

海藻酸钠在再制奶酪中的应用研究

王春霞, 张娟娟, 王晓梅, 范素琴, 解素花, 安丰欣

(青岛明月海洋科技有限公司, 青岛 266400)

摘要: 以天然奶酪为原料, 添加适量海藻酸钠, 根据再制奶酪的制作步骤, 通过对天然奶酪、乳化盐、增稠剂的添加量进行优化研究, 确定海藻酸钠辅助再制奶酪的成型配方参数: 海藻酸钠 0.4%, 黄原胶 0.1%, 多聚磷酸钠 2%, 焦磷酸钠 1%。由此制得的奶酪组织均匀细腻, 既保留了奶酪本身的气味, 又比较符合中国人民的口味。

关键词: 再制奶酪; 海藻酸钠; 增稠剂; 焦磷酸钠

中图分类号: TS202.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-2513(2013)01-0161-04

The study of sodium - alginate on processed cheese

WANG Chun-xia, ZHANG Juan-juan, WANG Xiao-mei, FAN Su-qin,
XIE Su-hua, AN Feng-xin

(Qingdao Bright Moon Sea Science and Technology Co., Ltd., Qingdao 266400)

Abstract: This paper studies the processing technology of process cheese of right amount sodium - alginate. Natural cheese as raw materials and according to remake cheese production steps, we optimized the quantity of natural cheese, emulsifying salt, thickening agent and determined the process parameters of sodium alginate which auxiliary remake of the cheese. As the optimum result is: sodium - alginate 0.4%, xanthan gum 0.1%, sodium polyphosphate 2%, sodium pyrophosphate 1%. The processed cheese is not only have a exquisite and uniform organization, but also compared with the taste of the Chinese people.

Key words: processed cheese; sodium - alginate; thickening agent; sodium pyrophosphate

奶酪是一种古老的乳制品, 是多种牛乳营养成分的浓缩精华, 含有大量的优质蛋白、丰富的矿物质、维生素以及其他生物活性成分。这些成分除能满足人体正常的营养需要外, 还具有重要的生理功能^[1]。奶酪的生产工艺历史悠久, 营养价值极高, 被称为“奶品之王”, 奶酪也是奶业附加值最高的产品之一^[2]。在国外, 人们日常膳食中不可缺少的就是干酪, 干酪也是世界乳品市场的主要产品。但在国内, 多数中国人并不能适应天然干酪的强烈的发酵气味, 而且国内奶酪的

加工技术又不成熟, 因此干酪生产和消费与世界其他国家相比还存在一定的差距。

天然奶酪的规模化生产发生在 19 世纪末期, 1880 年以来, 奶酪工业蓬勃发展, 出口增加, 但是天然奶酪因保质期短而产生诸多质量问题^[3]。乳品厂家开始关注乳蛋白质的保存途径, 如: 通过乳蛋白质的转化, 开发新型的、稳定的、高质量的蛋白质食品, 即是再制奶酪。再制奶酪的普通工艺如下: 以天然干酪为原材料, 经切割、粉碎、添加乳化剂、加热搅拌熔融、充分乳化, 趁热灌装。

收稿日期: 2012-12-13

作者简介: 王春霞 (1986-), 女, 硕士, 研发工程师, 研究方向为乳制品配料的研发。

乳化盐的作用机理不同,就存在不同的特性。对再制奶酪的组织状态的影响也不会一样。一般避免单独使用一种乳化盐,通常选择2种或2种以上的组合使用,以便均衡乳化盐的作用。本试验查阅大量文献,决定使用焦磷酸钠和多聚磷酸钠的混合盐^[4]。

海藻酸钠是一种以褐藻为原料经提取分离精制而成的多糖类生物高分子,它是一种良好的食品添加剂,将其添加到食品中可发挥凝固、增调、乳化、悬浮、稳定和防止食品干燥的功能。在美国,它被誉为“奇妙的食品添加剂”;在日本被誉为“长寿食品”^[5]。海藻酸钠最主要的作用是凝胶化,即形成可以食用的热不可逆性凝胶体,近于固体,以保持成型的形状,奶酪中含有一定量的钙离子,利用海藻酸钠的这个特性,使其在凝胶过程中辅助再制奶酪成型,降低奶酪的硬度和发酵气味,又起到乳化稳定作用,形成凝胶的海藻酸钠有着非常显著的保水性能,这样还可以保持奶酪的水分,延长货架期。

1 材料与amp;方法

1.1 材料

切达干酪:西诺迪斯食品(上海)有限公司;
全脂奶粉:雀巢集团;
多聚磷酸钠:连云港科德化工有限公司;
焦磷酸钠:连云港科德化工有限公司;
海藻酸钠:青岛明月海藻集团有限公司;
黄原胶:淄博中轩生化有限公司。

1.2 仪器设备

AL104 电子天平(0.0001g):梅特勒-托利多仪器有限公司;
CZ2114K 电磁炉:中山市格兰仕生活电器制造有限公司;
多功能粉碎机:永康市帅通工具有限公司;
电子调温万用电炉:龙口市电炉制造厂;
剪切乳化搅拌机:广州仪科实验室技术有限公司;
均质机:上海依肯机械设备有限公司;
HH-4 数显恒温水浴锅:天津泰斯特仪器有限公司。

1.3 实验方法

1.3.1 再制奶酪的制作方法

1、将切达干酪粉碎,放于烧杯中置于85℃的水浴锅中,将水分喝除乳化盐之外的成分加入,使用搅拌机进行搅拌,搅拌速率1500r/min,2min后将乳化盐和海藻酸钠加入,保持搅拌速率不变,继续搅拌5min。原料包括:切达干酪35%,全脂奶粉10%,乳化盐1.5%,水53.5%。

2、搅拌结束后,使用均质机进行均质,均质压力为20~25MPa。

3、均质后,常温静置,约0.5h即可成型。

4、奶酪成型后或冷藏或直接进行品评。

1.3.2 再制奶酪感官品评

表1 再制奶酪感官品评标准^[6]

| 感官特性 | 特征描述 | 评分 |
|------|--------------------|----|
| 整体风味 | 有它自身特有的滋味和气味,香味浓郁 | 5分 |
| | 有它自身特有的滋味和气味,风味较好 | 4分 |
| | 滋、气味良好,香味较淡 | 3分 |
| | 滋、气味合格,香味较淡 | 2分 |
| | 有明显的异常味 | 1分 |
| 组织状态 | 质地紧密、光滑、硬度适中 | 5分 |
| | 质地基本均匀、稍软或稍硬,组织较细腻 | 4分 |
| | 组织状态疏松、易碎 | 3分 |
| | 组织状态呈皮带状 | 2分 |
| 色泽 | 表面有霉菌者 | 1分 |
| | 色泽呈白色或乳黄色,均匀有光泽 | 5分 |
| | 色泽略有变化 | 3分 |
| | 色泽有明显变化,不均匀 | 1分 |

1.3.3 实验设计

首先分别在黄原胶、瓜胶、CMC-Na这几种稳定、乳化剂和海藻酸钠按照1:2的比例混合,试验这几种组合对再制奶酪的感官影响,选出影响较为显著的一个,再和两种乳化盐焦磷酸钠、多聚磷酸钠进行四因素三水平正交试验,选出最佳组合。

2 结果与分析

2.1 不同复配料对再制奶酪的感官评价

选择三种在乳制品领域应用较为广泛的水溶

性胶体：黄原胶、瓜胶、CMC - Na，这三种胶体在乳制品中一般起到增稠稳定的作用，防止乳制品中的脂肪上浮和蛋白沉淀。将它们与海藻酸钠按照 1 : 2 的比例进行复配，分别试验对再制奶酪感官评价的影响，实验结果如图 1 所示：

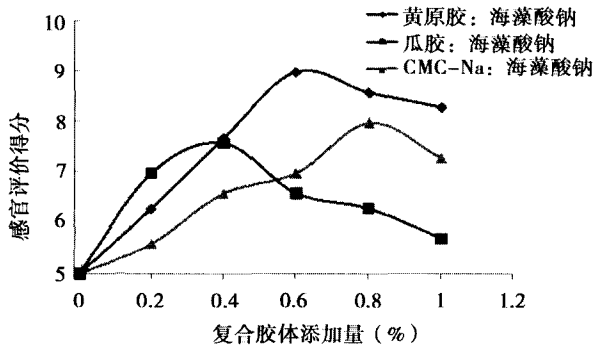


图 1 不同复配胶体对再制奶酪感官评价的影响
Fig.1 Effect of compound colloid on sense value of process cheese

由图 1 结果可知，黄原胶和海藻酸钠的复配胶体对奶酪的感官评价最有优势，当添加量为 0.6% 时，效果最好，这时两种胶体的含量都是 0.3%。因此在之后的实验中，选择黄原胶、海藻酸钠复配作为再制奶酪的增稠剂。

黄原胶是目前国际上集增稠、悬浮、乳化、稳定于一体，性能优越的生物胶。黄原胶的分子侧链末端含有丙酮酸基团的多少，对其性能有很大影响。黄原胶具有长链高分子的一般性能，但它比一般高分子含有较多的官能团，在特定条件下会显示独特性能。黄原胶性质稳定，对盐、热、酸碱等因素都表现出较好的稳定性。

2.2 乳化盐对再制奶酪的影响

乳化盐是由单价阳离子和多价阴离子组成的离子化合物，它在再制奶酪生产中的两个重要作用是螯合钙离子，促进天然奶酪中的酪蛋白水合，形成再制奶酪均一的乳化结构。海藻酸钠与钙离子反应会很快地发生不可逆凝胶，必须采取一定手段控制凝胶时间，否则不利于工艺生产。而乳化盐在此起到了双重作用，既能保证奶酪的结构均匀，又能延长海藻酸钠的凝胶时间，利于工艺控制。

乳化盐的添加量一般在 2% ~ 3% 时，成品组织均一细腻，有弹性，风味纯正。添加量太少，

小于 0.5%，则奶酪组织状态粗糙，天然干酪的风味比较重；而添加量大于 3.5% 时，制品有较浓的溶解盐味，组织较硬^[4]。

2.2.1 多聚磷酸钠对再制奶酪感官评价的影响

首先实验多聚磷酸钠对再制奶酪感官评价的影响，分别取多聚磷酸钠 0.5%，1%，1.5%，2%，2.5% 进行单因素试验。

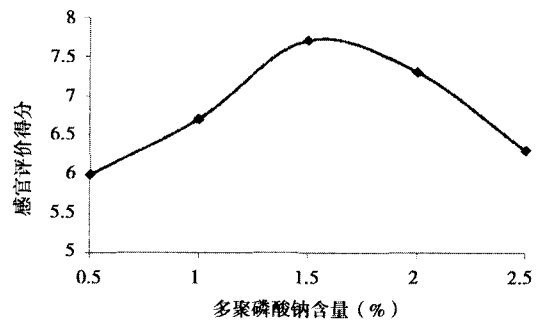


图 2 多聚磷酸钠对再制奶酪感官评价的影响
Fig.2 Effect of sodium polyphosphate on sense value of process cheese

由图 2 可知，单因素试验多聚磷酸钠含量为 1.5% 时，再制奶酪的感官评价最高。多聚磷酸钠使得再制奶酪的组织致密，黏度低，硬度大。

2.2.2 焦磷酸钠对再制奶酪感官评价的影响

实验焦磷酸钠对再制奶酪感官评价的影响，分别取多聚磷酸钠 0.5%，1%，1.5%，2%，2.5% 进行单因素试验。

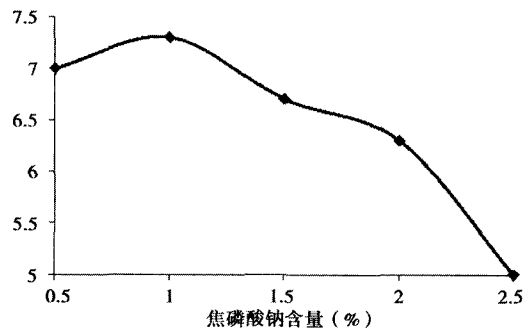


图 3 焦磷酸钠对再制奶酪感官评价的影响
Fig.3 Effect of sodium pyrophosphate on sense value of process cheese

由图 3 可知，单因素试验，多聚磷酸钠含量为 1% 时，再制奶酪的感官评价最高。焦磷酸钠有反絮凝作用，使油脂起到乳化作用。

2.3 正交试验

采取 $L_9(3^4)$ 正交试验优化再制奶酪复配成型稳定剂的最佳配方。因素与水平见表 2，正交试验设计及结果见表 3。

表 2 正交试验的因素与水平
Table 2 Factors and levels of orthogonal

| 水平 | 因素 | | | |
|----|--------|-------|---------|--------|
| | A | B | C | D |
| | 海藻酸钠/% | 黄原胶/% | 三聚磷酸钠/% | 焦磷酸钠/% |
| 1 | 0.2 | 0.1 | 1 | 0.5 |
| 2 | 0.3 | 0.2 | 1.5 | 1 |
| 3 | 0.4 | 0.3 | 2 | 1.5 |

由表 3 可以看出，海藻酸钠、黄原胶、多聚磷酸钠对再制奶酪的感官评分影响较为显著，各因素影响感官评价的主次顺序为 $A > C > B$ ，根据正交试验结果可以看出，最佳组合应是： $A_3B_1C_3D_2$ ，即海藻酸钠 0.4%，黄原胶 0.1%，多聚磷酸钠 2%，焦磷酸钠 1%。

3 结论

与国外比较，我国的干酪加工工艺研究正处于起步阶段，但也取得了一些进展。我们采用正交试验法，利用海藻酸钠的凝胶成型原理对再制奶酪的生产进行了优化，确定最佳配方：海藻酸钠 0.4%，黄原胶 0.1%，多聚磷酸钠 2%，焦磷酸钠 1%。以此配方生产的奶酪组织均匀，结构紧密，奶腥味较淡，适合中国人的口味，是一款有着良好的发展前景的产品。

表 3 正交试验设计及结果

Table 3 Design and results of orthogonal

| 试验号 | 因素 | | | | 感官评价得分 |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | A | B | C | D | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 10.7 |
| 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 10.6 |
| 4 | 2 | 1 | 2 | 3 | 11.3 |
| 5 | 2 | 2 | 3 | 1 | 11 |
| 6 | 2 | 3 | 1 | 2 | 10.3 |
| 7 | 3 | 1 | 3 | 2 | 12.3 |
| 8 | 3 | 2 | 1 | 3 | 11.3 |
| 9 | 3 | 3 | 2 | 1 | 11.7 |
| k_1 | 10.43 | 11.20 | 10.53 | 10.90 | |
| k_2 | 10.87 | 11.00 | 11.23 | 11.10 | |
| k_3 | 11.77 | 10.87 | 11.30 | 11.07 | |
| R | 0.93 | 0.8 | 0.63 | 0.67 | |

参考文献:

[1] 邵辉. 再制干酪的研究 [J]. 工艺探讨, 2007 (8): 69-71.
 [2] 张敏, 张红梅, 李爱江. 奶酪的市场分析与营销对策 [J]. 安徽农业科学, 2007, 35 (7): 2151-2178.
 [3] 骆承序. 再制奶酪研究进展 [J]. 乳业科学与技术, 2009 (1): 1-4.
 [4] 邓丹, 黄英. 再制干酪的研究 [J]. 中国乳品工业, 2005 (4): 25-27.
 [5] 张善明, 刘强. 从海带中提取高黏度海藻酸钠 [J]. 食品工业科技, 2002 (3): 73-73.
 [6] 郭奇慧, 白雪, 生庆海, 等. 感官品评方法在再制奶酪中的应用 [J]. 食品工业, 2010 (4): 34.

《中国食品添加剂》杂志—双核心期刊，欢迎投稿！