

# 低热量冰淇淋的开发研究

(哈尔滨商业大学食品工程系, 哈尔滨 150076) 赵凯 张守文  
(东北林业大学林产工业学院, 哈尔滨 150040) 方桂珍

**摘 要:** 研究低热量冰淇淋的开发, 低聚异麦芽糖与砂糖的粘度测定结果表明, 前者粘度较砂糖高, 但在低浓度范围内二者粘度接近, 可很好地替代砂糖。聚葡萄糖水溶液的粘度很低, 可替代部分脂肪而不影响冰淇淋的加工性能。低脂无糖冰淇淋的最佳配方为 IMO90011%、聚葡萄糖 4%、酪蛋白酸钠 0.3%、复合稳定剂 0.3%。低热量冰淇淋的质构特性较普通冰淇淋稍差。

**关键词:** 低热量冰淇淋, 低聚异麦芽糖, 聚葡萄糖, 质构, 粘度

**Abstract:** The development of low calorie ice cream is studied in this article. The result shows the viscosity of isomaltooligosaccharide is higher than that of sugar. But their viscosity is similar when they are in low concentration. Polyglucose has a low viscosity, which is good to the production of low calorie ice cream. The best formula is isomaltooligosaccharide 10%, polyglucose 4%, casein 0.3% and stabilizer 0.3%. The texture of low calorie ice cream is inferior to normal ice cream.

**Key words:** low calorie ice cream; isomaltooligosaccharide; polyglucose; texture; viscosity

中图分类号: TS277 文献标识码: A  
文章编号: 1002-0306(2003)10-0104-03

冰淇淋是一种常见的冷饮制品, 深受广大消费者的欢迎, 但通常含有较多的糖(13%~17%)和脂肪(6%~14%), 不适合糖尿病、心脑血管疾病患者和老年人食用。现代冷饮工业的发展使冷饮种类增多, 随着人们生活水平的提高, 对冰淇淋产品提出了更高的要求, 希望其中无动物脂肪, 不含胆固醇, 并希望有适合婴幼儿及老年人食用的产品, 对有高血压、心脏病、糖尿病等特定人群, 能有特殊的产品提供, 于是低热量冰淇淋就应运而生了。本文主要研究低热量冰淇淋的开发, 用功能性低聚糖——低聚异麦芽糖替代砂糖, 用聚葡萄糖替代传统冰淇淋中的部分脂肪, 开发低脂无糖保健型冰淇淋。

## 1 材料与方 法

收稿日期: 2002-12-31

作者简介: 赵凯(1974-), 在读博士, 讲师, 研究方向: 食品基础原料开发。

基金项目: 黑龙江省青年基金资助项目(QC01C21)。

### 1.1 材料与设备

低聚异麦芽糖(IMO900) 山东保龄宝公司; 聚葡萄糖 焦作市新元生物化工食品有限公司; 奶粉、砂糖、人造奶油、冰淇淋复合稳定剂 市售, 食品级。

冰淇淋凝冻机 广东省新会市机械厂; 冰箱 合肥美菱股份有限公司; 均质机 JHG 型实验用均质机; 粘度计 NDJ-8S 型, 上海天平仪器厂; 质构分析仪 TA-XT2, 英国 Micro Stable System; 恒温水浴锅 WHC-51 型, 上海天平仪器厂; 低温冷柜 中国青岛冰柜厂。

### 1.2 实验方法

1.2.1 低聚异麦芽糖与砂糖粘度特性比较 分别比较 30~70℃ 及 30%、40%、50%、60% 浓度下低聚异麦芽糖与砂糖粘度随温度变化的情况, 比较二者粘度差异。测定条件为 1 号转子, 转速 60r/min。

1.2.2 聚葡萄糖的粘度特性 比较在室温下, 不同浓度的聚葡萄糖的粘度变化情况, 测定条件同上。

1.2.3 低热量冰淇淋最佳配方的确定 采用正交实验确定低脂无糖冰淇淋的最佳工艺配方。

1.2.4 普通冰淇淋与低热量冰淇淋质构特性比较 采用英国进口的质构分析仪, 测定低脂无糖冰淇淋与普通冰淇淋的质构指标, 比较其差异。

## 2 结果与讨论

### 2.1 不同浓度、温度下低聚异麦芽糖与砂糖粘度比较

从图 1、图 2 可以看出, 在同等浓度与温度条件下, 低聚异麦芽糖的粘度比砂糖稍高, 在较高浓度时尤其明显, 在低浓度时二者粘度相差不大, 因在冰淇淋生产中, 砂糖所添加的比例一般低于 30% (在 12%~17% 之间), 在此浓度范围内, 低聚异麦芽糖粘度相差不大, 能很好地替代砂糖。

### 2.2 聚葡萄糖的粘度特性

不同浓度的聚葡萄糖的粘度(1 号转子, 转速为 60r/min) 随浓度的增加而增大, 随温度的升高而降低, 但二者不成线性关系。同时还可以看出, 聚葡萄

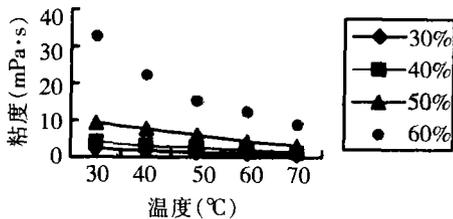


图1 砂糖在不同温度的粘度特性

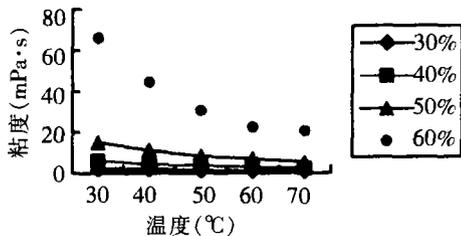


图2 低聚异麦芽糖在不同温度的粘度特性

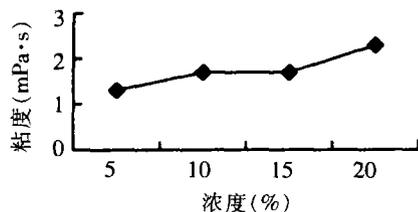


图3 24°C不同浓度聚葡萄糖的粘度

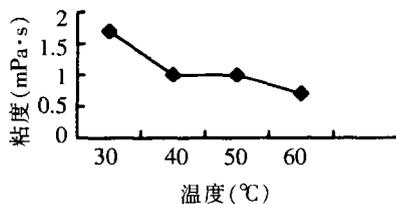


图4 20%聚葡萄糖在不同温度下的粘度

糖的水溶液粘度较低,将其添加于低热量冰淇淋中,不会带来粘度的较大变化,从而影响加工性能。

### 2.3 最佳配方的确定

本实验用对照冰淇淋配方为砂糖 14%、人造奶油 6%、全脂淡乳粉 12%、乳化稳定剂 0.5%。通过单

因素实验得知,低聚异麦芽糖的添加量宜在 12%左右,聚葡萄糖宜在 6%左右。同时,为了提高产品的膨胀率,适当添加酪蛋白酸钠,采用四因素三水平的正交实验确定最佳配方,结果如表 1。

影响因素大小为  $D>B>A>C$ , 优水平为  $A_1B_1C_2D_1$ , 即 IMO900 为 11%,聚葡萄糖为 4%,酪蛋白酸钠为 0.3%,复合稳定剂为 0.3%。

### 2.4 普通冰淇淋与低热量冰淇淋质构特性比较

从下面的质构测试结果可以看出,低热量冰淇淋的质构特性总体上低于普通冰淇淋,其原因可能是低热量原料的添加,影响了冰淇淋体系的稳定性,从而造成加工性能的劣化。这一问题可以通过开发低热量冰淇淋专用的乳化稳定剂来解决。

表2 低糖冰淇淋与普通冰淇淋质构测试结果

	硬度(g)	弹性	凝聚性	咀嚼性
普通冰淇淋	381.538	0.846	0.252	81.331
低脂无糖冰淇淋	1116.909	0.752	0.153	66.927

应用上述配方生产的低脂无糖冰淇淋的膨胀率较普通冰淇淋低,抗融化特性等方面与普通冰淇淋接近,整体质构特性较普通冰淇淋稍差,有待进一步研究。改进工艺条件,并可以通过开发低脂无糖冰淇淋专用的乳化稳定剂,从而生产出质量与口感良好

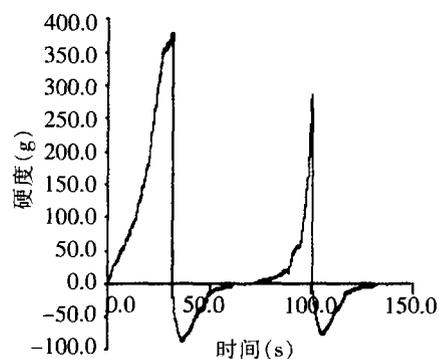


图5 普通冰淇淋质构

表1 实验结果及分析表

实验号	因素				膨胀率(%)
	A IMO900(%)	B 聚葡萄糖(%)	C 酪蛋白酸钠(%)	D 复合稳定剂(%)	
1	1(11)	1(4)	1(0.2)	1(0.3)	77.1
2	1	2(5)	2(0.3)	2(0.4)	44.71
3	1	3(6)	3(0.4)	3(0.5)	25.13
4	2(12)	1	2	3	37.92
5	2	2	3	1	68.01
6	2	3	1	2	14.64
7	3(13)	1	3	2	32.51
8	3	2	1	3	26.98
9	3	3	2	1	48.84
$k_1$	48.98	49.18	39.57	64.65	
$k_2$	40.19	46.57	43.82	30.62	$T=375.84$
$k_3$	36.11	29.54	41.88	30.01	$X=41.76$
优水平	$A_1$	$B_1$	$C_2$	$D_1$	

## 高膳食纤维速溶藕粉的沸腾造粒

(南昌大学食品科学教育部重点实验室,南昌 330047) 刘伟 涂宗财 刘成梅

**摘要:**应用间歇式流化床,对高膳食纤维藕粉的造粒工艺中多因素的变化进行实验,同时讨论了沸腾造粒机技术参数对造粒效果的影响。

**关键词:**流化床,膳食纤维,藕粉,造粒,沸腾造粒机

**Abstract:**Using of batch fluidized bed, the effects of multiple factors on granulation processing of high dietary-fibered lotus root power were studied. The effect of boiling granulator's technological parameter on granulation is discussed.

**Key words:**fluidized bed; dietary fiber; lotus root power; granulation; boiling granulator

中图分类号: TS201.1 文献标识码: A  
文章编号: 1002-0306(2003)10-0106-03

工  
艺  
技  
术

高膳食纤维速溶藕粉有别于传统藕粉,传统藕粉主要是淀粉,一般是将鲜藕通过清洗、磨浆、洗浆、沉淀和烘晒而成,含水量在15%左右<sup>[1]</sup>。其溶解性差,

收稿日期: 2003-05-20

作者简介: 刘伟(1972-),男,硕士研究生,研究方向:食品科学与工程。

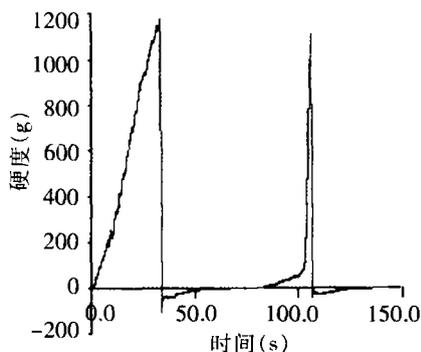


图6 低脂无糖冰淇淋质构

的低热量冰淇淋。

### 3 结论

3.1 低聚异麦芽糖在低浓度时粘度与砂糖接近,热量较低,具有良好的加工性能,很适合开发低热量冰淇淋。

3.2 聚葡萄糖的水溶液粘度较低,可以替代部分脂肪,添加于低热量冰淇淋中,不会对整个冰淇淋料液

冲调不便,食用前需用水调浆后加90℃以上热水或加热使藕粉膨胀变成具有粘性的半透明胶体溶液;藕粉一般呈块状或细粉状,易吸湿、褐变、结块而影响其保存性,并且也由于其物理性状影响藕粉的广泛应用。高膳食纤维速溶藕粉是在鲜藕加工时保留其大部分膳食纤维,通过清洗、磨浆、辊筒干燥、粉碎、造粒而成,其速溶性、保存性、均一性均获得很好的保证,既可作为即食产品直接销售,又可作为食品辅料加入其它食品中。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与仪器

藕细粉料 由本实验室以新鲜莲藕为原料,经热烫、磨浆、胶磨、均质、辊筒干燥、粉碎而成;糊精、CMC、羟丙基甲基纤维素(HPMC)、蔗糖酯(SE-15)、单甘酯、蔗糖、植物油、硬脂酸等 以上均为食品级。

DJ型磨浆机,JMS-80胶体磨,SLS-250-70均质机,Y0505双辊筒干燥机,WDF-170粉碎机,FL-120

体系粘度带来较大的冲击,而影响加工性能,是一种优良的脂肪替代品。

3.3 低脂无糖冰淇淋的最佳配方为IMO900为11%,聚葡萄糖为4%,酪蛋白酸钠为0.3%,复合稳定剂为0.3%。用此配方生产的低脂无糖冰淇淋的膨胀率较普通冰淇淋低,抗融化特性等方面与普通冰淇淋接近,整体质构特性较普通冰淇淋稍差,可满足生产需要。

3.4 普通冰淇淋的整体质构特性优于低热量冰淇淋。

### 参考文献:

- [1] 李基洪,等.冰淇淋生产工艺与配方[M].北京:中国轻工业出版社,2000.
- [2] 蔡云升.新版冰淇淋配方[M].北京:中国轻工业出版社,2002.
- [3] 冯力更,等.冷饮配方精选与设计[M].北京:中国轻工业出版社,2000.