

# 花生酥豆制作工艺研究

吴晓伟, 慈培培

(安徽科技学院 食品工程学院, 安徽 凤阳 233100)

**摘要:** 以花生酱和低筋面粉为原料, 通过单因素实验和正交实验研究花生酱、蛋黄、白砂糖的添加量及油炸温度对花生酥豆感官的影响, 确定花生酥豆的最佳配方及制作条件。结果表明: 影响花生酥豆的感官评价因素由大到小依次为花生酱添加量、油炸温度、白砂糖添加量、蛋黄添加量; 花生酥豆制作工艺最佳条件为: 花生酱添加量 22 g、蛋黄添加量 18 g、白砂糖添加量 25 g、油炸温度 150~160 ℃。

**关键词:** 花生; 酥豆; 配方; 制作工艺

中图分类号: TS 972.123.9

文献标识码: A

文章编号: 2095-8730(2018)03-0036-04

花生是我国的主要经济农作物, 近年来越来越受到人们的重视和喜爱。<sup>[1]</sup> 花生因不含胆固醇和反式脂肪酸, 富含维生素 E、钙等微量营养素及植物活性化合物, 如藜芦醇对防止营养不良、预防心血管病等具有明显的作用, 是集营养、保健和防病功能于一身的作物, 对平衡膳食和提高人们健康都有重要作用。<sup>[2]</sup>

本文研制的花生酥豆是采用花生酱和低筋面粉等制成的现代新兴休闲食品, 不但丰富了人们的膳食结构, 更使制作出来的花生酥豆符合现代人对营养食品的需求。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料与设备

#### 1.1.1 试验材料与试剂

“四季宝”花生酱、“鲁花”大豆油、“玉棠”白砂糖、“凤宝”低筋面粉、柴鸡鸡蛋黄均购于滁州市凤阳好又多超市; 水、硼酸吸收液、甲基红-溴甲酚绿混合指示剂、盐酸溶液、无水乙醚均来自食品科技园实验室。

#### 1.1.2 试验设备

赛多利斯 BSA224S-CW 电子分析天平: 深圳市汉流实业有限公司; H22-x3 电陶炉: 诺洁仕电器有限公司; PT301 温度计: 东莞市竞合电子科

技有限公司; XX-55 凯氏烧瓶: 上海玄韵玻璃仪器有限公司; SCT-02 索氏抽提器: 北京西化仪科技术有限公司; GF-2G 立式燃气单缸油炸锅: 河南鑫盛达食品机械有限公司; SHB-III 真空泵: 郑州长城科工贸有限公司; BM-SG10D 显微镜: 上海彼爱姆光学仪器制造有限公司。

### 1.2 试验方法

#### 1.2.1 工艺流程与操作要领

##### 1.2.1.1 工艺流程

酥豆以低筋面粉为原料, 加入花生酱、蛋黄、白砂糖等辅料, 通过湿法造粒工艺, 在一定温度下进行油炸而成, 具体工艺流程如下。

花生酱、蛋黄、白砂糖(搅拌均匀)

↓

低筋面粉→混合→加水揉搓制软材→醒面→制作样品→油炸→冷却成型→包装→成品

##### 1.2.1.2 操作要领

预处理: 精选优质与足量的低筋面粉。

面团制作: 先把低筋面粉与花生粉充分混和, 然后将花生酱、蛋黄、白砂糖充分搅拌, 分 3 次添加温水(水温控制在 30 ℃左右), 第 1 次加 50% 的水, 第 2 次 30%, 第 3 次 20%, 不断揉捏, 直到面团发白为止。

成型: 取出发酵过后的面团, 手工擀制, 擀制 10

收稿日期: 2018-03-12

基金项目: 四川省社会科学重点研究基地——川菜发展中心一般项目(CC15Z10)

作者简介: 吴晓伟(1972-) 男, 陕西西安人, 安徽科技学院食品工程学院副教授, 从事烹饪与营养教育研究; 慈培培(1999-) 女, 安徽安庆人, 安徽科技学院食品工程学院本科生, 从事烹饪工艺研究。

到 14 次左右。用菜刀均匀切成小正方形(长宽  
高约 1 cm)。

油温的控制:油炸过程中严格控制油温。

### 1.2.2 花生酥豆制作的单因素设计

#### 1.2.2.1 花生酱添加量对感官品质的影响

低筋面粉 100 g、油温 150 ~ 160 °C、蛋黄添加  
量 15 g、白砂糖添加量 25 g、醒面 20 min 的条  
件下,使花生酱添加量分别为 10、15、20、25 和 30 g,  
制作花生酥豆,依据感官评价标准,确定花生酱的  
最适添加量。

#### 1.2.2.2 白砂糖添加量对感官品质的影响

低筋面粉 100 g、油温 150 ~ 160 °C、花生酱添  
加量 20 g、蛋黄添加量 15 g、醒面 20 min 的条  
件下,使白砂糖添加量分别为 15、20、25、30 和 35 g,  
制作花生酥豆,依据感官评价标准,确定白砂糖的  
最适添加量。

#### 1.2.2.3 蛋黄添加量对感官品质的影响

低筋面粉 100 g、油温 150 ~ 160 °C、花生酱添  
加量 20 g、白砂糖添加量 25 g、醒面 20 min 的条  
件下,使蛋黄添加量分别为 5、10、15、20 和 25 g,制  
作花生酥豆,依据感官评价标准,确定蛋黄的最适  
添加量。

#### 1.2.2.4 油炸温度对感官品质的影响

低筋面粉 100 g、花生酱添加量 20 g、蛋黄添  
加量 15 g、白砂糖添加量 20 g、醒面 20 min 的条  
件下采用 5 种油炸温度,使油炸温度分别为 130  
~ 140、140 ~ 150、150 ~ 160、160 ~ 170 和 170 ~  
180 °C,按工艺流程进行操作制作花生酥豆,依据  
花生酥豆的感官评价,确定最适油炸温度。

### 1.2.3 花生酥豆制作的正交试验设计

由于油炸温度、花生酱添加量、蛋黄添加量及  
白砂糖添加量 4 种因素对酥豆感官品质影响很显  
著,故设计因素水平表,见表 1。

表 1 正交试验因素水平设计

水平	因 素			
	A 油炸温度 (°C)	B 花生酱 (g)	C 蛋黄 (g)	D 白砂糖 (g)
1	140 ~ 150	22	12	22
2	150 ~ 160	25	15	25
3	160 ~ 170	28	18	28

### 1.2.4 花生酥豆的感官评价

评定方法:抽取花生酥豆成品,编号后分别放  
在展示台上,邀请 10 位(1 位烹饪专业教师和 9  
位烹饪与营养教育专业学生)分别对花生酥豆从  
色泽、膨胀度、质感、口味以及形状美观度 5 个方

面进行感官评价,<sup>[3]</sup>评分标准见表 2。膨胀度的  
测定利用比容法测得。<sup>[4]</sup>

表 2 花生酥豆感官评分标准

项 目	评 分 标 准 (分)		
	16 ~ 20	8 ~ 15	0 ~ 7
色 泽 (20 分)	明亮的黄色,均匀一致	黄色比较淡,基本均匀	有点发白,不均匀
膨 胀 度 (20 分)	饱满	相对饱满	不够饱满
质 感 (20 分)	入口酥松爽脆	入口较酥松较爽脆	入口不酥松不爽脆
口 味 (20 分)	花生香味明显,甜度适中	有花生香味,甜度较为适中	没有花生香味,过甜或没有甜味
形状美观度 (20 分)	外形饱满、优美	外形饱满,表面较为光滑	外形不饱满、粗糙

### 1.2.5 花生酥豆的理化测定

#### 1.2.5.1 花生酥豆的蛋白质测定

取花生酥豆与浓硫酸及催化剂一起加热使花  
生酥豆的蛋白质分解,碳和氢会被氧化成二氧化  
碳和水逸出,而花生酥豆的有机氮会转化为硫酸  
铵,然后加碱蒸馏使氨蒸出,再用硼酸吸收后用标  
准盐酸溶液滴定,最后根据消耗的标准酸可计算  
出花生酥豆的蛋白质含量。<sup>[5]</sup>

#### 1.2.5.2 花生酥豆的脂肪测定

将预处理后的花生酥豆用无水乙醚回流提  
取,使花生酥豆的脂肪进入溶剂中,蒸去溶剂后所  
得到的残留物,即为花生酥豆的脂肪含量。<sup>[6]</sup>

#### 1.2.5.3 花生酥豆的水分测定

将称取花生酥豆后的称量瓶放于真空干燥箱  
内,在低压条件下干燥至恒重,干燥前后花生酥豆  
所失去的质量即为花生酥豆中的水分含量。<sup>[7]</sup>

#### 1.2.5.4 花生酥豆的大肠菌群测定

将花生酥豆检样稀释液分 3 个稀释梯度接种  
于 9 支试管培养基中,每个稀释度接种 3 支,经培  
养后,根据结果查阅 MPN 检索表,就可得到花生  
酥豆的大肠菌群估计数量。<sup>[8]</sup>

## 2 结果与分析

### 2.1 单因素试验结果与分析

#### 2.1.1 花生酱添加量对花生酥豆品质的影响

按 1.2.2.1 的方法进行试验,花生酱添加量  
对感官品质的影响结果见图 1。

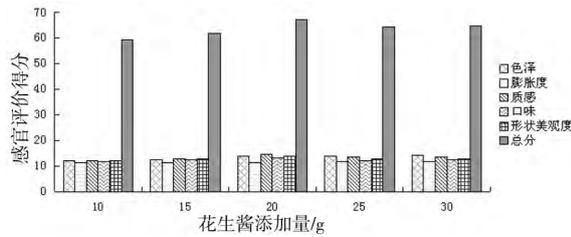


图1 花生酱添加量对花生酥豆品质的影响

由图1可知,当花生酱添加量过少,膨胀不饱满,在花生酥豆的成品中花生味道较淡,不能形成良好的口感;花生酱添加量过多,过于膨胀影响形状美观,而且在花生酥豆的成品中花生味道比较浓,口感会比较粗糙。综合试验结果可知,当花生酱添加量为20g时,膨胀适中,并且在花生酥豆的成品中,花生味道不浓不淡,感官品质最好。

### 2.1.2 白砂糖添加量对花生酥豆品质的影响

按1.2.2.2的方法进行试验,结果见图2。

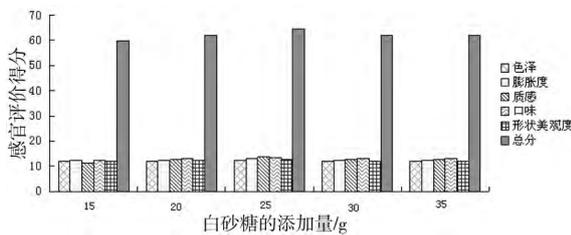


图2 白砂糖添加量对花生酥豆品质的影响

由图2可知,当白砂糖添加量较低时,成品花生酥豆没有甜味或者甜味太淡,基本感觉不到;当白砂糖添加量较大时,成品花生酥豆甜味过重。综合实验结果可知,当白砂糖的添加量为25g时,得到的花生酥豆成品甜味适中,感官品质最好。

### 2.1.3 蛋黄添加量对花生酥豆品质的影响

按1.2.2.3的方法进行试验,结果见图3。

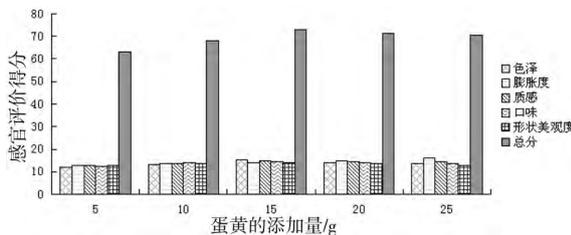


图3 蛋黄添加量对花生酥豆品质的影响

由图3可知,当蛋黄添加量较低时,花生酥豆膨胀不饱满,主要表现为花生酥豆表面粗糙不美观,而且花生酥豆的成品色泽偏淡;蛋黄添加量较高时,花生酥豆过于膨胀不美观,而进行油炸后的花生酥豆由于蛋黄添加量较多,色泽较深。综合

实验结果可知,当蛋黄添加量为15g时,膨胀适宜,而进行油炸后的成品色泽金黄,硬度适宜,感官品质最好。

### 2.1.4 油炸温度对花生酥豆感官品质的影响

按1.2.2.4的方法进行试验,结果见图4。

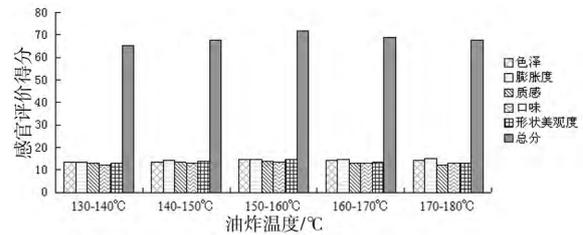


图4 油炸温度对花生酥豆的影响

由图4可知,当油炸温度较低时,花生酥豆不宜成形,膨胀不饱满,从而表现为质感软、色泽淡、口味差,而且加热时间相对延长;油炸温度较高时,花生酥豆成型快,但由于温度高,质感就会较硬、色泽也比较深,影响其美观。综合实验结果可知,当油炸温度为150~160°C时,成品质感软硬适宜、色泽突出、口味合适,感官品质最好。

### 2.2 正交试验结果与分析

正交结果见表3。

表3 正交试验结果

试验组号	因素				感官评价总分
	A	B	C	D	
1	1	1	1	1	82.7
2	1	2	2	2	82.1
3	1	3	3	3	79.9
4	2	1	2	3	85.1
5	2	2	3	1	82.8
6	2	3	1	2	82.9
7	3	1	3	2	86.2
8	3	2	1	3	82.4
9	3	3	2	1	81.5
$K_1$	244.7	254.0	248.0	247.0	
$K_2$	250.8	247.3	248.7	251.2	
$K_3$	250.1	244.3	248.9	247.4	
$k_1$	81.6	84.7	82.7	82.3	
$k_2$	83.6	82.4	82.9	83.7	
$k_3$	83.4	81.4	83.0	82.5	
极差 R	2.0	2.2	0.3	1.4	
主次顺序	$B > A > D > C$				
最优水平	$A_2$	$B_1$	$C_3$	$D_2$	

由表 3 可知,对花生酥豆品质影响的因素由大到小依次为花生酱添加量、油炸温度、白砂糖添加量、蛋黄添加量,说明花生酱添加量对花生酥豆品质的影响最大,其次是油炸温度,再次是白砂糖添加量,最后是蛋黄添加量。结果还表明,感官试验最优组合与正交试验最优组合不一致,故而进行验证试验,结果见表 4。

表 4 验证试验结果

试验组合	感官评分
$A_2B_1C_3D_2$	85.5
$A_3B_1C_3D_2$	74.3

由表 4 可知,花生酥豆的最佳组合  $A_2B_1C_3D_2$ ,即油炸温度 150 ~ 160 °C、花生酱添加量 22 g、蛋黄添加量 18 g、白砂糖添加量 25 g。

### 2.3 花生酥豆的主要质量指标

#### 2.3.1 感官指标

花生酥豆的感官性状:色泽淡黄、颗粒饱满、口感酥脆、风味独特、口味绵甜、花生味浓郁。

#### 2.3.2 理化指标

花生酥豆蛋白质含量为 21.6 g/100 g,粗脂肪含量为 3.9 g/100 g,水分含量为 5 g/100 g,大肠菌群含量为 85 mpn/100 g,是符合国家卫生标准的高蛋白高脂肪食品。<sup>[9]</sup>

## 3 结论

以花生酥豆的综合感官评价为指标,通过对花

生酥豆的单因素试验和正交试验,探究了油炸温度、花生酱添加量、蛋黄添加量、白砂糖添加量 4 个因素对花生酥豆品质的影响。结果表明:影响花生酥豆的感官评价因素由大到小依次为花生酱添加量、油炸温度、白砂糖添加量、蛋黄添加量;花生酥豆制作工艺最佳条件为:花生酱添加量 22 g、蛋黄添加量 18 g、白砂糖添加量 25 g、油炸温度 150 ~ 160 °C。

### 参考文献:

- [1] 张二全,杜同年.中国食物与营养[J].食品工业,2003(3):76-93.
- [2] 赵贵兴,陈霞,刘昊飞,等.花生的功能成分、营养价值及其开发利用研究[J].安徽农学通报,2011(12):39-42.
- [3] 徐树来,王永华.食品感官分析与试验[M].北京:化学工业出版社,2008:172-193.
- [4] 国家质量监督检验检疫总局,国家标准化管理委员会.GB/T 20981-2007 面包[S].北京:中国标准出版社,2007.
- [5] 费丽娜.浅谈凯氏定氮法测定食品中蛋白质的原理及注意事项[J].中国药物经济学,2014(1):171-172.
- [6] 周正义.生物化学实验教程[M].北京:科学出版社,2014:171-204.
- [7] 王永华.食品分析[M].北京:中国轻工业出版社,2015:49-122.
- [8] 金申美.食品中大肠菌群的测定方法[J].商业科技开发,2007(3):41-42.
- [9] 胡广文,段淑芬,戴良香,等.我国花生制品质量国家标准及检测方法[J].花生学报,2005(4):17-20.

## A study on processing technology of crispy peanut

WU Xiaowei, CI Peipei

(School of Food Engineering, Anhui Science and Technology University, Fengyang, Anhui 233100, China)

**Abstract:** With peanut butter and low-gluten flour as raw materials, the effect of the contents of peanut butter, yolk, and sugar, and deep-frying temperature on crispy peanut was investigated by using single-factor and orthogonal test to determine the best formula and processing technology. The results showed that the most effective factor was peanut butter content followed by deep-frying temperature, sugar content and yolk amount; the best processing technology of crispy peanut was obtained as follows: peanut butter 22 g, yolk amount 18 g, sugar content 25 g and deep-frying temperature 150 - 160 °C.

**Key words:** peanut; crispy peanut; formula; processing technology

(责任编辑:赵 勇)