

文章编号:1673-1689(2009)01-0068-04

奶糖传统充气的工艺优化

靖红兵, 张力俊

(上海金丝猴集团有限公司, 上海 201317)

摘要: 奶糖传统的充气工艺所需时间一般较长(40~50 min), 效率较低。用传统搅打锅研究充气时奶糖的干燥失重变化及密度变化发现, 干燥失重随着充气时间而逐渐减少, 密度则是先减小后增大, 因而提高充气前糖体干燥失重即提高熬糖温度或者缩短奶粉加入前的充气时间均能有效提高充气效率。通过正交试验对传统充气工艺进行了优化, 结果表明, 能较好地保持充气时产品的感官品质, 满足理化指标要求, 又能有效提高充气效率的最佳工艺为: 熬糖温度 125 ℃, 在充气第 18 分钟时加入奶粉, 总搅打时间为 20 min。

关键词: 奶糖; 搅打锅; 充气工艺; 优化

中图分类号: TS 025.1

文献标识码: A

Research into Procedure of Aeration for Milk Candy

JING Hong-bing, ZHANG Li-jun

(Shanghai Golden Monkey Group Co., Ltd., Shanghai 201317, China)

Abstract: The decreased boiling temperature and long aerating time lead to the lower efficiency of the current aerating procedure of milk candy, the aerating time was 40—50 mins. It was found that the loss on drying decreased with increase of the aerating time, for the density was fluctuated with changing of the aerating time. Based on those finding, the optimum conditions were determined by orthogonal experiment and listed as follows: The boiling temperature is 125 ℃; milk power is added at the 18th minutes of aeration; the whole whipping time is 20 minutes.

Key words: milk candy, whipping pan, aerating procedure, optimization

奶糖是一种比较粘稠、耐咀嚼的韧性充气糖果。由于物料组成中含有较多的乳成分因而得名^[1]。

奶糖作为广受喜爱的传统糖果, 生产中一直使用传统的搅拌锅来充气, 通过长时间剧烈搅打, 一方面挥发水分提高浓度, 另一方面包裹空气形成细密的多孔结构, 同时在长时间的搅打充气过程中, 糖、乳制品等物料充分分散并形成独特风味。充气

结束后密度一般在 1.2~1.3 g/cm³ 之间^[1], 干燥失重控制在 8% 左右。

传统工艺在生产时熬糖温度一般不超过 120 ℃, 糖浆质量分数为 88%~92%, 特别是炼乳含量高的产品搅打时间可长达 45 min, 生产效率较低^[1]。提高充气前糖浆质量分数即提高熬糖温度可以有效提高充气效率, 但温度过高会对产品感官品质造成负面影响; 提高搅打速度也可以提高充气

收稿日期: 2007-11-02

作者简介: 靖红兵(1977-), 男, 湖北襄樊人, 工程师。主要从事糖果巧克力的研究。Email: jhb929@163.com

效率,但鉴于实际生产中多使用最快速度生产,没有调整空间,因此在此不做考虑;生产中多为充气快结束时加入奶粉,由于奶粉干燥失重小于充气糖体且有乳化、调整粘度等功能,因此奶粉的加入可以有效缩短充气时间。作者通过对熬糖温度、奶粉加入时间的调整与优化,确定了最佳的充气工艺。

1 材料与方法

1.1 试验材料

砂糖,淀粉糖浆,明胶,全脂奶粉,奶油,炼乳。

1.2 主要仪器与设备

电磁炉,电子称,100 mL 的烧杯,5 mL 的量筒,真空干燥箱:DHP-9052 型,上海华连医疗器械有限公司生产,搅打锅,冷却台,质构仪:英国 Stable Micro Systems 公司生产。

1.3 试验方法

1.3.1 奶糖的生产工艺流程

明胶→溶胶→过滤→胶冻+乳脂+炼乳
↓
白砂糖、淀粉糖浆、水→溶糖→熬煮→搅打充气→混合→冷却→成型→拣选→包装
↑
奶粉

1.3.2 水分测定方法 见参考文献[2]第二法。

1.3.3 密度测定方法 按照奶糖密度略大于水的特点,用排水法测定^[3]。

1.3.4 充气结束时间的判定 根据奶糖要求,要求成品干燥失重及密度均可成为判定充气时间的指标,为简化起见,作者以成品干燥失重为充气结束时间的判定依据,即当糖体水分质量分数达到 8.0%时可认为充气结束。

1.3.5 产品感官评价 评分标准见表 1。

表 1 感官评分标准

Tab.1 The standard of sensory evaluation

分数	感官指标
5	口感细腻,有良好的弹性和韧性、软硬适中
4	口感较好,弹性和韧性适中,稍硬或偏软
3	口感一般,弹性及韧性一般,较硬或较软
2	口感较粗,弹性及韧性一般,硬或软
1	口感粗糙,弹性不足或太硬,适口性差

1.3.6 最佳工艺的判定 根据经验,选择感官情况、充气时间减少情况,以及密度误差情况等共同判定最佳的工艺。其中感官情况用感官评分值判

定,充气时间的减少用总充气时间与传统工艺 40 min 差值的倒数判定,密度误差用测定密度与要求密度 1.2 g/cm^3 之差取绝对值后的倒数来判定,三者权重分别为 4、4、2。权重系数与各指标试验测试值的隶属函数值乘积之和为最终的综合评定值。

$$A = (a \times 4 + b \times 4 + c \times 2)$$

其中:A 为综合评定值;a:感官评分值;b=40-实际总充气时间;c=1/|实际密度-1.2|

2 结果与分析

2.1 糖体在充气过程中密度随时间的变化

奶糖的熬糖温度一般不超过 $120 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ^[1],一般在生产时采用 $122 \text{ }^{\circ}\text{C}$,整个充气过程先经过慢速混合再改为快速进行充气,当充气达到一定程度时再加奶粉调整粘度,然后快速混合至完成整个充气过程。充气过程中糖体密度随时间的变化如图 1 所示。

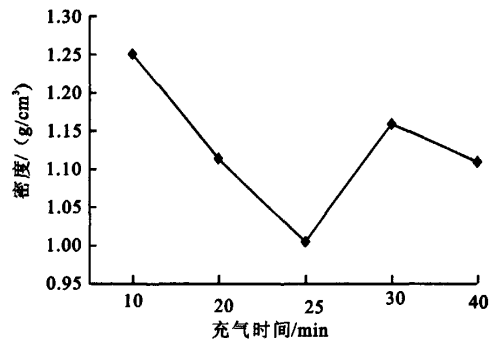


图 1 常规工艺密度随充气时间变化的关系

Fig.1 The relationship between density and aerating time under normal procedure

由图 1 可以看出,在整个充气过程中,糖体的密度是先减小到最小值(约为 1 g/cm^3),随着搅打时间的延长,由于气泡损失,密度开始上升。当充气快结束(25 min)而加入奶粉时,固形物含量增加,导致密度迅速下降达到 1.16 g/cm^3 。由此可见,奶粉加入时密度并不为最小值,在工艺优化时可以考虑提前加入奶粉。

2.2 糖体干燥失重随时间的变化

熬糖温度在 $122 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 时及常规搅打工艺下糖体干燥失重随时间的变化如图 2 所示。

由图 2 可以看出,随着搅打时间的延长,糖体干燥失重持续减小,但到搅打结束时,干燥失重减小速率变缓。另外,在充气 20 min 加入奶粉后,干燥失重减小速率明显增加,这可能是因为奶粉加入

后,使物料粘度增加,暴露在空气中的机会增加,使得水分更容易挥发。

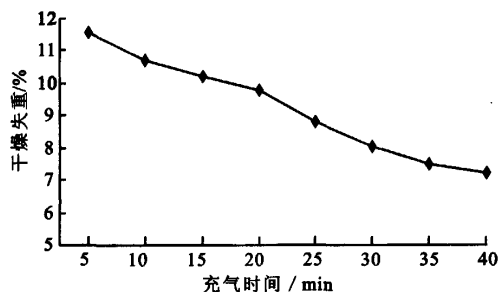


图2 常规工艺下干燥失重随充气时间的变化

Fig. 2 The relationship between moisture and aerating time under normal procedure

2.3 熬糖温度的确定

当熬煮温度为122、124、126、128℃,糖体干燥失重随时间的变化如图3所示,感官指标如表2所示。

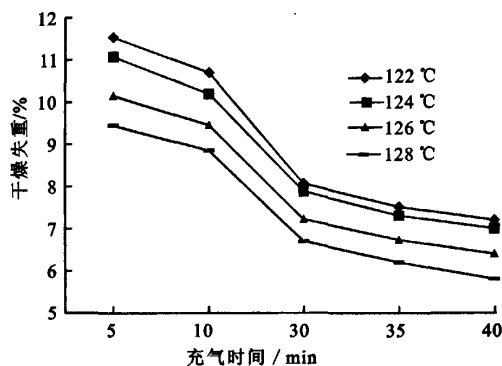


图3 熬糖温度对干燥失重的影响

Fig. 3 The effect of boiling temperature upon the moisture

表2 熬糖温度对充气结束后糖体感官品质的影响

Tab. 1 The effect of boiling temperature upon the quality of candy sensory after aeration

熬糖温度/℃	感官品质描述
122	口感细腻、弹性和韧性良好、软硬适中
124	口感细腻,弹性和韧性良好,软硬适中
126	口感较细腻,弹性较差,较硬
128	口感粗糙,弹性很差

由图3可知,适当提高熬糖温度,可有效提高糖体的初始固形物含量,达到同样的干燥失重则充气时间就可以相应减少,熬糖温度越高,达到相同

干燥失重(7.0%)时充气时间就越短。但如果温度太高,就会促进蛋白质发生“热变性”^[1],最终造成在充气过程中乳化效果变差,同时也造成奶糖粗糙。由表2可以发现,当熬糖温度超过126℃时,充气结束时糖体变硬,口感粗糙,说明过高的温度对充气有不良的影响,温度越高对品质的影响越明显。因此选择熬糖温度为124℃。

2.4 奶粉加入时间的确定

当熬糖温度为122℃、奶粉加入时间分别为15、20、25、30 min时干燥失重随充气时间的变化如图4所示。

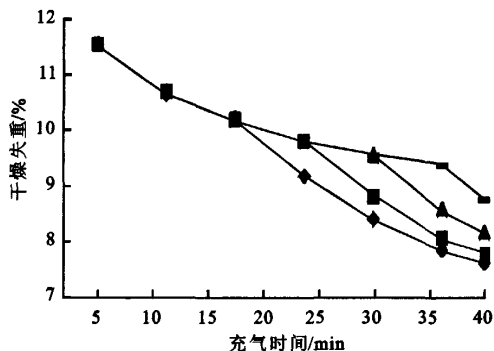


图4 奶粉不同加入时间干燥失重与充气时间的关系

Fig. 4 The relationship between moisture and aerating time with different adding time of milk power

由图4可以看出,奶粉加入可加快糖体干燥失重的减少,奶粉加入过晚使得糖体充气时间延长,因此仍然选择奶粉加入时间为20 min。

2.5 最佳充气工艺的确定

以加入奶粉时间和熬糖温度为考察因素,各选3个水平,分别为熬糖温度123、124、125℃,奶粉加入时间16、18、20 min,以感官品评值、充气时间减少情况以及密度误差情况来共同作为考察指标,三者权重分别为4、4、2,选用 $L_9(3^2)$ 正交表,对奶糖充气工艺进行研究,正交试验设计及结果见表3。

根据正交试验可看出,最佳方案组合是:熬糖温度125℃,奶粉加入时间为18 min。此工艺达到干燥失重为8.0%的总充气时间为20 min。

3 结 语

通过对熬糖温度和奶粉加入时间优化方案组合,选定熬糖温度125℃,在搅打18 min时加入奶粉,在达到8.0%的干燥失重时总搅打时间为20 min。

表 3 正交试验设计及结果表
Tab. 3 The orthogonal experiment and the result

试验号	因子		试验结果		
	熬糖 温度/℃	加入奶粉 时间/min	权重(4) 品评得分	权重(4) 充气时间减少	权重(2) 密度误差
1	123	16	8.52	9.00	40.62
2	123	18	8.74	10.05	50.00
3	123	20	8.50	8.50	20.45
4	124	16	9.15	11.55	40.75
5	124	18	9.45	14.00	70.00
6	124	20	8.83	12.00	40.25
7	125	16	9.16	14.30	74.15
8	125	18	9.17	15.00	74.01
9	125	20	9.15	13.55	38.95
I	43.54	55.78	T=165.28		
II	56.19	65.37			
III	65.55	44.14			
K ₁	14.51	18.59			
K ₂	18.73	21.79			
K ₃	21.85	14.71			
R	7.34	7.07			

参考文献(References):

[1] 蔡云升,张文治. 新版糖果巧克力配方[M]. 北京:中国轻工业出版社,2005.

[2] 卫生部食品卫生监督检验所. GB/T 5009. 3-2003 食品中水分的测定[S]. 北京:中国标准出版社,2003.

[3] 卫生部食品卫生监督检验所. GB/T 5009. 2-2003 食品的相对密度的测定[S]. 北京:中国标准出版社,2003.

[4] 张春玲. 山楂橙皮奶糖的研制[J]. 食品科学,2007,28(10):660—662.
ZHANG Chun-ling. The research of hawthorn and orange peel candy[J]. Food Science, 2007,28(10):660—662. (in Chinese)

[5] 王洪涛. 海参多肽、多糖综合提取工艺条件的优化[J]. 食品与生物技术学报,2006,6(6):83—86.
WANG hong-tao. Optimization of technology for synthetic extraction of polypeptide and polysaccharide of sea cucumber [J]. Journal of Food Science and Biotechnology,2006,6,(6):83—86. (in Chinese)

(责任编辑:杨萌)