

# 改进杏仁饼产品质量的几个措施

邬海雄<sup>1</sup>, 张延杰<sup>1</sup>, 吴小勇<sup>2</sup>

(1.咀香园健康食品(中山)有限公司, 广东 中山 528437)(2.广东药学院公共卫生学院, 广东 广州 510310)

**摘要:** 本文分析了传统杏仁饼生产中存在的加工工艺不够科学、产品微生物指标不易控制和产品营养成分不太合理这三方面的问题, 在保留了传统工艺的精华上, 介绍了解决这些问题的相关技术和方法, 对相关产品的质量改进及新产品开发具有一定的参考价值。

**关键词:** 杏仁饼; 绿豆; 产品质量

**中图分类号:** TS213.2; **文献标识码:** A; **文章篇号:** 1673-9078(2008)07-0701-03

## Methods for Quality Improvement of Almond Cake

WU Hai-xiong<sup>1</sup>, ZHANG Yan-jie<sup>1</sup>, WU Xiao-yong<sup>2</sup>

(1. Ju Xiang Yuan Health Food (Zhongshan) Co. Ltd., Zhongshan 528437, China)

(2. College of Public Health, Guangdong Pharmaceutical University, Guangzhou 510310, China)

**Abstract:** Three key problems existed in traditional production of almond cake were analyzed in the article, including the unsuitable processing technologies, difficulty in microbial control and the unbalanced nutritional components in the cake. And the methods for solving these problems were also presented to improve the quality of almond cake and for new product development.

**Key words:** almond cake; mung bean; product quality

杏仁饼是一种具有百年历史的地方特产。它以特制纯绿豆粉为主要原料, 辅以其他特色食料精制而成; 其主要成分不为杏仁, 由于最初生产时形似杏仁而得名, 已沿用至今, 且为广大消费者所接受和认可, 故现在仍称为杏仁饼。产品用料讲究、工艺独特, 且具有色泽金黄、口感酥松、饼芯香甜、肥而不腻、入口即化等特点, 是驰名中外的中山特产, 基本工艺流程为: 绿豆→制粉→绿豆粉→加入经糖腌的、由肥猪肉制成的猪肉馅→打饼成形→烘焙→包装→产品。其中绿豆制粉、猪肉糖腌和烘焙是三大重要工序, 控制好这三道工序对于杏仁饼的品质至关重要。

早期的杏仁饼的生产、各项操作以手工为主, 工艺条件的控制较为粗糙, 卫生条件也难以保证; 另外, 由于现代食品科学知识和技术的缺乏, 产品配方较为单调、产品包装较为简陋; 因此, 存在产品微生物指标偏高、产品保质期较短、产品营养价值不合理等质量问题。为了解决上述问题, 我们联合相关高校和企业的技术力量, 经过较为深入的调查研究, 较为系统全面的试验, 较好地解决了这些问题, 现将我们所做的工作与同行进行交流。

### 1 采用新工艺和新装备提升产品卫生标准

杏仁饼的水分含量一般在 2%左右, 水分活度在 0.3 左右, 在这样的条件下, 微生物是无法生长繁殖的, 但这并不意味着杏仁饼中就没有微生物存在。杏仁饼的主要原料绿豆粉和猪肉都是营养丰富的食品原料, 容易受到微生物的污染, 特别是在每年的春夏季节, 由于南方气温高且空气湿度高, 微生物生长发展的速度快, 因此, 为确保产品符合相关卫生标准, 企业需要花大力气来控制产品的微生物指标, 特别是在春夏两季, 这项工作显得尤为重要。针对这种状况, 我们仔细检测了产品生产过程中各个环节的微生物数量(见表 1)。从表 1 可看出, 微生物数量较多的取样点是绿豆粉、原料猪肉及产品成形后, 而原料猪肉经清洗、煮熟后可以杀灭绝大多数微生物。因此, 如何降低绿豆粉及成形后烘烤前的饼坯中的微生物数量, 是降低产品的细菌总数和大肠菌群数的关键。经过仔细分析, 发现绿豆粉中的微生物主要来自原料绿豆及绿豆制粉过程中的微生物污染; 而饼坯中的微生物主要来自打饼的工人。针对这些原因, 研究人员提出了控温抑菌生产杏仁饼的新工艺(该工艺已申请专利), 并研制了打饼机(杏仁饼成形机), 用机器打饼代替人工打饼; 从而有效地降低了产品的细菌总数和大肠菌群

收稿日期: 2008-02-24

作者简介: 邬海雄, 工程师, 从事食品研发、生产技术管理等工作

数,提升了产品的卫生标准。此外,通过控温抑菌技术,还使绿豆粉的制备周期由原来的3 d缩短为1.5 d,大大缩短了生产周期,提高了生产效率;同时还进一步提高了产品质量。

表1 杏仁饼生产过程中各个环节的微生物数量

取样点	细菌总数/(cfu/g)	大肠菌群数/(MPN/100 g)
原料绿豆	100	23
绿豆粉	1600	40
原料猪肉	多不可计	93
煮熟后的猪肉	10	无
糖粉	100	无
成形后	1300	460
烘烤后(出炉时)	200	无
包装后产品	1000	9

## 2 采用新技术提高原料的利用率

绿豆种皮坚硬,难以粉碎,因此制作杏仁饼的主要原料为精制绿豆粉,这种绿豆粉是由脱去种皮的绿豆加工而成的,这是杏仁饼“入口即化”的物质基础。绿豆种皮约占绿豆干重的10%左右,但是在脱去绿豆种皮的过程中,大部分的绿豆胚芽(这部分约占绿豆干重的2%)也会随之脱落,造成损失。研究表明,绿豆种皮中纤维素含量高达60%,而且含有丰富的黄酮类化合物、皂甙、生物碱等生物活性物质,开发和利用这些物质具有重要价值。针对这种状况,企业采用超微粉碎技术对绿豆制粉过程中产生的绿豆种皮进行加工处理。经过调研比较及试验,采用浙江上虞和力粉体有限公司的QLM-90k中型流化床对撞式气流磨对绿豆种皮进行粉碎。该方法的优点是:可按生产工艺要求将绿豆种皮粉碎至所需要的细度(120-200目),经超细粉碎后豆壳中的黄酮含量基本不受影响。气流粉碎的粉碎度与物料的种类及状态(大小等)有关,从生产应用的角度出发,选择最佳的粉碎度,在符合口感的要求下,提高气流粉碎产品的得率,以减少粉碎成本,经试验后得出以下结论:超微粉碎细度以140~200目,豆壳添加量10%,该产品的松脆度,成型均理想,不影响饼的香气,唯一欠缺的是颜色稍偏暗;在试验中豆壳粉添加量达15%,杏仁饼的口感,香气仍能接受;以豆壳粉碎度140~200目,添加量8~12%均不会影响杏仁饼的原有品质;按10%豆壳添加量,豆壳总黄酮1.3%计,每100 g杏仁饼有130 mg总黄酮。

## 3 利用现代营养学知识改善产品营养

### 3.1 调整产品脂肪酸含量及比例

传统杏仁饼的脂肪主要来自猪油,而猪油中饱和脂肪酸(S)、单不饱和脂肪酸(M)、多不饱和脂肪酸(P)的质量百分比为43:47:10,与目前世界公认的推荐值(也是中国营养学会的推荐值)1:1:1差别较大。为了使杏仁饼的脂肪酸组成更为合理,我们对产品的配方作了适当的调整,用部分植物油及多不饱和脂肪酸含量较高的功能性油脂取代原来常用的猪油。共设计了6种配方,不同配方制备得到的产品的脂肪酸的组成情况见表2。从表2可看出,2<sup>#</sup>样品的油脂搭配是最佳配方。

表2 几个不同配方的杏仁饼中脂肪酸组成情况

脂肪酸种类	配方(绿豆粉、砂糖、动物油、植物油、鸡蛋白粉、绿豆种皮粉)					
	1 <sup>#</sup>	2 <sup>#</sup>	3 <sup>#</sup>	4 <sup>#</sup>	5 <sup>#</sup>	6 <sup>#</sup>
C12:0	0.02	0.1	-	-	0.01	0.14
C14:0	0.11	1.0	0.06	1.3	0.10	1.4
C16:0	15.5	17.6	12.7	24.1	8.4	22.6
C16:1	-	-	-	1.9	0.23	2.1
C18:0	4.2	11.7	2.7	13.4	3.7	12.9
C18:1	29.1	30.1	30.4	41.6	38.0	36.3
C18:2	43.1	29.6	50.0	13.1	25.5	17.5
C18:3	3.3	2.8	1.5	0.7	7.6	2.1
C20:0	0.9	0.7	0.5	0.3	0.83	0.42
C20:1	0.9	1.3	0.6	1.2	2.9	1.3
C22:0	0.5	0.3	0.3	-	0.61	0.18
C22:1	0.2	0.1	0.1	-	6.7	0.08
C24:0	0.4	0.3	0.2	-	0.31	0.06
M+P	76.6%	63.4%	82.6%	58.5%	85.3%	61.2%
S:M:P	1:1.4 :2.15	1:0.99 :1.02	1:2.49 :4.09	1:1.14 :0.35	1:3.4 :2.4	1:1.06 :0.52

注: S代表饱和脂肪酸, M代表单不饱和脂肪酸, P代表多不饱和脂肪酸。

### 3.2 调整产品必需氨基酸含量

必需氨基酸是体内需要而又不能自身合成的,必须从食物中补给的氨基酸。它们包括缬氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、苏氨酸、甲硫氨酸、赖氨酸、苯丙氨酸和色氨酸。对于婴儿及儿童,由于他们的肝酶发育还不成熟,不能自身合成组氨酸和精氨酸;所以这两种氨基酸也是必需氨基酸(又叫条件必需氨基酸)。氨基酸

在体内合成蛋白质和肽类，同时还用于合成生理上非常需要的非蛋白含氮物质，如某些激素、卟啉、肌酸、生物碱等。血清必需氨基酸浓度下降，可导致蛋白质代谢障碍，使生长发育迟缓。如果食物中缺少某种或几种必需氨基酸，即使其他各种氨基酸非常充裕也不能参加蛋白质的合成，大多进入分解途径变成非蛋白含氮物排出体外，引起负氮平衡。因此，必需氨基酸对于维持人体身体健康具有重要作用。研究分析表明，绿豆总蛋白含量在 20%以上，且以球蛋白为主，占绿豆粗蛋白含量的 50%以上，其次是清蛋白，约占 20%，谷蛋白约占 10%，醇溶谷蛋白含量很少，一般不超过 1%。绿豆中含有丰富的赖氨酸，但缺乏含硫氨基酸(包括半胱氨酸和甲硫氨酸)。用于制作杏仁饼的绿豆粉中虽然含有全部 8 种必需氨基酸，但绿豆粉中 8 种必需氨基酸的构成并不理想；主要是苯丙氨酸偏高，而含硫氨基酸偏低。因此，我们依据 FAO/WHO 推荐的营养标准来改良现有产品中 8 种必需氨基酸的构成，结果见表 3。由表 3 知，通过理论计算指导，进行优化试验，调整原料组成，检验新产品后发现氨基酸所占蛋白质含量的质量百分比最接近或部分超过 FAO/WHO 制定的营养性蛋白质含量标准(原料配方

为：改良 2 号(绿豆粉、砂糖、动物油、植物油、鸡蛋白粉、绿豆种皮粉)。

表 3 杏仁饼中氨基酸含量 单位:mg/kg

Table 3 Amino acid content of different Almond Cakes

氨基酸	传统杏仁饼	改良 1 号	改良 2 号	FAO 标准
苏氨酸 Thr	41	41	34	28
缬氨酸 Val	42	43	71	42
蛋氨酸 Met	5	10	22	22
异亮氨酸 Ile	29	30	54	42
亮氨酸 Leu	49	48	95	48
色氨酸 Trp	54	63	12	14
苯丙氨酸 Phe	56	51	69	28
赖氨酸 Lys	50	46	69	42

#### 4 总结

通过运用控温抑菌技术及引入打饼装备，不仅提高了杏仁饼的生产效率，而且提升了产品的质量标准；通过超微粉碎技术及装备，既提高了原料的利用率，又增加了杏仁饼的保健功能；通过改进产品配方，改善了杏仁饼的营养价值。

参考文献(略)

(上接第 713 页)

表1 不同添加浓度溴氰菊酯在鳊鱼样品中的回收率 (n=6) 和相对标准偏差

Table 1 Recoveries and RSDs of deltamethrin with different concentration added in eel (n=6)

添加量 (mg/kg)	回收率/%						平均回收率/%	相对标准偏差/%
0.002	75.3	82.4	80	73.1	78.5	85.7	79.2	5.8
0.005	81.2	86.9	83.1	88.7	82.5	79.4	83.6	4.2
0.01	82.6	91.7	86.9	82.2	84.3	87.4	85.9	4.2

#### 3 结论

建立了出口鳊鱼中溴氰菊酯残留量的气相色谱检测方法。样品在 0.002~0.010 mg/kg 范围内添加，平均回收率在 79.2%~85.9%之间，变异系数在 4.2%~5.8%之间。以 S/N=3 计算，方法检出限为 2.0 μg/kg。结果表明，该法简便、灵敏、准确，适用于出口鳊鱼中溴氰菊酯残留量的分析。

#### 参考文献

- [1] 王振荣,李布青.农药商品大全[M]. 北京:中国商业出版社
- [2] 申兰芹.常用菊酯类农药的定量分析[J]. 化工时刊, 2007, 21(9): 28-29
- [3] 李云春,易军,弓振斌,等.反相高效液相色谱法测定茶叶中氯氰菊酯和氰戊菊酯农药残留[J].厦门大学学报(自然科学版), 2003, 42(1):78-82
- [4] 庞国芳, 曹彦忠, 范春林,等. 毛细管气相色谱法测定农产品中多种拟除虫菊酯农药残留量的研究[J]. 检验检疫科学, 1998, 8(1): 1-6
- [5] 张存政,徐金男,骆爱兰等.菊酯类农药在梨中的多残留测定方法研究[J]. 现代农药, 2004, 3(4): 16-18
- [6] 汪琼,左莹,张闻俊,等.高效液相色谱法测定驱蚊蚊帐中溴氰菊酯的含量[J]. 农药, 2007, 46(7): 467-468