

加工工艺及参数对奶糖品质的影响

楚朝阳, 张 慜, 李瑞杰

(江南大学 食品学院, 江苏 无锡 214122)

摘要: 通过单因素与正交试验的方法研究了熬煮温度、搅打工艺以及砂质化工艺对奶糖品质的影响,结果表明,熬煮温度为 125~130 ℃时制作的奶糖咀嚼性最好;奶糖的密度随着搅打时间的延长先降低后上升,水分随着搅打时间的增加不断减小,最后趋于平稳,在乳粉加入后的 1~2 min 内糖膏的水分降低较快。研究发现,搅拌温度越低,奶糖的弹性和咀嚼性越好,搅拌温度对奶糖最终密度影响不大。优化试验表明,引起奶糖结晶、起砂的搅拌温度是首要因素,其次是搅拌强度与方登的添加。最终的正交优化试验所得奶糖砂质化优选方案为:捏合温度 50 ℃,捏合强度 20 Hz,方登添加量(质量分数)为 5%。

关键词: 奶糖;熬煮工艺;搅打工艺;捏合工艺;感官评定

中图分类号:TS 246.56 文献标志码:A 文章编号:1673—1689(2014)06—0611—07

Study on the Effects of Process and Parameters on the Quality of Milk Candy

CHU Zhaoyang, ZHANG Min, LI Ruijie

(School of Food Science and Technology, Southern Yangtze University, Wuxi 214122, China)

Abstract: Study on the effects of boiling, Whipping and sanding process through single factor and orthogonal test on the quality of milk candy. Results showed that the milk candy's chewing was the best when boiling temperature was 125~130 ℃. The milk candy's density with increasing whipping time first decreased then increased, moisture decreased finally tends to be stable. in the range of 1 to 2 min after adding the sugar water milk powder reduced quickly; The study found that when stirring temperature is low, milk candy springiness and chewiness was better, temperature has little effect on the final density of milk candy; Orthogonal test showed that the sugar crystallization, milk candy stirred the primary factor temperature sand. Secondly, it was the sugar crystallization adding and the stirring intensity. Finally the optimal plan from orthogonal experiment was that kneading temperature was 50 ℃, kneading intensity was 20 Hz, the sugar crystallization addition level as 5%.

Keywords: mild candy, boiling, whipping, kneading mixer, sensory evaluation

收稿日期: 2013-10-19

基金项目: 国家“十二五”科技支撑计划项目(2012BAD27803-2)。

* 通信作者: 张 慜(1962—),男,浙江平湖,工学博士,教授,博士研究生导师,主要从事农产品加工与贮藏工程研究。

E-mail: min@jiangnan.edu.cn

奶糖是传统的糖果类型,在我国已有几十年的历史。由于其口感甜美、营养丰富而深受人们的喜爱。国内有很多企业都在生产奶糖,生产工艺、设备都有所不同,从业人员的专业知识水平也参差不齐,同时国内相关研究学者也鲜有关于奶糖品质改善的研究报道^[1-2],所以国内只有少数企业能够生产出质量稳定、品质较好的奶糖产品。因此加强对奶糖加工工艺和品质优化相关因素与机理的研究,对解决奶糖实际生产中所出现的品质不稳定、口感风味不足等问题有着积极的作用,同时帮助企业提高奶糖生产水平,具有重要的现实意义。

1 器材与方法

1.1 材料

白砂糖、高麦芽糖浆、炼乳、全脂乳粉、无水奶油、精炼植物油、食用明胶 120BLoomg、食用明胶 220BLoomg、小麦蛋白质、磷脂、蔗糖酯、食用盐,均由上海金丝猴食品有限公司提供。

1.2 设备

RS-232 型精密电子天平,丹纳赫西特传感工业控制有限公司制造;TC-10K 电子天平,美国爽杰兄弟有限公司制造;多功能电磁炉,广东美的生活电器制造有限公司制造;B25 型实验室高剪切分散乳化机,上海贝尔特机电设备有限公司制造;D2F-6050 型真空干燥箱,上海博远实业有限公司医疗设备厂制造;Lablance-120TFS 药品稳定性试验箱,北京兰贝石恒温科技有限公司制造;双立人 V 系列 24CM 单倍深炖锅,上海双立人亨克斯有限公司制造;HOBART-N50 型台式搅拌机,Commercial Food Preparing Machine 制造;T2000 型充气机,博世包装技术(杭州)有限公司制造;NHG-600 型螺杆出料捏合机,如皋市通达机械制造有限公司制造。

1.3 奶糖工艺

1.3.1 奶糖制作工艺流程 如图 1 所示。

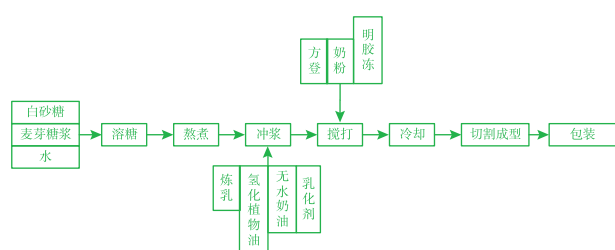


图 1 奶糖加工工艺流程

Fig. 1 Processing flow path chart of milk candy

1.3.2 原料预处理

1)明胶冻:准确称量干胶,加入 1.5 倍的冷水润涨 0.5 h,然后转移至 65 ℃水浴 1 h,将明胶融化彻底至没有颗粒后自然冷却,凝结成胶冻后备用^[3];

2)油脂:氢化植物油、无水奶油 50 ℃水浴,融化后待用。

1.3.3 操作步骤

1)溶糖:将水、白砂糖、麦芽糖浆按比例添加入熬糖锅内,用搅拌铲搅拌均匀;打开电磁炉使用低档加热,加热过程中不断搅拌使混合糖液受热均匀,实时观测锅内混合糖液温度。待锅内糖液温度到(107±1) ℃时溶糖结束。

2)熬煮(常压):继续加热溶糖并不断搅拌,防止糖浆局部过热焦化,待糖液温度到达(125±1) ℃,糖浆熬煮结束。

3)冲浆:将称量好的氢化植物油、无水奶油、炼乳、乳化剂导入搅打锅中,将称量好的熬煮糖液倒入搅打锅内冲浆。

4)搅打:先慢速搅打 2 min 混合物料,中档搅打 3 min,快档搅打 3 min,添加明胶冻搅打 1 min 后加入乳粉或方登继续搅打 5 min (或搅打至糖膏不粘手为搅打终点),完成搅打。

5)冷却:将搅打完毕的糖膏转移至冷案冷却,将冷却后的糖膏压成饼状,切割成 1 cm×1 cm×1.5 cm 备用,检测。

1.3.4 操作要点

1)熬煮过程要不停搅拌,防止砂糖融化不完全或糖浆粘锅焦化。

2)冲浆前要将搅打锅提前加热至 50~60 ℃,不然糖浆容易在搅打锅壁凝固引起配料不准确。冲浆过程要注意原料添加顺序,避免过热糖浆直接与乳成分直接快速接触引起糖体变黄^[4]。

3)奶糖制作完成要及时密封包装或进行相关检测,防止奶糖表面炸黏。

1.4 实验方法

1.4.1 熬煮温度对奶糖品质的影响 不同熬煮方式对熬煮温度的要求不同,该实验采用电磁炉加热,考察了温度为 128、130、132、135 ℃时熬煮对奶糖品质的影响。熬煮时间根据熬煮物料的总量不同而有所不同,总体时间在 30~40 min。实验选定为白砂糖和麦芽糖浆质量比=1:2,其它物料占比(质量分数)分别为:炼乳 19%、无水奶油 4.6%、氢化植物油

5.2%、全脂乳粉 9.3%、明胶 1.4%、卵磷脂 0.52%、食盐 0.52%,化糖温度为 108 ℃;然后将称量好的其他物料与熬煮好的糖液进行冲浆搅打,将搅打完成的糖胚挖出置冷案冷却,当糖膏温度下降至 25~30 ℃时切割成型,测定样品的质构及感官品质。

1.4.2 搅打工艺对奶糖品质的影响

1)搅打时间对奶糖密度、水分的影响:试验按照传统奶糖冲浆搅打工艺,进行慢速—中速—快速 3 个阶段的搅打,搅打 25 min 后添加乳粉,在规定的时间点去除糖膏,测定密度、水分^[8]。

2)搅打温度对奶糖品质的影响:传统卧式搅打锅采用间歇式搅打充气,充气过程通过慢速—中速—快速 3 个阶段搅打完成,搅打温度一般在 70~85 ℃之间,总搅打时间 35~40 min;博世 T2000 型充气机为高速“狼牙棒”式连续打擦充气,充气过程温度为 105~110 ℃,搅拌速度为 120 r/min,充气压力为 1.5 bar,试验中用以上两种不同的充气设备。

1.4.3 砂化工艺对产品品质的影响

1)搅拌温度与搅拌强度对奶糖品质的影响:试验分别在 55 ℃和 20 Hz 条件下进行,考察搅拌强度和搅拌温度对奶糖品质的影响。捏合机参数调整如表 1 所示。

表 1 捏合机参数调整范围

Table 1 Adjustment range of kneading machine parameters

搅拌速度/Hz	搅拌温度/℃
10	50
15	55
20	60
25	65

表 3 奶糖的感官评定指标

Table 3 Sensory evaluation of milk candy

评价	硬度	弹性	咀嚼性	黏性	喜好度
好 8.0~10	硬度适中,咬断所需的力不大不小	弹性较好,外力作用消失后样品能较好恢复原来状态	咀嚼性好,咀嚼样品使其能被吞咽的工作量适中	不粘牙,不影响正常咀嚼	很好吃,非常喜欢
中 5.0~8.0	硬度较差,咬起来稍费力或所用太小	弹性一般,外力作用消失后,样品较小程度恢复原来状态	咀嚼性一般,咀嚼样品使其能被吞咽的工作量较小或较大	轻微粘牙,咀嚼中糖体可自行与牙齿分离	一般,不讨厌也不喜欢
差 <5.0	硬度太大或太小,咬起来太费力或不用力	没有弹性,在外力作用消失后没有恢复原来状态	咀嚼性很差,咀嚼样品使其能被吞咽的工作量太小或太大	非常粘牙,糖体粘在牙齿难以分离,影响正常咀嚼	很难吃,不喜欢

1.5.2 水分、还原糖、密度的测定 分别参照 GB 50093—2010、GB5009.7—2008、GB/T 5009.2—2003 进行测定。

2)砂质化的工艺优化:搅拌强度、搅拌温度与晶种添加量对奶糖的返砂起着重要作用,试验采用 L₄(2³)正交设计,确定奶糖返砂的优化工艺,试验因素水平见表 2。

表 2 奶糖砂质化的工艺优化实验因素水平表

Table 2 Experimental factors and levels of milk sandy process optimization

水平	因素		
	A 方登添加量/%	B 捏合强度/Hz	C 捏合温度/℃
1	5	15	50
2	7	20	60

1.5 指标及测定

1.5.1 感官测定

1)三点检验:差别检验的一种方法,可以评价两个样品之间的差异程度。方法是提供两个试验样和一个对照样进行品评,要求选出不同的样品。对品评结果进行方差分析,研究两者的差异显著程度。

2)偏爱检验:给品评人员提供两种或更多不同的样品,要求品评人员选择最喜欢的一个样品,同样对品评结果进行分析,以判断样品间的差异显著程度。

3)定量描述和感官剖面检验:根据奶糖感官品质的实验^[5-7],从研究结果中得出奶糖的感官品质,与消费者总体接受性作相关分析,并结合本实验的主要研究目的,同时参考奶糖的国家标准,确定胶质奶糖的感官指标,即硬度、弹性、咀嚼性、黏度、喜好度。由品评人员按照表 3 给定的属性,对各种属性的强度进行评分,评分完成后取平均值,画出感官剖面图。

1.5.3 充气终点的判定 样品的终点密度或终点水分均可以用于判定奶糖搅打充气的终点,根据奶糖实际生产的需求,以样品的水分质量分数为搅打

充气的终点判定依据,按终点糖膏水分质量分数7%为充气结束点。

1.5.4 综合评价 对奶糖生产工艺优化的综合评价主要针对3个方面,即低物料损耗、高产能和高品质,这也是本课题的主要研究目的。故将优化试验的综合评定指标取为低物料损耗、高产能和感官评定值3个指标的综合评价。由10名相关专家采用主观赋权法,确定低物料损耗、高产能和感官评定值这3个指标的权数。考虑到消费者对感官品质的重视程度,故取试验过程中的感官评定值权重系数最大,物料损耗和产能次之。所以3个评定值的权重系数 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 分别是0.2、0.3、0.5, $\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = 1$ 。即所用感官评定为第一位,产能为第二位,物料损耗排到第三。按各个指标的权重系数与各个指标测试值的正反隶属函数值乘积之和为最终的综合评价。

2 结果与讨论

2.1 熬煮温度对奶糖品质的影响

在糖液熬煮过程中,随着糖液水分的散失,糖液浓度不断提高,在这一过程中,糖液中各类组分不可避免会产生转化、分离、聚合等化学变化,特别是熬煮后期,熬温更加促进物料的化学反应,引起物料成分的变化,影响最终成品的质构、口感。如图2所示,硬度在熬煮温度为125℃和130℃时具有相近的评分,当熬煮温度小于115℃时样品水分偏高,硬度低且入口较软,影响咀嚼性;当熬煮温度大于130℃后样品水分过低,入口太硬且难以咀嚼,故评分也开始下降。奶糖的弹性在120℃时有最高评分,当熬煮温度大于130℃后,产品失去弹性,评分降低。样品的咀嚼性随着熬煮温度的提高有所提高,当熬煮温度超过130℃后,咀嚼性快速下降,这主要是由于熬煮温度过高使样品水分含量过低、糖体过硬,影响了品评者的咀嚼过程。熬煮温度对黏度影响很大,随着熬煮温度的提高,黏度逐渐下降,评分提高,在熬煮温度125~130℃时获得黏度最佳评分,当熬温继续升高,黏度缓慢下降。在熬煮温度为120℃时,喜好度获最高。

从表4可知,熬煮温度控制在125~130℃时,水分和还原糖指标在标准要求的范围内。

综合各指标考虑,建议熬煮温度控制在125~130℃之间,在该温度范围内奶糖的质构在各个方

面均有较高的评分,水分、还原糖也在正常质量分数范围内。

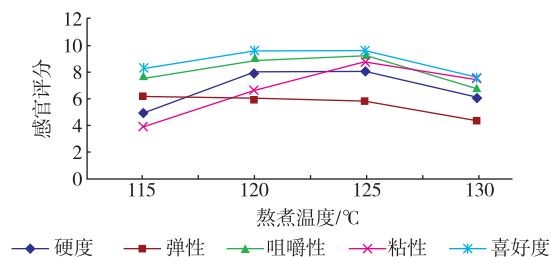


图2 熬煮温度对奶糖质构的影响

Fig. 2 Effect of cooking temperature on the texture of milk candy

表4 熬煮温度对水分、还原糖的影响

Table 4 Effect of cooking temperature on moisture and reducing sugar of milk candy

熬煮温度/℃	实验指标	
	水分质量分数/%	还原糖质量分数/%
115	8	18.4
120	7.2	19.9
125	6.7	21.5
130	5.8	23.6

2.2 搅打工艺对奶糖品质的影响

2.2.1 搅打时间对奶糖密度、水分的影响 充气过程按照慢速—中速—快速3个阶段进行,当经过中速搅打进入快速搅打2 min后,奶糖具有一定的充气度,此时快速添加乳粉调整黏度,然后继续快速搅打至终点水分。从图3可以看出,糖体的密度并没有随着充气时间的增加而持续降低,充气25 min后糖体密度最小,然后随着充气时间的延长,密度开始上升,最终样品密度为1.20 g/cm³。前期由于搅打充气,糖体密度逐渐降低,随着搅打时间继续延长,之前因搅打充气所形成的气泡被破坏而损失,因此糖体密度开始上升。乳粉在充气中期(25 min)添加,其添加使得糖膏固形物含量提高,同时乳粉在分散过程充填进了搅打所形成的气孔,使得糖膏的密度在此后快速增加^[3-4]。由图4可以看出,随着搅打时间的延长,糖体水分持续降低,水分降低的速率变缓;而在25 min时添加乳粉后,水分降低速率明显,这一方面是因为乳粉固形物在0.95左右,均衡了糖膏整体的水分;二是乳粉添加后,使物料黏度增加,糖膏在空气中暴露的机会增加,从而使水分更容易挥发。

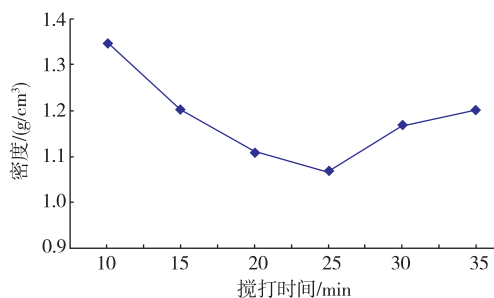


图3 充气时间对奶糖密度的影响

Fig. 3 Effect of filling time on milk candy's density

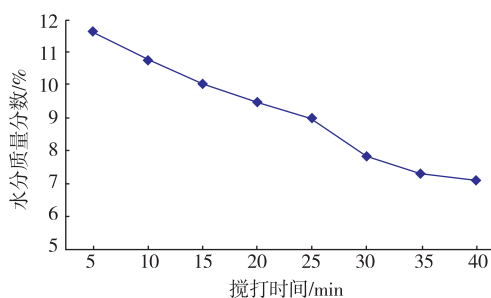


图4 充气时间对奶糖水分的影响

Fig. 3 Effect of filling time on milk candy's moisture

2.2.2 充气搅打温度对奶糖品质的影响 从表5可以看出,搅打温度为70~85℃时咀嚼性和弹性的评分分别为9.3、9.5,高于搅打温度为105~110℃时的8.5、8.0分,这与作者的推测一致。较低的温度对明胶的保护作用更好,更有利于明胶网络结构的形成与维持,因此奶糖样品表现出了较好的弹性和咀嚼性。

表5 搅打温度对奶糖感官指标的影响

Table 5 Effect of whipping temperature on the sensory indexes of milk candy

搅打温度/℃	品评指标和评分	
	咀嚼性	弹性
70~85	9.3±0.17	9.5±0.09
105~110	8.5±0.24	8.0±0.13

从表6可以看出,低温搅打制作的样品平均密度为1.20 g/cm³,高温搅打制作的样品平均密度为1.26 g/cm³。通过高温搅打的样品密度小于低温搅打的样品密度,这点与作者的设想不同,这可能是由于高温搅打设备属于加压搅打设备,低温搅打设备属于常压搅打设备,充气压力对样品最终密度有着同样重要的作用,这需要更深一步研究解决。

表6 搅打温度对样品密度的影响

Table 6 Effect of whipping temperature on the density of milk candy

搅打温度/℃	密度/(g/cm³)
70~85	1.20±0.07
105~110	1.26±0.02

2.3 砂化工艺对奶糖品质的影响

2.3.1 搅拌时间、搅拌强度对奶糖品质的影响 搅拌时间和搅拌强度是影响奶糖咀嚼性、弹性和硬度的又一关键性因素,随着搅打时间和搅拌强度的增加,质构也发生着变化。从图5可以看出,随着搅拌强度的增加,奶糖的硬度开始下降,当搅拌频率为20 Hz时硬度有最佳感官评分;当搅拌频率继续增加,奶糖的硬度评分却稍有下降,这可能是由于当搅拌增强时,糖膏中的无定形状态蔗糖开始向结晶态转化,并随着搅拌强度的增加而加快结晶,微晶结构的存在阻隔了糖体的连续相,使得糖体的硬度下降。图5表明,随着搅拌强度的增加,奶糖的弹性呈下降趋势,在搅拌强度达到20 Hz以后则基本保持不变。奶糖的咀嚼性是随着搅拌强度的增加而降低的。

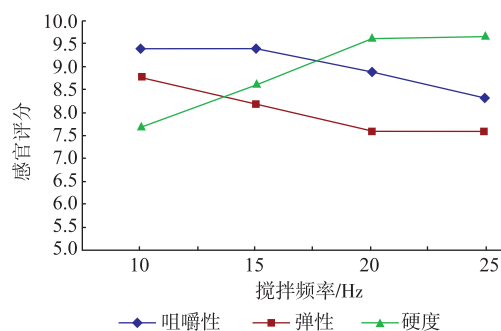


图5 搅拌强度对奶糖品质的影响

Fig. 5 Effect of filling intensity on milk candy's density

从图6可以看出,当搅拌温度上升,奶糖的咀嚼性亦缓慢上升;奶糖的咀嚼性、弹性和搅拌温度均呈正相关性。随着搅拌温度的提高,咀嚼性随之上升,这是由于搅拌温度的增加,增加了蔗糖返砂的难度,糖体中形成的微晶结构数量减少,减弱了对明胶基等连续相的影响,保持了原有明胶体系在弹性和咀嚼性方面的表现。

2.3.2 砂质化工艺优化 奶糖的砂化工艺是多个因素的综合作用。经过前文的分析总结,进行了奶糖砂质化工艺优化的正交试验。由表7和表8可知,对奶糖砂质化的影响因素依次是:捏合温度(即

砂糖结晶时的环境温度)>捏合强度>方登添加,因此可以判断良好的起砂环境对奶糖返砂最重要,该因素甚至超过了作为晶种添加的方登的用量所起的作用。经正交试验综合选择,奶糖砂质化最优工艺为 $A_1B_2C_2$,即捏合温度 50℃,捏合强度 20 Hz,方登添加量(质量分数)为 5%。

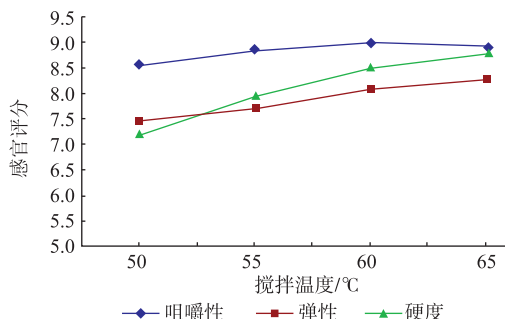


图 6 搅拌温度对奶糖品质的影响

Fig. 5 Effect of filling intensity on milk candy's moisture

表 7 正交试验结果

Table 7 Orthogonal experiment and the result

试验号	因素			感官评分
	A	B	C	
1	1	1	1	9.02
2	1	2	2	8.69
3	2	1	2	7.88
4	2	2	1	9.11
k_1	8.855	8.450	5.055	
k_2	8.495	8.900	8.285	
R	0.36	0.45	0.78	
因素主次			$C>B>A$	
最优方案 $A_1B_2C_2$				

表 8 正交分析表

Table 8 Orthogonal experiment and the result

因素	偏差平方和	自由度	F 比值	F 临界值
方登添加量	9.000	1.000	1.000	161.000
捏合强度	0.000	1.000	0.000	161.000
捏合温度	1.000	1.000	0.111	161.000

参考文献:

- [1] 沈彦坤. 改进奶糖品质的探讨[J]. 食品工业, 1998(6):4-6.
SHEN Yankun. Research on improving the quality of milk candy[J]. **Food Industry**, 1998(6):4-6. (in Chinese)
- [2] 丁绍辉. 糖果工艺师(基础知识)[M]. 北京:中国劳动出版社, 2007:74-76.
- [3] 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, 2002.
- [4] 张忠盛, 赵发基. 糖果巧克力生产技术问答[M]. 北京:中国轻工业出版社, 2009.
- [5] 王兢. 大白兔奶糖的感官与质构特性研究[J]. 中国食品学报, 2010(10):1.

2.4 加工工艺对产品风味的影响

低温和搅拌是促进砂化的必要条件^[9-10], 试验使用挤出式捏合机, 考察搅拌时间和搅拌强度对奶糖品质的影响。通过调整捏合机转速来控制搅拌强度, 控制冷却水流量来控制捏合机内的温度。通过(图 7)研究搅拌时间与搅拌强度对奶糖质构的影响可知, 优化后工艺制作的奶糖样品, 在乳风味和喜好度方面都有改善, 而甜腻感方面新工艺制作的奶糖稍逊于现行工艺生产的样品。

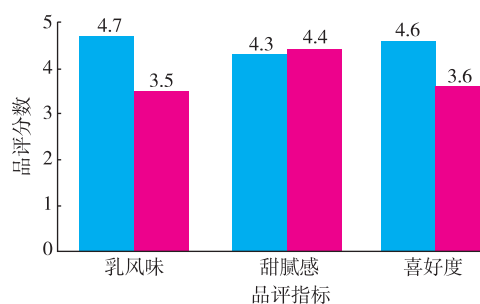


图 7 加工工艺对产品风味的影响

Fig. 7 Effect of process on the flavor of product

3 结语

重点研究了奶糖的加工工艺对奶糖品质的影响。结果发现, 熬煮温度在 125~130℃, 奶糖硬度最佳, 制备的奶糖咀嚼性也较好; 充气过程中奶糖的密度随着搅打时间的延长先降低然后上升, 水分随着搅打时间的增加不断减少最后趋于平稳, 在乳粉加入后的 1~2 min 内糖膏的水分降低较快。对捏合工艺的研究表明, 搅拌温度越低, 奶糖的弹性和咀嚼性越好, 高温搅打与低温搅打对奶糖最终密度影响不大。通过正交试验对奶糖的砂质化工艺进行优化, 结果表明, 搅拌温度对奶糖砂质化影响最大, 搅拌强度次之, 最后是方登的添加; 优化试验所得的优选方案为: 捏合温度 50℃, 捏合强度 20 Hz, 方登添加量(质量分数)为 5%。

- WANG Jing. Research on sensory and textural properties of white rabbit milk candy[K]. **Journal of Chinese Food**, 2010(10):1. (in Chinese)
- [6] 马永强,韩春然,刘静波. 食品感官检验[M]. 第一版. 北京:化学工业出版社,2005:74-76.
- [7] 周小理. 奶糖质构性能评价方法的研究[J]. 食品工业,2008(6):53-54.
- ZHOU Xiaoli. Research on evaluation methods of textural properties of milk candy[J]. **Food Industry**, 2008(6):53-54. (in Chinese)
- [8] 赵发基. 充气与充气糖[J]. 食品工业,2011(6):83-87.
- ZHAO Faji. Aerated on aerated candy[J]. **Food Industry**, 2011(6):83-87. (in Chinese)
- [9] 朱肇阳. 奶糖砂质化的工艺选择[J]. 食品工业,2001(6):1-3.
- ZHU Zhaoyang. The optimization of sandy processes on milk candy[J]. **Food Industry**, 2001(6):1-3. (in Chinese)
- [10] 张殿敖. 方登机砂质奶糖生产技术[J]. 食品工业,1998(6):12-14.
- ZHANG Dianao. The production technology of fondant and sandy milk candy[J]. **Food Industry**, 1998(6):12-14. (in Chinese)

会议信息

会议名称(中文): 第五届全国农业微生物研究及产业化研讨会

开始日期: 2014-07-18

结束日期: 2014-07-20

所在城市: 云南省昆明市

主办单位: 中国微生物学会农业微生物专业委员会、农业部农业微生物资源利用学科群和云南大学

承办单位: 云南省遗传学会、云南省生物资源保护与利用重点实验室

摘要截稿日期: 2014-06-25

联系人: 邹成钢教授 15912105790

联系电话: 0871-65031092

E-MAIL: fushu111@qq.com

会议注册费: 正式代表 1000 元/人, 学生代表 600 元/人(凭学生证), 家属 600 元/人, 企业代表 1500 元/人

会议网站: <http://csm.im.ac.cn/templates/team/introduction.aspx?nodeid=9&page=ContentPage&contentid=2535>

会议名称(中文): 全国第四届生物化学与分子生物学教学研讨会

开始日期: 2014-07-26

结束日期: 2014-07-27

所在城市: 吉林省长春市

具体地点: 吉林大学前卫南区唐敖庆楼 C 区 258

主办单位: 中国生物化学与分子生物学会 中国生物化学与分子生物学会生物化学与分子生物学教学专业委员会

承办单位: 吉林大学生命科学学院 吉林省生物化学与分子生物学会

联系人: 孟繁清

联系电话: 0431-85168645

传真: 0431-85168646

E-MAIL: zhangy819@jlu.edu.cn

会议网站: <http://www.csbmb.org.cn/news.asp?id=436>