

60~80min 时,鱼肉片水分含量已降至 20%左右,经测,水分活度为 0.65 以下,符合作为商品流通贮藏的要求。此时鱼肉片中心部已上色,色泽和风味也趋于理想。操作中,以观察调味液变稠起大泡、鱼肉片呈红褐色并中心部上色,即可捞出沥净调味液。熬煮时间过长,成品太干,色泽发黑,影响口感和风味。残余的调味液经调配后继续使用。

### 3.5 制品后处理

为防止粘手和抑制各种微生物生存,将煮好沥干的鱼脯迅速摊于冷却台上,充分吹风冷却后,拌上熟淀粉、绵白糖和炒熟芝麻,筛去多余的淀粉、白糖和芝麻,最后检验,包装,即得成品。

### 3.6 成品分析

经水产加工和供销行家感官评价,普遍认为鳀脯口感松软,风味香浓,自然条形,色泽红褐美观,产品是有特色的。经多次测定,其一般营养成分平均含量见表 6。卫生质量为烟台市防疫站测定,见表 7。常温贮藏试验,结果见表 8。

表 6 鳀鱼脯的营养成分

项目	水分	蛋白质	碳水化合物	脂肪	灰分
含量%	20.2	33.2	37.1	4.5	4.3

表 7 鳀鱼脯的卫生质量

项目	汞 mg/kg	砷 mg/kg	铅 mg/kg	菌落总数 个/g	大肠菌群 个/100g	致病菌
含量	<0.3	0.5	<1	170	<30	未检出

表 8 鳀鱼脯的贮藏试验

贮藏时间(月)	开始	3	6	9
细菌总数个/g	490	177	170	143

## 4 讨论

4.1 鳀鱼脯的加工技术与我国现有的调味干制品加工不同,它不经过强烈的干燥过程,因而制品口感松软,营养成分易被人体消化吸收。同时熬煮过程中褐变反应的产物赋予产品良好的色泽和独特的风味,弥补了鳀鱼肌肉色泽差、肉质差的缺点。

4.2 由表 5 可见,鳀鱼脯的加工主要是将鱼肉在 104~109℃浓稠调味液中较长时间熬煮的过程,因此大部分微生物已被杀灭,即使加工后制品表面有微生物附着,也因含水量较低,含糖含盐等水溶性成分较高而受到抑制(见表 8),故制品具有优良的贮藏性。贮藏试验结果表明,与日本同类产品“佃煮品”相比,鳀鱼脯具有更可靠的保藏性,适合我国商品流通、贮藏现状的需要。

4.3 鳀鱼脯加工过程中可以不用专门的干燥设备,故配套设备简单,此外,生产规模灵活,对鳀鱼原料的要求不太高。

# 酥类糕点新型复合疏松剂的研制 及其应用的研究

张守文 邹 宽 黑龙江商学院食品工程系 150076

**摘 要** 根据酥类糕点的特点,利用化学中和反应的原理,研制出专门适用于酥类糕点的新型复合疏松剂。指

出了正确使用方法和最佳使用量。研究结果说明,并非所有复合疏松剂都适用于任何糕点。由于不同糕点配方中油、糖、蛋、乳等用量不同和产品制作工艺差异,必须研制出适用于不同糕点的专用复合疏松剂。

## 前言

我国传统糕点生产工艺中,通常使用碳酸氢铵和小苏打作为主要疏松剂,在南方少数发达地区使用进口的复合疏松剂。碳酸氢铵受热产生氨气和二氧化碳,氨气比重小,上冲力强,产品主要为纵向膨胀,俗称起“竖劲”,“竖长”。膨胀力大,故称大起子。碳酸氢铵分解温度较低,在常温下即释放出部分气体,在烘焙初期即产生大量气体,不能在饼坯凝固前持续有效地产气而达到良好的疏松效果。此外,由于碳酸氢铵主要作用是“竖长”,不适宜作为酥类糕点疏松剂,影响产品摊裂度,产品较厚,口感不酥松。

小苏打受热分解仅产生二氧化碳,二氧化碳比重大,膨胀力小,俗称小起子,产品主要为水平膨胀,俗称起“横劲”,“横长”。如果使用小苏打作为酥类糕点疏松剂,使用量少难以获得理想的疏松效果。使用量过多则引起一系列质量问题。首先是使产品 pH 值升高,分解产物碳酸钠和面粉中黄酮醇发生反应,使产品组织变黄。其次是碳酸钠和油脂发生皂化反应,产生皂味而影响产品质量。

综上所述,小苏打和碳酸氢铵作为酥类糕点疏松剂均不理想。

基于以上情况,我们根据酸碱中和反应原理,配制了一种新型的适用于酥类糕点的复合疏松剂。产生的气体只有二氧化碳,在烘焙时极度膨胀而使产品疏松。复合疏松剂的最大优点就是 pH 呈中性,不影响产品风味。而且还可以通过调整配方中快速型和慢速型酸式盐的比例,来调节产气速度的快慢,以满足不同产品对产气量和产气时间的不同要求。复合疏松剂的另一显著特点是产气速度缓慢,产品组织均匀、细腻。

目前,国外已广泛使用了复合疏松剂,如蛋糕专用型、饼干专用型、酥类产品专用型等。国内市场也出现不少复合疏松剂,但大多数适用

于炸制油条、麻花等产品,不适用于糕点,特别是酥类糕点的生产。本文即是针对上述问题,着重对酥类糕点的复合疏松剂进行研究和应用。

## 1 试验材料

研制复合疏松剂的主要材料为硫酸铝钾,俗称钾明矾,磷酸二氢钙和小苏打,此外还有填充料面粉、淀粉等。试验材料的主要性能见表 1。

表 1 试验材料及其特性

材料名称	特 性	中和值
小苏打 $\text{NaHCO}_3$	白色结晶性粉末,干燥状态下稳定,加热或潮湿条件下分解,溶于水,加热至 $270^\circ\text{C}$ 时失去全部二氧化碳	
硫酸铝钾 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ (俗称明矾)	无色透明晶体复盐,有酸涩味,熔点 $92^\circ\text{C}$ ,溶于水,受热时失去结晶水而成白色粉末(烧明矾)	100
磷酸一钙 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	白色三斜晶体, $100^\circ\text{C}$ 失去结晶水, $203^\circ\text{C}$ 时分解,味若,空气中稳定	80
碳酸氢铵 $\text{NH}_4\text{HCO}_3$	白色晶体, $35^\circ\text{C}$ 开始分解,溶于水,化学性质不稳定	
复合疏松剂 (美国)	美国 ADM Arkady company 生产, ADM Baking Powder	

## 2 试验方法

### 2.1 试验方案设计

每次试验产品面粉用量为 250g,假设复合疏松剂添加量为 1%,明矾:磷酸一钙=2:1,明矾、磷酸一钙、小苏打的量分别为 x, y, z g,则有以下方程组:

$$\begin{cases} x+y+z=2.5 & \text{①} \\ x=2y & \text{②} \end{cases}$$

再依中和值有如下关系:

$$100x+80y=100z \quad \text{③}$$

解上述 3 个方程得:

$$x=0.86g$$

$$y=0.43g$$

$$z=1.21g$$

依此则可计算出各种配比及各种添加量

下,各种复合疏松剂的实际组成用量。试验方案列于表 2。

按表 2 每组配比分别配制成 6 种复合疏松剂,按 1%~5% 的添加量分别添加到酥类糕点中,共计配制成 36 种复合疏松剂,进行 36 次酥类糕点产品试验,以确定复合疏松剂的最佳成分配比和使用量。

## 2.2 酥类糕点配方及工艺流程

### 2.2.1 配方:见表 3

表 2 复合疏松剂试验配比及添加量

8

添加量 (%)	明矾:磷酸一钙					
	2:1	1.5:1	1:1	1:1.5	1:2	1:2.5
1	0.86:0.43:1.21	0.78:0.52:1.20	0.66:0.66:1.18	0.53:0.80:1.17	0.45:0.90:1.15	0.38:0.96:1.16
2	1.72:0.86:2.42	1.56:1.04:2.40	1.32:1.32:2.36	1.06:1.60:2.34	0.90:1.80:2.30	0.76:1.92:2.32
3	2.58:1.29:3.63	2.34:1.56:3.60	1.98:1.98:3.54	1.59:2.40:3.51	1.37:2.70:3.45	1.14:2.88:3.48
4	3.44:1.72:4.84	3.12:2.08:4.80	2.64:2.64:4.72	2.12:3.20:4.68	1.80:3.60:4.60	1.52:3.84:4.64
5	4.30:2.15:6.05	3.90:2.60:6.00	3.30:3.30:5.90	2.65:4.00:5.85	2.25:4.50:5.75	1.90:4.80:5.80

注:表中数据分别为:明矾:磷酸一钙:小苏打的重量比

表 3 酥类糕点配方

原 料	用量(%)	实际用量(g)
面 粉	100	250
大 豆 油	45	112.5
绵 白 糖	40	100
水	10~11	25~27.5
疏 松 剂	试验	试验

### 2.2.2.5 磕模成形。

### 2.2.2.6 装盘、烘焙、冷却、成品

## 2.3 酥类糕点摊裂度的测定

酥类糕点冷却后,测定其表面直径,然后按下式计算摊裂度:

$$\text{摊裂度} = \frac{\text{制品烘焙后的直径(mm)}}{\text{制品烘焙前的直径(mm)}} \times 100\%$$

根据摊裂度分析不同配比的复合疏松剂作用效果。

## 2.4 不同疏松剂混合使用试验

在确定了复合疏松剂最佳成分配比后,与碳酸氢铵进行混合试验,观察是否具有协同增效作用。混合试验按表 4。

## 2.2.2 工艺流程

### 2.2.2.1 化糖:水和糖充分搅拌、溶化。

### 2.2.2.2 加油乳化成均匀乳浊液。

### 2.2.2.3 加疏松剂搅拌均匀。

### 2.2.2.4 加面粉搅拌均匀即可。

表 4 疏松剂混合试验

试验序号	复合疏松剂用量及配比					碳酸氢铵	
	用量(%)	实际用量(g)	明矾	磷酸一钙	小苏打	用量(%)	实际用量(g)
1	1.0	2.5	0.78	0.52	1.20	0.5	1.25
2	1.0	2.5	0.78	0.52	1.20	1.0	2.50
3	2.0	5.0	1.56	1.04	2.40	0.5	1.25
4	2.0	5.0	1.56	1.04	2.40	1.0	2.50

### 2.5 对比试验

将研制的复合疏松剂,添加量 3%,碳酸氢铵,添加量 2%,美国复合疏松剂,添加量为 3%,分别制作酥类糕点,比较其疏松效果和产品质量。

## 3 结果与讨论

### 3.1 复合疏松剂的最佳成分配比和使用量

#### 3.1.1 不同配比不同添加量对摊裂度的影响

不同成分配比和不同添加量的复合疏松剂对酥类糕点摊裂度的影响见表 5 和图 1、2。

从表 5、图 1、图 2 中可以看出:

不论何种配比,摊裂度均随添加量增加而增大,但各种配比所增加的幅度不同。

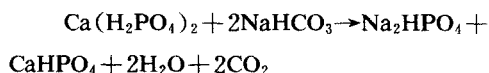
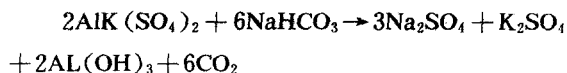
在添加量相同的情况下,明矾:磷酸一钙=1.5:1 的配比,产品摊裂度最大。

表 5 不同复合疏松剂  
对摊裂度影响

添加量 (%)	酥类糕点摊裂度(%)					
	2:1	1.5:1	1:1	1:1.5	1:2.0	1:2.5
1.0	115.3	119.5	115.2	115.0	114.3	114.0
2.0	120.6	121.3	120.7	118.1	117.3	117.4
3.0	123.8	123.9	122.6	122.0	119.1	117.6
4.0	125.7	127.3	124.2	123.9	120.0	118.3
5.0	129.2	130.4	126.0	124.0	122.3	120.1

无论哪种配比,均以 5%添加量摊裂度最大,这可以从疏松剂的化学反应原理看出。

复合疏松剂的疏松原理——中和反应:



从图表中还可以看出,在添加量相同的条件下,不同配比的复合疏松剂效果差异很大,这是配制复合疏松剂的关键。这主要是由于快速

反应和慢速反应酸式盐所致。复合疏松剂产气速度的快慢就是通过改变这两种酸式盐的配比来调节。

根据酥类糕点的工艺特点,在饼坯入炉前应使疏松剂产生 1/4 左右的少量气体,使饼坯达到一定程度的疏松。入炉烘焙时再释放出 3/4 的大量气体,使糕点制品达到完全疏松。因此,配制酥类糕点复合疏松剂时,应该快速反应酸式盐少一些,慢速反应酸式盐多一些。这从图 2 和表 5 中可以清楚地看出。而如果快速反应酸式盐用量过少,则入炉前生坯结构紧密,入炉后由于气压过大,造成摊裂不均匀,形状不良,疏松度差。反之,用量过多,则气体在成形期间大量释出,入炉后饼坯内气压不足,产品摊裂度小,死板发硬,不疏松。

#### 3.1.2 酥类糕点的感官分析

仅从摊裂度来判断复合疏松剂的质量是不全面的,还必须从酥类糕点的感官质量上来分析,只有糕点产品的质量合格才能证明所研制的复合疏松剂质量上过了关。

表 6 不同配比及用量的复合疏松剂  
对糕点感官影响

添加量 (%)	感官评分					
	2:1	1.5:1	1:1	1:1.5	1:2.0	1:2.5
1.0	6	7	6	6	5	5
2.0	7	7	7	7	6	6
3.0	7	8	7	7	7	6
4.0	3	3	3	2	2	2
5.0	2	3	2	2	2	2

注:10分:很好吃;好吃:8分;一般:6分

可食:3~4分;不可食:2分

从表中可以看出,尽管 5%添加量摊裂度最大,但添加量超过 4%时,则糕点出现严重的苦味、酸涩味等不良口味。这种不良口味主要是添加量过多而残留的明矾和磷酸一钙造成的。

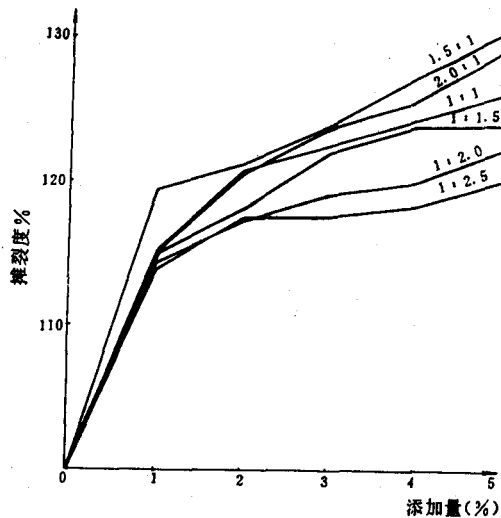


图1 复合疏松剂添加量  
与摊裂度关系

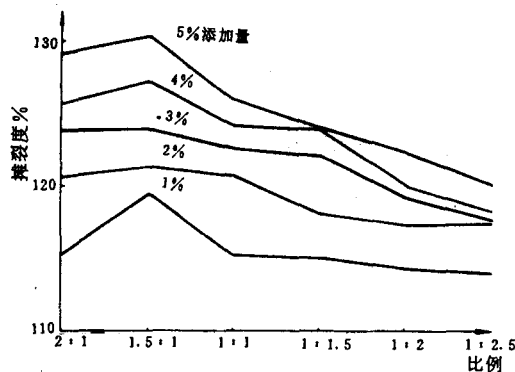


图2 复合疏松剂成分配比  
与摊裂度关系

表7 不同配比及用量的复合疏松剂  
对糕点色泽影响

添加量 (%)	糕点色泽评分					
	2:1	1.5:1	1:1	1:1.5	1:2.0	1:2.5
1.0	9	9	9	9	8	8
2.0	9	9	8	8	8	8
3.0	8	8	8	8	8	8
4.0	6	7	6	6	6	6
5.0	6	6	6	6	6	6

注:10分:金黄色,8~9分:黄色,6~7分:黑褐色

从表中可以看出,1%添加量色泽最佳,3%添加量色泽也符合产品质量要求,5%添加量则不能接受。还有一个重要现象即是,当添加量超过3%以上时(无论哪种配比的),糕点的表面

均出现密密麻麻的小黑点,灰暗无光。这种现象主要是添加量过多,残留了大量的明矾所致。一是明矾纯度低有杂质,烘焙时产生黑点;二是明矾与糖在有氧存在条件下加热时,发生焦糖化反应而产生黑点。

### 3.1.3 复合疏松剂最佳成分配比及最佳用量

综合摊裂度、感官评分等多方面因素,确定明矾:磷酸一钙=1.5:1这个比例是最理想的,而3%的添加量是最适当的,可以符合酥类糕点色、香、味、形的质量要求。

### 3.2 疏松剂混合使用的效果

碳酸氢铵与研制的复合疏松剂混合使用的结果见表8。

表8 碳酸氢铵与复合疏松剂  
的混合作用效果

试验 序号	复合疏松剂 用量(%)	碳酸氢铵 用量(%)	摊裂度 (%)
1	1.0	0.5	129.7
2	1.0	1.0	130.0
3	2.0	0.5	138.8
4	2.0	1.0	139.6

从表8可以看出,在复合疏松剂添加量为1.0%时,碳酸氢铵添加量从0.5%增加到1.0%,糕点的摊裂度增加很少,这说明碳酸氢铵的疏松作用主要是“竖向膨胀”,对要求水平方向膨胀的酥类糕点摊裂度影响不如复合疏松剂。复合疏松剂添加量为2%时,摊裂度增加较多。从感官质量上看,试验序号1和2制成的糕点较厚,表面虽有裂纹但不理想,组织紧密,疏松度差。而试验序号3和4制成的糕点则较薄,表面裂纹均匀,组织疏松,口感好。

综合疏松效果,感官质量,从试验序号3的混合配比最理想,而且碳酸氢铵的用量较少,不影响产品的口味和口感。

### 3.3 几种疏松剂的疏松效果比较

四种不同疏松剂的作用效果见表9。

表 9 不同疏松剂对糕点  
摊裂度的影响

碳酸氢铵 2%	复合疏松剂 3%	复合疏松剂 2% 碳酸氢铵 0.5%	美国复合疏松剂 3%
133.8%	123.9%	138.8%	114.3

表 9 结果说明,复合疏松剂单独用于酥类糕点是不理想的,与少量碳酸氢铵混合使用则效果很理想,各方面均能达到产品质量要求。美国复合疏松剂摊裂度最小,没有达到质量要求。该复合疏松剂属于蛋糕专用疏松剂,这说明复合疏松剂不适用于所有糕点,不可替代使用。

#### 4 结论

4.1 复合疏松剂的最佳成分配比为:明矾为

31.2%,磷酸二氢钙为 20.8%,小苏打为 48%。

4.2 复合疏松剂的最佳使用量为 3%。

4.3 复合疏松剂与少量碳酸氢铵混合使用效果最理想。

4.4 复合疏松剂应根据不同糕点产品的特点进行科学配制。

#### 参考文献

- 1 Pyler. Baking Science, 1982.
- 2 Robert E. Bennett. Chemical leavening, 1987.
- 3 Herbert M Reiman. Chemical leavening, Proceedings of the Fifty—Seventh Annual meeting of the American Society of Bakery Engineers, 1981.

## 利用猪油生产蔗糖酯

郭森炎 梁存钧 龚仁敏  
周振南 杨富国

安徽师范大学 生物系  
测试中心

241002

#### 引言

蔗糖酯是蔗糖与脂肪酸酯化而成的一种非离子型表面活性剂,一般为混合蔗糖酯。蔗糖酯无味,无臭,对人体安全,无刺激性,具有乳化、起泡、湿润等特点。它不仅应用于化妆品、洗涤剂、饲料添加剂、医药工业、制糖业、发酵和农业、而且扩展到食品工业,是食品的良好乳化剂,具有类似油脂的表现性能和口味,并有提高香味的作用。此外,蔗糖酯还有减肥和降低血中胆固醇的功能<sup>[1~2]</sup>。

蔗糖酯的最早合成是 1965 a Schutzenberger 实验室合成的蔗糖八脂酸酯。1937 a Rheineck 等用高级脂肪酸合成了蔗糖酯纯品,但他们都是采用蔗糖酰氯以吡啶为溶剂的途径,由于经济性等原因,未能实现工业化。

1952 a 美国 H. B. Hass 和 F. D. Snell 采用

脂酸与蔗糖的共同溶剂进行脂交换反应获得成功。1957 a 意大利最大制药公司——Lodoga 公司筹建工业化生产,1973 a 日本三菱化成工业公司推进了生产的发展,到 1983 a,日本蔗糖酯生产达到 2000 t<sup>[3]</sup>。

国内自 80 年代初开始介绍蔗糖酯的功用以来,少数单位开始试验蔗糖酯生产,但至今尚未见批量产品供应市场,而且多采用蔗糖与单一脂肪酸为原料,为了使蔗糖酯更好地推广应用,我们采用猪油(包括废猪油)为脂肪酸原料进行试验。

#### 1 工艺流程(见下页)

##### 1.1 猪油的水解及脂肪酸甲酯的形成

