

微波加热去花生仁种衣新工艺的研究

张凤英, 熊建华, 周志娥, 闵嗣璠*

(江西农业大学食品科学系, 江西 南昌 330045)

摘 要: 本文分别用微波烘焙法、冷冻微波烘焙法等四种方法对花生深加工中去种皮工艺进行了研究, 并对四种去皮方法进行比较。结果表明: 冷冻-微波去皮法效果最好。其最佳工艺参数为: 花生仁在冷冻室(-1~-5℃)先冷冻10min, 装裁厚度为1~2cm左右, 经微波高火加热处理2min。

关键词: 花生仁; 去种衣工艺; 微波烘焙; 冷冻

Study on Peanut Peeling Technology by Microwave Baking

ZHANG Feng-ying, XIONG Jian-hua, ZHOU Zhi-e, MIN Si-fan*

(Food Department, Jiangxi Agriculture University, Nanchang 330045, China)

Abstract: The peeling technology of peanut was studied by means of microwave baking or freeze-microwave baking in this paper. Four kinds of ringing technology of peanut were compared. The experimental results showed that the peanut peeling by means of freeze-microwave baking gave good quality. The optimal processing parameters in the freezing room were -1~-5℃ for 10min, the thickness of peanut loading 1~2cm and the time of high fire baking in microwave oven 2min.

Key words: peanut; peeling technology; microwave baking; freeze

中图分类号: S565.2

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2005)03-0134-04

花生仁是最重要的植物油脂及植物蛋白质资源之一, 是世界上研究最广的用以制取食用蛋白的油料籽实^[1]。花生除经简单的加工就可食用外, 经深加工还可制成营养丰富、色、香味俱佳的多种食品和保健食品。

然而我们也不能忽略花生仁种衣在加工中的不利影响, 由于种衣含有儿茶酚、单宁及多种色素, 会使花生制品色泽变深, 附在种衣上的胚芽含有皂苷等四种苦味成分, 严重影响花生制品的口感和外观^[2]。另外种皮上含有大量的灰尘、微生物, 所以多数花生制品(例如花生饮料、花生组织蛋白、花生酱、花生糖果、花生豆腐等)的加工都需经过脱皮(连带去胚芽)这一工序。

现有的花生仁脱皮工艺有: 干法(烘烤法)脱皮、湿法脱皮、旋转脱皮法、空气冲击脱皮法、碱法脱皮法、过氧化氢法脱皮。但是由于设备、技术等条件的限制, 大多数中小企业在加工花生制品中多采用高温(138℃)^[3]烘烤法脱皮工艺, 但由于花生仁脂肪含量高达45%, 用烘烤方法易加速花生仁油脂的酸败, 从而会缩短花生制品的保质期, 降低花生制品的营养价值。另外, 如果烘烤温度过高, 还会破坏红衣中可生产宁血片的有效成分VK, 降低副产品红衣的利用价值^[2]。

由于微波加热时间短、杀菌温度低, 且基本不破

坏食品的营养成分^[4], 所以本论文采用微波法对花生仁的去皮工艺进行了研究, 以期达到去皮时间短, 除皮效率高, 并尽可能降低花生制品的油脂过氧化比值, 生产出较高质量的花生制品, 达到优化工艺的目的, 从而完善花生仁的综合加工利用。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 原料和试剂 原料: 市售花生仁; 试剂: 氢氧化钠、氯化钠、氯仿-冰乙酸混合液(2:3)、饱和碘化钾、0.01N 硫代硫酸钠标准溶液、0.5% 淀粉指示剂均为分析纯。

1.1.2 主要仪器

烘焙箱 GZX-DH-S 上海跃进医疗器械厂; 微波炉 Midea牌 KE23B-W型, 800W, 2450MHZ 顺德市美的微波炉制造有限公司; 离心机 800型离心沉淀器 上海手术器械十厂; 打浆机 haichu380A 上海赛康电器有限公司。

1.2 实验方法

1.2.1 微波烘焙去皮法

收稿日期: 2004-07-18

* 通讯作者

作者简介: 张凤英(1964-), 女, 副教授, 主要从事食品加工工艺研究。

将已筛选好的花生仁平铺于盘中，调整好相应的微波火力，将花生仁放入微波炉中进行不同时间的加热，然后取出让其完全冷却，搓擦花生仁使种衣脱落，用电风扇吹除种衣。

1.2.2 冷冻—微波烘焙去皮法

将已筛选好的花生仁放冰箱的冷冻室中，相隔一定时间取出，调整好相应的微波火力，将花生仁放入微波炉烘焙不同时间，然后取出让其完全冷却，搓擦花生仁使种衣脱落，用电风扇吹除种衣。

1.2.3 烘焙去皮法

将已筛选好的花生仁平铺于烘箱内，调整好相应的温度进行烘焙，相隔一定时间测定一次。直至种衣易去除时取出，待完全冷却，搓擦花生仁使种衣脱落，用电风扇吹除种衣。

1.2.4 碱液去皮法

将一定浓度的NaOH溶液加热到相应的温度，将筛选好的花生仁投入碱液中且不断搅拌，片刻后迅速倒入钢筛，立即用自来水冲洗，直到无碱液残留，然后轻搓使花生仁种衣脱落，碱液经调整后重复使用。

1.2.5 油脂过氧化值的测定 参见文献[5]。

2 结果与讨论

2.1 微波干燥去皮法工艺参数的确定

微波干燥去皮法是用微波加热花生仁，花生仁的最内层首先干燥，最内层水分蒸发迁移至次内层或次内层的外层，从而使种衣和籽仁体积变化，种衣体积变化较小，因而种衣破裂与籽仁分离，从而达到去皮的目的。

2.1.1 微波火力的确定

将花生仁放盘中平铺一层，放入微波炉中分别进行高火、中火、低火处理，结果如表1。

表1 微波火力对花生仁油脂过氧化值的影响

Table 1 Effect of microwave firepower on peroxid value of peanut axunge

微波火力	去皮时间(s)	微波处理后花生仁的外观	油脂过氧化值
Microwave firepower	Peeling time	Appearance of peanut	Peroxid value
高火	200	色泽正常	5.3
中火	260	色泽正常	6.1
低火	600	色泽正常	4.6

由表1可知，微波火力的逐渐加大，而花生仁的油脂过氧化值趋于增加。微波低火去皮所得的油脂过氧化值虽比高火去皮法低，但微波低火的处理时间较长，生产效率不高，所以选择微波高火处理200s为宜。

2.1.2 花生仁装载量厚度的确定

微波火力选择高火，花生仁的装载厚度分别为1~

2cm、2~3cm、3~4cm进行烘焙处理。实验结果如表2。

表2 装载量对花生仁油脂过氧化值的影响

Table 2 Effect of loadage on peroxid value of peanut axunge

装载量(cm)	去皮时间(s)	微波处理后花生仁的外观	油脂过氧化值
Loadage(cm)	Peeling time	Appearance of peanut	Peroxid value
1~2	200	色泽正常	5.3
2~3	240	色泽正常	9.1
3~4	260	色泽正常	11.3

表2表明，花生仁油脂过氧化值随装载厚度的增加及微波加热时间的延长而上升，装载厚度为1~2cm时，花生仁的油脂过氧化值最低，所以选择1~2cm为宜。

综上所述，采用微波干燥去皮法时，装载厚度为1~2cm，选择微波高火处理200s，花生仁的油脂过氧化值最低，去皮效果最好。

2.2 冷冻—微波法工艺参数的确定

冷冻—微波去皮法是先将花生仁进行冷冻处理，再用微波加热干燥冷却去皮。即先使籽仁和种衣中水分冻结冰，再在微波加热下使冰升华而达到干燥目的，同时由于热胀冷缩的程度不同，导致籽仁和种衣的体积变化不同，而使籽仁与种衣分离以达到去皮目的^[7]。

2.2.1 冷冻处理时间的确定

将花生仁放入冰箱零下1~5℃冷冻室分别冷冻处理10、20、30、60min，再进行微波高火处理，达到100%去皮率时记录处理时间。结果如表3。

表3 冷冻处理时间与微波高火处理花生仁达到100%去皮所需时间的关系

Table 3 The relationship between frozen time and peeling time of Peanut by microwave high fire baking

冷冻时间(min)	去皮时间(min)
Frozen time(min)	Peeling time(min)
0	3.5
5	3
10	2
15	2
25	2
30	2

由表3可知min，花生仁经冷冻处理后再用微波加热干燥脱皮所需时间虽然比不经冷冻处理直接用微波加热干燥脱皮所需时间要短的多，但冷冻时间超过10min后冷冻处理时间与微波处理花生仁的去皮时间无相关性。因此，冷冻—微波法的最佳冷冻时间确定为10min。

2.2.2 微波火力的确定

将花生仁放盘中平铺一层，然后放入冰箱冷冻室进行(零下1~5℃)冷冻处理10min，再进行高火、中火、低火处理，记录达到100%去皮时的处理时间，测定花生仁的油脂过氧化值，确定微波火力。结果如表4。

由表4可知，花生仁油脂过氧化值随微波处理时间

表4 微波火力对花生仁油脂过氧化值的影响

Table 4 Effect of microwave firepower on peroxid value of peanut axunge

微波火力	去皮时间 (min)	微波处理后 花生仁的外观	油脂过氧化值
Microwave firepower	Peeling time	Appearance of peanut	Peroxid value
高火	2	色泽正常	2.7
中火	3	色泽正常	6.3
低火	7	色泽正常	6.7

的增加而上升。微波高火处理时，油脂过氧化值最低，达到100%去皮所需时间最短，故冷冻-微波法微波火力的确定为高火。

2.2.3 花生仁装载量的确定

冷冻时间选择10min，微波火力选择高火，花生仁的装载厚度分别为1~2cm、2~3cm、3~4cm进行微波加热处理，结果见表5。

表5 装载量对花生仁油脂过氧化值的影响

Table 5 Effect of loadage on peroxid value of peanut axunge

装载量(cm)	去皮时间(min)	花生仁的外观	油脂过氧化值
Loadage	Peeling time	Appearance of peanut	Peroxid value
1~2	2	色泽光亮	2.7
2~3	3	色泽光亮	6.1
3~4	4	色泽光亮	8.7

从5可知，装载厚度越大，达到100%去皮的处理时间越长，花生仁油脂过氧化值就约高。装载厚度为1~2cm时，花生仁的油脂过氧化值最低，所以冷冻-微波法花生仁的装载厚度确定为1~2cm。

综上所述，采用冷冻-微波法去皮时，装载厚度为1~2cm，微波高火处理2min花生仁的过氧化值最低，去皮效果最好，且花生仁的外观洁白光亮。

2.3 碱液去皮工艺参数的确定

NaOH浓度，碱液温度和处理时间是影响碱液去皮质量的三个关键因素，互相联系，互相影响。

2.3.1 碱液浓度的确定

将花生仁置于70℃的NaOH溶液中，NaOH浓度(%)分别为1、2、4、6、8，测定碱液浓度对花生仁油脂过氧化值的影响。实验结果如表6。

由表6可知，碱液浓度越高，去皮所需时间越短，

表6 碱液浓度对油脂过氧化值的影响

Table 6 Effect of NaOH content on peroxid value of peanut axunge

碱液浓度(%)	去皮时间(s)	花生仁外观	油脂过氧化值
NaOH content	Peeling time	Appearance of peanut	Peroxid value
1	210	色泽正常	13.2
2	120	色泽正常	12.3
4	90	色泽发黄	20.0
6	80	色泽较暗	32.0
8	70	色泽较暗	39.0

但是油脂过氧化值随之升高，最大与最小相差25左右，可见油脂酸败逐渐加重。碱液浓度为2%是油脂过氧化值最低为12.3，因而2%的碱液浓度为最佳浓度。

2.3.2 碱液温度的确定

将花生仁置于2%的NaOH溶液中，温度(℃)分别为30、50、70、90，测定温度对花生仁油脂过氧化值的影响。实验结果如表7。

表7 碱液温度对油脂过氧化值的影响

Table 7 Effect of lye temperature on peroxid value of peanut axunge

温度(℃)	去皮时间(s)	碱液处理后花生仁外观	油脂过氧化值
Temperature	Peeling time	Appearance of peanut	Peroxid value
30	420	色泽正常	14.2
50	270	色泽正常	12.0
70	120	色泽发黄	12.3
90	65	色泽较暗	16.0

由表7可知，碱液温度为50℃时，油脂过氧化值最低为12，故碱液温度为50℃为宜。

综上所述，得出碱液去皮法的最佳工艺为：用2%的NaOH溶液，在50℃下处理270s(4.5min)后，立即用自来水冲洗，直到无碱液残留，然后轻搓就能使花生仁种衣全部脱落。

碱液去皮法中，应尽量降低碱液浓度、减少处理时间，才能尽可能降低花生仁的腐蚀程度。碱液处理过度，不但籽仁会不同程度的腐蚀，而且油脂含量较高的花生仁会产生严重油脂酸败现象，影响原料的质量，最终对产品造成负面影响^[6]。

2.4 烘焙去皮法工艺参数的确定

烘焙去皮法是通过给予花生仁一定的热量，使花生仁细胞中一部分水分蒸发到空气中，从而使其体积缩小，而种衣的含水量远低于籽仁的含水量，故种衣体积变化较小，而籽仁体积变化较大，因而种衣与籽仁分离，从而达到去皮的目的。

2.4.1 烘焙温度的确定

将花生仁放盘中平铺一层，在不同烘焙温度下对花生仁进行烘焙处理，达到100%去皮时记录烘焙时间，测定比较花生仁油脂过氧化值，确定烘焙温度。实验结果如表8。

由表8可知，达到100%去皮所需时间随温度的升高而减少，但花生仁油脂过氧化值有上升趋势，即油脂酸败越来越严重。温度为60℃以下处理，虽然油脂过氧化值较低，但达到100%去皮所需时间过长。综合考虑，烘焙温度选择60℃为宜。

2.4.2 花生仁装载量的确定

选择烘焙温度为60℃，将花生仁放于盘中，花生仁的装载厚度分别为1~2cm、2~3cm、3~4cm进行烘焙

表8 温度对花生仁油脂过氧化值的影响
Table 8 Effect of baking temperature on peroxid value of peanut axunge

温度(℃) Temperature	烘焙法去皮时间(h) Peeling time	烘烤后花生仁外观 Appearance of peanut	油脂过氧化值 Peroxid value
40	3	色泽正常	4.0
60	2.5	色泽光亮	4.3
80	2	色泽光亮	7.5
100	1	色泽正常	10.3
120	0.5	色泽正常	13.5

处理,达到100%去皮时记录烘焙时间,通过测定比较花生仁油脂过氧化值,确定不同装载量的烘焙处理效果,结果见表9。

表9 烘焙法花生仁装载量的确定
Table 9 Determination of the loadage of peanut about baking

装载量(cm) Loadage	去皮时间(h) Peeling time	烘烤后花生仁外观 Appearance of peanut	油脂过氧化值 Peroxid value
1~2	2.5	色泽正常	4.5
2~3	3.5	色泽正常	6.2
3~4	4	色泽正常	7.3

表9表明,花生仁油脂过氧化值随装载厚度的增加及烘烤时间的延长而上升,从控制油脂过氧化值上考虑,装载厚度以1~2cm为好,从花生仁受热均匀方面考虑,花生仁的装载厚度也以1~2cm为好。

综上所述,采用烘焙法去花生仁种衣时,烘焙温度为60℃,花生仁的装载厚度为1~2cm,烘焙2.5h,可达到较好的去皮效果,此时花生仁油脂过氧化值最低,仅4.5。

2.5 四种去皮工艺的比较

四种花生仁的去皮工艺的比较结果见表10。

表10 四种去皮工艺的比较
Table 10 The comparative of Four kinds of peeling technology of peanut

工艺名称 Technics	去皮时间(s) Peeling time	油脂过氧化值 Peroxid value
碱液去皮法	270s	12
烘焙去皮法	2.5h	4.5
微波烘焙去皮法	200s	5.3
冷冻微波烘焙去皮法	120s	2.7

由表10可知,采用冷冻—微波烘焙去皮法,达到100%去皮所需时间最短,生产效率最高,能耗最小,去皮后花生仁的油脂过氧化值最低,很好的保持了花生仁的品质。故冷冻—微波烘焙法是花生制品加工中除花生仁种衣的最理想的方法。

采用烘焙法去花生仁种衣,烘焙温度低于80℃时,虽然烘焙后花生仁的油脂过氧化值较低,较好的保持了花生仁的品质,但所用烘焙时间太长,生产效率较低;烘焙温度高于80℃时,虽然缩短了烘焙时间,可花生仁的油脂过氧化值又太高,花生仁中油脂易发生酸败,再说花生仁在烘焙过程中已烘熟,使花生仁在深加工中的综合利用受到限制,另外如果烘烤温度过高,还会破坏红衣中可生产宁血片的有效成分VK^[2],降低副产品红衣的利用价值。所以本文认为在花生仁去种衣操作中应慎用烘焙法。

碱液去皮法虽然所用时间较短,花生仁的油脂过氧化值又太高,花生仁中油脂易发生酸败,且去皮后花生仁是湿的,用于某些产品的加工时还需经干燥处理,这样既费时,又增加了加工成本。所以本文不主张将碱液去皮法用于花生仁去种衣操作。

3 结 论

本实验研究的四种花生仁的去种衣方法(微波干燥去皮法、冷冻—微波加热去皮法、烘焙去皮法、碱液浸泡去皮法)中冷冻—微波加热法是最理想的方法。

其佳工艺条件是:先把花生仁放在零下1~5℃冷冻室冷冻处理10min,装载厚度1~2cm,经微波高火处理2min。

冷冻—微波加热大大降低了花生仁油脂的酸败程度,得到的花生仁外观色泽光亮,品质得到最大程度的保持,且比其他方法去皮速度快、能耗低,效率高,企业在加工花生制品中建议采用冷冻—微波烘焙法去除花生仁去种衣。

参考文献:

[1] 黄凤洪.花生芝麻加工技术[M].北京:金盾出版社,1995.3-6.
[2] 赵志强,等.花生的食品加工与综合利用[M].北京:中国轻工业出版社,1996.185-209.
[3] 周瑞宝.花生加工技术[M].北京:化学工业出版社,2003.185-186.
[4] 武杰.食品微波加工工艺与配方[M].北京:科学技术文献出版社,2003.5-6.
[5] 王肇慈.粮油食品品质分析[M].北京:中国轻工业出版社,2000.45-46.
[6] 阙建全.食品化学[M].北京:中国农业大学出版社,2002.22-23.
[7] 赵晋府.食品技术原理[M].北京:中国轻工业出版社,2002.36.