

花生果烘烤加工新工艺研究

祝水兰^{1,2}, 雷 颂³, 冯健雄^{1,2*}, 闵 华^{1,2},
幸胜平^{1,2}, 熊慧薇^{1,2}, 欧阳玲花^{1,2}, 刘光宪^{1,2}

(1. 江西省农业科学院 食品加工研究开发中心, 江西 南昌 330200; 2. 国家花生加工技术研发分中心, 江西 南昌 330200; 3. 江西农业大学 食品科学与工程学院, 江西 南昌 330045)

摘要: 对花生果烘烤新工艺条件、配方及复合抗氧化剂对烘烤花生果保质期的影响进行研究, 经正交试验优选出最佳工艺条件。结果表明, 烘烤花生配方在食盐 60 g/kg, 甘草 10 g/kg, 甜蜜素 0.65 g/kg 时, 口感风味最佳, 且花生的保质期从 3~5 个月延长到 12 个月以上。

关键词: 花生果; 烘烤; 正交试验; 加工工艺

中图分类号: TS255.6 文献标志码: A 文章编号: 1000-2286(2011)01-0178-05

New Baking Technology for Unhulled Peanuts

ZHU Shui-lan^{1,2}, LEI Song³, FENG Jian-xiong^{1,2*}, MIN Hua^{1,2},
XING Sheng-pin^{1,2}, XIONG Hui-wei^{1,2}, OUYANG Lin-hua^{1,2}, LIU Guang-xian^{1,2}

(1. Research Centre for Food Processing, Jiangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanchang 330200, China; 2. National Peanut Processing Technology R & D Subcenter, Nanchang 330200, China; 3. College of Food Science and Engineering, Jiangxi Agricultural University, Nanchang 330045, China)

Abstract: The new technological conditions, formulation for baking unhulled peanuts and the effects of compound antioxidants on the shelf life of the product were studied, and the optimum processing conditions were achieved by the $L_9(3^4)$ orthogonal test. The appropriate ingredients of the product were 6% of salt, 1% of glycyrrhiza and 0.065% of sodium cyclamate. The use of antioxidants was tested by experiments. The results showed that adding a certain amount of antioxidants could prolong peanut shelf life from 3-5 months to over 12 months.

Key words: unhulled peanuts; baking; orthogonal test; processing technique

21 世纪初国内花生的主要用途为油用、加工食用和出口, 其中油用占 60%, 加工食用占 20%, 出口占 10% 左右, 作种占 10%^[1]。烘烤花生是花生休闲食品的一个主要形式。选用花生果为原料, 采用真空烘烤技术新工艺进行加工^[2], 不仅缩短了入味时间, 而且产品具有籽粒饱满、不收缩、不干口、酥脆香浓、食用方便等特点而深受广大消费者喜爱。但由于烘焙花生果油脂含量高, 尤其是不饱和脂肪酸含量很高, 易受光、热、氧气、水分等的影响酸败变质^[3], 而且在加工过程中经过热风或高温的烘烤, 极大激发自由基的活性, 使产品极易引起油脂的哈败。过氧化值指标反映烘焙食品中油脂的哈败程度, 是烘焙

收稿日期: 2010-07-26 修回日期: 2010-09-18

基金项目: 现代农业产业技术体系建设专项 (nycytx-19)

作者简介: 祝水兰 (1975—), 女, 助理研究员, 主要从事农产品精深加工研究; * 通讯作者: 冯健雄, 研究员, 硕士生导师, E-mail: fjx630320@163.com。

食品的主要卫生指标,油脂过氧化值过高不仅导致食品风味劣变,而且会造成人体胃肠不适。目前,国内市场上的花生加工产品主要是花生油,其他种类的产品也很多,如花生饮料、花生组织蛋白、花生酱和花生糖果等^[4],但对烘烤花生加工研究的甚少。本试验工艺的设计与开发,对于改变我国花生加工产品单一(以制油为主)、解决烘烤花生果保质期短及促进烘烤花生产业和产品国内外贸易发展具有重要意义。

1 材料与方法

1.1 材料与设备

花生果(市售)、甘草、食盐、甜蜜素、复合抗氧化剂(以TBHQ为主)。2K-82B型真空干燥箱,上海市实验仪器总厂;2XZ0.25型旋片式真空泵,浙江黄岩医疗器械厂;DHG-9070A型电热恒温鼓风干燥箱,上海精宏实验设备有限公司;DENVER TP-214分析天平(感量0.0001g),北京赛多利斯仪器有限公司;BDF-900型多功能薄膜封口机,温州华聊包装食品机械有限公司等。

1.2 工艺流程

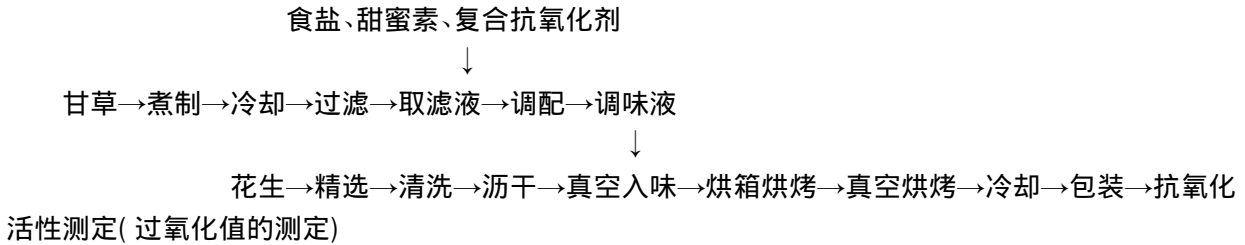


图1 烘烤花生果加工工艺流程

Fig. 1 The process flows of roasted unshelled peanut

1.3 操作要点

1.3.1 花生精选 挑选颗粒饱满、外形漂亮、外壳薄、质地硬、色泽均匀、没有发霉的优质新鲜花生果;花生仁肉质细嫩、无渣无粗糙感;用清水洗净花生壳外的泥沙及杂质等。

1.3.2 复合抗氧化剂的加入 按质量比加入0.1 g/kg和0.3 g/kg复合抗氧化剂,用沸水慢慢搅匀使其完全溶解。

1.3.3 调味液的配制 选用新鲜甘草为辅料配置调味液,甘草的加入,一方面甘草本身含有天然抗氧化成分^[5];另一方面甘草可以增加产品风味。将甘草中加入清水煮沸,然后文火慢慢煮,直到将甘草甜味煮出为止,冷却后过滤。然后取其滤液,按质量百分比加入食盐、甜蜜素、复合抗氧化剂搅拌均匀,用水定容至一定的重量混匀为调味液。

1.3.4 真空入味 将清洗干净的花生浸入调味液中,抽真空,使负压在0.08~0.1 MPa下真空快速入味。

1.3.5 烘箱烘烤 将花生果从浸泡液中捞出,晾干片刻。第一阶段:将花生放入65~75℃烘箱中热风烘烤,将花生壳内的调味液渗入花生仁中,使花生仁充分吸收调味液;第二阶段:提高温度至95℃,除去花生壳表面水分;第三阶段:升温至105℃,使花生烘熟,前三阶段大概6.5 h;第四阶段:将烘熟的花生转入真空干燥箱在负压0.08~0.1 MPa条件下用118℃烘烤1 h,使花生充分烘熟,取出冷却。

1.3.6 包装 将冷却的花生果再经过精选,挑出烂果,后用高阻氧、水分多层、透气率小于20 mL/m²、24 h、25℃包装材料制成的包装袋在多功能薄膜封口机上包装。

1.3.7 抗氧化老化试验 将包装后的花生果在温度为60℃加速氧化试验^[6],然后测定其过氧化值。

2 结果与分析

2.1 最佳工艺参数的确定

采用正交试验确定最佳工艺参数(表1和表2),评分标准见表3。由正交试验结果及极差分析可知,各因素对花生果品质影响的主次顺序为A、C、B,最佳试验方案是A₁B₁C₁,即产品最佳配方为食盐60 g/kg,甘草10 g/kg,甜蜜素0.65 g/kg。在后续配方试验中得出最佳调味液的配方,用水溶解后定容至1 500 g,得出:食盐90 g,甘草15 g,甜蜜素0.975 g。

表1 因素试验水平

Tab.1 The table of experiment factor level

水平 Levels	因素 Factors		
	A 食盐/(g·kg ⁻¹)	B 甘草/(g·kg ⁻¹)	C 甜蜜素/(g·kg ⁻¹)
	Salt	Glycyrrhiza	Sodium cyclamate
1	60	10	0.65
2	65	15	0.70
3	70	20	0.75

表2 L₉(3⁴) 正交试验结果及极差分析Tab.2 The result of the L₉(3⁴) orthogonal test and the range analysis

试验号 Number	A	B	C	综合指标(10分) Synthetic index(score)
1	A ₁	B ₁	C ₁	9.5
2	A ₁	B ₂	C ₂	9.0
3	A ₁	B ₃	C ₃	8.7
4	A ₂	B ₁	C ₂	8.9
5	A ₂	B ₂	C ₃	8.1
6	A ₂	B ₃	C ₁	8.5
7	A ₃	B ₁	C ₃	8.0
8	A ₃	B ₂	C ₁	8.3
9	A ₃	B ₃	C ₂	8.2
K ₁	27.2	26.4	26.3	
K ₂	25.5	25.4	26.1	
K ₃	24.5	25.4	24.8	
R	2.7	1.0	1.5	
因素主次 Secondary factors	1	3	2	
较好水平 Good level	A ₁	B ₁	C ₁	

表3 烘烤花生的评分标准

Tab.3 The grading standard of the roasted peanuts

指标名称 Index name	分数 Fraction	要求 Requirement
口感 Taste	1.5	酥脆 不发硬
风味 Flavor	2.0	风味足,无焦苦味
气味 Smell	2.5	香浓
壳色 Shell color	1.5	均匀,不得有明显的焦色
花生仁色泽 Peanut kernels color	2.5	不得发黄
总计 Total	10	

2.2 烘烤工艺与温度的确定

由表4可知,前期烘烤温度高,花生烘烤成熟的时间短,但风味口感差;前期烘烤温度低,产品入味性能好,风味足,因烘烤温度低,花生烘烤成熟的时间则相对较长。对比4个不同的处理中,处理1烘烤温度最好,产品风味良好,口感酥脆,入味充分。

2.3 复合抗氧化剂加入量对烘烤花生贮藏期的影响

在调味液中分别加入0.1 g/kg和0.3 g/kg的复合抗氧化剂,按最佳工艺与烘烤温度制得的烘烤花生用透气率小于20 mL/m²·24 h、25℃包装材料制成的包装袋包装后,进行老化试验,具体为在温度60℃

表 4 烘烤工艺与温度对花生品质的影响

Tab. 4 The influence of baking temperature on the flavor of peanuts product

处理 Treatmet	第一阶段 First stage		第二阶段 Second stage		第三阶段 Third stage		第四阶段 Forth stage		产品风味 Product flavor
	烘烤温度* /°C Baking temperature	烘烤时间/h Baking time	烘烤温度* /°C Baking temperature	烘烤时间/h Baking time	烘烤温度* /°C Baking temperature	烘烤时间/h Baking time	烘烤温度* /°C Baking temperature	烘烤时间/h Baking time	
1	65 ~ 75	2.5	95	2	105	2	118	1	产品滋味纯正, 入口无渣, 酥脆, 味道浓厚
2	65 ~ 75	2.5	95	2			118	2.5	产品滋味纯正, 发硬, 味道浓厚
3			95	3	105	2	118	1	入口无渣, 酥脆, 但味道较淡
4					105	3.5	125	1	产品壳色发黄, 过火, 有焦苦味

* 在鼓风干燥箱中烘烤; ** 在真空干燥箱中烘烤。

* Roasted in the air dry oven; ** Roasted in the vacuum drying oven.

条件下贮藏 25 d 相当于 20 °C 条件下保藏 12.5 个月^[7]。每隔 5 d 做 1 次过氧化值检测, 同时做空白对照。

由图 2 可以看出: 随着储藏时间的延长, 过氧化值不断升高, 没有加入复合抗氧化剂的花生 8 ~ 10 d (相当于常温贮藏 4 ~ 5 个月) 过氧化值超标, 加入 0.1 g/kg 复合抗氧化剂 22 d (相当于常温贮藏 11 个月) 左右过氧化值超标; 加入 0.3 g/kg 复合抗氧化剂 24 d (相当于常温贮藏 12 个月) 左右过氧化值超标。这说明复合抗氧化剂加入对过氧化值的升高有很好的抑制作用, 并且可以看出添加量越大抑制效果越好。实际生产中考虑生产成本、安全、添加剂残留限制等因素, 建议添加量不应超过 0.5 g/kg。

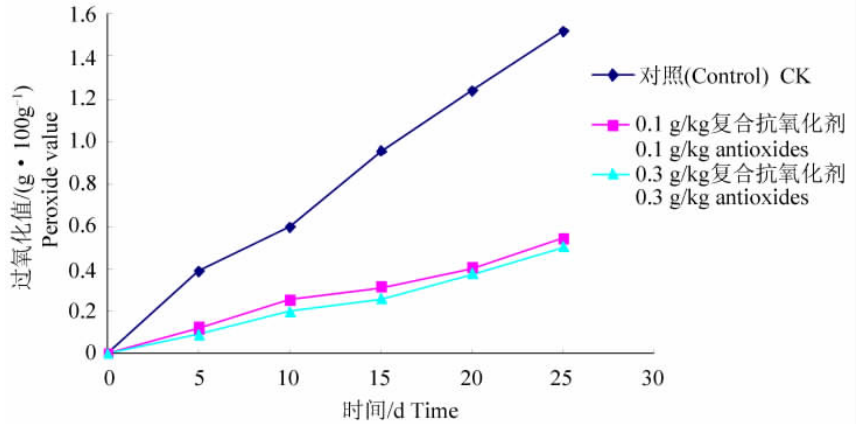


图 2 0.1 g/kg、0.3 g/kg 复合抗氧化剂及空白对照随时间变化对过氧化值的影响

Fig. 2 The curve of the peroxide value with the time interval

2.4 过氧化值测定方法的确定

测定花生果过氧化值指标现有多种方法, 如: 化学法(碘量法、硫氰酸铁法、二甲酚橙法、基于酶促反应法)、物理法(紫外检测法、近红外光谱法、傅立叶变换红外光谱法)、色谱法(气相色谱法、液相色谱法)及电分析法等^[8]。赵新淮等^[9]研究了油脂过氧化值的碘量测定法比较研究, 结果表明 2 种测定方法(滴定法和比色法)所得结果的准确度和精密度大致相同。但比色法试剂淀粉的质量直接影响测定结果, 加入显色剂摇匀时不能太用力, 否则氯仿层萃取碘—淀粉显色物而影响结果^[10]。目前大部分过氧化值测定方法存在测定程序繁琐、所需化学试剂多、准确性和精度不足等。本试验采用国标 GB/T5009.37-2003^[11]中的滴定法, 经试验比较得出, 该方法简单易行, 所用仪器简单易操作, 普通化验室就可进行, 经平行性试验, 重复性较好。

3 产品质量标准

3.1 感官指标

色泽: 色泽均匀, 应具有不同品种相应的色泽、口味和滋味, 不得有明显焦色和杂色; 颗粒形态: 颗粒形态饱满, 不得有明显异常颗粒; 口味: 具有本品应有的香味、滋味和气味, 口感酥脆, 无异味; 杂质: 无肉眼可见外来杂质。

3.2 理化指标

水分(%) $\leq 10^{[12]}$; 食品添加剂的使用符合 GB2760 的规定。

3.3 卫生指标

过氧化值(以脂肪计)(g/100g) ≤ 0.5 ; 酸价(以脂肪计, KOH $\mu\text{g/g}$) ≤ 3 ; 黄曲霉毒素($\mu\text{g/kg}$) ≤ 20 ; 二氧化硫(g/kg) ≤ 0.4 ; 大肠菌群(mpn/100g) ≤ 30 ; 霉菌(cfu/g) ≤ 25 ; 酵母(cfu/g) ≤ 25 ; 致病菌不得检出^[13]。

4 结论与讨论

经对花生果烘烤加工新工艺研究, 得出结果为: 调味液配方为食盐 60 g/kg、甘草 10 g/kg、甜蜜素 0.65 g/kg、复合抗氧化剂 0.3 g/kg。烘烤最佳温度为: 温度 65 ~ 75 °C 烘烤 2.5 h, 升温至 95 °C 烘烤 2 h, 再升温至 105 °C 烘烤 2 h; 而后在真空干燥箱中烘烤 1 h 将花生果烘熟; 最后用透气率小于 20 mL/m²、24 h、25 °C 包装材料制成的包装袋在薄膜封口机上包装。经上述工艺制成的产品皮红、肉白、口感酥脆、味道香浓, 适合工业化生产。样品经法定机构检测, 符合添加剂食用标准, 过氧化值在国家标准范围内, 经老化试验, 得出常温下产品保质期从 3 ~ 5 个月延长到 12 个月以上。

目前市场上花生果大多采用水煮入味, 时间长能耗大, 本研究采用真空入味新工艺, 入味时间短, 产品质量稳定, 配方经过多次反复试验, 科学合理。在烘烤工艺和温度方面采用先烘箱烘烤再真空烘烤的四段烘烤工艺, 烘烤时间大大缩短。

本试验没有对添加量为 0.5 g/kg 的复合抗氧化剂进行研究, 主要是考虑企业生产成本以及添加剂残留问题, 且低剂量满足企业对烘烤花生果保存需求。当前, 国内对花生油和花生仁抗氧化性研究较多, 如陈俊标等^[14]利用不同抗氧化剂(BHA、BHT、TBHQ等)对花生油的抗氧化活性进行了研究; 陈海光^[15]对南乳花生(花生仁加工制品)抗氧化性进行了研究。国外对烘焙花生仁抗氧化性研究也较多, 如 Olmedo R 等^[16]利用天然精油抗氧化剂对油炸盐渍花生抗氧化稳定性进行了研究。但对花生果抗氧化研究甚少, 本试验采用真空入味技术, 能使复合抗氧化剂均匀有效地进入花生仁内, 从而延长产品的货架期。

参考文献:

- [1] 杨伟强, 王秀贞, 张建成, 等. 我国花生加工产业的现状、问题与对策[J]. 山东农业科学, 2006(3): 105 - 107.
- [2] 冯健雄, 幸胜平, 朱海红, 等. 盐水花生加工新工艺中不利因素影响的的研究[J]. 江西农业学报, 2001, 13(3): 57 - 60.
- [3] 王巍, 李金龙, 王丽静, 等. 坚果类食品过氧化值测定的影响因素分析[J]. 食品科学, 2007, 28(10): 484 - 486.
- [4] 刘晓艳, 蔡培钿, 白卫东, 等. 花生的加工现状及其研究进展[J]. 农产品加工, 2009, 6: 115 - 118.
- [5] 杨洋, 韦小英, 阮征. 国内外天然食品抗氧化剂的研究进展[J]. 食品科学, 2002, 23(10): 137 - 140.
- [6] 蔡燕芬. 食品储藏期加速测试及其应用[J]. 食品科技, 2004(1): 80 - 82.
- [7] 李颖. 延长花生储藏期的研究[J]. 粮油食品科技, 2009, 17(2): 45 - 47.
- [8] 李书国, 薛文通, 张惠. 食用油脂过氧化值分析检测方法研究进展[J]. 粮食与油脂, 2007(8): 35 - 38.
- [9] 赵新淮, 张娜, 王琳. 油脂过氧化值的碘量测定法比较研究[J]. 中国油脂, 2003, 28(4): 60 - 62.
- [10] 梅盛华, 张伟忠, 刘马英, 等. 碘量法测定食品油脂中过氧化值的研究[J]. 海峡预防医学杂志, 2000, 6(2): 48.
- [11] 中华人民共和国卫生部, 中国国家标准化管理委员会. GB/T 5009.37—2003. 食用植物油卫生标准的分析方法[S]. 北京: 中国标准出版社, 2003.
- [12] 安徽省质量技术监督局. DB34/330—2003. 炒货食品卫生标准[S]. 合肥: 安徽省地方标准出版社, 2003.
- [13] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. GB/T22165 - 2008. 坚果炒货食品通则 国家标准[S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.
- [14] 陈俊标, 徐鹤龙. 食用抗氧化剂对花生油抗氧化活性的影响[J]. 广东农业科学, 2005(6): 71 - 72.
- [15] 陈海光. 南乳花生的抗氧化措施[J]. 食品机械, 2003(6): 36 - 38.
- [16] Olmedo R, Nepote V, Mestrallet et al. Effect of the essential oil addition on the oxidative stability of fried - salted peanuts [J]. International Journal of Food Science and Technology, 2008, 43(11): 1935 - 1944.