

花生凝胶食品的研制

冯学愚, 张超, 侯茂
(宜宾学院生物工程系, 四川 宜宾 644007)

摘要: 本文依据花生蛋白质在一定条件沉凝的特性, 采用 CaCl_2 进行了花生凝胶食品的研制。结果表明, 产品具有花生特有的风味和良好的烹饪加工性能, 维生素 E、蛋白质、脂肪收得率分别为 81.2%、92.3% 和 82.1%。
关键词: 花生加工; 凝胶食品

Report of Develop About Peanut Gel-food

FENG Xue-yu, ZHANG Chao, HOU Mao
(Department of Bioengineering, Yibin University, Yibin 644007, China)

Abstract: According to the properties of peanut protein sediment and coagulation under a certain condition, the peanut gel-food has been developed by adding a CaCl_2 . The results showed that the product has a special favor of peanut and nice cooking capability, and the obtaining-rate of vitamin E, protein and fat is 81.2%, 92.3%, 82.1%, respectively.

Key words: peanut processing; gel-food

中图分类号: TS201.7

文献标识码: B

文章编号: 1002-6630(2005)12-0269-04

花生属蝶形花科一年生草本植物。是重要的植物油脂及植物蛋白质的资源, 富含 E 族维生素和微量元素 Zn, 是人体理想的不饱和脂肪、蛋白质、E 族维生素和微量元素 Zn 的食物来源, 在风味和营养成分组成上都优于大豆, 消化系数也高达 90%, 但目前未能形成类似大豆制品的深加工能力和消费强度^[1,2]。

目前已有文献^[3]对未进行干燥处理的花生凝胶蛋白食品的报道, 制作的花生凝胶蛋白食品虽然凝固效果的不错, 但成型差, 极易散开, 加入的海藻酸钠, 严

重影响了产品的风味。文献[4~6]的相同点都是加入乳化剂或稳定剂, 并要求均质, 操作复杂, 加入的乳化剂或稳定剂都不同程度地影响成品的风味。这与花生中蛋白质含量低于大豆, 脂肪含量高, 成型困难有关。

因此, 研制类似于豆制品的花生凝胶食品是必要和有前途的。本方法也可推广用于压榨法制油后花生油枯的深加工。

1 材料与方法

收稿日期: 2005-09-09

作者简介: 冯学愚(1964-), 男, 副教授, 本科, 主要从事抗菌材料和食品加工研究。

- [1] 陈朝银, 吕元平. 仙人掌营养成分分析[J]. 中国野生植源, 1997, 4(3): 12-13.
- [2] 杨洁茹. 仙人掌微量元素的测定[J]. 上海中医药杂志, 1999, 19(2): 56.
- [3] 董颖苹, 黄琼, 黄先群. 等. 药用植物仙人掌的研究进展[J]. 贵州农业科学, 2001, 29(2): 63-65.
- [4] 陈淑冰. 仙人掌抗炎作用的研究[J]. 中药药理与临床, 1991, 7(6): 33.
- [5] 蒋建勤. 仙人掌提取物降血糖作用研究[J]. 基层中药杂志,

1996, 10(1): 40.

- [6] 李正明, 王兰君. 实用果蔬汁生产技术[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1996.
- [7] 侯振建. 食品添加剂及其应用技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2004.
- [8] 薛效闲. 等. 新型饮料加工工艺及配方[M]. 科学技术文献出版社, 1999.
- [9] 盖钧镒. 试验统计方法[M]. 北京: 农业出版社, 1999.
- [10] 龚玉荣. 应用统计学[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2000.

1.1 材料 花生仁 市售。

1.2 主要设备 磨浆机、恒温水浴箱、过滤机、T21G型分光光度计。

1.3 实验方法

1.3.1 实验流程 花生仁→精选→浸泡→脱红衣→磨浆→过滤→煮浆→调温→调pH→点浆→蹲脑→成型→成品

1.3.1.1 精选 清除原料中的杂物、杂粮、砂、石之类。

1.3.1.2 浸泡 由于试验中花生用量较少,故采用人工脱皮法。将花生仁清洗干净后,加入3倍重的水,在40~45℃下浸泡12h,同时加入0.5%的碳酸氢钠,这样可以带来两方面的好处:一使花生仁能充分吸水膨胀,提高出浆率,同时可浸出一部分低聚糖,防止腹胀,40~45℃下浸泡后的花生仁能容易地除去红衣。浸泡后的花生仁增重约1.35倍。

1.3.1.3 脱红衣 花生红衣的主要成分有纤维素37%~42%、脂肪10%~14%、蛋白质11%~18%和灰分8%~21%。花生红衣约含7%的单宁及多种色素,其味苦涩,如不在加工食品前除去,会影响花生产品的颜色和味道^[2]。

1.3.1.4 磨浆 磨浆要严格控制温度,避免花生蛋白质热变性,提高蛋白质的溶出率,减少空气带入,降低泡沫的生成。使制品洁白细嫩,柔软有劲。

1.3.1.5 滤浆 用100目尼龙绸过滤,添加的水量为花生仁干重的3倍,水温在50~60℃,要求三次洗浆过滤。

1.3.1.6 煮浆 煮浆温度在95℃以上,煮浆时间为5min,使蛋白质热变性较彻底,使凝血素和胰蛋白酶阻碍因子失去活性,消除花生的生腥味和生物不良因子并灭菌。

1.3.1.7 点浆 先将花生浆降温至80~85℃,加入5%CaCl₂进行点浆。使蛋白质的双电层被压缩,水合膜被破坏,在蛋白质分子间力的作用下,蛋白质分子彼此相互吸引,先构成线型结构,然后线型结构又相互交织在一起形成网络结构,即为蛋白质变性凝固的构型^[5]。

1.3.1.8 蹲脑 花生浆经点脑成花生凝胶蛋白食品脑后,还需保温在80~85℃下,持续一段时间(25~30min),等待凝固完全,形成稳定的凝胶体网络结构,使制品有良好的柔软性与一定的强度。

1.3.1.9 成型 将蹲脑后的花生凝胶注入覆有包布的模型中造型,再适度加压,使花生凝胶内部分散的蛋白

质凝胶更好地接近及粘合,使制品内部组织紧密,同时排出部分水。

1.3.1.10 冷却 刚出模型的花生凝胶蛋白制品温度较高,要降温起到定型和使组织冷却稳定的作用。并可作成品销售。

1.3.2 检测方法

1.3.2.1 维生素E的测定^[7] 测定原料和成品中维生素E的含量,以通过收得率衡量工艺的合理性。

1.3.2.2 蛋白质的测定^[8] 测定原料和成品中蛋白质的含量,以通过收得率衡量工艺的合理性。

1.3.2.3 脂肪的测定^[8] 测定原料和成品中脂肪的含量,以通过收得率衡量工艺的合理性。

1.3.2.4 凝胶强度和脱水率的测定^[9] 用凝胶强度衡量冷却后花生凝胶食品在烹饪中的加工性能。

1.3.2.5 制品感官质量的判定 本试验中对花生凝胶食品的感官质量检验采用“f函数法”进行评定^[10]:先按“双权法”得出模糊综合评判结果向量各分量 y_i ,再通过以权求等级系数 h_j 的平均值来定义 f 。

2 结果与讨论

2.1 单因素试验

2.1.1 CaCl₂加量与花生凝胶蛋白食品成型的关系

以花生:水为1:6的比例制得花生乳,滤浆并煮浆,沸腾5min后,量取200ml花生浆于烧杯并加热,待其温度稳定在85℃时,加入不同体积,浓度为5%的CaCl₂溶液进行点浆,在85℃下保温30min,成型。试验结果见表1。

表1 CaCl₂添加量与花生凝胶蛋白食品成型性的关系
Table 1 Relationship between CaCl₂ additive amount and forming of peanut gel-food

CaCl ₂ (ml)	凝固效果	凝胶强度(g/cm ²)	成品感官品质
5	较好,黄浆水稍浑浊	41	成型较好、无苦味、光滑细嫩、有弹性
6	最好,黄浆水澄清	45	成型好、无苦味、光滑细嫩、有弹性
7	较好,黄浆水稍浑浊	48	成型好、微有苦味、光滑细嫩、有弹性
8	较好,黄浆水稍浑浊	50	成型好、苦味稍重、光滑细嫩、质地稍硬
9	好,黄浆水澄清	51	成型好、苦味重、光滑细嫩、质地较硬

结果表明,随着CaCl₂的添加量的增大,花生凝胶蛋白制品的凝胶强度也增大,而且渐有苦味并增加,但凝固效果好,成型也好,综合考虑本试验选择CaCl₂添

加量在 6ml 左右较适宜。

2.1.2 花生浆浓度与花生凝胶食品成型的关系

将不同浓度的花生浆经煮浆后, 分别量取 20ml 与烧杯中, 在 85℃ 下, 加入 6ml 5% 的 CaCl_2 溶液进行点浆, 在 85℃ 下保温 30min, 成型后进行感官指标试验。试验结果见表 2。

表 2 花生浆浓度与花生凝胶蛋白食品成型的关系

Table 2 Relationship between peanut liquid density and forming of peanut gel-food

花生浆浓度	凝固效果	凝胶强度 (g/cm ²)	脱水率 (%)	成品感官品质
1:5	稍差, 黄浆水浑浊	49	29.3	成型好, 无苦味, 光滑细嫩, 有弹性
1:6	好, 黄浆水澄清	45	37.5	成型好, 无苦味, 光滑细嫩, 有弹性
1:7	稍差, 黄浆水很少	40.5	50	成型较好, 无苦味, 光滑细嫩, 有弹性
1:8	差, 不成块状	—	—	成型很差

结果表明, 以脱水率和凝胶强度分析, 花生乳浓度对花生凝胶蛋白食品成型好坏有影响; 故控制花生浆浓度在 1:5~1:7。

2.1.3 点浆温度对花生凝胶蛋白食品成型的影响

以花生: 水为 1:6 的比例制得花生浆, 在不同的温度下进行点浆, 5% 的 CaCl_2 添加量为 6ml, 保温 30min,

表 3 点浆温度对花生凝胶蛋白食品成型的影响

Table 3 Influence of touching liquid temperature on forming of peanut gel-food

点浆温度 (°C)	凝固效果	凝胶强度 (g/cm ²)	脱水率 (%)	成品感官品质
75	黄浆水很少	30	40	成型稍差, 无苦味, 光滑细嫩有弹性
80	较好, 黄浆水少, 澄清	35	37	成型好, 无苦味, 光滑细嫩, 弹性强
85	较好, 黄浆水稍多, 澄清	37	33	成型较好, 无苦味, 光滑细嫩, 弹性强
90	稍差, 黄浆水稍多, 浑浊	40	30	成型较好, 有苦味, 光滑细嫩, 质地较硬

表 6 $L_9(3^4)$ 正交试验结果

Table 6 $L_9(3^4)$ positive intersection testing result

序号	5% CaCl_2 (ml)	花生浆浓度	点浆温度 (°C)	pH	凝固效果	凝胶强度 (g/cm ²)	脱水率 (%)	成品感官品质
1	5	1:5	75	6	较好, 黄浆水少	39	30	成型较差, 弹性差, 无苦味
2	5	1:6	80	7	较差, 黄浆水较多	35	35	成型较好, 光滑, 细嫩, 弹性差, 无苦味
3	5	1:7	85	7.5	较差, 黄浆水较多	30	45	成型稍差, 不光滑, 细嫩, 弹性差, 无苦味, 略带碱味
4	6	1:5	80	7.5	较好, 黄浆水稍多	48	29	成型较好, 不太光滑, 细嫩, 弹性差, 有微苦味, 略带碱味
5	6	1:6	85	6	较好, 黄浆水稍多	31	44	成型较好, 光滑, 细嫩, 有弹性, 有微苦味
6	6	1:7	75	7	较差, 无黄浆水	35	36	成型稍差, 不光滑, 细嫩, 有弹性, 有微苦味
7	7	1:5	85	7	较好, 黄浆水少	50	30	成型较好, 不太光滑, 细嫩, 有弹性, 有苦味
8	7	1:6	75	7.5	较好, 黄浆水少	42	41	成型稍差, 不光滑, 细嫩, 有弹性, 有苦味, 略带碱味
9	7	1:7	80	6	较差, 黄浆水稍多	32	50	成型稍差, 不光滑, 细嫩, 弹性差, 有苦味

成型后进行感官指标试验。试验结果见表 3。

结果表明, 点浆温度最好控制在 80~85℃, 在这个范围内, 温度对凝固、成型无明显影响。

2.1.4 花生浆 pH 值与花生凝胶蛋白食品成型的关系

以花生: 水为 1:6 的比例制得花生乳, 滤浆并煮浆后, 量取 200ml 花生浆于烧杯中, 调节不同的 pH 值, 在 85℃ 下点浆, 加入 6ml 5% CaCl_2 溶液, 保温 30min, 成型后进行感官指标试验。试验结果见表 4。

表 4 花生浆 pH 值与花生凝胶蛋白食品成型的关系

Table 4 Relationship between peanut pH scale and forming of peanut gel-food

pH	凝固效果	凝胶强度 (g/cm ²)	脱水率 (%)	成品感官品质
5.4	稍差, 黄浆水浑浊	3.5	35	苦味很弱, 弹性稍差。水煮后易散, 味不好
6	好, 黄浆水澄清	45	37.5	成型好, 苦味很弱, 光滑细嫩, 有弹性。水煮后有点散
7	好, 黄浆水澄清	49.7	23	成型好, 无苦味, 光滑细嫩, 有弹性。水煮后不易散, 味纯正

结果表明, pH 值能影响凝胶强度和凝胶食品的烹饪加工性能, 以 Na_2CO_3 调 pH 至 7 最好。

2.2 正交试验^[11]及结果

通过前面的单因素试验可以看出, 花生浆浓度、 CaCl_2 的添加量、点浆温度、花生乳 pH 值都能影响制品的品质。在点浆 pH 为 7 时, 选 4 因素 3 水平, 见表 5。

表 5 因素水平表

Table 5 Map of factory standard

	5% CaCl_2 (ml/200ml 花生浆)	花生乳浓度	点浆温度 (°C)	花生乳 pH
1	5	1:5	75	6
2	6	1:6	80	7
3	7	1:7	85	7.5

本文选用 $L_9(3^4)$ 正交试验, 结果见表 6。

以“f 函数法”进行感官质量判定。参评人数 10,

确定色泽、香气、滋味、口感、凝胶强度、脱水率、内部组织为感官质量指标,以5号样品得分最高。

2.3 花生凝胶食品维生素E的收得率

维生素E收得率为81.2%。

2.4 花生凝胶食品蛋白质的收得率

蛋白质收得率为92.3%。

2.5 花生凝胶食品脂肪的收得率

脂肪收得率为82.1%。

3 结 论

综合烹饪加工性能指标和感官质量指标判是,在本实验条件下,最适加工控制条件为花生仁:水=1:6, CaCl_2 用量为0.12%(W/V),点浆温度85℃,pH值为7。维生素E、蛋白质、脂肪收得率分别为81.2%、92.3%和82.1%,在可接受范围内。

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.
- [2] 李正明.植物蛋白生产工艺与配方[M].北京:中国轻工出版社,1998.13-15,153-154.
- [3] 河晋浙.花生冰淇淋的研制[J].食品科学,1998,19:67.
- [4] 郑宝东.茶汁内酯豆腐[J].食品科学,1998,19:32-33.
- [5] 白至德,等.大豆制品的加工[M].北京:中国轻工出版社,1985,9.
- [6] 姚敏,等.营养保健豆腐的研究[J].食品工业科技,1994,(5):41-44.
- [7] 黄伟坤.食品检验与分析[M].中国轻工出版社,1989.122-123.
- [8] 无锡轻工大学,天津轻工业学院.食品分析[M].中国轻工出版社,1998.211,120.
- [9] 白至德,等.大豆制品的加工[M].北京:中国轻工出版社,1985.
- [10] 晏孝皋.新的食品感官质量评价函数及其数据处理程序[J].食品与发酵工程,1999,(1):65-68.
- [11] 上海市科学技术交流站.正交试验设计法[M].上海:上海人民出版社,1975.1-24.

《食品科学》撰稿要求

- 1.稿件(附软盘或电子邮件)要求论点明确,论据可靠,数据准确,文字通顺、简练。
- 2.引用他人成果时,请按《著作权法》有关规定说明出处。内容应未曾发表过或被其他出版物刊载过,且无一稿两投。英文稿件可接收,但应把题目、作者、单位、摘要、关键词译成中文。
- 3.稿件要求6000字以内,须有中图分类号,文献标识码,第一作者简介,中、英文标题,中英文单位、作者,并做200字左右的中、英文摘要和3~8个关键词,表题、图题请用中英文对照。
- 4.凡属于重大科技获奖的论文和国家级省部级资助项目的研究报告、论文,请来稿注明批准号,我刊将优先刊登。
- 5.来稿内容涉及配方时,须写明配料的名称和配比,勿用代号;工艺过程要完整,不要省略;插图、表格需放在正文的相应地方,不要集中;引用图表要有出处,计量要用法定单位。
- 6.文稿中的参考文献不得超过40条,其格式请按如下规定表达:
[期刊]主要责任者.文献题名[J].刊名,年,卷(期):起止页码.
[书籍]主要责任者.文献题名[文献类型标识].出版地:出版者,出版年.起止页码(任选).
附 文献类型标识
专著[M]、论文集[C]、报纸文章[N]、期刊文章[J]、学位论文[D]、报告[R]、标准[S]、专利[P]
- 7.来稿请注明详细地址和电话,便于通知联系。
- 8.电子信箱(E-mail):chnfood@chnfood.cn
- 9.来稿请寄:100076 北京市南苑西红门路8号《食品科学》编辑部
- 10.稿件查询电话 010-60256914/24/34/44/54-0