

保健型仙人掌奶油冰淇淋的研制

梁 彦

(吉林农业科技学院 食品工程学院, 吉林 吉林 132101)

摘 要:以鲜奶、仙人掌为主要原料,通过单因素试验及正交实验优化仙人掌冰淇淋的工艺配方。结果表明:仙人掌冰淇淋的最佳配方为:乳粉 4%、仙人掌汁 9%、蔗糖 12%、单甘酯 0.35%、复合稳定剂 0.3%(CMC-Na:黄原胶=1:1)。按此配方可制得色泽浅绿、形态完整、组织细腻、香气纯正协调的仙人掌冰淇淋。

关键词:仙人掌汁;冰淇淋;复合稳定剂;膨胀率

中图分类号:TS 255.36 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)16-0152-03

冰淇淋是由乳及乳制品,加入蛋和蛋制品、香味料、甜味料、增稠剂、色素等原料通过混合配制、杀菌、均质、成熟、凝冻、成型硬化等工序加工而成的制品^[1]。冰淇淋作为一种营养丰富、味道鲜美的夏季消暑食品,一直深受到人们的喜爱。随着人民生活水平的提高,冰淇淋由以前单纯的解暑止渴型发展到营养型、保健型或复合型冷饮^[2-3]。该试验选用鲜乳、仙人掌等为原料,研制新口味并具有一定保健功能的冰淇淋,兼具冰淇淋的清涼解暑及仙人掌的保健作用,丰富了冰淇淋的花色品种并能满足更多消费群体的需要。

1 材料与方法

1.1 试验材料

仙人掌:市售新鲜食用级仙人掌;鲜乳(市售);乳粉(市售);蔗糖、黄原胶、瓜尔豆胶、CMC-Na、抗坏血酸钠、单甘酯、食用香精等由吉林农业科技学院食品工程学院畜产品加工实验室提供。

设备及仪器:SS260-D 打浆机(中山市好妈咪电器厂);FXG-100 灭菌机(天津市特斯特达食品科技有限公司);YJGY-70 均质机(天津市特斯特达食品科技有限公司);BQJ-10/2B 冰淇淋机(上海锐奇餐饮管理有限公司)。

1.2 试验方法

1.2.1 工艺流程

鲜乳、奶粉、单甘脂、复合稳定剂

选料→去刺→清洗→切片→榨汁→过滤→原浆汁→原、辅料混合→均质→杀菌→冷却→老化→凝冻→成型→硬化→包装。

1.2.2 操作要点 仙人掌汁的制备:选择 10 个月以内的新鲜质嫩的仙人掌片,用刀片削去仙人掌表面的刺,其肉茎用 0.5% 的过氧化氢溶液浸泡 5 min 消毒,然后以清水洗净。将仙人掌片破碎成 1 cm 左右的碎片。将切片后的仙人掌放入 1% 的食盐水中,在 90℃ 的温度下热烫 1~2 min,以降低氧化酶的活性。用冷水漂洗去除表面黏液和盐分,加入 0.05% 的抗坏血酸钠,用榨汁机榨汁后,通过 6 层纱布过滤,去除纤维固体成分及杂质制成仙人掌汁^[4-5]。原辅料混合并均质:鲜乳预热至 50℃ 时,加入乳粉,混合溶解均匀。继续加热至 85℃,将

白砂糖、奶油、复合稳定剂、单甘脂的混合物边搅拌边加入乳中,使其溶解充分。均质温度 65~70℃,均质压力 15~20 MPa。混合料的杀菌、冷却和老化:均质后混合料进入杀菌工艺(83~87℃,30 s),然后将杀菌后的混合料迅速冷却至 5℃,把混合料混合均匀后在 2~5℃ 冷藏 4 h。凝冻、罐装、硬化和贮藏:将老化后的混合料倒入冰淇淋机中,出口温度为 -2~-5℃。凝冻好的混合料进行灌装。硬化采用速冻法(-35~-45℃),然后贮存在低温的冷库中(<-18℃)。

1.2.3 单因素试验 仙人掌汁添加量对产品质量的影响:在鲜乳中加入 4% 的乳粉、12% 的蔗糖、0.3% 的复合稳定剂(CMC-Na:黄原胶=1:1)、0.30% 的单甘酯,分别添加 5%、7%、9%、11%、13%、15% 的仙人掌汁,测定膨胀率和感官评价,确定仙人掌汁的最佳添加量。蔗

作者简介:梁彦(1970-),女,硕士,副教授,现主要从事食品科学的教学与科研工作。

收稿日期:2013-04-15

糖添加量对产品质量的影响:在鲜乳中加入 4% 的乳粉、9% 的仙人掌汁、0.3% 的复合稳定剂(CMC-Na:黄原胶=1:1)、0.30% 的单甘酯,再分别添加 6%、8%、10%、12%、14%、16% 的蔗糖,测定膨胀率和感官评价,确定蔗糖的最佳添加量。单甘酯添加量对产品质量的影响:在鲜乳中加入 4% 的乳粉、9% 仙人掌汁、0.3% 的复合稳定剂(CMC-Na:黄原胶=1:1)、12% 的蔗糖,再分别添加 0.10%、0.15%、0.20%、0.25%、0.30%、0.35% 的单甘酯,测定膨胀率和感官评价,确定单甘酯的最佳添加量。

1.2.4 正交实验 以仙人掌汁添加量、蔗糖添加量、单甘酯添加量为因素,根据单因素试验结果选取 3 个水平,利用 $L_9(3^3)$ 正交实验确定最佳的配比。正交实验因素及水平见表 1。

表 1 $L_9(3^3)$ 正交实验设计因素与水平

Table 1 Factors and levels of $L_9(3^3)$ orthogonal test

因素	1	2	3
A:仙人掌汁添加量/%	9	11	13
B:蔗糖添加量/%	10	12	14
C:单甘酯添加量/%	0.25	0.30	0.35

1.2.5 稳定剂对产品质量的影响 在鲜乳中加入 4% 的乳粉、9% 的仙人掌汁、12% 的蔗糖、0.35% 的单甘酯,再分别添加 0.3% 的不同种类的稳定剂^[6],以膨化率和融化率为指标,研究不同稳定剂对产品质量的影响。

1.2.6 分析测定方法 产品感官评分方法:请 10 位有经验的人对产品进行感官评价,取其平均值。满分为 100 分,其中组织状态 40 分,色泽 20 分,口感 20 分,风味 20 分。评分标准见表 2。理化指标检验:测定总固形物含量、总糖含量和膨胀率。

表 2 仙人掌冰淇淋感官评分标准

Table 2 Sensory rating criteria of cactus ice cream

项目	指标	得分/分
组织状态 (40 分)	固体形态,细腻润滑,有堆起性,冰晶细小	30~40
	固体形态,组织粗糙,堆起性稍差,冰晶较细	15~30
	固体形态,组织粗糙,堆起性差,有砂状口感	<15
色泽 (20 分)	淡绿色,均匀一致	15~20
	深绿色,均匀一致	10~15
	呈深绿色,不均匀	<10
口感 (20 分)	细腻,冰爽,清香可口	15~20
	细腻,爽口性差	10~15
	口感粗糙,有砂粒感	<10
风味 (20 分)	奶香与仙人掌的香气和滋味协调	15~20
	混合香气和滋味不协调	10~15
	奶香味淡,有草腥味	<10

1.3 项目测定

总可溶性固形物含量采用折光计法测定;总糖含量采用斐林试剂间接测定法;膨胀率公式: $A=(M_1-M_2)/M_2 \times 100\%$,式中,A 为冰淇淋的膨胀率(%), M_1 为混合料液重量, M_2 为同体积的冰淇淋重量。

2 结果与分析

2.1 仙人掌汁添加量对产品质量的影响

由图 1 可以看出,仙人掌汁添加量为 11% 时,膨胀率最高;仙人掌汁添加量为 9% 时,感官得分最高。综合考虑,初步确定仙人掌汁添加量为 9%。

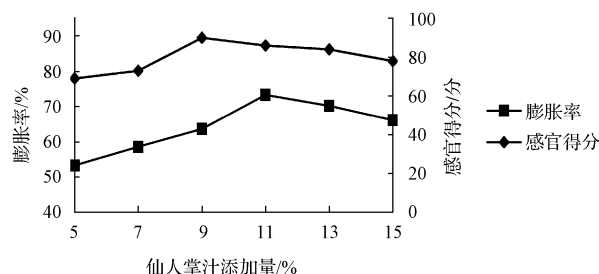


图 1 仙人掌汁添加量对产品质量的影响

Fig. 1 Influence of cactus juice concentrations on product quality

2.2 蔗糖添加量对产品质量的影响

由图 2 可以看出,蔗糖添加量为 12% 时,膨胀率最高;蔗糖添加量为 14% 时,感官得分最高。综合成本考虑,初步确定蔗糖添加量为 12%。

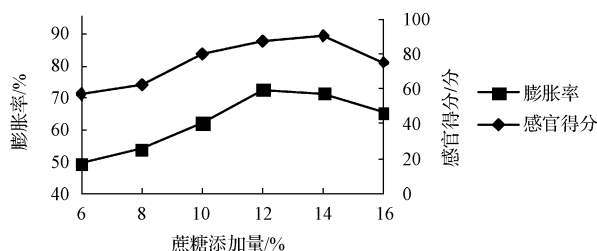


图 2 蔗糖添加量对产品质量的影响

Fig. 2 Influence of sucrose concentrations on product quality

2.3 单甘酯添加量对产品质量的影响

由图 3 可以看出,膨胀率随单甘酯用量的增加而增高;单甘酯添加量为 0.30% 时,感官得分最高。综合考虑,初步确定单甘酯添加量为 0.30%。

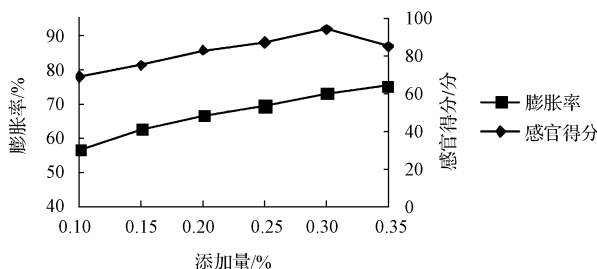


图 3 单甘酯添加量对产品质量的影响

Fig. 3 Influence of monoglycerides concentrations on product quality

2.4 $L_9(3^3)$ 正交实验结果

由表 3 可以看出,各因素对产品品质影响的大小顺

序为 $C > A > B$, 即单甘酯添加量 $>$ 仙人掌汁添加量 $>$ 蔗糖添加量, 仙人掌冰淇淋的最佳工艺条件为 $A_1B_2C_3$ 。但正交实验表中不含 $A_1B_2C_3$ 的组合, 且最高得分为 $A_2B_2C_3$ 的组合, 所以做 $A_1B_2C_3$ 与 $A_2B_2C_3$ 的验证试验。

表 3 $L_9(3^3)$ 正交实验结果Table 3 Results of $L_9(3^3)$ orthogonal test

试验号	试验因素			综合评分 /分
	A	B	C	
1	1	1	1	83
2	1	2	2	92
3	1	3	3	88
4	2	1	2	86
5	2	2	3	94
6	2	3	1	81
7	3	1	3	85
8	3	2	1	79
9	3	3	2	83
K_1	263	254	243	
K_2	261	265	261	
K_3	247	252	267	
k_1	87.67	84.67	81.00	
k_2	87.00	88.33	87.00	
k_3	82.33	84.00	89.00	
R	5.34	4.33	8.00	

由表 4 可以看出, $A_1B_2C_3$ 组合的膨胀率、抗融性和综合得分都优于 $A_2B_2C_3$ 组合, 综合考虑, 该试验选用 $A_1B_2C_3$ 的组合作为仙人掌冰淇淋的最佳配比。即: 仙人掌汁添加量 9%、蔗糖添加量 12%、单甘酯添加量 0.35%。

表 4 验证试验结果

Table 4 Results of validation test

组合	膨胀率/%	融化率/%	综合得分/分
$A_1B_2C_3$	72.1	6.8	95
$A_2B_2C_3$	70.4	7.6	94

2.5 稳定剂对产品质量的影响

由表 5 可以看出, 使用 CMC-Na+黄原胶(1:1)复合稳定剂的膨胀率最高, 因为适当的粘度可以使空气在凝冻搅拌过程中以极细小的气泡保持在浆料中, 从而提高膨胀率。同时, 使用 CMC-Na+黄原胶(1:1)复合稳定剂的融化率最低, 说明其抗融性最好。所以该试验选择 CMC-Na+黄原胶(1:1)作为复合稳定剂。

表 5 稳定剂对产品质量的影响

Table 5 Influence of stabilizers concentrations on product quality

试验号	稳定剂	使用量/%	膨胀率/%	融化率/%
1	CMC-Na	0.3	55.7	9.8
2	黄原胶	0.3	50.5	10.7
3	瓜尔豆胶	0.3	58.1	12.5
4	CMC-Na+黄原胶(1:1)	0.3	70.3	6.3
5	CMC-Na+瓜尔豆胶(1:1)	0.3	68.2	7.1

3 结论

仙人掌汁的护色试验结果表明, 榨汁时添加 0.05% 的抗坏血酸钠具有较好的护色效果; 仙人掌冰淇淋的最佳配方为: 乳粉 4%、仙人掌汁 9%、蔗糖 12%、单甘酯 0.35%、复合稳定剂 0.3% (CMC-Na: 黄原胶=1:1)。按此配方制得产品色泽浅绿、形态完整、组织细腻、香气纯正协调, 各项理化指标及微生物指标均符合国家要求。

参考文献

- [1] 徐海洋. 仙人掌果肉乳饮料的研制[J]. 中国酿造, 2009(8): 167-169.
- [2] 罗川, 张万年. 仙人掌降血脂作用的研究进展[J]. 食品科技, 2009(5): 60-62.
- [3] 陈朝银, 吕元平. 仙人掌营养成分分析[J]. 中国野生植源, 2007(5): 12-13.
- [4] 丁芳珍. 仙人掌蜜饯的加工[J]. 中国林副特产, 2010(6): 57-58.
- [5] 武建新. 乳品生产技术[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 222-223.
- [6] 周亚军, 孙钟雷. 冰淇淋的发展现状与前景[J]. 冷饮与速冻食品工业, 2003(2): 33-35.

Development of Healthy Cactus Ice Cream

LIANG Yan

(Department of Food Engineering, Jilin Agricultural College of Science and Technology, Jilin, Jilin 132101)

Abstract: Taking milk and cactus as the main raw materials, through single factor experiment and orthogonal experiment, the technological process and recipe of cactus ice cream were developed. The results showed that the best recipe was as following: 4% milk powder, 9% cactus juice, 12% sugar, monoglycerides 0.35% and the composite stabilizer 0.3% (CMC-Na: xanthenes gum=1:1). Cactus ice cream which was made according to such formula was in light green color and complete form with fine organization and pure coordination aroma.

Key words: cactus juice; ice cream; composite stabilizer; expansion rate