

# 微波焙烤花生米工艺技术研究

李雨露, 毕海燕, 宋立, 马勇

(渤海大学化学化工与食品安全学院, 辽宁锦州 121000)

**摘要:** 本文主要研究利用微波加工五香花生米的工艺技术。通过二因素多重比较实验探索了最佳焙烤时间。以浸泡时间、盐水浓度、料液比为影响因素做正交实验, 确定了最佳风味配方。结果表明: 微波焙烤花生米的最佳工艺条件为: 初焙烤 2 min、复焙烤 2 min、盐水浓度 15%、浸泡时间 2 h、料液浓度 30%。

**关键词:** 微波; 五香花生米; 工艺技术

**文章编号:** 1673-9078(2012)10-1374-1375

## Processing Technology of Microwave Roast Peanuts

LI Yu-lu, BI hai-yan, SONG Li, MA Yong

(College of Chemistry, Chemical engineering and Food Safety, Bohai University, Jinzhou 121000, China)

**Abstract:** The processing technology of microwave roast spiced peanuts was researched in this paper. The optimal processing conditions were determined by orthogonal test as follows: preliminary roast time 2 min, secondary roast time 2 min, salt concentration 15%, soaking time 2 h and material content 30%.

**Key words:** microwave; spiced peanut; processing technology

花生又名落花生, 长生果, 万寿果等, 豆科蝶形亚目一年生草本植物。花生籽仁富含蛋白质, 脂肪以及多种矿物质,  $\beta$ -谷固醇, 白藜芦醇和植物异黄酮等营养成分, 是理想的高蛋白、高脂肪营养性食物来源, 并具有抗衰老、补脾、润肺、止血、治脾虚肺弱, 痰喘咳嗽等功能<sup>[1-3]</sup>。

微波技术在食品加工中的应用非常广泛, 具有加热速度快、加热效率高等特点<sup>[4-5]</sup>。目前用微波烘烤花生米的相关研究还比较少, 为给家庭制作或工厂生产提供参考数据, 本文结合先进的微波焙烤工艺, 探究微波焙烤五香花生米的制作方法。

### 1 材料与amp;方法

#### 1.1 实验材料

花生米、绵白糖、食盐、花椒、大料、茴香、奶油香精等: 市售

#### 1.2 实验设备

海尔微波炉: 型号 MM-2270EG, 输入功率 1200 W, 震荡频率 2450 MHz, 有效炉腔尺寸(高×宽×深)196×311×312 mm; 其他装置与器皿: 陶瓷碗、小刷子、量筒、托盘天平、烧杯、玻璃棒。

#### 1.3 实验方法

收稿日期: 2012-04-30

作者简介: 李雨露(1966-), 女, 副教授, 研究方向: 食品加工及功能性食品开发

#### 1.3.1 微波焙烤花生米工艺

##### 1.3.1.1 工艺流程

原料→筛选→浸泡→晾干→初烤→刷料液→复烤→冷却→成品

##### 1.3.1.2 操作要点

原料: 选择辽西地区品质较好的花生, 经初步筛选之后, 去皮得花生米粒。

筛选: 剔除虫蚀、干瘪、发霉的花生米粒, 称取 100 g 花生米。

盐水浸泡: 将花生米用特定浓度的盐水浸泡特定时间。

晾干: 取出后晾 0.5 h 到 1 h, 使其花生外表面干了即可。

初烤: 将晾干的花生米放在一个圆底的容器内, 量不要太多与容器相平即可, 放进微波炉焙烤至特定时间。

刷料液: 取出初烤后的花生米, 在表面均匀的刷上一层配制好的特定浓度的料液, 然后由内到外将花生米翻动一次, 注意用力不要过大以免弄坏花生米外表皮, 最后再在表面均匀的刷上一层配制好的特定浓度的料液。

复烤: 将刷好料液的花生米放进微波炉, 再次焙烤特定的时间。

成品: 将烤熟的五香花生米, 取出放在一段时间, 放凉后即可食用或进行包装保存。

1.3.2 料液基本配方

浸泡用盐液：配制10%的盐溶液。

复烤料液：食盐5g、花椒2g、大料1g、茴香2

g、加入90g水混匀，加热致沸腾后制成浓度约为10%

左右的复烤涂刷料液。其他浓度的溶液依据比例配制即可。

1.3.3 感官评定标准

表1 焙烤时间实验的感官评定标准

Table 1 Sensory standards for microwave roasting peanut

掉皮程度(15分)	色泽(15分)	香味(30分)	硬脆度(40分)
皮硬脆，易脱落(11~15分)	均匀灰红色(11~15分)	气味香甜，纯正(21~30分)	硬脆度好，口感好(31~40分)
皮不易脱落(6~10分)	棕色或深棕色(6~10分)	略带焦糊味(11~20分)	较脆，口感较好(21~30分)
皮较软，不易脱落(0~5分)	黑褐色或黑色(0~5分)	有苦涩焦糊气味(0~10分)	较软，口感差(0~20分)

表2 最佳风味实验的感官评定标准

Table 2 Sensory standards for the taste-optimization of the microwave roast peanuts

掉皮程度(10分)	色泽(10分)	香味(20分)	硬脆度(30分)	口味(30分)
皮硬脆，易脱落(8~10分)	均匀灰红色(8~10分)	气味香甜，纯正(16~20分)	硬脆度好，口感好(21~30分)	咸度适中，香甜可口(21~30分)
皮不易脱落(6~7分)	棕色或深棕色(6~7分)	略带焦糊味(11~15分)	较脆，口感较好(11~20分)	某种味道过重(11~20分)
皮较软，不易脱落(0~5分)	黑褐色或黑色(0~5分)	有苦涩焦糊气味(0~10分)	较软，口感差(0~10分)	味道较差，有苦涩味(0~10分)

2 结果与讨论

影响五香花生米风味和口感的因素有很多。经过研究发现，影响五香花生米风味的主要是盐水浸泡时间、盐水浓度、料液浓度，而焙烤时间对其影响不大。相反花生米的硬脆度和生熟程度主要和焙烤时间有关，与盐水、料液浓度及浸泡时间基本无关。

2.1 最佳焙烤时间确定

依据经验对初焙烤时间和复焙烤时间做二因素三水平实验，实验结果见表3。

表3 焙烤时间实验结果

Table 3 Results of the microwave roasting test

试验号	因素		综合评分
	A(初焙烤时间/min)	B(复焙烤时间/min)	
1	1	1	44.6
2	1	2	58.0
3	1	3	63.4
4	2	1	74.3
5	2	2	93.7
6	2	3	78.0
7	3	1	64.0
8	3	2	52.6
9	3	3	52.1

由表3综合分析得最佳的焙烤时间组合为：初烤2min、复烤2min。

2.2 最佳风味确定

表4 最佳风味实验因素水平表

Table 4 Factors and levels of the orthogonal test for the peanut taste optimization

水平	因素		
	A(盐水浓度/%)	B(浸泡时间/h)	C(料液浓度/%)
1	10	1	10
2	15	2	20
3	20	3	30

表5 正交实验结果

Table 5 Results of the orthogonal test

实验号	因素			评分
	A	B	C	
1	1	1	1	61.6
2	1	2	2	68.7
3	1	3	3	69.3
4	2	1	2	85.3
5	2	2	3	92.6
6	2	3	1	69.0
7	3	1	3	72.3
8	3	2	1	67.0
9	3	3	2	62.0
k <sub>1</sub>	66.53	73.07	65.87	
k <sub>2</sub>	82.3	76.1	72.0	
k <sub>3</sub>	67.1	66.77	78.07	
R	15.77	9.33	12.20	
最优组合：	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> C <sub>3</sub>			

影响五香花生米风味的主要因素是盐水浸泡时间、盐水浓度、料液浓度（料液配方来自民间秘方），

因此进行  $L_9(3^4)$  正交实验, 并对实验结果进行极差分析, 因素水平表及结果分别见表 4、5。

由表 5 可知, 焙烤花生米获得最佳风味的最佳配方为  $A_2B_2C_3$ , 即盐水浓度 15%、浸泡时间 2 h、料液浓度 30%。

根据以上实验结果的分析, 可得出微波焙烤花生米制作工艺的最佳条件为: 初焙烤 2 min、复焙烤 2 min、盐水浓度 15%、浸泡时间 2 h、料液浓度 30%。

### 3 结论

3.1 利用微波炉制作五香花生米是可行的, 且速度较快。微波焙烤花生米制作工艺的最佳条件为: 初焙烤 2 min、复焙烤 2 min、盐水浓度 15%、浸泡时间 2 h、料液浓度 30%。

3.2 微波焙烤过程中, 容易产生受热不均匀的情况, 因此本实验采用分段焙烤的方法, 这样既解决了受热不均的问题, 又可以使调味料与花生米充分接触, 以加强风味。烤熟后不能立即食用或包装成品, 应晾晒

一段时间后在进行包装处理。晾晒时间不宜过长, 否则包装过程容易花生米表皮易脱落掉屑。

3.3 本文探究的技术参数即适用于家庭小作坊生产, 同时也适合企业生产, 应用前景十分广泛。产品风味独特、口感香脆, 如能结合现代的包装保鲜技术, 相信投放市场后必能获得消费者的认可。

### 参考文献

- [1] 李明姝, 姚开, 贾冬英, 等. 花生功能成分及其综合利用[J]. 中国油脂, 2008, 4(3): 145-148
- [2] 栾文琪. 山东花生种质资源籽仁营养品质研究[J]. 作物品种, 2004, 29(9): 13-15
- [3] 赵志敏, 张潇枫. 花生的保健功能及开发利用[J]. 中国食物与营养, 2007(7): 12-13
- [4] 赵淳峰, 郭建中. 微波促进食品工业的发展[J]. 食品研究与开发, 2001(1): 12-14
- [5] 李里特. 微波在食品加工中应用的问题和特殊效果[J]. 食品工业科技, 1992(6): 42-44