

海藻酸丙二醇酯在低脂半固体复合调味料中的应用

杨照悦, 陈鑫炳, 范素琴*, 张美迪, 逢圣慧, 徐泽斌

青岛明月海藻集团有限公司海洋食品加工与安全控制全国重点实验室, 山东 青岛

收稿日期: 2023年1月28日; 录用日期: 2023年5月18日; 发布日期: 2023年5月25日

摘要

本文主要研究了PGA的添加量对低脂半固体复合调料的粘稠度、稳定性、口感、组织结构的影响。采取单因素实验, 对产品进行感官品评, 找出低脂半固体复合调味料中PGA的最适添加量为0.3%, 然后通过正交实验得出复配功能配料的最佳添加量为结冷胶0.05%、黄原胶0.15%、羧甲基纤维素钠0.2%、海藻酸丙二醇酯0.25%。

关键词

海藻酸丙二醇酯, 低脂, 半固体复合调味料

Application of PGA in Low-Fat Semi-Solid Compound Seasoning

Zhaoyue Yang, Xinbing Chen, Suqin Fan*, Meidi Zhang, Shenghui Pang, Zebin Xu

State Key Laboratory of Marine Food Processing & Safety Control, Qingdao Bright Moon Seaweed Group Co., Ltd., Qingdao Shandong

Received: Jan. 28th, 2023; accepted: May 18th, 2023; published: May 25th, 2023

Abstract

This paper mainly studied the effect of PGA addition on the viscosity, stability, taste and structure of low fat semi-solid compound seasoning. The single factor experiment was adopted to conduct sensory evaluation on the product, and the optimum adding amount of PGA in the low-fat semi-solid composite seasoning was found to be 0.3%. Then the orthogonal experiment showed that the

*通讯作者。

文章引用: 杨照悦, 陈鑫炳, 范素琴, 张美迪, 逢圣慧, 徐泽斌. 海藻酸丙二醇酯在低脂半固体复合调味料中的应用[J]. 食品与营养科学, 2023, 12(2): 107-112. DOI: 10.12677/hjfn.2023.122014

optimum adding amount of the composite functional ingredients was 0.05% gellan gum, 0.15% xanthan gum, 0.2% sodium carboxymethyl cellulose and 0.25% PGA.

Keywords

Propylene Glycol Alginate, Low Fat, Semi-Solid Compound Seasoning

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 引言

后疫情时代，消费者对健康的关注持续升高。作为可以给人们带来饮食方便的半固体复合调味料，受到消费者的喜爱。番茄沙司作为半固体复合调味料的一员，因其美味和健康，也备受欢迎。番茄沙司是以番茄酱为主要原材料，增加其它香辛调味料加工而成的瓶装或罐装调味汁，番茄沙司色泽鲜红、香味浓郁、口感适中[1]。

番茄被誉为蔬菜中的“红宝石”，有“菜中佳味，果中美容”之称。番茄兼具蔬菜和水果双重身份，营养丰富，富含维生素(V_A、V_{B1}、V_{B2}、V_C、V_P等)、矿质元素(钙、磷、铁、锌等)、氨基酸等及番茄红素，番茄红素被研究报道具有抗氧化、能抑制基因突变、降低核酸损伤、减少心血管疾病及预防癌症等多种功效[2]。

海藻酸丙二醇酯作为一种天然的海藻植物多糖的衍生产品，具有良好的耐酸、乳化、增稠、和香气释放性，可广泛应用于各类乳品、饮料、酱料中，赋予产品一定的光泽、好的流动性，提高产品稳定性[3]。

添加海藻酸丙二醇酯，可以使低脂番茄沙司具有更好的稳定性，还能保持良好的流动性和光泽，为产品的外观和口感都带来的很好的帮助。

2. 材料与设备

2.1. 原材料

市售番茄，食用醋、盐、蒸馏水、白砂糖、香辛料、PGA、黄原胶、结冷胶、羧甲基纤维素钠等增稠剂，均为食品级。

2.2. 仪器与设备

阿贝折光仪，烧杯，温度计，电子天平，酸度计，打浆机，剪切乳化搅拌机，电热恒温水浴锅，物性测试仪等仪器。

3. 实验方法

3.1. 番茄沙司的制作

3.1.1. 工艺流程[4]

加水溶解←稳定剂

↓70℃水浴

番茄挑选→清洗→修整→热烫→打浆→混合均匀→加热浓缩→装罐→密封→杀菌→冷却→成品

3.1.2. 操作要点简介[4]

- 1) 番茄选择：选用充分成熟、色泽艳丽、含可溶性物质高、皮薄、肉厚、味浓的番茄。
- 2) 洗涤：除去番茄上的泥沙、杂质、残留农药等。
- 3) 修整：切除果蒂及绿色部分。
- 4) 热烫：放入 90℃~100℃ 的热水中热烫 2 min，便于打浆。
- 5) 打浆：(果:水 = 1:3)先用打浆机打浆，再用剪切乳化搅拌机打 3~5 min，要求打出果浆细腻均匀。
- 6) 蒸煮烘烤：将增稠剂先在 70℃ 的恒温水浴锅中溶解完全，然后趁热迅速加入番茄浆中搅拌均匀。
- 7) 加热浓缩：将浆汁、白砂糖、香辛料、食用醋、盐及蒸馏水放入夹层锅内，加热浓缩，当可溶性固形物达 22%~24% 时停止加热。浓缩过程中注意不断搅拌，以防焦糊。
- 8) 杀菌冷却：沸水中杀菌 20~30 分钟，而后冷却至罐温达 35℃~40℃ 为止。

3.1.3. 番茄沙司的基本配方

通过相关文献最终确定番茄沙司的配方(见表 1) [5]，主要配方为番茄浆、白砂糖、香辛料、食用醋、盐及蒸馏水和食品添加剂，比例为：100 g 番茄酱(可溶性固形物为 6% 的果浆) + 50 ml 蒸馏水 + 1.5 g 精盐 + 20 g 白砂糖 + 7.5 ml 食用醋 + 0.75 g 五香粉(香辛料主要成分，其他大蒜粉、大葱粉、洋葱粉适量)。

Table 1. The flavoring formula of tomato sauce

表 1. 番茄沙司的参考配方

类别	添加量(按 100 g 计)
浓缩番茄酱(可溶性固形物为 6% 的果浆)	100 g
白砂糖	20 g
食用醋	7.5 ml
精盐	1.5 g
蒸馏水	50 ml
五香粉	0.75 g
大蒜粉	适量
大葱粉	适量
洋葱粉	适量
稳定剂	根据配方设计添加

注：此配方条件下制备的番茄沙司的 pH3.8。

3.2. 质构分析

将 30 g 番茄沙司样品搅拌均匀，充满质构检测圆柱形容器 75% 的容积，在特定的温度下储存 1 h，然后置于质构仪的柱型探头下，运行质构仪测样品的粘性，并对数据进行分析。

3.3. 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，对不同的番茄沙司进行评分。番茄沙司的感官鉴评标准见表 2 [6]。

Table 2. The sensory evaluation standard of tomato sauce**表 2.** 番茄沙司感官评价标准

项目	参考标准	分数
香味(3.5分)	没有番茄酱刺激酸味, 有轻微的香味	2
	有轻微的番茄酱的刺激酸味	1
	番茄酱的刺激酸味比较明显	0.5
色泽(6分)	鲜红色, 纯正, 协调	3
	淡红色, 不柔合	2
	橘黄色, 较不协调	1
滋味(3.5)	口感佳, 风味好, 酸度适中	2
	风味一般, 口感勉强可以接受	1
	口感较差, 酸度较刺激	0.5
组织状态(3)	品质均匀稳定, 组织状态细腻, 黏度较好	3
	品质较均匀, 组织状态不太细腻, 黏度一般	2
	品质不均匀, 组织状态粗糙, 黏度不好	1

4. 结果与讨论

4.1. 单体增稠剂效果的研究

4.1.1. 黄原胶对番茄沙司品质的影响

分别添加黄原胶质量分数为 0.2%, 0.3%, 0.4% 利用基础配方进行试验, 测量产品的黏度, 并通过感官鉴定, 以未添加黄原胶的空白试验作为对照, 结果见表 3。从表 3 可以看出添加 0.2% 的黄原胶产品质量最好, 黄原胶对产品的耐酸性和色泽有一定贡献。

Table 3. Influence on the tomato sauce by PGA, gellan gum, CMC, xanthan gum**表 3.** PGA、结冷胶、CMC、黄原胶对番茄沙司品质的影响

种类	质量分数/%	粘性指数	感官评价
结冷胶	空白	314.25	酸味浓, 色暗, 状态不均匀、细腻
	0.05	415.29	酸味明显, 无异味, 色泽较好
	0.1	478.87	酸甜味明显, 色泽较好
	0.15	576.54	酸味变淡, 有胶味, 色泽偏暗
CMC	0.2	412.28	酸味明显, 无异味, 色泽一般
	0.3	475.05	原酸味较好, 有轻微胶味, 色泽较好
	0.4	785.34	酸味变淡, 有胶味, 色泽偏暗
PGA	0.2	677.06	酸味明显, 色泽一般
	0.3	711.88	色泽较好, 状态细腻
	0.4	550.21	酸味变淡, 色泽偏暗
黄原胶	0.2	541.52	酸味明显, 无异味, 色泽较好
	0.3	692.12	原酸味一般, 色泽较好
	0.4	782.35	酸味变淡, 色泽偏暗

4.1.2. 羧甲基纤维素对番茄酱品质的影响

分别添加羧甲基纤维素质量分数为 0.2%, 0.3%, 0.4% 利用基础配方进行试验, 测定产品的黏度, 并通过感官鉴定, 结果(表 3)可以看出, 添加 0.2% 羧甲基纤维素产品质量最好, 羧甲基纤维素钠对产品的色泽有一定贡献, 对产品的风味又不好的影响。

4.1.3. PGA 对番茄酱品质的影响

分别添加 PGA 质量分数为 0.2%, 0.3%, 0.4% 利用基础配方进行试验, 测定产品的黏度, 并通过感官鉴定, 结果(表 3)可以看出, 添加 0.3% PGA 产品质量最好, PGA 对产品的色泽有一定贡献, 对产品的风味释放性起到很好的作用。

4.1.4. 结冷胶对番茄酱品质的影响

分别添加 PGA 质量分数为 0.05%, 0.15%, 0.2% 利用基础配方进行试验, 测定产品的黏度, 并通过感官鉴定, 结果(表 3)可以看出, 添加 0.15% 结冷胶产品质量最好, PGA 对产品的增稠性起到一定作用。

单体增稠剂 4 组测试的效果评定以黏度指数和感官评定为标准[7] [8] [9]。具体见表 3。

4.2. 正交试验

正交试验设计

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 4, 正交实验结果见表 5。

Table 4. $L_9(3^4)$ orthogonal test design

表 4. $L_9(3^4)$ 正交试验方案

水平	因素			
	A 黄原胶/%	B CMC/%	C 结冷胶/%	D PGA/%
1	0.15	0.15	0.05	0.2
2	0.2	0.2	0.10	0.25
3	0.25	0.25	0.15	0.3

Table 5. The results of orthogonal experiments

表 5. 正交实验结果

试验号	A	B	C	D	感官评分
1	1	1	1	1	7.8
2	1	2	2	2	8.2
3	1	3	3	3	7.0
4	2	1	2	3	6.2
5	2	2	3	1	6.9
6	2	3	1	2	7.6
7	3	1	3	2	7.4
8	3	2	1	3	7.0
9	3	3	2	1	6.4
K_2	6.9	7.37	6.93	7.73	
K_3	6.93	0.37	0.36	1.0	
极差 R	0.77	0.37	0.36	1.0	
因素主次	D > A > B > C				
优水平	A_1	B_2	C_1	D_2	
优方案	$D_2A_1B_2C_1$				

从表 5 可以看出,对番茄沙司感官评价影响因素大小为 $D > A > B > C$,即 PGA 最关键因素,其次为黄原胶,再次是 CMC,最后是结冷胶。最佳组合为 $D_2A_1B_2C_1$,即添加量为 PGA 0.25%、黄原胶 0.15%、CMC 0.2%、结冷胶 0.05%时,效果最佳。番茄沙司口感细腻,流动性好,色泽鲜艳有光泽,酸甜适口;通过测定结果的分析,实验 2 的粘度较大,达到了番茄沙司应具备的标准。

5. 结论

通过单因素试验和三因素三水平正交试验,从增稠稳定剂对低脂半固体复合调料的粘稠度、稳定性、口感、组织结构的影响来看,最终确定番茄沙司的最佳稳定剂配方为 PGA 0.25%、黄原胶 0.15%、CMC 0.2%和结冷胶 0.05%。

参考文献

- [1] 孙欢欢,江英,王陈强.直罐酱-小包装番茄酱基料的研究[J].食品工业,2013,34(8):5-7.
- [2] 单成俊,周剑忠.变性淀粉与膳食纤维在番茄酱中的应用[J].食品研究与开发,2007,28(12):40-42.
- [3] 王敏,王倩,吴荣荣.食品增稠剂的复配研究[J].中国酿造,2008(12):13-14.
- [4] 周鹏,俞中.应用果胶甲基酯酶改善番茄酱的粘度[J].食品工业科技,2003,24(5):29-30.
- [5] 杨新辉,励建荣.番茄制品加工工艺研究进展[J].食品与发酵工业,2001,27(5):81-84.
- [6] 肖丽娟,曾凡坤.食品添加剂的复配[J].中国食品添加剂,2005(1):49-52.
- [7] 武运,杨艳玲,逢焕明,等.新疆番茄酱品控分析初探[J].中国调味品,2009,34(11):98-101.
- [8] 谷翠霞.调味番茄酱的加工工艺[J].中国调味品,2008(10):65-73.
- [9] Partyka, A.S., Chicago, Bosy, G. and Ridge, P. (1966) Ill. Assignors to National Dairy Products Corporation. No. 551, New York.