流程[4]

原料肉的前处理→切块→腌制→加辅料斩拌→灌制→蒸煮烘烤→感官品评及物性测定。

#### 3.3.2. 操作要点简介[4]

1) 原料肉的前处理: 将原料肉清洗、修整、称重, 待用。

- 2) 切块: 将原料肉切丁, 一般为 0.5~1 cm 的肉丁。
- 3) 腌制: 配制腌制液, 山梨醇、食盐、味精等调味料适量, 加原料肉, 低温腌制 2~3 h。
- 4) 斩拌: 称量肉及辅料斩拌, 如海藻浆、胡萝卜泥、淀粉、大豆分离蛋白、海藻酸钠、乳酸钙进行斩拌。
- 5) 灌制: 选取蛋白肠衣, 温水浸泡, 洗涤后灌肠。
- 6) 蒸煮烘烤: 将香肠放入万能蒸煮箱, 在 85℃ 温度下蒸煮 45 分钟后, 烘干 15 分钟。

### 3.3.3. 海藻香肠辅料配方

通过相关文献最终确定蔬菜香肠的辅料配方[5][6], 见表 1。

### 3.4. 质构分析

将灌肠样品用小刀切成高为 1~2 cm 的圆柱体, 置于质构仪的柱型探头下, 运行质构仪测样品的弹性、黏着性、咀嚼度等物性值, 并对数据进行分析。

### 3.5. 感官评价

分别制取待评定样品 10 份, 10 人组成感官评定小组, 对不同的胡萝卜海藻香肠进行评分。胡萝卜海藻香肠的感官鉴评标准见表 2。

## 4. 结果与讨论

### 4.1. 胡萝卜海藻香肠工艺的研究[8]-[13]

#### 4.1.1. 原料肉的肥瘦比对海带营养肠的影响

以肥瘦比为 2:8、3:7、4:6、5:5 的新鲜猪肉为原料, 进行灌肠, 经过蒸煮烘烤, 冷却后进行感官品评

**Table 1.** The flavoring formula of seaweed sausage (The total amount of meat and seaweed, carrot and starch is 100)

**表 1.** 海藻香肠辅料参考配方(肉与海藻、胡萝卜、淀粉总量为 100)

山梨醇	大豆分离蛋白	卡拉胶	精盐	乳酸钙	水
3	5	0.3	1.8-2.5	0.2	适量

**Table 2.** The sensory evaluation standard of carrot seaweed sausage [7]

**表 2.** 胡萝卜海藻香肠感官评价标准[7]

评价项目及分值	评价指标	评分标准
风味(20 分)	有肉腥味	1~5 分
	有海藻肠特有的香味, 胡萝卜味适宜	15~20 分
组织结构(20 分)	切片表面不平整, 有气孔, 组织松散	1~5 分
	切片表面平整, 无气孔, 组织紧密	15~20 分
色泽(20 分)	颜色发灰, 表面粗糙	1~5 分
	颜色为酱色, 略带绿色, 表面光滑	15~20 分
口感(20 分)	口感较粗, 发砂, 粉状感强烈	1~5 分
	口感细腻, 有韧性, 无粉状感	15~20 分
咀嚼度(10 分)	咀嚼 1~5 次, 产品即成肉渣	1~5 分
	咀嚼 10 次以上, 产品即成肉渣	15~20 分

和物性测定, 结果见表 3。

从表 3 可以看出, 原料肉的肥瘦比为 2:8 时, 香肠的结构硬度弹性较高, 成品结构好。

#### 4.1.2. 海藻浆添加量对营养肠的影响

海藻浆的添加量分别定在 15%、20%、25%、30%、35%, 将肉馅进行斩拌均匀, 灌肠后, 经过蒸煮烘烤, 冷却后进行感官品评和物性测定, 结果见表 4。

综合考虑海藻浆对香肠质构的影响, 海藻浆添加量在 25%~35%时, 海藻浆营养肠的风味口感较好, 组织结构比较致密。

#### 4.1.3. 胡萝卜泥添加量对胡萝卜海藻香肠的影响

胡萝卜添加量分别定在 15%、20%、25%、30%、35%、40%, 将肉馅进行斩拌均, 灌肠后, 经过蒸煮烘烤, 冷却后进行感官品评和物性测定, 结果见表 5。

从表 5 可以看出, 当胡萝卜泥添加量在 15%~30%时, 产品的组织结构较好, 硬度较大, 弹性和恢复性较好。

#### 4.1.4. 海藻酸钠添加量对胡萝卜海藻香肠的影响

海藻酸钠添加量分别定在 0.1%、0.2%、0.3%、0.4%、0.5%, 将肉馅进行斩拌均, 灌肠后, 经过蒸煮烘烤, 冷却后进行感官品评和物性测定, 结果见表 6。

**Table 3.** Influence on the carrot seaweed sausage by raw meat fat ratio

**表 3.** 原料肉的肥瘦比对胡萝卜海藻香肠质构的影响

肥瘦比	2:8	3:7	4:6	5:5
硬度	5862	5409	5173	4631
弹性	0.889	0.855	0.840	0.805
咀嚼度	3389	3249	3004	2975
恢复性	0.286	0.269	0.223	0.221

**Table 4.** Influence on the carrot seaweed sausage by seaweed pulp additives

**表 4.** 海藻浆添加量对胡萝卜海藻香肠质构的影响

海带浆添加量	15%	20%	25%	30%	35%
硬度	4103	4875	4702	4489	4102
弹性	0.753	0.814	0.800	0.809	0.819
咀嚼度	3774	3659	3581	3816	3874
恢复性	0.257	0.268	0.268	0.281	0.275

**Table 5.** Influence on the carrot seaweed sausage by the addition of carrot mud

**表 5.** 胡萝卜泥添加量对胡萝卜海藻香肠的影响

蔬菜添加量	15%	20%	25%	30%	35%	40%
硬度	5138	5172	5382	5339	5178	5096
弹性	0.7298	0.7318	0.7129	0.6992	0.6083	0.5929
咀嚼度	3698	3732	3702	3897	3629	3559
恢复性	0.308	0.292	0.288	0.285	0.273	0.267

从表 6 可看出, 海藻酸钠添加量在 0.3%~0.5% 范围内, 胡萝卜海藻香肠的组织结构较好。

#### 4.1.5. 淀粉添加量对胡萝卜海藻香肠的影响

淀粉添加量分别定在 5%、10%、15%、20%, 将肉馅进行斩拌均, 灌肠后, 经过蒸煮烘烤, 冷却后进行感官品评和物性测定, 结果见表 7。

从表 7 可看出, 淀粉添加量在 10% 左右时胡萝卜海藻香肠的组织结构较好。

## 4.2. 正交试验

### 正交试验设计[14]

本实验进行三因素三水平  $L_9(3^4)$  正交试验。首先确定每个因素的三水平, 按正交试验方案进行正交设计, 实验设计见表 8。

从表 9 可以看出, 对胡萝卜海藻香肠感官评价影响因素大小为  $C>A>B$ , 海藻酸钠是最关键因素, 其次为海藻浆, 最后为胡萝卜泥的添加量。最佳组合为  $C_2A_1B_3$ , 即海藻浆添加量为 30%、胡萝卜泥添加量为 30%、海藻酸钠添加量为 0.5%。其口感细腻, 具有胡萝卜海藻香肠特有的海藻香味, 胡萝卜味适宜, 组织结构紧密; 通过测定结果的分析, 实验 5 的硬度和咀嚼度较大, 弹性和恢复性较好, 达到了香肠应具备的标准。

## 5. 结论

通过单因素试验和三因素三水平正交试验得出结论: 胡萝卜海藻香肠的最佳工艺配方为海藻浆添加

**Table 6.** Influence on the carrot seaweed sausage by the addition of sodium alginate

**表 6.** 海藻酸钠添加量对胡萝卜海藻香肠的影响

海藻酸钠添加量	0.1%	0.2%	0.3%	0.4%	0.5%
硬度	5367	5399	5503	5688	5753
弹性	0.7274	0.7420	0.7497	0.7602	0.7636
咀嚼度	3652	3792	3879	4074	4053
恢复性	0.283	0.291	0.332	0.327	0.315

**Table 7.** Influence on the carrot seaweed sausage by the addition of starch

**表 7.** 淀粉添加量对胡萝卜海藻香肠的影响

淀粉蛋白量	5%	10%	15%	20%
硬度	5192	5369	5301	5372
弹性	0.7362	0.7564	0.7128	0.7204
咀嚼度	3675	3599	3502	3437
恢复性	0.280	0.276	0.263	0.259

**Table 8.**  $L_9(3^4)$  Orthogonal test design

**表 8.**  $L_9(3^4)$  正交试验方案

水平	A 海藻浆添加量	B 胡萝卜泥添加量	C 海藻酸钠添加量
1	25%	15%	0.3%
2	30%	20%	0.4%
3	35%	25%	0.5%

**Table 9.** The results of orthogonal experiments  
**表 9.** 正交实验结果

水平	A	B	C	感官评价/分
1	1	1	1	74
2	1	2	2	90
3	1	3	3	91
4	2	1	2	82
5	2	2	3	97
6	2	3	1	65
7	3	1	3	77
8	3	2	1	71
9	3	3	2	83
k1	85	78	69	
k2	78	78	85	
k3	76	79	81	
R	11	1	15	

量为 30%、胡萝卜泥含量为 20%、海藻酸钠添加量为 0.5%、淀粉添加量为 10%。

## 参考文献

- [1] 金螺, 王宏, 郭雪松. 海带的营养与保健[J]. 中国食物与营养, 2001(1): 41-42.
- [2] 严怡红. 胡萝卜营养价值与功能食品加工[J]. 食品研究与开发, 2003, 24(6): 121-123.
- [3] 凌关庭. 保健食品原料手册[M]. 北京: 化学工业出版社, 2007.
- [4] 董庆利, 罗欣, 屠康. 熏煮香肠中脂肪、食盐、淀粉和水分含量对其质构的影响[J]. 食品与发酵工业, 2005, 31(5): 139-142.
- [5] 李红民, 陈韬, 范秀环. 淀粉添加量对西式香肠品质的影响[J]. 肉类工业, 2009, 335(3): 24-26.
- [6] 彭增起. 肉制品配方原理与技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2007.
- [7] Guinard, J.X. and Mazzucchelli, R. (1996) The Sensory Perception of Texture and Mouth-Feel. *Trends in Food Science & Technology*, 7, 213-219. [https://doi.org/10.1016/0924-2244\(96\)10025-X](https://doi.org/10.1016/0924-2244(96)10025-X)
- [8] 胡国华. 复合食品添加剂[M]. 北京: 化学工业出版社, 2006.
- [9] 李红兵. 海藻酸钠理化性质研究和特种品种制备[D]: [博士学位论文]. 天津: 天津大学, 2005.
- [10] 詹晓平. 食用胶的生产、性能与应用[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2003.
- [11] 凌关庭. 食品添加剂手册[M]. 北京: 化学工业出版社, 2003.
- [12] 黄来发. 食品增稠剂[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2008: 29-30.
- [13] 唐裕芳. 食品添加剂在肉制品加工中的应用[J]. 肉类工业, 2000(1): 14-17.
- [14] 王钦德. 食品试验设计与统计分析[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2003: 355.

**知网检索的两种方式：**

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2166-613X，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：[hjfs@hanspub.org](mailto:hjfs@hanspub.org)