

品的膨化度呈下降趋势;而 VC 损失率( $Y_2$ )则为开口向上的抛物线,即随着水分含量的逐渐增加,VC 损失率先逐渐降低至最低点而后又逐渐增加。所以,水分含量对  $Y_1$ 、 $Y_2$  的影响有一最佳范围。

### (2) 操作温度的影响

随着操作温度的增加,产品的膨化度( $Y_1$ )逐渐增大,而当操作温度增加至一定温度时,产品的膨化度呈下降趋势;而 VC 损失率( $Y_2$ )随着操作温度的逐渐增加,VC 损失率也逐渐增加。所以,操作温度对  $Y_1$  的影响有一最佳范围,对  $Y_2$  的影响呈正相关的关系。

### (3) 停滞时间的影响

由图可见,随着停滞时间的增加,产品的膨化度( $Y_1$ )逐渐增大,而当停滞时间增加至一定程度时,产品的膨化度呈下降趋势;而 VC 损失率( $Y_2$ )随着停滞时间的逐渐增加,VC 损失率也逐渐增加。所以,停滞时间对  $Y_1$  的影响有一最佳范围,对  $Y_2$  的影响呈正相关的关系。这与操作温度对  $Y_1$ 、 $Y_2$  的影响规律基本一致。

## 3 最适膨化工艺参数的确定及试验验证

### 3.1 最适膨化工艺参数的确定

对方程  $Y_1$ 、 $Y_2$  分别进行主成分分析,对于方程  $Y_1$ ,特征根均为负值,根据设计原理可知, $Y_1$  有最大值;对于方程  $Y_2$ ,特征值均为正值,故  $Y_2$  有最小值。从理论上讲,可以找到某一参数组合,使得产品膨化度达到最大,而 VC 损失率最小。而通过分析,当膨化度高时,VC 损失率也较大;同样,当 VC 损失率较低时,产品的膨化度也比较低。

对于膨化食品来说,体积是其重要特征。根据这

一原则,在确立膨化工艺参数时,在保证苹果片有较好的膨化度的前提下,选择 VC 损失率较低的参数组合。通过计算机对  $Y_1$ 、 $Y_2$  的优化,确立目标值  $Y_1$  为 2.35111~2.36162; $Y_2$  为 12.5921~14.8878,从中筛选出最适膨化工艺参数的编码组合:-0.5,-0.1,0.2,指标值  $Y_1=2.352329$ ; $Y_2=12.6062$

### 3.2 试验验证

根据优化的参数值,进行了一次验证试验,试验结果如表 3。

试验验证值与优化预测值接近,因此,优化工艺参数可行。

## 4 结论

4.1 影响产品膨化度主次顺序是水分含量、操作温度、停滞时间(均极显著),影响 VC 损失率的主次顺序依次是停滞时间、操作温度(均极显著)、水分含量。

4.2 通过对回归方程  $Y_1$ 、 $Y_2$  的分析和膨化工艺参数的筛选以及试验验证,得到最适膨化工艺参数的编码组合:-0.5,-0.1,0.2。

### 参考文献

- 1 王卫东. 反相高效液相色谱法测定草莓中的维生素 C[J]. 食品科学, 1993, 8: 61~63.
- 2 刘魁英. 食品研究与数据分析[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1999, 145~162.
- 3 宋青. 油炸米饼生产工艺研究[J]. 粮油食品科技, 1998, 6: 14~15.
- 4 J. F. Sullivan. Continuous expulsion - puffing of apples[J]. J - of - Food - Science, 45: 1550~1558.

# 保健清口片的研制与保健意义分析

王淑珍 上海师范大学生命与环境科学学院 200234

白 晨 复旦大学生命科学学院 上海 200433

陈 兰 上海师范大学生命与环境科学学院 200234

**摘 要** 以淀粉为主料,辅以口腔保健辅料生产保健清口片,该产品清凉爽口、入口即化,具有口腔保健与清口作用,为淀粉高附加值产品转化打开一条辟溪。

**关键词** 淀粉 保健 清口片

**Abstract** This gum was made of starch processed with some cavity healthy ingredients. The product tasted cooler, tasty and refreshing, and immediately chewy when put into the mouth. It was healthy to the cavity and opened a new way for starch product with highly added value.

**Key words** Starch Health Gum

表1 直链淀粉含量及糊化温度

	土豆淀粉	糊化温度(℃)
直链淀粉(%)	28	70
玉米淀粉	20	62.5

传统口香糖中的胶基经咀嚼吐弃,增加环境污染。本研究放弃其中胶母,制作一种以淀粉主料能完全被人体消化的薄膜型清口片。为使其具有预防口腔疾病的保健作用,产品配方拟定中加入了相关的口腔保健功能成分,目前我国尚无类似产品问世。

产品主料—淀粉为我国高产农副产品,据2000年统计,淀粉产量614.080万吨,比上年增长21.8%,应大力发展淀粉深加工产品,提高其附加值。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

#### 1.1.1 主料:淀粉

#### 1.1.2 辅料:稳定剂 保水剂 增塑剂 爽口剂

#### 1.1.3 保健物料:木立芦荟(A. arborescens)原液 海藻酸钠 阿力甜 山梨醇 VB<sub>2</sub>

### 1.2 方法

#### 1.2.1 主料选择

从分子水平分析各类淀粉的结构及理化特性。直接淀粉具有纤维素的性能,即能形成结合区,部分结晶,形成薄膜,薄膜具有较高的柔韧性;支链淀粉形成的薄膜质脆,薄膜的抗张强度和伸长率随直链淀粉含量增加而提高,以此考虑,因此要采用复合淀粉主料。通过正交试验和单因素优选法,确定主料淀粉为土豆粉和玉米淀粉及最佳配比。

#### 辅料选择

以产品的感官性状,保健功效为目的从多种稳定剂、保鲜剂、增塑剂中通过单因素优选和正交试验,选择辅料(或保健物料),并确定其最佳添加量。

#### 1.2.2 产品抑菌功能实验

##### 1.2.2.1 芦荟原汁制备

鲜芦荟洗净→削皮→切条→打浆→压浆→压滤→芦荟原汁

表3 糊料含水量对产品性能影响

糊料含水量(%)	膜感官性状	$\delta(L=17cm)$
$> 62 \pm 0.5$	膜薄,平整光滑	4.32
$62 \pm 0.5$	膜厚薄适宜,平整光滑	23.0
$< 62 \pm 0.5$	膜厚粗糙	28.8

### a 产品抑菌实验

以80%、50%、20%、10%、芦荟原汁代替淀粉糊化水制成产品。各取10g产品于10ml牛肉膏蛋白胨培养基中深化、充分摇匀,凝固后,在无菌条件下分别表面涂布 $0.2ml 10^{-4}$ 金黄葡萄球菌和绿脓杆菌稀释液。37℃倒置恒温培养24h,观察菌落数。

#### 1.2.3 工艺流程参数

根据工业化生产以减少投入、增大产出、提高利润为原则,采用蒸汽为热源,流涎成型工艺。

##### 1.2.3.1 工艺流程:原料预处理→流涎成型→半成品→整理→包装→产品

##### 1.2.3.2 原料预下:淀粉a—化温度65—70℃;海藻酸钠、偏磷酸钠30—35℃温水泡发;其他辅料溶于水中

##### 1.2.3.3 流涎成型:铜板温度95—100℃;成型时间1~1.5min

##### 1.2.3.4 整理包装:半成品切割成2×3cm长方形,硬塑盒包装

#### 1.2.4 设备选型

锅炉0.5~0.7MPa;铜板厚0.7mm,长13.5m宽38cm;多刀切割机

## 2 结果与讨论

### 2.1 结果

#### 2.1.1 主料配比

土豆淀粉和玉米淀粉配比为1:2。该组合与配比制成的薄膜同时具备了成形前的低糊化温度,成膜后的柔韧性、保型性和透明度良好等优点。

两种淀粉的直链淀粉含量及糊化温度见表1。

#### 2.1.2 辅料确定

选择芦荟原汁,海藻酸钠、表面活性剂(偏磷酸钠)、增塑剂(甘油)、山梨醇、阿力甜、VB<sub>2</sub>、pH调节剂(NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)、爽口剂(薄荷)为辅料(或保健物料)。

表2 最佳配方(单位:g)

玉米淀粉	土豆淀粉	阿力甜	海藻酸钠	甘油	山梨醇	偏磷酸钠	Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	VB <sub>2</sub>	薄荷
2	1	0.02	0.1	0.4	0.02	0.04	0.03	0.001	适量

## 2.1.3 最佳配方

## 2.1.4 产品质量标准

## 2.1.4.1 感官指标

气味：微薄香气；口感：入口即化，微甜的薄荷爽口感；色泽：无色或微乳白色；组织状态：平化、光亮、透明结构均匀一致，无气泡、无斑点

## 2.1.4.2 理化卫生指标

水分：2%~10%；糖度：2%~3%；VB<sub>2</sub>：0.027%

## 2.1.4.3 卫生指标

符合 GB-7100-86 国家标准

## 2.2 讨论

2.2.1 淀粉 $\alpha$ -化后工艺性能变化

淀粉 $\alpha$ -化是物理变性过程，即淀粉乳在糊化温度，淀粉颗粒膨胀，终至晶体结构消失，体积膨大，相互接触成粘稠状液体过程。糊化过程，使淀粉由于不透明的团粒的悬浮液状态转变为透明而具粘性的溶胀状态。淀粉 $\alpha$ -度控制在 85% $\pm$ 0.5%，此时淀粉糊粘度提高，稠度增加，抗形变性加强，这些特性都有利于成膜。

## 2.2.2 糊料含水量与产品性能分析

糊料含水量过高则膜太薄，且成膜时间长不利于工业化生产。如含水量过低无法成膜。糊料含水量控制在 62% $\pm$ 0.5% 时，成膜厚度适宜，平整光滑。

## 2.2.3 产品厚度与产品保型性关系

产品厚度太薄，易卷曲变形，太厚，则产品虽不卷曲，但手感硬而缺乏柔软感。因此，产品厚度不宜过厚或过薄，实验测得 0.12~0.15mm 厚度为

宜。

## 2.2.4 产品抑菌方差分析

## 2.2.4.1 恒温培养 24h 后，细菌生长情况

## 2.2.4.2 方差分析

由表 5 可知， $F>F_{0.05}$  即  $P<0.05$ ，以不同量芦荟原汁代替淀粉糊化水制成产品抑菌效果差异显著。

由表 6 可知，芦荟原汁代替淀粉糊化水 10%、20% 的抑菌效果与 80%、50% 的抑菌效果之间存在极显著的差异，说明 50% 与 80% 抑菌效果显著，而浓度为 50% 的抑菌效果与浓度为 80% 的抑菌效果之间差异不显著。从成本角度考虑，在产品配方中采用 50% 芦荟原汁代替淀粉糊化水。

由表 4 绿脓杆菌与金黄葡萄球菌菌落数相近，抑菌效果方差分析结果相似。

## 2.2.5 产品保健意义分析

## 2.2.5.1 海藻酸钠

为天然提取物，是  $\beta$ -D 甘露糖醛酸钠与 D-L-古罗糖醛酸钠盐的聚合物。除增强产品强度、耐折性、透明度和光泽外，食物纤维及食物纤维性的生理作用比较明显，在人体内可改变食物通过肠道的时间，延缓胃的排空，促进胃肠蠕动、助消化。吸收体内水分，形成过滤系统阻止脂肪吸收降低血中胆固醇、血脂、血糖。对糖尿病、冠心病、肥胖症、便秘及预防结肠癌都有一定的物理性治疗作用。还能抑制肠道对镉、铜、铅等的吸收。海藻酸钠是疗效、保健食品的理想基料。

## 2.2.5.2 阿力甜

是新一代低热量二肽强力甜味剂，甜度是蔗糖的 2000 倍，不仅利于糖尿病、冠心病、肥胖症者食用，还

表 4 抑菌试验菌落数

菌种	芦荟原汁代替淀粉糊化水的量									
	80		50		20		10		对照	
	金黄葡萄球菌	绿脓杆菌	金黄葡萄球菌	绿脓杆菌	金黄葡萄球菌	绿脓杆菌	金黄葡萄球菌	绿脓杆菌	金黄葡萄球菌	绿脓杆菌
1	4	5	11	10	45	47	56	56	61	60
2	6	5	14	12	45	45	57	59	62	66
3	5	6	11	11	51	49	64	61	66	63
平均	5	5.3	12	11	47	47	59	58.7	63	63

表 5 金黄葡萄球菌抑菌试验方差分析

变异来源	自由度	平方和	方差	F	F <sub>0.05</sub>
处理间	4	8726.4	2181.6	259.74	3.48
处理内	10	84	8.4	—	—
总变异	14	8810.4	—	—	—

表6 抑菌效果差异显著性比较

	80	12	42**	47**	16	$X_1 - 59$
0(对照)	$X_i$	5	7	35**	12	
10	63	$X_1 - 5$				
20	59	58**	$X_1 - 12$			
50	47	54**	51**	$X_1 - 47$		

\*\*P &lt; 0.01, 差异极显著

利于苯丙氨酸尿症者食用。而且具有似蔗糖的独特清爽甜味。

2.2.5.3 山梨醇  
不仅具有60%蔗糖的甜度,而且在人体内的代谢与胰岛素无关,不受胰岛素的调节,不会引起血糖水平波动,利于糖尿病、冠心病、肥胖症者食用。

蔗糖与山梨醇各自降解产物对牙斑和唾液物理特性与化学组成的影响以及它们对微生物代谢的耐力不同,摄入蔗糖后会迅速产生酸引起口腔pH值下降,而摄入山梨醇仍使pH>5.5(临界值,低于该pH值会引起龋齿),所以山梨醇不仅可以保湿、增塑,还可以增加甜度而不引起龋齿。

#### 2.2.5.4 芦荟汁

芦荟中含有多种芦荟甙及其衍生物,这些生物活性物质协同作用,能够起到泻热导积、抗菌消炎的功效。尤其芦荟中的“阿劳克汀”成分,对口腔炎、口腔溃疡、齿槽脓漏等具有显著的疗效。因

此,产品对口腔具有消炎抑菌功效。

#### 2.2.5.5 VB<sub>2</sub>

VB<sub>2</sub>为口腔保健、人群中易缺乏的维生素之一。VB<sub>2</sub>缺乏导致唇炎、舌炎。根据WHO建议标准及人体正常摄入量VB<sub>2</sub>2-3mg/d,确定产品中的含量。

### 3 结论

保健清口片不仅透明度好、平整光滑、手感柔韧、口感柔滑细腻、入口即化,而且具有口腔保健的功效,随着全球对环境问题的关注及人类自我保健意识的增强,既口腔保健又环保的清口片产品是淀粉高附加值产品转化很好途径。

### 参考文献

- 徐云升. 可食用膜的研究. 食品工业科技, 1998, 3: 39~40.
- 颜栋美. 中国芦荟抑菌作用研究. 食品工业科技, 1998, 3: 10~11.
- R. L. 惠斯特勒. 淀粉的化学与工艺. 中国食品出版社, 1987.
- 添田百枝, 藁科茂. 芦荟治疗百例. 上海科学普及出版社, 1999.
- [美]R. J. Whistler J. N. Bemiller E. F. Paschll. 淀粉的化学与工艺学. 中国食品出版社, 1987.

# 苹果罐头加工工艺探讨

刘铁玲 天津农学院食品科学系 300384

**摘 要** 本文对影响苹果罐头质量的因素进行了研究,对传统工艺中的去皮、抽空等步骤提出了改进意见。

**关键词** 去皮 苹果罐头 工艺 真空浸渍

**Abstract** This paper discussed the effects which would affect the quality of caned apple A. new technology of peeling and vacuumizing dipping was put forward.

**Key words** Peeling Canned apple Technology Vacuumize dipping

苹果是世界四大水果之一,也是我国栽培的重要树种,其品种繁多,风味各异,如黄里透绿、味道酸甜的“黄魁”;汁多味甜的“祝光”;美洁赛玉的“红玉”;肉软果香的“元帅”;流金溢彩的“金冠”等。苹果富含营养,是深人们喜爱的大众化水果。苹果除生食外,常常制成果酒、罐头、果汁、果酱、果脯、果干等食品。以传统工艺生产的苹果罐头,在去皮等处理操作

中由于受到高温、高碱作用使制成的苹果罐头偏软,甚至软烂,食用时口感单调、乏味、硬度、韧性及弹性差。针对这一问题,本研究分析了影响产品质量的诸多因素,对传统的生产工艺进行了改进,制成了口感丰富,有咬劲,无软烂现象的苹果罐头。

### 1 材料与方法