

文章编号: 1000-5471(2008)05-0141-05

魔芋膳食纤维面包工艺的研究^①

李崇高, 黄建初

广州城市职业学院, 广州 510405

摘要: 研究了魔芋胶、黄原胶、蔗糖酯、酵母等因素对魔芋膳食纤维面包体积、包心色泽、纹理结构等面包品质的影响。通过单因素试验和多因素正交试验, 得出了魔芋膳食纤维面包的最佳工艺参数: 魔芋胶 0.6%、黄原胶 0.1%、蔗糖酯 0.4%、酵母 1.0%、醒发温度 35℃、时间 90 min、烘烤时间 25 min。在此工艺下制作的面包, 感官品质优良, 色泽呈金黄色、组织蜂窝状、烤香浓郁、入口疏松。实验表明, 添加魔芋胶有增大面包比容、改善面包外观、纹理结构的作用, 将魔芋胶与乳化剂配合使用, 制得的面包综合品质更好。

关键词: 魔芋膳食纤维面包; 复合魔芋胶; 最佳工艺参数

中图分类号: TS213.2⁺1

文献标识码: A

魔芋胶的主要成分为魔芋甘露聚糖, 是优良的可溶性膳食纤维, 具有不易被消化、热量极低、吸水性强、黏度大、膨胀率高等特点, 因而具有减肥、解毒、预防和减少肠道疾病发生的效果^[1]。目前市场上销售的面包多采用面包改良剂, 而这些面包改良剂存在一定的安全性问题^[2]。在第二次和面高速搅打时, 搅打不足或搅打过度, 都会影响面包成型时的整形和操作, 最终影响产品质量。要想生产高档保健面包, 比较好的办法是选用具有增稠和稳定性的胶体, 如魔芋胶、黄原胶、羧甲基纤维素^[3]等。由于魔芋胶具有亲水性、增稠性、稳定性、乳化性等, 添加后具有增大面包比容、改善面包外观、结构的作用^[2]。本文旨在研究添加魔芋胶、蔗糖酯、黄原胶等对面包品质的影响, 探索魔芋胶等在面包中的作用, 解决面包改良剂的安全性问题和面包制作过程中的工艺操作问题。

1 材料与方法

1.1 材料

红牡丹精制面包粉, 面筋 34%~36%, 广州南方面粉股份有限公司; 魔芋胶 T-0805, 广州佳合食品有限公司; 黄原胶、蔗糖酯、奶粉、鸡蛋、食盐、奶油、面包改良剂、活性干酵母、白糖等市售。

1.2 设备与工具

电子天平、搅拌机、醒发箱、烘烤炉、温度计、连续式封口机等。

1.3 制作工艺

原辅料预处理→第一次和面(15 min)→第一次发酵(28~30℃、RH75%发酵 2.5~3.0 h)→第二次配料(5 min)→面团静置(15 min)→分割搓圆(100 g)→再静置→醒发(35℃、RH85%、90 min)→成型→烘烤(25 min)→冷却、成品。

1.4 基本配方

高筋粉 100%, 白砂糖 16%, 奶粉 3%, 鲜蛋 12%, 酵母粉 1%, 盐 1.5%, 水 65%, 魔芋胶、蔗糖酯、

① 收稿日期: 2007-11-15

基金项目: 广州城市职业学院 2007-2008 年度科研资助项目(ky2007-2008010)。

作者简介: 李崇高(1962-), 男, 湖南涟源人, 副教授, 主要从事食品加工和食品营养的教学和科研。

黄原胶适量,以面粉为 100%为基准.

1.5 试验设计

1.5.1 魔芋胶用量的单因素试验

为了研究魔芋胶对魔芋纤维面包品质的影响,重点设计了单因素试验,将魔芋胶用量设计为:0, 0.2%, 0.4%, 0.6%, 0.8%, 1.0%,通过对所制作的面包质量的单项评分和综合评分,确定不同魔芋胶用量对面包制作工艺和最终品质的影响.

1.5.2 单因素试验

对蔗糖酯用量(0, 0.2%, 0.4%, 0.6%)、黄原胶用量(0, 0.1%, 0.2%, 0.3%)、酵母用量(0, 0.5%, 1.0%, 1.5%)分别进行单因素试验,确定以上原辅料的基本用量.

1.5.3 多因素正交试验

为进一步研究魔芋胶、酵母、蔗糖酯、黄原胶对魔芋纤维面包最终品质的影响,采用 L₉(3⁴) 正交试验,以确定最佳的主要原料配比和用量.

1.6 面包品质指标及评价方法

1.6.1 面包水分测定

采用 GB/T5009.3-2003 食品中水分的测定^[4].

1.6.2 面包比容

体积测定采用菜籽排除法^[5]. 面包比容为面包体积(mL)与面包质量(g)之比.

1.6.3 面包质量评价

面包品质评价采用综合评分法,由老师、学生、其它人员组成面包鉴评小组,综合评价面包的外观、内质,给出分项评分和综合评分. 面包的品质评定参照 GB/T 14611-93 附录 A 中国农科院《面包烘焙品质评分标准》^[5],在此基础上适当简化(表 1).

表 1 面包品质评分标准(100 分)

项 目		满 分	满分标准
面包 外观	体积	35	8.60 mL/g
	表皮色泽	5	金黄、棕黄、红棕,无斑点,有光泽
	表皮质地与形状	5	冠大,颈短,无裂纹,平滑无斑
面包 内质	包心色泽	5	洁白、乳白并有丝样光泽
	口感	5	有面包焦香味、甜咸味、味纯正、无霉味,口感细腻、不粗糙
	平滑度	10	平滑、细腻、轻柔感
	弹柔性	10	柔软而富有弹性,按下复原很快
	纹理结构	25	面包气孔细密、均匀并呈长型,孔壁薄,无明显孔洞和实部分,呈海绵状

1.6.4 修正极差的计算方法

极差 = 最高评分 - 最低评分

修正极差 = (极差 / 该项评分满分) × 100

2 结果与分析

2.1 添加魔芋胶对面包品质的影响

为确定魔芋胶对面包品质的影响,添加不同用量的魔芋胶,结果表明,添加魔芋胶对面包品质的各项指标有不同程度的影响. 随魔芋胶添加量的增大,面包各项指标评分和总评分均不同程度增加,当魔芋胶添加量为 0.6%时,面包品质的各项评分和总评分最高,但当魔芋胶添加量大于 0.8%时,面包品质的各项评分及总评分呈下降趋势(表 2, 图 1).

从修正极差来分析,魔芋胶添加量对面包纹理结构、面包体积和包心色泽的影响最为显著;随着魔芋胶添加量的增加,面包纹理结构、面包体积、包心色泽的总评分先有增加,后呈下降趋势.

表2 添加魔芋胶对面包品质的影响

项目	满分	魔芋胶添加量/%						修正极差
		0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	
面包体积	35	22.3	24.6	26.5	30.2	31.6	29.3	26.6
表皮色泽	5	4.0	4.5	4.6	4.6	4.5	4.4	12.0
表皮质地与形状	5	3.8	4.2	4.6	4.6	4.2	4.1	16.0
包心色泽	5	3.5	4.1	4.4	4.7	4.3	4.2	24.0
口感	5	3.8	4.2	4.4	4.6	4.8	4.5	20.0
平滑度	10	8.3	8.6	8.8	9.0	9.1	9.0	8.0
弹性	10	9.0	9.3	9.7	9.5	8.8	8.9	9.0
纹理结构	25	19.0	21.0	24.0	26.0	25.0	24.0	28.0
总分	100	73.7	80.6	87.2	93.5	92.7	88.9	

添加魔芋胶的面包与对照面包相比,体积明显增大,纹理结构明显改善,包心色泽有光泽,综合品质显著提高;这可能是由于葡甘露聚糖和面筋蛋白质相互作用,增加了面筋网络强度,提高了面筋网络的持气能力和面包烘烤时的凝固温度,使面包柔软、膨松。综合考虑,魔芋胶添加量为0.6%最好,此添加量不仅可改善面包品质,还可提高面包的营养价值和保健功效。

2.2 添加蔗糖酯对面包品质的影响

为了确定蔗糖酯对面包品质的影响,添加不同用量的蔗糖酯,结果表明:添加0.4%的蔗糖酯,面包的比容为4.23 mL/g,综合评分为85.1。因此初步确定蔗糖酯的添加量为0.4%,对面包品质的影响效果最理想(图2)。

2.3 添加黄原胶对面包品质的影响

为了确定黄原胶对面包品质的影响,添加不同用量的黄原胶,结果表明:添加0.2%的黄原胶,面包的比容为3.56 mL/g,综合评分为82.1。因此初步确定黄原胶的添加量为0.2%,对面包品质的影响效果最理想(图3)。

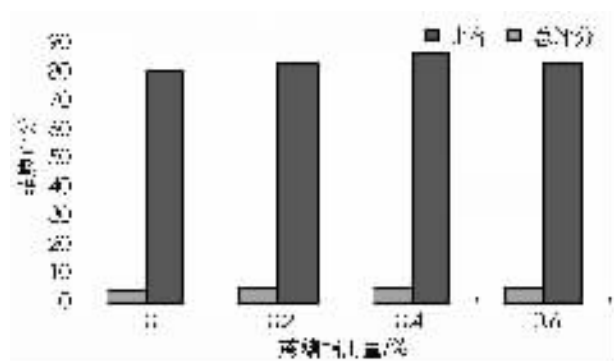


图2 蔗糖酯添加量对面包品质的影响

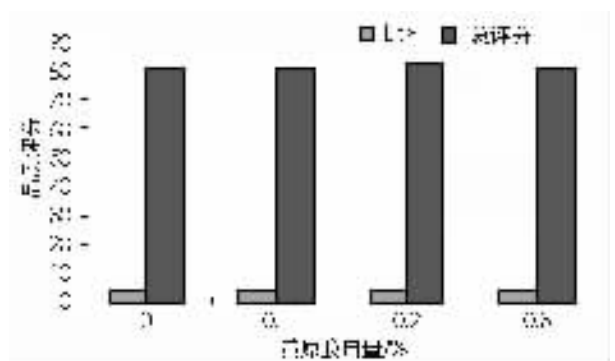


图3 黄原胶添加量对面包品质的影响

2.4 添加酵母用量对面包品质的影响

表3表明:随着酵母用量的增加,面包的比容和面包总评分均有增加,但增加幅度不大,考虑到酵母的成本,初步确定酵母的添加量为1.0%,对面包品质的影响效果和综合成本最理想。

表3 添加酵母对面包品质的影响

面粉/%	白糖/%	酵母粉/%	面包比容/(mL·g ⁻¹)	面包总评分
100	16	0	2.99	76.1
100	16	0.5	3.01	79.4
100	16	1.0	3.73	80.3
100	16	1.5	3.83	81.8

2.5 魔芋纤维面包最佳配方的确定

单因素试验研究表明:魔芋胶、蔗糖酯、酵母用量、黄原胶对面包品质的影响是不同的,故设计 L9(3⁴)四因素三水平正交试验,研究不同因素对面包品质的综合影响.试验设计及结果见表 4、表 5.

表 4 面包配方因子水平设计

	魔芋胶/%	酵母粉/%	蔗糖酯/%	黄原胶/%
1	0.3	0.7	0.2	0.1
2	0.6	1.0	0.4	0.2
3	0.9	1.3	0.6	0.3

表 5 L9(3⁴)正交试验及试验结果

试号	A	B	C	D	面包总评分
	魔芋胶/%	酵母粉/%	蔗糖酯/%	黄原胶/%	
1	1(0.3)	1(0.7)	3	2	72.2
2	1	2	1(0.2)	3	75.9
3	1	3	2	1(0.1)	82.4
4	2(0.6)	1	2(0.4)	3	84.5
5	2	2(1.0)	3	1	92.6
6	2	3	1	2(0.2)	84.7
7	3(0.9)	1	1	1	76.3
8	3	2	2	2	85.2
9	3	3(1.3)	3(0.6)	3(0.3)	81.2
kA1	76.83	77.67	78.97	83.77	
kA2	87.27	84.57	87.03	80.70	
kA3	80.9	82.77	82.00	80.53	
RA	10.44	6.90	8.06	3.24	

采用直观分析法对表 5 的结果进行分析,得出 A₂B₂C₂D₁ 的配比组合为最佳效果,影响面包品质顺序为:魔芋胶,蔗糖酯,酵母,黄原胶,A₂B₂C₂D₁ 的最佳组合即魔芋胶 0.6%,酵母粉 1.0%,蔗糖酯 0.4%,黄原胶 0.1%.以最佳组合配方来进行验证实验,结果表明:制作的膳食纤维面包体积较大,表皮色泽金黄、有光泽,表皮冠大、颈短、平滑无斑,包心色泽洁白、有光泽,口感细腻、不粗糙、有面包焦香味,平滑、细腻,柔软而富有弹性,面包气孔细密、均匀并呈长型,呈海绵状.感官品质明显优于对照组.

3 讨 论

试验中添加魔芋胶能显著改善品质,如面包比容明显增加,面包表面状况、内部结构及色泽有明显改善,面包体积明显增大;这与刘国琴的实验结果是一致的^[6],在工艺上能提高面团的吸水性和操作耐性,烘烤时蒸发水量多,最终得到面包体积大,综合品质显著提高.这可能与葡甘露聚糖和面筋蛋白质相互作用,增加了面筋网络的强度,包容面粉中的淀粉,提高了面筋网络的持气能力、持水能力和面包烘烤时的凝固温度等有关^[2,7].同时由于魔芋胶的上述特性,能防止面包中水分在保存期逸散,延长了面包的保存期.制作面包时同时添加魔芋胶和乳化剂,得到的面包综合品质提高,这可能是乳化剂促进了葡甘露聚糖与面筋的提高面筋网络持气能力、持水能力.

面包烘烤是一个非常重要的环节,实际操作中要反复试验.重点掌握好两个重要参数,即根据面包品种确定烘烤温度、烘烤时间.面坯入炉阶段,为使其体积进一步膨胀,炉内要保持 70%~80%湿度,炉面火要低,防止面包结皮,底火要高,使底面大小固定、面包体积增高;面包成熟阶段,为保证面包定型,需提高上火、下火温度;面包上色和增香阶段,此时面包已基本定型、成熟,炉温逐步降低,使面包产生金黄色表皮和香气.实践中除充分理解上述原理外,还要根据烘烤出的面包色泽、起发程度、口感等,不断微调.经过反复试验,最终确定了烘烤的主要参数:第一阶段:上火 110℃、下火 200℃、约 5 min;第二阶段:上火升至 160~180℃、下火降到 130℃、约 5 min;第三阶段:上火保持 170℃、下火保持 130℃、约 15 min;共计 25 min.

4 结 论

魔芋纤维面包的最佳配方:高筋粉 100%、白砂糖 16%、奶粉 3%、鲜蛋 12%、酵母粉 1.0%、盐 1.5%、魔芋胶 0.6%、蔗糖酯 0.4%、黄原胶 0.1%、水 65%。

提高和改善面包综合品质和面团工艺操作的方法是添加复配稳定剂,即魔芋胶 0.6%、蔗糖酯 0.4%、黄原胶 0.1%。制作的膳食纤维面包,体积较大,表皮色泽金黄、有光泽,表皮冠大、颈短、平滑无斑,包心色泽洁白、有光泽,口感细腻、不粗糙、有面包焦香味,平滑、细腻,柔软而富有弹性,面包气孔细密、均匀并呈长型,呈海绵状。

参考文献:

- [1] 秀英,刘力.魔芋精粉对人体糖和脂质代谢影响的研究[J].天津医药,2000,28(1):52-53.
- [2] 邓瑞君,徐荣雄,庄贵松.魔芋精粉对面包品质的影响研究[J].食品工业科技,2003,(1):80-81.
- [3] 林向阳.羧甲基纤维素对面包品质的影响[J].邵阳高等专科学校学报,2000,13(13)3:213-215.
- [4] 卫生部食品卫生监督检验所.GB/T 5009.3-2003 食品中水分的测定[S].2003:25-29.
- [5] 商业部谷物油脂化学研究所.GB/T 14611-93 小麦粉面包烘焙品质试验法——直接发酵法[S].1993:205-206.
- [6] 刘国琴,陆启玉,李琳,等.添加魔芋粉对面包品质的影响及其减肥功效研究[J].食品机械,2005,22(4):27-29.
- [7] 李崇高,黄建初,黄泳梅.魔芋多糖仿生食品工艺的研究[J].西南大学学报(自然科学版),2008,30(1):119-125.

Studies on the Technology of Konjac Dietary Fiber Bread

LI Chong-gao, HUANG Jian-chu

Guangzhou City Polytechnic College, Guangzhou, Guangdong 510405, China

Abstract: The effects of konjac gum, xanthan gum, sucrose ester, yeast and other factors on the volume, heart-color and texture structure of konjac dietary fiber bread were studied in a single-factor experiment and a multi-factor orthogonal test. The optimum combination of the technological parameters was konjac gum 0.6%, xanthan gum 0.1%, sucrose ester 0.4%, yeast 1.0%, proofing at 35 °C for 90 min, and baking time 25 min. The addition of konjac gum increased specific volume of the bread and improved its appearance and its structure and texture. konjac gum and emulsifier used in conjunction helped to improve the integrated quality of the bread.

Key words: konjac dietary fiber bread; complex konjac gum; optimum technology parameter

责任编辑 欧 宾