花生渣杂粮威化饼干的研制

聂燕华，杨君
（广东农工商职业技术学院热作系，广东广州 511368）

摘要：为研制一种口感特别，营养价值高的新型杂粮威化饼干，以花生渣为添加原料，通过对比和正交试验确花生渣杂粮威化饼干最佳配方及生产工艺参数为：优质面粉和花生渣用量比例 20%，水 180%，碳酸氢氨 0.2%，碳酸钠 0.14%，烘烤时间 6 min。感官及主要营养成分初步分析结果表明该工艺制得的产品口感酥脆，具有花生的特殊口味，蛋白质含量提高近 4 倍，富含膳食纤维，特别适合老人食用。

关键词：花生渣；威化饼；生产工艺；最佳配方
文章篇号：1673-9078(2012)5-538-540

Preparation of a Wafer with Peanut Residue

NIE Yan-hua[1], YANG Jun[1]
(Department of Tropical Crop, Guangdong AIB Polytechnic University, Guangzhou 511368, China)

Abstract: In order to develop a new food grains wafer with high nutritional value, good flavor and taste, peanut residue was used as the formula material. Results showed that the optimum formula and processing technology were peanut residue 20%, carbonic acid hydrogen ammonia 0.2%, water 180%, sodium carbonate 0.14% and baking 4 min. The products tasted crisp and showed special flavor of peanut. It had 4 times higher protein contents and higher dietary fiber contents than that the commercial available wafer productswhich was suitable for the aged.

Key words: peanut residue; wafer; processing technology; optimum formula

近年来，花生饮料逐步兴起，如花生蛋白复合饮料、花生奶等[1,2]，而花生饮料在制作过程中有相当多的营养物质留在花生渣中不能充分利用[3]。花生渣营养丰富，丰富的蛋白质中含有多种人体必需的氨基酸，含有人体必需的不饱和脂肪酸，还含有的维生素 E 和一定量的锌，能增强记忆、抗老化、延缓脑功能衰退[4]。更值得一提的是花生渣含有丰富的膳食纤维，含有近四分之三的纤维素，是一种廉价的膳食纤维原料。科学家研究发现，膳食中食物纤维摄入可以降低心脏病、糖尿病、高血压、便秘、直肠癌及胆结石等“文明病”的发生，食物纤维的研究与开发越来越受到重视[5]。因此研究花生渣威化饼干可以综合利用花生渣，具有广阔的市场发展前景的。

目前威化饼制品存在易脆、易破碎、产品口感不好协调等问题[6,7]，花生多局限威化饼夹心酱的制作中，含糖及热量均比较高，不适于一些特殊人群消费。威化饼中添加花生渣不仅可弥补小麦粉中的蛋白质的不足，适当改变威化饼的组织结构，还可以增加膳食纤维素和微量元素等含量，解决威化饼干热量高营养价值低的困境，提高威化饼的档次，同时具有保健食疗功效，尤其适合老年人和儿童食用。本研究旨在探索花生渣威化饼的生产工艺，研制出一种口感好，营养价值高的新型威化饼干。

收稿日期：2012-03-05

作者简介：聂燕华（1984-），男，硕士，助理实验师，从事食品营养及加工技术研究

1 材料与方法

1.1 材料设备

材料：白砂糖粉、人造奶油、中筋面粉、植物油、食盐、膨松剂（碳酸氢钠、碳酸氢铵）及其他化学试剂均为普通市售。

设备：涡轮快速搅拌机、华夫饼自动焙烤机、全自动切割机、奶油涡轮搅拌机、自动切碎机、天平（1 mg）、自动凯氏定氮仪、高速组织捣碎机（1200 r/min）等。

1.2 方法

1.2.1 工艺流程

①面粉、花生渣、水→搅拌→打浆→浇料→烘烤→威化单片

②其他原料→混合→搅拌→夹心馅料

①+②→涂片→压片→冷冻→切割→整理→包装→成品

1.2.2 操作要点

原料的质量要求：花生的质量要求椭圆型或椭圆型，外种皮粉红色，色泽鲜艳，无裂纹，无黑色晕斑，内种皮橙黄色，籽仁整齐饱满。.面粉选用中筋面粉。

花生渣原料的制备：选择新鲜、饱满花生，浸泡后用豆浆机将花生压榨，过滤后得湿花生渣；将花生渣先 160 ℃~180 ℃烘约 2 h，60 ℃再烘约 3 h，期间间断翻动数次，使受热均匀，水分散失；将烘干的豆渣粉碎，并过 100 目不锈钢筛，备用。

威化饼烘烤：开机将烤模加热升温，约 40 min 后用少量水洒到烤模上，水冒白烟成圆珠即可，然后用植物油将上下摩擦一遍，待油稍干后即可注入浆烘烤。注浆时要控制好浆量，浆液尽量铺开。

选片：挑出块形不完整饼片进行人工切割。

切割：先检查切刀尺寸和钢丝松紧，切割时要认真，防止乱饼。

1.2.3 感官评价[8]

感官指标：①色泽。具有该品种应有的色泽，色泽均匀。②形态。外型完整，块型端正花纹清晰，薄厚均匀，无脱层现象。③滋味与口感。口感酥脆，入口易化，应具有该品种应有的滋味，无异味；口感疏松，无粗粒感。④组织。威化饼片子表面呈多孔状，夹心层次分明。⑤杂质。无黑点，无油污，无杂质。

感官评分：(100 分)=色泽评分(25 分)+口感评分(35 分)斗饼身硬度(15 分)+组织状态评分(10 分)+滋味评分(15 分)。

1.2.4 原料及烘烤时间对威化饼品质的影响

研究不同水含量（160%、180%、200%）及不同烘烤时间（4 min、6 min、8 min）对威化饼品质的影响。

研究不同花生渣添加量（5%、10%、15%、20%、25%）对威化饼品质的影响。

研究不同膨化剂含量对威化饼品质的影响。

正交试验确定花生渣杂粮威化饼的最佳原料配方及工艺。

1.2.5 威化饼主要营养成分对比分析

蛋白质的测定，参照 GB5009.5-2010 规定。

脂肪的测定，参照 GB5009.5-2010 规定。

碳水化合物测定，参照 GB5515-1985 规定。

2 结果与分析

2.1 水分与烘烤时间对饼品质的影响

分别采用 160%、180%、200%的水分含量及 4 min、6 min、8 min 的烘烤时间进行试验对比。

表1结果表明水分在180%，烘烤6 min的时候酥脆性最好，口感好，颜色也好看。而水分增加会使饼的酥脆性降低，而且增加长烘烤时间也不能达到好效果，容易造成边缘烧焦的情况，水分过少则容易焦，造成口感不好。

表 1 水分与烘烤时间对饼品质的影响

Table 1 Effect of moisture content and baking time on the sensory quality of the peanut-residue wafer

序号	水与面粉的比例/%	时间/min	感官评价
1	160	4	酥脆性一般，口感适中，颜色略白
2	180	4	酥脆性好，口感适中，颜色不均匀
3	200	4	不酥脆，口感差，不熟
4	160	6	比较脆，口感适中，颜色适中
5	180	6	酥脆性好，口感好，颜色鲜艳
6	200	6	酥脆性一般，口感一般，颜色偏白
7	160	8	变硬，口感一般，颜色偏黑
8	180	8	酥脆性差，较硬，颜色偏黑
9	200	8	酥脆性一般，口感好，颜色适中

2.2 花生渣配比对饼品质的影响

表 2 花生渣比例对饼品质的影响

Table 2 Effect of peanut residue content on the sensory quality of the peanut-residue wafer

序号	面粉/%	花生渣/%	感官评价
1	95	5	与没加花生渣的饼无太大区别，易碎
2	90	10	有能感觉有花生渣的存在，口感适中，组织较好
3	85	15	略带花生的香气，口感好，组织好
4	80	20	花生的气味较浓，口感适中，组织好
5	75	25	浓厚的花生味道，口感差，不像威化饼，韧性大

采用不同配比的花生渣和面粉进行对比试验，表2结果表明花生渣添加量为20%的时，花生味道香浓，口感风味最好，而且组织结构最好。花生渣少于该比例威化口感好，但花生口味不明显。而过多的花生渣随花生味道更浓，但会造成饼缺乏威化感。

威化饼干要求面粉中的面筋含量一定要适中，面筋筋度越低，威化饼干所得结晶晶格越好，口感越酥松。但是由于饼片太过松脆，反而会导致生产之中破损率严重上升，浪费成本。面筋筋度太高，则会导致威化千硬，影响口感，失去威化本身具有的特点。花生渣含较多的蛋白质，蛋白质都是影响面粉筋度的主要成分，制作威化饼干不宜使用筋度过高的面粉，花生渣的中蛋白质及脂肪可以适当调节面粉的筋度，替代一般工艺中的玉米粉，其中的膳食纤维还较好的解决了威化饼易脆的缺点，产品脆而不易裂。

2.3 膨松剂对饼品质的影响

采用不同含量的碳酸氢铵及碳酸钠作为膨松剂进行对比试验，结果见表3。表明添加碳酸氢铵0.2%、碳酸钠0.14%每100 g面粉作膨松剂，制得的饼膨松效果最好，没有残留不愉快的氨气味。

表 3 膨松剂对饼品质的影响

Table 3 Effect of leavening agents on the sensory quality of the peanut-residue wafer

序号	碳酸氢氨/%	碳酸钠/%	感官评价（以100g面粉计）
1	0.5	0.14	酥脆性好，带有氨味
2	0.4	0.12	膨化程度不高，部分类似饼干
3	0.3	0.13	膨化一般
4	0.2	0.14	膨化程度好，口感适合

2.4 各因素对饼品质影响正交实验

根据以上单因素试验，确定了水分、膨松剂、焙烤时间、花生渣与面粉的比例是影响产品质量的主要因素，初步筛选确定了他们的用量范围，为获得最佳原料配比及工艺组合应用 $L_9(3^4)$正交表设计正交试验，以色泽、口感、组织、滋味四个方面对试验样品进行感官评定，正交结果进行分析，结果见表 4 和表 5。

表 4 正交设计因素及水平表

Table 4 Factors and levels of the orthogonal design

水平	A (水与面粉的比例/%)	B (膨松剂/%)		C (时间/min)	D (花生渣/%)
		碳酸氢氨	碳酸钠		
1	160	0.4	0.12	4	10
2	180	0.3	0.13	6	15
3	200	0.2	0.14	8	20

表 5 最佳配方正交试验分析表

Table 5 Optimum formula by orthogonal test analysis

编号	A	B	C	D	感官评分				总分
					色泽	口感	组织	滋味	
1	1	1	1	1	20	30	12	23	85
2	1	2	2	2	22	32	13	22	89
3	1	3	3	3	21	33	12	22	88
4	2	1	2	3	20	32	13	23	88
5	2	2	3	1	22	30	12	23	87
6	2	3	1	2	23	34	14	24	95
7	3	1	3	2	20	32	12	20	84
8	3	2	1	3	23	33	12	22	90
9	3	3	2	1	24	32	14	25	95
k_1	87.0	85.7	90.0	89.0					
k_2	90.0	88.7	90.7	89.3					
k_3	89.0	92.7	86.3	88.7					
R	3.0	7.0	4.4	1.6					

通过对表 5 的正交试验结果的直观分析，由极差 R 可知，B 的极差最大，其次分别是 C、A、D，逐渐减小，极差越大反映该因素对花生渣杂粮威化饼干的品质影响越大。因此，膨松剂的用量对品质影响最大，可见膨化是威化饼制作的关键最步骤。其次是烘烤时间，再次是花生渣含量，最后是水的配比。通过对各因素和水平的优化比较，最优的因素水平组合为 $A_2B_3C_2D_2$，即水 180%，碳酸氢铵 0.2%，碳酸钠 0.14%，烘烤时间 6 min，花生含量 15%。

2.5 花生渣杂粮威化饼干主要营养成分分析

分别将花生渣杂粮威化饼干的主要营养成分蛋白质、脂肪、碳水化合物及总能量与未添加的普通威化饼干进行对比，结果见表 6~7。

表 6 花生渣杂粮威化饼干主要营养成分（10^{-2} g/g）

Table 6 The main nutrient composition of the peanut-residue wafer

项目	1	2	3	平均值	能量/(kcal/g)	总能量/(kcal/g)
蛋白质	25.81	25.60	26.10	25.50±0.36	1.02	
脂肪	7.94	8.06	7.89	7.96±0.14	0.72	
碳水化合物	14.35	14.48	14.46	14.43±0.15	0.58	2.32

表 7 普通威化饼干主要营养成分（10^{-2} g/g）

Table 7 The main nutrient composition of common commercial wafer products

项目	1	2	3	平均值	能量/(kcal/g)	总能量/(kcal/g)
蛋白质	5.80	6.60	5.10	5.83±0.77	0.23	
脂肪	3.84	3.26	3.89	3.66±0.28	0.40	
碳水化合物	23.35	24.48	23.46	23.76±0.51	0.89	1.52

表 6~7 的结果表明花生渣的威化饼干蛋白质比普通威化饼干分别高约 4 倍，脂肪含量高约 2 倍，碳水化合物高约 0.7 倍，其中蛋白质含量提高最为显著，是一种具较高的营养价值杂粮饼干，特别适合于老人食用。不过同比下，花生渣的能量相对较高，威化饼的总能量提高了 52.63%，发胖者应适量食用，避免能量摄入过量。

3 结论

3.1 花生渣杂粮的威化饼饼片的最佳方案为：水添加 180%，烘烤 6 min，花生渣添膨松剂中（碳酸氢氨为 0.2%，碳酸钠 0.14%），制得的饼片口感酥脆，具有花生的特色风味。

3.2 花生渣杂粮的威化饼含蛋白质 0.26 g/g，含脂肪 0.08 g/g，含碳水化合物 0.58 g/g，总能量为 2.32 kcal/g，蛋白质大量提高，具花生渣含有对人体身体有益的不饱和脂肪酸，及能帮助肠道消化的膳食纤维，是一款营养价值高的杂粮饼干。

参考文献

[1] 陈杰,徐鹤龙,方志伟,等.花生蛋白饮料加工技术研究[J].现代食品科技,2009,12:1445-1447

[2] 李小林,何莹,江东华,等.可溶性大豆多糖在花生蛋白奶中的应用研究[J].现代食品科技,2009,3:309-311
[3] 王领军.花生渣制食品初探[J].陕西粮油科技,1995,3:51-53
[4] 张凤清,张海悦,陆鸣.花生渣的综合利用[J].食品科技,2004,1:89-97
[5] 凌关庭.保健食品原料手册[M].北京:化学工业出版社,2002
[6] 黄建初,李崇高.苦荞麦保健威化饼工艺技术的研究[J].食品科技,2004,1:182-183
[7] 白卫东.钱敏.蔡培钿,等.威化饼干饼皮工艺的研究[J].现代食品科技[J],2008,11:24-26
[8] 张滨.周凤霞.食品检测技术[M].北京:科学出版社,2008

现代食品科技