苦荞面包配方的优化

巩发永
（西昌学院，四川西昌 615013）

摘要：采用快速发酵法，研究了苦荞粉添加量、魔芋精粉 和谷朊粉添加量对苦荞面包品质的影响。试验表明：苦荞粉添加量对苦荞面包的比容和感官评定得分起着决定作用；苦荞粉添加量占苦荞粉和面包专用粉总质量的 30%时，魔芋精粉添加量为 1.61%，谷朊粉添加量为 1.60%，苦荞面包比容最大。

关键词：苦荞；面包；魔芋精粉；谷朊粉
文章篇号：1673-9078(2013)1-118-121

Optimization of the Formula of Tartary Buckwheat Bread

GONG Fa-yong
(Xichang College, Xichang 615013, China)

Abstract: The influenceS of tartary buckwheat bread quality on added buckwheat powder and konjac flour and wheat gluten added by quick fermentation were tested. The experiments showed that the amount of tartary buckwheat powder played a decisive role of tartary buckwheat bread specific volume and sensory evaluation scores. The best addition amount of buckwheat powder was 30% of total counts of buckwheat powder and bread flour. The best addition amounts of konjac flour and wheat gluten were1.61%, and 1.60%, respectively. Under the optimum conditions, the largest buckwheat bread specific volume was obtained.

Key words: tartary buckwheat; bread; konjac flour; wheat gluten

苦荞麦俗称苦荞，学名鞑靼荞麦，与何首乌、大黄、虎杖等中药材同属廖科，是粮药兼用的珍贵资源。苦荞中含有的生物黄酮具有降糖、降脂、抗癌、防癌、抗氧化、抗衰老及治疗心脑血管系统疾病等作用，可开发为功能性食品或作为医药保健产品的原料[1]。宾婕等对不同来源苦荞中主要黄酮类物质芦丁和槲皮素的含量进行了测定[2]，并研究了苦荞中芦丁和槲皮素的提取工艺[3]，确定了液相色谱法测定苦荞中芦丁和槲皮素含量的条件和明确了工艺条件对苦荞中芦丁和槲皮素提取率的影响。

目前，将苦荞粉添加到面粉中制作的苦荞馒头、苦荞面包、苦荞面条及苦荞蛋糕食品深受人们的喜爱[4]。但苦荞粉自身不含面筋，荞麦小麦混合粉面团中面筋网络结构形成较差，是制作荞麦面包非常不利的影响[5]。在面包中添加魔芋精粉和面团改良剂谷朊粉，可以弥补苦荞粉不含面筋的缺陷。魔芋精粉有很强的溶胀能力，溶于冷水后可形成透明的溶胶，水溶液粘度可达到 10000~20000 cp，具有很强的粘结性和凝胶性[6]，将魔芋精粉加入面包中，可以改善面包品质。谷朊粉是一种优良的面团改良剂，在面包生产中，添加 2%~3%的谷朊粉，令面包成品比容增大，包心质地细腻均匀，并在表皮色泽、外型、弹性及口感上都有极大改善。本试验研究了添加苦荞粉、魔芋精粉、谷朊粉对面包比容以及感官品质的影响，对苦荞面包的配方进行了优化，希望为高含量苦荞面包的制作提供一定的参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

苦荞粉：由西昌航飞苦荞有限公司提供；鹏泰 3250 精制面包粉 2 号：（中粮面叶鹏泰有限公司）；谷朊粉（水分含量 10.0%，蛋白质 77%，河南华信粉业有限公司）；魔芋精粉（自制，符合 GB/T 18104-2000 标准）；食盐（四川盐业公司）；彩虹牌即发酵母（乐斯福有限公司）；脱脂奶粉（内蒙古伊利实业集团股份有限公司）；白砂糖；起酥油。

1.2 试验仪器

电子天平，FA2004Max200g；实验专用微波炉（MJL07-3 型），南京杰全微波设备有限公司；强力高速搅拌机（B20 型），广州番禺力丰食品机械厂；远红外烤箱（SY-KX-04 型），沈阳宏海机械设备制造有限公司；发酵箱（HFX-32 型），瑞安市瑞信食品机械厂。

收稿日期：2012-09-12
基金项目：四川省教育厅自然科学研究项目(07ZA104)；四川省科技厅富民强县项目(10SF003)；西昌学院横向课题(10SF003)
作者简介：巩发永（1978-），男，副教授，研究方向农产品加工与贮藏

1.3 试验方法

1.3.1 工艺流程

苦荞粉　　面包粉及谷朊粉等其他辅料

↓　　↓

魔芋精粉→溶胀→和面→预糊化→二次和面→静置→切块→中间醒发→整形搓圆→醒发→烘烤→冷却

1.3.2 操作要点

1.3.2.1 魔芋精粉的配制

按比例称取魔芋精粉，在其中加入一定量的水，充分混匀待用。

1.3.2.2 和面及预糊化

称取苦荞粉，加入 1.3.2.1 中配制好的溶液或者一定量的水，充分混匀。放入 400 W 微波炉中加热至糊化，取出冷却至常温。

1.3.2.3 二次和面

取 1.3.2.2 中静置至常温的面坯，加入称取好的谷朊粉、面粉、盐等辅料按照先低速、后中速、最后高速搅拌 20 min 左右。

1.3.2.4 静置

将 1.3.2.3 制成的面坯在常温下静置 30 min。

1.3.2.5 切块、中间醒发

静置后，将面坯切成 40 g 左右的小面团，常温下醒发 8~15 min。

1.3.2.6 整形、搓圆、醒发

将醒发后的面团整形、搓圆后摆在预先刷好油的烤盘里，再放入温度为 38~40 ℃，相对湿度为 85%的发酵箱中醒发 60 min。

1.3.2.7 烘烤

烘烤按三个阶段进行。第一阶段：面火 150 ℃，底火 220 ℃；第二阶段：面火和底火均为 250 ℃；第三阶段：面火 180 ℃，底火 120 ℃。三个阶段总时间 12~15 min。

1.3.3 试验设计

1.3.3.1 苦荞粉添加量对面包品质的影响

按 1.3.1 的工艺流程，固定苦荞粉和面包专用粉的总质量为 300 g，分别加入 0%、5%、10%、15%、20%、25%、30%、35%、40%、45%的苦荞粉进行试验比较，通过面包比容以及感官指标，确定苦荞粉最适添加量。

注：水、酵母、改良剂、白砂糖、盐、脱脂乳粉、油脂添加量分别为苦荞粉和面包专用粉总质量的 70%、3%、0.1%、9%、1.5%、2%、4%。

1.3.3.2 魔芋精粉和谷朊粉添加量对苦荞面包品质的影响

按 1.3.1 的工艺流程，固定苦荞粉和面包专用粉的添加量为 90 g 和 210 g，依照表 1 魔芋精粉和谷朊粉试验水平表以及表 2 均匀试验方案完成试验后测定十个样品的比容。（注：魔芋精粉和谷朊粉添加量为苦荞粉和面包专用粉总质量的%；水、酵母、改良剂、白砂糖、盐、脱脂乳粉、油脂添加量分别为苦荞粉和面包专用粉总质量的 70%、3%、0.1%、9%、1.5%、2%、4%）

表 1 魔芋精粉和谷朊粉试验水平

Table 1 The test level of konjac flour and wheat gluten

因素	添加量									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
魔芋精粉/%	0.0	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4	2.7
谷朊粉/%	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5

均匀试验方案设计：选用$U_{10}(10^8)$表安排试验，由$U_{10}(10^8)$的使用表设计试验方案，具体试验方案及比容的测定结果见表4。

1.4 测定方法

1.4.1 面包感官评定

质量评定依据标准：GB/T20981-2007《面包》，以形态、色泽、气味、口感、组织五个指标来进行评定。

表 2 感官评定结果表

Table 2 The result of sensory evaluation

品质指标	差	中	好
形态	0~4	5~8	9~10
色泽	0~8	9~16	17~20
气味	0~8	9~16	17~20
口感	0~8	9~16	17~20
组织	0~12	13~24	25~30

形态：完整，无缺损、龟裂、凹坑，形状应与品种造型相符，表面光洁，无白粉和斑点。

色泽：表面呈金黄色或淡棕色，均匀一致，无烤焦、发白现象。

气味：应具有烘烤和发酵后的面包香味并具有苦荞香味，无异味。

口感：松软适口，不粘，不牙碜，无异味，无未溶化的糖、盐粗粒。

组织：细腻，有弹性，切面气孔大小均匀，纹理均匀清晰，呈海绵状，无明显大孔洞和局部过硬；切片后不断裂，并无明显掉渣。

试验品尝小组由 10 位事先经过训练对品尝有经验的人员组成，评分为整数，评分结果见表 2。

1.4.2 面包比容测定

菜籽排除法：用一定容积的容器进行测量，将容器用菜籽作为填充剂填满，摇实，用直尺刮平，将填充剂倒入量筒体积 V_1，取待测面包，称重后放入容器

内，加入填充剂，填满、摇实，用直尺刮平。取出面包，将填充剂倒入量筒量出体积 V_2。V_1-V_2 即为面包体积。

比容=面包体积/面包质量（二次测定数值，允许误差不超过 0.1，取其平均数为测定结果）

2 结果与分析

2.1 苦荞粉添加量对面包品质的影响

2.1.1 苦荞粉添加量对面包比容的影响

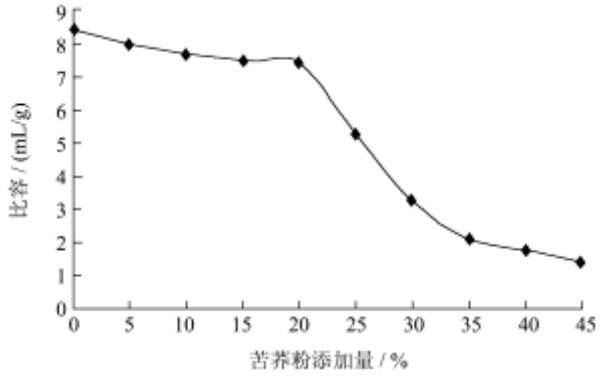


图 1 苦荞粉添加量对面包比容的影响

Fig.1 The effect of buckwheat powder addition on bread specific volume

从图 1 中，可以看出，随着苦荞粉添加量的增大，面包的比容随之减小。当苦荞粉添加量在 0%~20%范围时，面包比容变化很缓慢。后面随着苦荞粉添加量的不断增大，面包比容迅速减小。

2.1.2 苦荞面包的感官评定

表 3 感官评定结果

Table 3 The result of sensory evaluation

苦荞粉添加量/%	形态 10分	色泽 20分	气味 20分	口感 20分	组织 30分	总分 100分
0	9.5	15.7	18.3	18.7	26.7	88.9
5	9.2	15.7	18.0	18.3	26.3	87.5
10	9.3	15.0	17.7	18.0	25.7	85.7
15	9.3	15.3	17.3	18.0	25.7	85.6
20	9.0	14.7	18.3	17.7	25.3	85.0
25	8.3	16.3	18.0	16.3	25.0	83.9
30	8.1	16.0	18.0	16.0	24.2	82.3
35	6.0	16.7	18.3	15.7	19.7	76.4
40	4.1	17.0	17.3	12.3	14.3	65.0
45	2.7	16.3	18.0	10.8	9.0	56.8

苦荞面包的风味是消费者关心的一项的指标，也是本试验重点要解决的问题。根据面包比容的测定结果和感官评定结果，在保证面包的比容和人们接受苦荞面包的前提下，由表 3 可知，苦荞粉添加量为 30%的苦荞面包能够达到理想比容，且感官评定也能为人们接受。

2.2 均匀试验结果

表 4 均匀试验结果

Table 4 The uniform test results

试验序号	魔芋精粉/%	谷朊粉/%	比容/(mL/g)
1	0.0(1)	3.0 (7)	4.6
2	0.3(2)	1.0 (3)	5.9
3	0.6(3)	4.5 (10)	4.0
4	0.9(4)	2.5(6)	7.3
5	1.2(5)	0.5(2)	6.3
6	1.5(6)	4.0(9)	4.1
7	1.8(7)	2.0(5)	7.4
8	2.1(8)	0.0(1)	6.2
9	2.4(9)	3.5(8)	4.6
10	2.7(10)	1.5(4)	6.7

根据表4，以魔芋精粉、谷朊粉添加量作为两个自变量建立与苦荞面包比容的二元二次数学回归模型：

$$Y=2.95+3.39X_1+2.28X_2-0.86X_1*X_1-0.51X_2*X_2-0.39X_1*X_2$$

其中 Y 为苦荞面包比容，X_1、X_2 分别为魔芋精粉、谷朊粉的添加量。回归方程相关系数 R=0.9558，回归方程显著性检验 F 值=8.4627（$>F_{0.05(5,4)}$=6.26，$<F_{0.01(5,4)}$=15.52）显著，说明模型的预测值与实际值吻合结果较好，模型成立。

2.3 魔芋精粉和谷朊粉对面包比容的交互作用分析

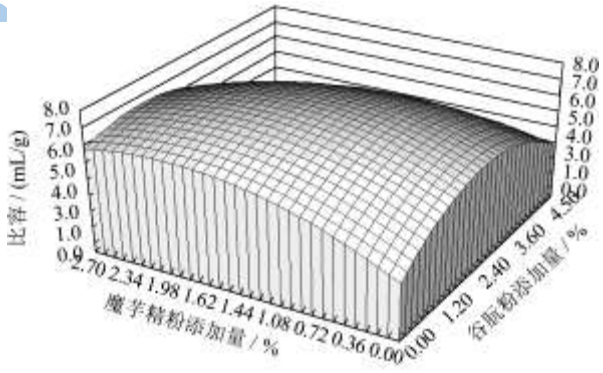


图 2 三维图

Fig.2 Three-dimensional map

由图 2 和图 3 可知，魔芋精粉和谷朊粉存在交互作用，在一定范围内，面包比容随着二者添加量的增加而显著增大，但是当二者添加量到一定值后，面包比容随着二者添加量的增加而开始减小。

根据回归模型计算得出在魔芋精粉添加量为 1.61%，谷朊粉添加量为 1.60%，比容有最大值 7.52 mL/g。由于均匀试验不包括上述添加量，需做补充试验验证，验证结果见表 5。

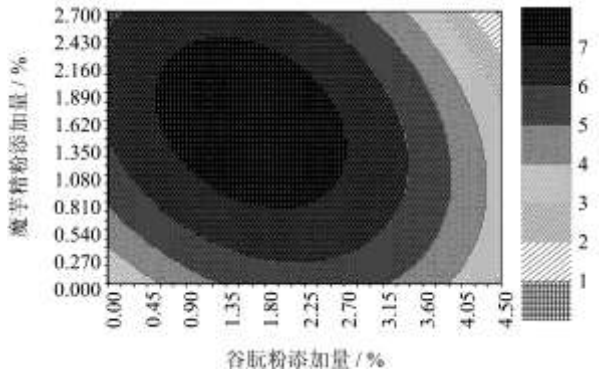


图 3 二维图

Fig.3 Two-dimensional map

表 5 追加试验参数及结果

Table 5 The additional test parameters and results

试验序号	魔芋精粉/%	谷朊粉/%	比容/(mL/g)
1	1.61	1.60	7.58
2	1.61	1.60	7.53

3 结论

由上述分析可知，苦荞粉、谷朊粉、魔芋精粉添加量对苦荞面包的品质都有明显影响。苦荞粉添加量对苦荞面包的比容和感官评定得分起着决定作用。在苦荞粉添加量占苦荞粉和面包专用粉总质量的 30%时，通过添加魔芋精粉和谷朊粉可以改变苦荞面包的比容，魔芋精粉和谷朊粉添加的过少或过多，面包的比容均较小，只有在合适的添加范围内，面包的比容会随着二者的添加量增大而增大，并出现最大值。均匀试验结果表明，在魔芋精粉添加量为 1.61%，谷朊粉添加量为 1.60%，比容有最大值 7.52 mL/g。

参考文献

[1] 巩发永,肖诗明.苦荞茶异军突起之地:凉山[J].四川省情,2012,4:22-23

[2] 宾婕,刘洁,陈克嶙.不同来源苦荞中芦丁和槲皮素的含量测定[J].现代食品科技,2011,27(1):117-119

[3] 宾婕,刘洁,张春勇.正交设计优选苦荞中芦丁和槲皮素的提取工艺研究[J].现代食品科技,2011,27(4):437-439

[4] 肖诗明.苦荞麦粉和小麦面粉复混物的性能研究[J].食品科技,2005,12:8-10

[5] 李丹,丁霄霖,李晓磊.高芦丁含量苦荞面包的研制[J].粮油深加工及食品,2007,4:16-18

[6] 曾小兰.魔芋精粉及其在食品中的应用[J].食品研究及开发,2001,22(6):45-47

现代食品科技