

苦荞粉添加量对面团性质及馒头品质的影响

彭 芸, 陈 洁, 吕莹果, 屈凌波

(河南工业大学 粮油食品学院, 河南 郑州 450001)

摘 要:通过添加不同量的苦荞粉配成苦荞-小麦混粉,研究混粉揉混特性、面团微观结构的变化以及苦荞馒头的感官品质。结果表明,当添加量在5%~15%时,揉混结果中的和面时间和峰值面积变化不大,微观结构中蛋白质面筋网络结构略微减弱,但当添加量达到20%后,和面时间和峰值面积都有大幅度降低,微观面筋网络结构也出现明显的下降。同时,苦荞粉添加量为15%时馒头感官品质较好。综合分析可知,添加量为15%时苦荞馒头仍具有较好的品质。

关键词:苦荞粉;揉混特性;微观结构;馒头品质

中图分类号:TS 213.2 文献标识码:A 文章编号:1007-7561(2015)01-0047-04

Effect of addition amount of buckwheat on the dough properties and steamed bread quality

PENG Yun, CHEN Jie, LV Ying-guo, QU Ling-bo

(College of Food Science and Technology, Henan University of Technology, Zhengzhou Henan 450001)

Abstract: Different amount of buckwheat flour was mixed into wheat flour. The kneading property, the microstructure of the mixed flour dough and sensory quality of buckwheat steamed bread was studied. The results showed that, when the addition between 5% ~ 15%, kneading dough time and peak area changed a little, the gluten network structure of protein in microstructure reduced a little, but when the addition to 20%, both kneading dough time and peak area reduced greatly, and the gluten network structure of protein in microstructure decreased obviously. Buckwheat steamed bread had the good quality when 15% buckwheat flour was added. So the buckwheat steamed bread had a good quality when the adding amount was 15% through comprehensive analysis.

Key words: buckwheat flour; kneading property; microstructure; steamed bread quality

馒头是中国的传统发酵面食品,具有悠久的历史,是古代中华美食文化的象征。据报道,在北方用于生产馒头的小麦约占小麦粉总用量的70%^[1]。随着生活质量的提高,人们对馒头的品质要求也逐渐增高,不仅在品种上要求丰富化,在营养上要求也很高。苦荞麦营养全面,含有很多药物成分,具有显著的防病治病功效^[2]。荞麦中的芦丁能够降低血脂胆固醇^[3]。荞麦对于降低血压有很大的帮助,对

脂肪肝有明显的促进恢复的作用,是一种具有较高价值的保健食品^[4]。荞麦粉含有丰富的清蛋白和球蛋白,但是醇溶蛋白含量很低,谷蛋白的含量也明显低于小麦粉中的含量^[5]。构成蛋白质面筋网络的主要蛋白是醇溶蛋白和麦谷蛋白,因此,相对于小麦馒头苦荞馒头醒发体积小、感官品质低,使得苦荞馒头不易被消费者接受。王敏对于荞麦的营养加工、理化特性、功能特性有比较深入的研究^[6],关于荞麦馒头工艺条件优化的研究也有很多^[7-8],面团的微观结构决定着面团的宏观特性,但是很少有关于观察苦荞馒头面团微观结构的研究报道。

收稿日期:2014-07-08

基金项目:国家科技支撑计划资助课题(2012BAD37B04)

作者简介:彭芸,1989年出生,女,河南焦作人,硕士研究生。

本文研究不同添加量的苦荞粉对混粉性质及馒头品质的影响,并观察苦荞馒头面团的微观结构,进一步从微观结构反应苦荞粉添加量对馒头品质的影响,为苦荞馒头及相关产品的开发研究提供数据支撑。

1 材料与方法

1.1 试验材料

三一牌特制一等粉:郑州天地人面粉实业有限公司;苦荞粉:昆明五谷王食品有限公司;酵母:安琪酵母股份有限公司生产的安琪高活性干酵母;碘、碘化钾、溴化钾:天津市科密欧化学试剂有限公司;亮绿:Fluka。

1.2 仪器与设备

B10 三功能型搅拌机:广州市番禺力丰食品机械厂;ZRM350 型轧面机:河北省任县兆丰机械厂;HW8-080 型恒温恒湿箱:上海精宏实验设备有限公司;揉混仪:美国 National 公司;KD-1508A 轮转切片机:浙江金华市科迪仪器设备有限公司;BT-1600 粒度仪:北京百特科技发展有限公司。

1.3 试验方法

1.3.1 馒头的制作

馒头蒸制参考一次发酵法并稍作修改^[9]:称量 500 g 小麦粉,0.8% 的酵母,47% 的水,用搅拌机和面 15 min,然后在压面机上以压延比 25% 压面 20 次,刀切成段,手搓成圆,醒发 30 min,醒发温度为 39 ℃,醒发湿度为 85%,将醒发好的馒头置于蒸锅上蒸制 30 min。苦荞馒头中苦荞粉占总粉质量分别为 5%、10%、15%、20%、25%、30%,纯小麦馒头以苦荞粉添加量为 0% 表示。

1.3.2 混粉面团揉混特性的测定

依据 AACC 方法 54-4A(AACC, 1995)^[10],吸水量/g=(蛋白质含量×1.5)+43.6;样品重量/g=8.6/(1-样品湿度);加水量/g=10-样品重量+0.1×吸水量;通过分别测定小麦粉和苦荞粉的蛋白含量,利用各组分在样品中的重量百分比,确定混合样品中蛋白质成分的含量,从而确定加入揉面钵中混合样品重量和加水量。由 Mixsmart 软件控制,自动计算出主要数据,即和面时间、峰值面积、峰值高度。

1.3.3 切片染色微观结构观察

分别取和面和醒发结束后的面团 50 g,切成 4 cm×3 cm×2 cm 大小的面块,置于冰箱冷冻 2~3 h,取出后放在切片机上切成 15 μm 的面片,然后用 0.1% 的亮绿水溶液染色 1 min,再用 1/10 的 Lugol 氏碘液染色 1 min^[11],在粒度仪 40×10 倍镜头下观察并拍照。

1.3.4 苦荞馒头感官评定

参照 GB/17320—1998《专用小麦品种品质》附录 B 馒头感官评价与品尝方法,并稍作修改。评价组由经过培训的 6 人组成,取平均值作为感官评价价值。苦荞馒头感官评价标准见表 1。

表 1 苦荞馒头感官评价标准

指标	满分/分	评分标准
比容	15	大于或等于 2.8 mL/g 得满分 15 分;小于或等于 1.5 mL/g 得最低分 2 分;2.8~1.5 mL/g 之间,每下降 0.1 mL/g 扣 1 分
高	5	大于或等于 7.0 cm 得满分 5 分;小于或等于 5.0 cm 得最低分 1 分;7.0~5.0 cm 之间,每下降 0.5 cm 扣 1 分
表面光泽	10	杂粮自然色,8~10 分;中等,6~8 分;发暗或过浅,2~6 分
表面结构	10	光滑,8~10 分;皱缩、塌陷、有气泡、有凹点或大块烫斑,3~8 分
外观形状	10	对称、挺、有球形感,7~10;扁平或不对称,4~7 分
内部结构	15	气孔细小均匀,12~15 分;气孔过于细密但均匀,8~12 分;有大气孔、结构粗糙,5~11 分;边缘与表皮有分离现象,8~12 分
弹性	10	回弹快、能复原、可压缩 1/2 以上,7~10 分;手指按压回弹弱或不回弹,3~7 分;手指按压困难、感觉较硬,2~6 分
韧性	10	咬劲强,7~10 分;咬劲弱且掉渣或咀嚼干硬、无弹性,4~7 分
黏性	10	爽口不黏牙,8~10 分;稍黏或黏,3~7 分
气味	5	具有杂粮的香味、无异味,4~5 分;味道平淡,3~4 分;有异味,1~3 分
总分	100	

2 结果与分析

2.1 揉混特性

整体揉混图谱越高,即峰值高度越高,蛋白质含量和面筋蛋白含量越高^[12-13]。由图 1 可知,随着苦荞粉添加量的增加,峰值高度呈下降趋势,说明苦荞粉的蛋白质含量比小麦粉低,面筋蛋白的含量逐渐减少。魏益民等^[14]分析发现荞麦中的谷蛋白约占蛋白总量的 11.7%~24%,醇溶蛋白约为 0.6%~

3.4%,而这两种是构成面筋的主要蛋白,含量远远低于小麦粉(麦谷蛋白占30%~40%,麦醇溶蛋白占蛋白总量的40%~50%),而面筋蛋白形成的网络结构是支撑馒头的骨架结构,因此会对馒头的醒发体积和感官品质造成影响。

有研究表明,和面时间和峰值面积与面团形成时间和粉质质量指数极显著正相关^[15]。面团形成时间越长即面团的耐揉性越好,筋力越强。粉质质量指数综合反映了小麦粉性质。由图2~图3可知,当苦荞粉的添加量小于等于15%时,和面时间和峰值面积变化不大。但当添加量达到20%后,和面时间和峰值面积均出现降低,表明在添加量达到20%后,过多的苦荞粉使面筋蛋白含量下降,混粉的筋力出现大幅度减弱,耐揉性变差,粉质质量明显下降。

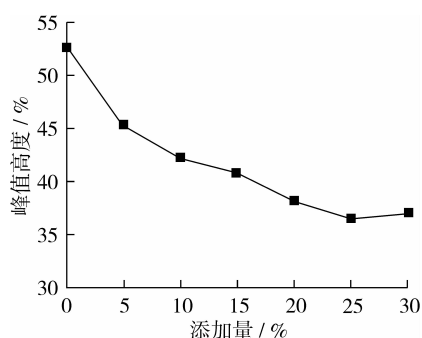


图1 峰值高度随苦荞粉添加量的变化

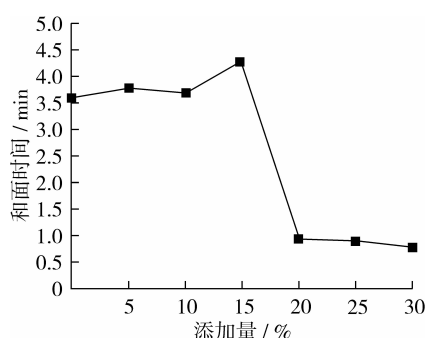


图2 和面时间随苦荞粉添加量的变化

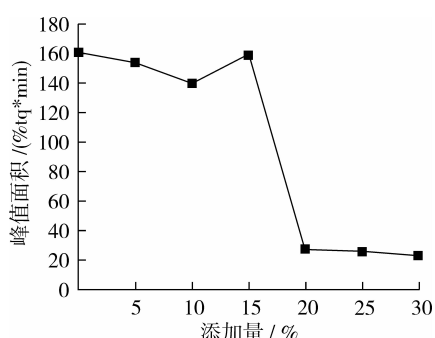


图3 峰值面积随苦荞粉添加量的变化

2.2 苦荞混粉面团微观结构

不同添加量的苦荞混粉在醒发后其微观结构的变化见图4。

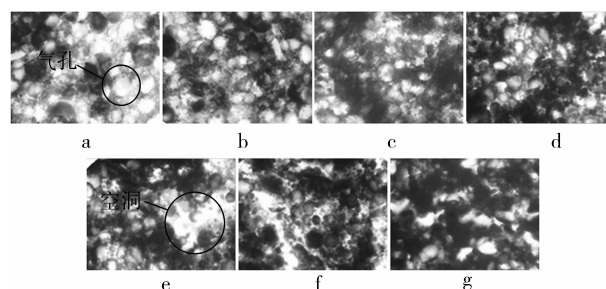


图4 添加不同量的苦荞粉后面团的微观结构

注:a-g 苦荞粉的添加量分别为0%、5%、10%、15%、20%、25%、30%。

面团微观结构如图4所示。实验中,蛋白质被1%亮绿染色剂染成绿色,淀粉颗粒被1/10 Lugol氏碘液染色剂染成紫色和褐黑色^[11]。染色后绿色的网状结构是麦谷蛋白和醇溶蛋白在醒发时分子间和分子内部二硫键所形成,通过充分的机械搅拌和水合过程,形成了连续网络结构,淀粉包裹在其中,形成一个三维的网状空间结构,这个复杂的面筋结构决定了馒头面团的物理性质。在未添加苦荞粉的图中可以看出经过醒发后的面筋网络连续性较好,气孔较多并且均匀,结构清晰。当添加量在5%~15%时,面筋网络连续性随苦荞粉添加量的增加有些许降低,但仍有面筋网络膜的存在,气孔变小但分布均匀,淀粉颗粒变大并逐渐增多,被包裹性略降低,说明在此添加量下仍有足够的麦谷蛋白和醇溶蛋白的亚基能够形成二硫键来支撑网络结构。当添加量达到20%后,由于面筋蛋白含量大幅度降低,蛋白质的面筋网络遭到严重破坏,面筋网络断裂,几乎不存在网络结构,不存在气孔,紧密的蛋白与淀粉结合体使得颗粒微观结构出现空洞,影响馒头的醒发体积,这也是造成苦荞馒头弹性及咀嚼性较差、比容较小的原因。

2.3 感官评定

苦荞馒头感官评定结果见表2。

由表2可以看出,添加了苦荞粉后馒头的感官评价总分均低于纯小麦馒头,添加量为15%时其感官评价总分高于其他添加组。在苦荞粉添加量为

5%~15%时,可以看出总分变化并不大,但表面结构和内部结构均有小幅度降低,表面光泽和气味都有所升高。同时,随着添加量的增加,荞麦独特的风味也逐渐增加。当苦荞粉添加量达到 20% 之后,感官评价价值明显下降。这是由于苦荞粉添加超过一定量后,面筋蛋白含量降低,网络结构遭到严重破坏,而面筋蛋白网络结构使面制品具有粘弹性,大分子的谷蛋白聚合物赋予面筋蛋白弹性性能,因此过量的苦荞粉添加使得馒头气孔变小,内部结构粗糙,粘弹性降低,并且馒头外观和内部的细腻度和挺立感降低。馒头还会出现不同程度的苦涩感,这可能是苦荞粉中含有大量的多酚物质所致。有研究表明,多酚物质的含量和食品的苦涩感成正相关^[16]。

表 2 苦荞馒头感官评定结果 分

苦荞添加量/%	比容	高	表面光泽	表面结构	外观形状	内部结构	弹性	韧性	黏性	气味	总分
0	7	3	8.8	8	8.3	13	9	8.6	8.9	5	79.6
5	6	3	7.3	8	7.5	12	8.5	8.5	8.3	3.6	72.7
10	6	3	7.5	7	7.5	11.5	7.8	8.5	8.5	3.9	71.2
15	7	3	8.7	7	7.5	11.3	8	8.3	8.3	4.2	73.3
20	4	2	7.3	6.7	6.3	8.3	6.7	6	8	4.1	59.4
25	6	2	7.5	6	5.5	9	7.5	6.5	7	3.3	60.3
30	2	2	7.8	7	6	7.5	6.5	5	7.3	3.5	54.6

3 结论

当苦荞粉添加量在 5%~15% 时,混粉品质变化不大;微观结构中蛋白质面筋网络略微减弱,气孔变小但分布均匀。在苦荞粉添加量达到 20% 时,蛋白质和面筋蛋白含量降低,混粉品质出现下降;微观结构中几乎不存在成片的面筋膜和气孔,面筋网络结构断裂,蛋白质和淀粉混合成团造成空洞,导致馒头粘弹性、咀嚼性变差,严重影响面团及馒头的品质。随着苦荞粉添加量的增加,馒头的感官评价价值呈先上升后下降的趋势,添加量为 15% 的苦荞馒头感官评价较高。综合分析,添加 15% 的苦荞粉后,面团

性质及馒头品质仍较好。

参考文献:

[1] Yue P, Rayas - Duarate P. An overview of steamed bread[J]. Cereal Food World, 1997(42):210 - 215.

[2] 郎桂常. 苦荞麦的营养价值及其开发应用[J]. 中国粮油学报, 1996, 11(3):9 - 14.

[3] Yoo J, Kim Y, Yoo S, et al. Reduction of rutinloss in buckwheat noodles and their physicochemical characterization[J]. Food Chemistry, 2012, 132:2107 - 2111.

[4] Shakib M R, Gabrial G N. Buckwheat consumption improved lipid profile, fasting and postprandial blood glucose in hypercholesterolemic and type 2 diabetic patients[J]. International Journal of Academic Research, 2011, 3(4):132 - 139.

[5] 魏益民, 张国权, 李志西. 荞麦粉理化性质的研究[J]. 中国粮油学报, 1993(增刊): 29 - 30.

[6] 王敏, 李五霞, 王丽静. 荞麦营养加工研究及产业化推进[J]. 农业工程技术, 2013:28 - 31.

[7] 温纪平, 毛瑞, 郑学玲. 荞麦粉对馒头品质的影响[J]. 粮油与饲料工业, 2013(6):12 - 15.

[8] 路长喜, 吕少芳, 王衍生, 等. 苦荞麦馒头工艺与品质的研究[J]. 粮油加工, 2009(12):111 - 113.

[9] 黄松伟. 馒头制作过程面团持气性的变化研究[D]. 郑州:河南工业大学, 2012.

[10] AACC. Approved Methods of the AACC. Method 54 - 40A, 9th ed. Saint Paul, Minnesota: The American Association of Cereal Chemists, 1995.

[11] 何松, 刘长虹. 和面过程中馒头面团的微观结构的研究[J]. 粮油加工与食品机械, 2004(69):55 - 57.

[12] 王凤成, 张玮, 陈万义. 揉混仪及其在小麦粉品质检测中的应用[J]. 食品与饲料工业, 2004(12):10 - 11.

[13] Lang C E, Neises E K, Walker C E. Effect of Additives on Flour Water Dough Mixograms [J]. Cereal Chem, 1992, 69 (6): 620 - 625.

[14] 魏益民. 荞麦品质与加工[M]. 西安:世界图书出版公司, 1995.

[15] 陈建省, 崔金龙, 邓志英, 等. 麦麸添加量和粒度对面团揉混特性的影响[J]. 中国农业科学, 2011, 44(14):2990 - 2998.

[16] Holtekjolen A, Bave A, Rodbotten M, et al. Antioxidant properties and sensory profiles of breads containing barley flour[J]. Food Chemistry, 2008, 110(2): 414 - 421. ☞