

葫芦巴胶对混合粉制面包及生面团品质的影响

A. M. M. Khatir 曹霖

(无锡轻工大学食品学院, 无锡 214036)

摘要 去皮高粱粉和粟米粉作面包用粉的替代物,以不同比例添加使用。葫芦巴胶部分替代面粉,替代率可达 0.9%,研究了葫芦巴胶对流变特征及面包品质的影响。添加胶越多,生面团吸水量亦越高;添加葫芦巴胶后,生面团的稳定时间、断裂时间和机械耐力指数均有提高。按 4:1 的面粉 高粱粉配方,添加 0.6% 胶可增大面包体积 21.8%,而 0.9% 的胶添加量能增大面包体积 21.38%。

关键词 葫芦巴;半乳甘露聚糖;胶体;混粉;面包质量

分类号 TS213.21

0 前 言

由于方便、营养、廉价、即食性和耐保藏性等优点,面包成为一种越来越普及的食品^[1]。高粱和粟在非洲、亚洲、拉丁美洲许多国家为人食用,并制成或厚或薄的麦片,也已经用于发酵型或非发酵面包。小麦日益提高的价格和在不少国家的短缺现象促使科研人士研究在面包制作中用本地粮食部分取代面粉。一些研究中探讨了使用不同比例的高粱粉和粟粉与面粉混制面包的可能性^[2~4]。8% 面粉与 1% 高粱粉混制面包,效果令人满意^[5]。Badi et al^[2]使用 4:1 的面粉 粟粉配比,所制的模制面包与全麦粉面包相比,质量上是可以为人们接受的,并且混粉能更明显地提高面包体积膨胀率。埃及的“班兰迪”面包使用精磨高粱粉替代面粉,比例高达 30%^[4]。Awadalla^[6]报道,混合 20% 去皮粟粉并辅以生面团改良剂生产面包,根据成品体积判断,此方法能很好地提高模制面包和埃及面包的焙烤质量。混合淀粉-水胶体,也被广泛用来控制和改善淀粉制食品的组织。基于面包质量依赖于功能因子的数量,一些国家的科学家已开展了这方面的研究,往面粉中加入一定的添加剂,被证明能有效改良面包品质^[8]。添加瓜耳胶能改善面包焙烤质量^[9],而于面包粉中加入 0.3% 黄原胶能提高生面团的品质和面包的柔软性。

葫芦巴胶从葫芦巴植物 (*Trigonella foenum graecum*) 中提取,其半乳糖 甘露糖比例近似为 1。葫芦巴起源于北非并且很早以前就在中国培植^[10]。本文中探讨了对于全麦粉和不同比例的替代混粉 (高粱粉或粟粉) 以及添加葫芦巴胶对生面团质量及面包焙烤质量的影响。

收稿日期: 1998-03-21

第一作者: A. M. M. Khatir, 男, 1963 年 3 月生, 博士研究生

©1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

1 原料与方法

1.1 原料

无锡本地市售面粉;购自苏丹的高粱、粟 (Daber)和珍珠粟 (Bauda),高粱、粟均为第一次脱皮使用,并在 Buhlar磨坊磨粉,最终出粉率为:高粱 72.5%,粟 69.8%。胡芦巴胶从胡芦巴植物的种子胚乳浸提,并用 Sevage法制得^[11]。

1.2 实验方法

1.2.1 化学分析 水分、灰分、蛋白、降落数值和沉降值按 GB5497-85, GB5511-85, GB10361-89^[12]和小麦粉沉降试验^[14]标准方法测得

1.2.2 流变学特性 根据 GB/T14614-93和 GB/T14615-93^[12]标准方法测定胡芦巴胶 (添加量分别为 0.3%, 0.6%, 0.9%)对面粉和高粱粉或面粉和粟粉的混粉 (混合比分别为 10%, 20%, 30%)流变学特性的影响。

1.2.3 焙烤性能 面包按立式生面团制作过程制备。配方为 100 g粉 (14% mb), 1.5%干制焙烤酵母 2.0 g,盐 4.0 g, 2.0 g氢化植物油,最优加水量 (根据对面粉分析进行计算), 50×10^{-6} 的 VC。发酵时间为 120 min,上胶时间为 50 min,焙烤时间为 20 min,温度 220℃,面包体积用油菜籽移去法测定。面包皮和面包的特征在成品 24 h后根据 QB1252-91^[15]规定的 6个判断依据进行评价。

2 结果与讨论

2.1 化学分析

面粉的化学分析结果见表 1。

2.2 面粉试验

胡芦巴胶对全麦粉及混粉流变学特

表 1 谷物近似化学分析

样品	水分 / %	蛋白质质量 / 分数 %	灰分 / %	降落数值 / (sec.)	沉降值 / mL
小麦	13.4	10.3	0.5	498	23
高粱	9.63	11.05	0.62	-	-
粟	8.83	13.2	0.69	-	-

性的影响由粉质仪测得,结果见表 2和表 3。可知 10%, 20%和 30%高粱粉或粟粉的混合比 (不加胡芦巴胶)对生面团品质有不良影响。随混合比增加,吸水量、面团形成时间、稳定时间、断裂时间均缩短,而机械耐力指数提高。生面团质量不佳主要是由于添加混合高粱粉或粟粉后,面粉中的面筋被稀释^[9]。

表 2 胡芦巴胶对小麦高粱混粉粉质的影响

高粱粉 替代量 / %	加胶量 / %	吸水量 / (mL / hg)	面团形成时间 / min	面团稳定时间 / min	断裂时间 / min	机械耐力指数 /BU (10 min)
0	0	64.65	4.0	13.0	10	15
0	0.3	65.58	3.5	14.5	12	10
0	0.6	66.26	3.5	15.5	12	10
0	0.9	67.98	3.0	10.0	8	20
10	0	63.50	3.0	9.5	6	40
10	0.3	64.70	3.0	10.5	5	50
10	0.6	65.22	2.5	5.5	4.5	60
10	0.9	66.35	2.0	6.5	5	60
20	0	61.32	2.5	7.0	4.5	80
20	0.3	62.62	3.5	9.5	6.5	60
20	0.6	65.49	4.0	8.5	7.5	30
20	0.9	65.82	3.0	6.0	7.5	40
30	0	59.86	2.5	4.0	3.5	140
30	0.3	60.26	2.0	4.5	4.0	110
30	0.6	60.59	2.0	7.0	5.5	90
30	0.9	61.72	2.0	5.5	6.0	60

但是,添加胡芦巴胶却提高了全麦粉和混粉的吸水量、面团形成时间、稳定时间、断裂时间,尤其对于全麦粉,当添加量大于 0.6% 时,生面团稳定性会变差。这可能是因为加入胶体后粘度上升,而使生面团的粘弹性平衡发生了改变^[9]。 Rao et al^[9]也得到了相似的结论,他研究了瓜耳胶对面粉流变学特征的影响,并发现此胶体能提高吸水性和生面团稳定性。胶体有强吸水性并与蛋白分子作用,提高悬浮液和溶液的稳定性,同时能提高粘度并在脂质分子存在时显现乳化作用。通过这些作用,胶体能有效改善溶液粘度、稳定性和悬浮性^[13]。

表 3 胡芦巴胶对麦粟混粉粉质的影响

粟粉 替代量 %	加胶量 %	吸水量 / (mL /hg)	面团形成时间 / min	面团稳定时间 / min	断裂时间 / min	机械耐力指数 /BU (10 min)
10	0	62.64	3.5	11.0	7	30
10	0.3	62.98	2.5	10.5	5	50
10	0.6	63.64	2.5	10.0	5	60
10	0.9	64.31	2.0	6.5	6.5	60
20	0	60.98	3.0	8.0	5.0	70
20	0.3	61.98	3.5	8.5	4.5	70
20	0.6	63.57	3.0	9.5	6.0	80
20	0.9	65.32	2.5	5.5	3.5	95
30	0	57.9	2.5	6.0	2.5	110
30	0.3	59.8	2.5	4.0	3.5	115
30	0.6	60.30	2.0	4.5	3.5	120
30	0.9	62.20	2.0	3.5	4.5	70

2.3 拉伸性分析

当添加 0.9% 胡芦巴胶后,全麦粉的抗拉性从 860 BU 提高到 980 BU,这一结果与 Rao et al^[12]的报导相符。同样,对于两种混粉而言,加入胡芦巴胶也提高了其抗拉性。而 0.3% 的胡芦巴胶加入量使全麦粉的延展性从 165 mm 下降到 155 mm,而对于 20% 混粉,0.3% 加入量,延展性从 110 mm 提高到 125 mm(高粱粉)和 130 mm(粟粉)。

2.4 面包品质

在不同实验条件下面包品质的测定结果列于表 4、表 5 和图 1~3。当 10% 的面粉用高粱粉取代后,面包体积在无胶体加入情况下由 4.18 cm³/g 提高到 4.48 cm³/g,但替代率为 20% 时体积降到 2.98 cm³/g,替代率为 30% 时下降到 2.66 cm³/g。对于粟粉替代,实验结果与上述相似。Badi et al^[2]得到了相同的结论,他发现替代率为 10% 的麦粟(无糖无麦芽)混粉能烤制成体积较大的面包,并认为粟粉中含有高活性的淀粉酶系统。与之相反,Morad et al 发现当配方中有 10% 高粱粉替代时,面包体积会变小。

表 4 胡芦巴胶对小麦高粱混粉面包质量的影响

高粱粉 替代量 %	加胶量 / %	体 积 / (cm ³ /g)	面包皮 颜 色	外 观	内部颜色	内部香气	颗 粒	组织结构	口 感
10	0	4.48	9.33	9.33	4.10	4.27	11.8	12.50	16.50
10	0.3	4.54	9.33	9.50	4.27	4.43	12.67	13.00	17.00
10	0.6	4.10	8.83	8.33	3.43	3.93	11.17	11.17	15.75
10	0.9	3.97	9.17	8.17	3.43	3.93	10.83	10.83	15.75
20	0	2.98	5.38	5.50	3.00	3.33	8.33	8.00	10.00
20	0.3	3.27	6.13	5.50	3.00	3.33	8.50	8.33	10.50
20	0.6	3.63	6.50	6.17	3.17	3.33	9.00	8.83	10.00
20	0.9	3.52	6.50	6.17	3.00	3.33	8.83	8.67	10.00
30	0	2.66	4.63	4.00	2.67	2.67	6.67	6.50	8.00
30	0.3	2.95	6.50	6.67	2.67	2.67	7.33	7.17	8.50
30	0.6	2.75	4.00	3.33	2.50	2.67	6.33	6.17	6.75
30	0.9	2.55	3.00	3.00	2.50	2.67	6.33	6.17	6.75

表 5 葫芦巴胶对麦粟混粉面包质量的影响

粟粉 替代量 %	加胶量 / %	体 积 / (cm ³ /g)	面包皮 颜 色	外 观	内部颜色	内部香气	颗 粒	组织结构	口 感
0	0	4.51	9.63	9.50	4.77	4.83	14.00	13.83	18.00
0	0.3	4.81	9.95	9.33	4.77	4.83	14.00	14.00	18.00
0	0.6	5.12	9.25	9.33	4.93	4.83	14.17	14.50	18.75
0	0.9	4.95	9.25	9.33	4.60	4.60	14.17	13.83	18.75
10	0	4.69	7.50	7.00	3.67	3.00	12.50	11.25	17.00
10	0.3	4.70	7.50	8.50	3.98	3.30	13.50	11.67	17.17
10	0.6	4.88	7.50	8.50	4.25	3.70	14.50	12.50	17.67
10	0.9	4.77	7.50	8.50	4.50	4.00	15.50	13.00	18.00
20	0	3.04	6.50	6.00	3.00	2.50	11.50	9.00	11.50
20	0.3	3.26	7.00	7.00	3.50	2.80	12.00	10.50	13.67
20	0.6	3.49	7.50	8.00	3.90	3.50	12.67	11.17	14.67
20	0.9	3.70	8.00	6.50	4.30	3.60	11.00	12.50	16
30	0	2.87	6.00	5.00	2.5	2.00	10.00	8.00	10.00
30	0.3	2.98	6.00	7.00	3.0	2.25	11.00	9.67	11.00
30	0.6	2.18	6.00	7.00	3.5	2.90	12.00	10.17	12.00
30	0.9	2.18	6.00	7.00	4.0	3.5	12.00	10.67	12.00

注: 混粉中以高粱粉替代面粉 10%

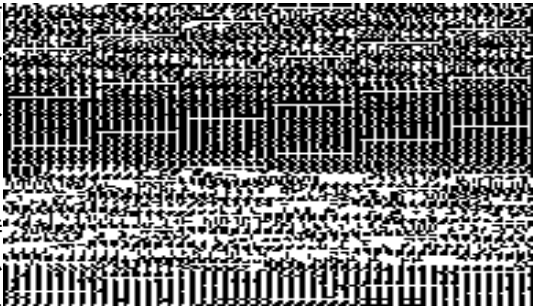
图 1 面粉面包以及分别添加 0, 0.3%, 0.6%, 0.9% 葫芦巴胶的面粉高粱混粉面包切片

0.6% 的葫芦巴胶加入量能提高全面粉面包的体积,但加入量再大会使体积变小.当分别向 20% 的高粱和面粉混粉、麦粟混粉中加入 0.6% 的葫芦巴胶时,体积增大率分别为 21.8% 和 21.38%,见图 3.

另外,还存在一种极大影响淀粉流变学特征的胶体配合作用,由于胶体与面粉中的淀粉酶相互作用形成复合体,这种复合体能增强麸质的网络结构并有利于保留 CO₂,从而增大了面包体积.

注: 混粉中以高粱粉替代面粉 20% 和 30%

图 2 分别添加 0, 0.3%, 0.6%, 0.9% 葫芦巴胶的面粉高粱混粉面包切片



注: 混粉中以粟粉替代面粉 20% 和 30%

图 3 面粉面包以及分别添加 0, 0.3%, 0.6%, 0.9% 葫芦巴胶的麦粟混粉面包切片

3 结 论

添加葫芦巴胶粉末到全麦粉面包配方中能全面提高面包质量.对于部分替代的混粉,小于 1% 的胶体添加量,能极大提高生面团和面包的品质.使用 30% 替代率(高粱粉或粟粉)的混粉并加入 0.6% 葫芦巴胶能生产出品质可靠的面包.对于那些高粱或粟生产国以及小麦进口国而言,这种面包制造方法可以部分降低产品成本.

参 考 文 献

- 1 Rao J S, Parsan S M, Rao V G. Effect of xanthan gum on the quality of bread. *J Food Sci Technol India*, 1993, 30: 265~ 268
- 2 Badi M S, Hoseney C R, Finney L P. Partial characterization of starch and use of millet flour in bread making. *Cereal Chem*, 1976, 53: 718~ 724
- 3 Rooney L W, Johnson J W, Rosenow D T. Sorghum quality improvement Types for food. *Cereal Sci Today*, 1970, 15: 240~ 246
- 4 Morad M M, Dotterty A C, Rooney L W. Effect of sorghum variety on baking properties of U S Conventional bread. *J Food Sci*, 1984, 49: 1070~ 1074
- 5 Perot H. UNDP/FAO Sorghum processing in Sudan. International Association of Cereal Chemistry, Vienna Tropical Products Institute, London England. 1977
- 6 Awaalla M Z. Native Egyptian millet as supplement for wheat flour in bread making. *Nutr Rep Int*, 1974(9): 69~ 74
- 7 Sajjan S U, Rao M R. Effect of hydrokolloid on the rheological of wheat starch. *Cereal Sci Today*, 1987(9): 13~ 26
- 8 Knightly W H. Surfactant in baked foods: current practice and future trend. *Cereal Food World*, 1988(33): 405~ 412
- 10 Rao V G, Indram D, Shurpalekar R S. Guqr Gum as additive for improving the bread making quality of wheat bread. *J Food Sci Technol India*, 1985, 22: 101~ 104
- 10 Grant Ried S J, Edward E M, Cell wall Polysaccharides. In: Stephen M A (ed), *Food Polysaccharides and Their Applications*. New York: Marcel Dekker Inc, 1995: 155~ 186
- 11 Zhang W J. Microbial and plant polysaccharides. In: Zhan W J (ed), *Biochemical methods of complex polysaccharides*. Shanghai: Sci And Technol Press, 1987: 212~ 231
- 12 中华人民共和国技术监督局编. 中国国家标准汇编. 北京: 中国标准出版社, 1995.
- 13 Glickman M. Comparative properties of hydrocolloids. In: Glicksman M (ed), *Food Hydrocolloid*. Boca Raton: Florida: CRC Press Inc, 1982: 6~ 10
- 14 王肇慈. 粮油食品品质分析. 北京: 中国轻工业出版社, 1994: 592~ 599
- 15 张守文. 面包科学与加工工艺. 北京: 中国轻工业出版社, 1996: 538~ 544

Effect of Fenugreek Gum on the Dough Properties and Bread Quality of the Composite Flour

A. M. M. Khatir Ding Xiaolin

(School of Food Science & Technology, Wuxi University of Light Industry, Wuxi 214036)

Abstract Decorticated sorghum and millet flours were used for substitution of bread making flour with different percentages. Fenugreek gum was added to the whole wheat flour as well as partially substituted wheat flour up to 0.9%. The effects of fenugreek gum on the rheological properties and overall bread making quality were studied. The water absorption of the dough was increased with the increasing amount of the gum. Dough stability, time to breakdown, and mixing tolerance index were improved with the addition of the gum. Addition of 0.6% of the gum to the 80/20 wheat/sorghum flour formula increased loaf volume 21.8%. However, loaf volume was increased 21.38% when 0.9% gum was added to 20% substituted wheat flour with sorghum.

Key words fenugreek seeds; galactomannan; gum; composite flour; bread quality

(责任编辑: 秦和平)