苦荞超微粉对苦荞小麦混合粉及其挂面品质的影响

汪丽萍,田晓红,刘　明,刘艳香,吴娜娜,谭　斌

(国家粮食局科学研究院,北京　100037)

摘　要:将普通苦荞粉,苦荞超微粉A和B按照5%~30%的比例添加到小麦粉中,对苦荞小麦混合粉的面团粉质特性及其挂面的感官品质、蒸煮品质及质构特性进行了研究,结果表明:与普通粉相比,添加苦荞超微粉的混合粉面团的吸水率增加,面团形成时间和稳定时间缩短,弱化度值升高,粉质指数降低;添加苦荞超微粉提高了挂面的感官品质;添加量在15%以下时,添加苦荞普通粉制作的面条煮熟增重率较高,添加量在15%~30%时,添加苦荞超微粉A制作的面条煮熟增重率较高,而添加量在5%~30%时,添加苦荞超微粉A制作的面条煮熟的干物质损失率最低;苦荞粉超微处理增加了苦荞挂面的坚实度和剪切功,面条咀嚼性和韧性增强。小麦粉中添加20%苦荞超微粉A时制作的挂面韧性,口感良好。

关键词:超微粉;苦荞;粉质特性;挂面;蒸煮品质;质构特性

中图分类号:TS 210.1　**文献标识码**:A　**文章编号**:1007-7561(2015)01-0001-04

Influence of micronized buckwheat flour on the quality of buckwheat-wheat mixed flour and dried noodle

WANG Li-ping, TIAN Xiao-hong, LIU Ming, LIU yan-xiang, WU Na-na, TAN Bin

(Academy of State Administration of Grain, Beijing　100037)

Abstract: Common buckwheat flour, ultrafine buckwheat flour A and B, with 5% ~30%, was added to wheat flour and mixed, respectively. The farinograph properties of mixed flour were analyzed. The sensory quality, cooking quality and texture characteristics of dry noodle made of mixed flour were studied. The results showed that: compared with common buckwheat flour, the water absorption of ultrafine buckwheat flour dough was increased, dough formation time and stability time were shorten, dough softness was increased, farinogram quality number was decreased, the sensory quality of noodle was improved because of adding ultrafine buckwheat flour. Adding buckwheat flour with 15% or less, the cooking weight of the noodles containing common buckwheat flour was higher than the others. Adding 15% ~30%, the cooking weight with ultrafine buckwheat flour A was higher. Adding with 5% ~30%, the cooking loss of ultrafine buckwheat flour A was the least. Because of buckwheat micronization, the firmness and shear power of buckwheat noodles were increased and the chewiness and toughness of noodles were enhanced.

Key words: ultrafine powder; buckwheat; farinograph properties; dried noodle; cooking quality; texture characteristics

苦荞是我国传统种植的一种杂粮品种,其营养价值丰富,富含蛋白质、淀粉、矿物质、维生素等成分,同时还含有多种生理活性物质,如黄酮类物质、植物甾醇等[1]。研究表明,以荞麦为主食的居民糖尿病、高血压、高血脂等慢性疾病发病率低于其他地区。因此,苦荞食品得到了越来越多人的青睐。目前苦荞食品主要有苦荞茶、苦荞保健品、苦荞醋、苦荞面条等,其中,苦荞在面制品中的应用是目前的研究热点之一。研究表明,杂粮粉的粒径大小对面团流变性学特性及面制品品质有较大影响,普通粉碎的杂粮粉直接应用于面制品中,由于其淀粉颗粒大、口感粗糙等问题会影响其食用品质,降低消费者的接受度[2-3],但目前的相关文献报道还较少。

超微粉碎是一种新型的食品加工技术,研究表

收稿日期:2014-06-04
基金项目:"十二五"国家科技支撑计划课题(2012BAD34B05)
作者简介:汪丽萍,1978年出生,女,博士,副研究员.
通讯作者:谭斌,1972年出生,男,研究员.

明,经过超微粉碎处理的谷物粉,由于其粒径减少、比表面积增大,具有独特的理化性质,口感和加工品质会大大改善[4]。面条因为食用方便,口感适中,价格便宜,深受亚洲许多国家人民喜爱。目前,将超微粉碎的苦荞粉应用于面条加工中还鲜有报道。本实验研究不同粒径、不同含量的苦荞小麦混合粉的粉质特性,以及加工制作的苦荞挂面的品质,以期为苦荞面条的工业化生产提供指导。

1 材料与方法

1.1 材料

高筋小麦粉:市售大磨坊雪花高筋粉;去皮苦荞普通粉:市售;对苦荞普通粉进行超微粉碎处理:将苦荞普通粉引入气旋式气流粉碎机中,通过变频调整转速从而调整产品细度,进行超微粉碎,得到两个不同粒径的超微粉体(分别用超微粉A、B表示)。

	普通粉	超微粉A	超微粉B
$d_{(0.5)}$/μm	103.601	19.763	15.289
$D_{[4.3]}$/μm	118.039	27.315	16.883

*$d_{(0,5)}$表示样品平均粒径;$D_{[4,3]}$表示体积平均粒径。

1.2 仪器与设备

电子分析天平:瑞士梅特勒托利多公司;JFZD粉质仪:北京东孚久恒仪器技术有限公司;JHMZ 200和面机:北京东方孚德技术发展中心;DGG-9000型电热恒温鼓风干燥箱:上海森信试验仪器有限公司;JMTD-168/140面条机:北京东孚久恒仪器技术有限公司;电磁炉:格兰仕公司;PRX-350B赛福智能人工气候箱:宁波海曙赛德实验仪器厂;TAXT2i Plus质构仪:英国Stable Micro System公司。

1.3 方法

1.3.1 粉质特性测定

将苦荞麦粉(普通粉、超微粉A、超微粉B)与小麦粉混合均匀,配成苦荞麦粉添加量分别为5%、10%、15、20%、25%、30%的苦荞—小麦混合粉。按照AACC-54-21方法,测定苦荞粉—小麦混合粉面团的粉质特性。

1.3.2 面条制作工艺

将苦荞普通粉、苦荞超微粉A、B分别与小麦粉进行复配制作面条,添加比例均为5%、10%、15、20%、25%、30%,面条制作方法参见文献[5]。

1.3.3 苦荞面条的感官评价

参考SB/T 10137—93的评分标准由10名感官评定员进行感官评定。

1.3.4 面条蒸煮特性测定

1.3.4.1 煮熟增重率:参见文献[6]方法。

1.3.4.2 干物质损失率:参见文献[5]方法。

1.3.5 面条质构特性测定

用最佳蒸煮时间将20根面条煮熟,捞出用水冲淋,每次用5根面条平行放置于载物台上,面条之间间隔空隙,立即测试。按照AACC16-50[7]的方法,使用A/LKB-F型探头进行测试,测试参数及运行模式:测试速度为0.17 mm/s;测前速度为10.0 mm/s;测试模式为Distance;测试距离为0.8 mm;起点感应力为Button。重复测定4次取平均值。

1.4 数据分析

采用Excel和SPSS 19.0进行数据分析。

2 结果与分析

2.1 苦荞超微粉对苦荞—小麦混合粉面团粉质特性的影响

面团的粉质特性可以有效地反映面团的形成状况以及面团的筋力情况,是预测面制品品质的方法之一。表1反映了不同粒径和添加不同量苦荞粉对混合粉面团粉质特性的影响。从表中可以看出,添加苦荞超微粉面团的吸水率值均稍高于添加普通苦荞粉,两种超微粉间无明显差异。随着苦荞超微粉添加量的增加,混合粉面团的吸水率呈逐渐增加趋势,而添加苦荞普通粉的混合粉面团的吸水率呈逐渐降低的趋势,与小麦粉面团相比,苦荞混合粉面团的吸水率变化较小。这是因为粒径越小,损伤淀粉的含量增加,淀粉粒受到损伤,晶体区域被打破,使水分子能够进入整个淀粉粒,从而使面团的吸水率升高[8]。当不同粒径苦荞粉添加量低于10%时,混合粉面团的形成时间和稳定时间无差异。当添加量高于15%时,随着添加量的增加,添加普通苦荞粉的混合粉面团的形成时间和稳定时间延长,添加苦荞超微粉的混合粉面团的形成时间和稳定时间显著降低,超微粉B较超微粉A下降更明显。当添加量达到30%以后,添加普通苦荞粉的混合粉的面团的形成时间和稳定时间分别增加了1.4 min,而添加苦荞超微粉A和B的混合粉的面团的形成时间分别下降了3 min和3.1 min,稳定时间分别下降了4.3 min和5.9 min。添加量低于10%时,添加不同粒径苦荞粉的混合粉面团的弱化度和粉质指数无明显差异,弱化度均随苦荞粉的添加量先增大后减小,当添加量达到15%后,添加普通苦荞粉的混合粉的弱化度减小更明显,而超微粉A和B减小趋势较缓,当添加量达到25%后,又有所上升。粉质指数均随添加量的增加而降低,超微粉A和B较普通粉降低明显,由最初的92下降到20左右,超微粉B的粉质指数低于超微粉A。添加三种粒径苦荞粉的混合粉的面团的公差指数变化无规律性,但较小麦粉面团均明显增加。

表1　苦荞小麦混合粉的粉质特性

苦荞粉添加量	吸水率/%			形成时间/min			稳定时间/min			弱化度/FU			粉质指数			公差指数/FU		
	普通粉	超微粉A	超微粉B	普通粉	超微粉A	超微粉B	普通粉	超微粉A	超微粉B	普通粉	超微粉A	超微粉B	普通粉	超微粉A	超微粉B	普通粉	超微粉A	超微粉B
0%	60.2	60.2	60.2	4.4	4.4	4.4	6.9	6.9	6.9	66	66	66	92	92	92	31	31	31
5%	60.1	60.4	60.3	3.5	3.9	4.7	5.3	5.5	5.6	139	130	131	68	71	73	58	57	59
10%	59.8	60.4	60.5	4.1	4.3	4.1	5.9	5.4	6.0	123	124	117.7	72	70	73.0	57	60	54.7
15%	59	60.4	60.6	4.5	4.3	4.2	6.4	5.6	6.2	108	119	115	75	66	70	53	64	59
20%	58.1	60.5	60.7	4.4	3.4	1.5	6.5	6	5.7	103	113	109	76	67	53	45	55	37
25%	57.3	61.1	61.2	4.8	1.5	1.4	7	5.4	5	98	120	118	78	56	27	53	47	44
30%	56.7	61.2	62.4	5.8	1.4	1.3	8.3	2.6	1.0	97	122	131.7	90	25	20.3	54	47	72.7

2.2　添加苦荞超微粉对面条感官评分的影响

对苦荞普通粉、超微粉A和B 5%~30%添加量制作的苦荞挂面进行了感官评价，总评分结果见图1。由图1可以看出，相同粒径时，苦荞面条的感官评分随苦荞粉添加量的增加呈减小趋势，主要体现在面条颜色变暗、硬度增大，面条发粘，韧性变差。比较三种不同粒径苦荞粉所制作的面条，苦荞粉添加量低于5%时，普通粉面条感官评分最高；添加量在10%~15%时，粒径越小的苦荞面条，感官评分也越大；当添加量高于15%时，添加苦荞粉和超微粉后面条感官评分高于普通粉面条，添加超微粉A的面条感官评分最高，最主要差别是面条的硬度、适口性以及口感。在添加相同比例的苦荞粉时，添加超微粉制作的面条表面光滑，口感细腻，而添加普通粉制作的面条口感粗糙、弹韧性差，因此添加超微粉后面条的外观及口感较添加苦荞普通粉的面条有很大的提高。

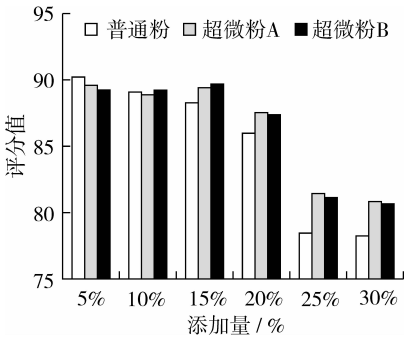

图1　不同粒径和添加量苦荞粉对面条感官品质的影响

2.3　添加苦荞超微粉对面条蒸煮品质的影响

添加5%~30%苦荞普通粉、超微粉A和B制作苦荞挂面，并测定了煮熟增重率和干物质损失率，变化趋势如图2和图3所示。

2.3.1　煮熟增重率

面条煮熟增重率可以反映出面条在蒸煮过程中吸水能力和持水能力的变化，煮熟增重率高，说明其吸水率和持水力强[9]。

从图2可以看出，小麦粉中添加低于20%的苦荞粉使面条煮熟增重率增加，且均高于小麦粉面条，随着苦荞粉添加量的继续增加面条煮熟增重率逐渐减小，低于小麦粉面条。当苦荞粉添加量低于15%时，添加苦荞普通粉的面条的煮熟增重率最大，超微粉B最小，即粒径越小，煮熟增重率越低；当添加量高于15%时，超微粉A煮熟增重率最大，普通粉次之，超微粉B最小。因此，当苦荞粉添加量高于15%时，苦荞粉适当的微粉化有利于提高苦荞挂面的煮熟增重率。

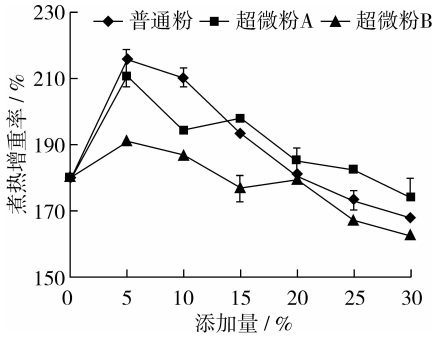

图2　不同粒径苦荞粉添加量对面条煮熟增重率的影响

2.3.2　干物质损失率

干物质损失率是面条在蒸煮过程中的混汤程度的定量反映，干物质损失率高，在煮制过程中溶解到煮面水中的物质多，混汤越严重[10]。

从图3可以看出，三个不同粒径大小苦荞粉的添加都会增加干物质损失率，呈先增加后减小的趋势。添加量低于5%时，添加超微粉A与超微粉B的面条的干物质损失率值基本一致，均低于添加普通粉的干物质损失率。添加量在10%~25%时，苦荞超微粉B的干物质损失率最大，苦荞普通粉次之，苦荞超微粉A最低；苦荞粉添加量到30%时，添

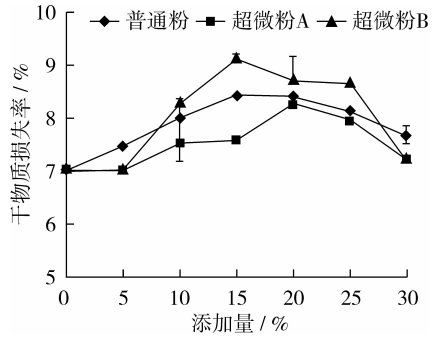

图3　不同粒径苦荞粉添加量对面条干物质损失率的影响

加普通粉面条的干物质损失率最大。添加苦荞粉后干物质损失率变大是因为苦荞粉的添加，使小麦淀粉不能充分吸水膨胀，同时破坏了面筋的网络结构，面筋被稀释，导致干物质损失率增大[11]。

2.4　添加苦荞超微粉对面条质构特性的影响

感官评价由于受评价员的主观影响而使实验结果可靠性较差，而质构分析能避免人为因素对结果的主观影响，因此将二者结合起来能够更准确地评价面条品质。测定了苦荞普通粉、超微粉A和B 5%～30%添加量制作的苦荞挂面的质构特性，图4，图5分别表示为不同粒径苦荞粉的添加量对面条坚实度、剪切功的影响。

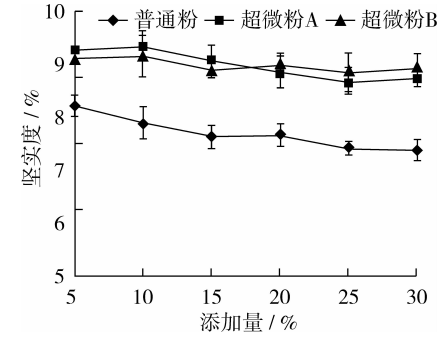

图4　不同粒径苦荞粉添加量对面条坚实度的影响

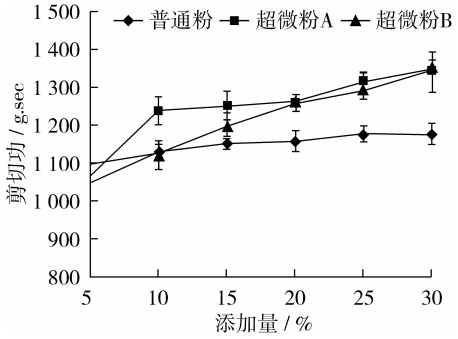

图5　不同粒径苦荞粉添加量对面条剪切功的影响

由图4可看出，添加苦荞超微粉A与B制作的面条坚实度值相差不大，均高于添加苦荞普通粉制作的面条的坚实度，添加三个粒径苦荞粉的面条的坚实度均随着苦荞粉添加量的增加而逐渐减小，但添加苦荞超微粉A与B的面条的坚实度下降的程度较添加苦荞普通粉下降的程度低。由图5可看出，添加苦荞超微粉A制作的面条剪切功最大，添加苦荞超微粉B的次之，添加苦荞普通粉的最小，添加三个粒径苦荞粉的面条剪切功均随着苦荞粉添加量的增加也逐渐增大。坚实度反应了面条的硬度，硬度是面条品质的一个特征指标，可以反映出面条的耐煮性，面条坚实度越低，面条耐煮性越差[12]；剪切功，即剪切面积可用来表示面条的咀嚼性、韧性，数值越大，面条的韧性就越好。

3　结论

与添加苦荞普通粉相比，添加苦荞超微粉后，混合粉面团的吸水率增加，面团形成时间和稳定时间缩短，弱化度值升高，粉质指数降低。

从面条制作的结果来看，添加苦荞超微粉制作的面条表面光滑，色泽较好，较苦荞普通粉制作的面条外观有很大的改观。

由面条蒸煮实验结果可以得出添加量在15%以下时，苦荞普通粉制作的面条煮熟增重率较高；添加量在15%～30%时，添加苦荞超微粉A制作的面条煮熟增重率较高；添加量在5%～30%时，添加苦荞超微粉A的干物质损失率最低。

苦荞粉面条的质构特性实验结果显示，苦荞粉添加量的增加使面条坚实度减小，面条更软，但咀嚼性增强、韧性增强。添加苦荞超微粉A与B的坚实度大小相当，均高于添加苦荞普通粉面条，添加苦荞超微粉A的剪切功最大，添加苦荞超微粉B的次之，添加苦荞普通粉的最小。

综合考虑苦荞粉面条的色泽、蒸煮品质、质构特性以及苦荞粉面条的营养价值，最终确定小麦粉中添加20%苦荞超微粉A，所制作的面条有韧性，口感好。

参考文献：

[1]Si－Quan Li，Q Howard Zhang. Advances in the development of functional foods from buckwheat［J］. Critical Reviews in Food Science and Nutrition，2001，41(6)：451－464.

[2]Kay M Behall，Daniel J Scholfield，Judith Hallfrisch. The effect of particle size of whole－grain flour on plasma glucose，insulin，glucagon and thyroid－stimulating hormone in humans［J］. Journal of the of Nutrition，1999，18(6)：591－597.

[3]Cadden A－M. Effects of Particle Size and Breadmaking on Physiological Responses of Meal - Fed Rats to AACC Wheat Bran［J］. Journal of Food Science，1986，51(1)：188－192.

[4]Sn Raghavendra，Sr Ramachandra Swamy，Nk Rastogi，et al. Grinding characteristics and hydration properties of coconut residue：A source of dietary fiber［J］. Journal of Food Engineering，2006，72(3)：281－286.

[5]田晓红，汪丽萍，刘明，et al. 熟化条件对苦荞挂面蒸煮品质的影响［J］. 粮油食品科技，2013，21(1)：1－3

[6]马雨洁，刘航，许芳溢，等. 淀粉组成对荞麦面条食用和烹调品质的影响［J］. 食品工业科技，2012，33(19)：49－52.

[7]American Association of Cereal Chemists. Approved Methods Committee. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists，F，2000［C］. AACC.

[8]王晓曦，王忠诚. 小麦破损淀粉含量与面团流变学特性及降落数值的关系[J]. 郑州工程学院学报，2001，22(3)：53－57.

[9]Trust Beta，Harold Corke. Noodle quality as related to sorghum starch properties［J］. Cereal chemistry，2001，78(4)：417－420.

[10]张玉荣，张静. 挂面的理化特性及烹煮品质研究［J］. 郑州粮食学院学报，2000，21(3)：47－50.

[11]单珊. 紫薯—小麦混合粉的性质及面条品质研究［D］；江南大学，2012.

[12]李卓瓦. 质构仪在面条品质测定中的应用［J］. 农产品加工，2008，(7)：188－192.