

高粱冷鲜面的研制

寇兴凯^{1,2}, 徐同成¹, 宗爱珍¹, 刘丽娜¹, 陶海腾¹, 刘振华¹, 李文香², 杜方岭^{1,2}

(1. 山东省农业科学院农产品研究所/山东省农产品精深加工技术重点实验室, 山东 济南 250100;

2. 青岛农业大学食品科学与工程学院, 山东 青岛 266109)

摘要:以高粱—小麦混合粉为原料制作冷鲜面条,研究了不同添加量的高粱粉和增稠剂(魔芋胶、海藻酸钠和CMC)对高粱面条加工特性的影响,并采用正交试验优化了高粱面条的加工工艺。结果表明,随着高粱粉添加量的增加,面条的熟断条率逐渐增大,烹调损失也逐渐增加,面条的品质随之变差;三种增稠剂的使用均可改善面条的蒸煮品质,其中海藻酸钠的效果最好;当高粱粉的添加量为10%时,按混合粉质量分别添加0.4%海藻酸钠、3%食盐和37%水,经传统加工工艺,可制得品质较好的冷鲜面条。

关键词:高粱粉;冷鲜面;增稠剂;品质改良

中图分类号:TS 213.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1007-7561(2015)05-0011-06

Preparation of the sorghum fresh wet noodle

KOU Xing-kai^{1,2}, XU Tong-cheng¹, ZONG Ai-zhen¹, LIU Li-na¹,

TAO Hai-teng¹, LIU Zhen-hua¹, LI Wen-xiang², DU Fang-ling^{1,2}

(1. Key Laboratory of Agricultural Products Deep Processing Technology of Shandong Province, Agricultural Products Institute, Shandong Academy of Agricultural Sciences, Jinan Shandong 250100;
2. College of Food Science and Engineering, Qingdao Agricultural University, Qingdao Shandong 266109)

Abstract: The fresh wet noodle was made of sorghum-wheat blended flour. The effect of different flour blending ratios and the amount of thickening agents, including konjak gum, sodium alginate and CMC, on the quality of the noodle was investigated. The processing technological conditions of sorghum noodle were optimized by orthogonal experiments. The results showed that with the amount of sorghum flour increased in the blend, the rate of broken noodle and cooking loss increased, therefore, the noodle quality declined. The addition of any of the three thickening agents mentioned above could improve the noodle cooking quality to some extent, and sodium alginate showed the highest effect. When the addition quantity of sorghum flour was 10%, the blended flour was added with 0.4% sodium alginate, 3% salt and 37% water, the fresh wet noodle with good quality could be obtained by a series of traditional processing technology.

Key words: sorghum flour; fresh wet noodle; thickening agent; quality improvement

高粱(*Sorghum bicolor*(L.) Moench)又名蜀黍,禾科高粱属,自古就有“五谷之精”、“百谷之长”的盛誉。高粱是我国主要杂粮作物之一,高粱及其制品具有降血糖,降血脂,保护心脑血管的作用,对糖尿病、高血压、高血脂、肥胖症等病人都有辅助治疗的作用^[1]。

高粱表皮中含具有涩味的多酚化合物单宁,它

是一种抗营养因子,因此制得的高粱粉味略苦,粗糙,适口性差^[2]。由于高粱蛋白中醇溶蛋白含量低,在加工过程中不易形成面筋,形成的面团缺乏延伸性,所以高粱粉一般都以辅料形式添加于小麦粉中。若单独使用高粱粉或是大量添加高粱粉制作面条,在烹煮过程中会出现断条、糊汤、损失严重等现象,影响面条的品质。

食品增稠剂具有改善面团流变学特性、增稠、增粘、乳化、增筋、易于成型,以及增进制品韧性和光滑度等作用,用于面条加工中,能够增强面条弹性、强度,改善面条品质^[3]。冷鲜面是一种经过灭菌处

收稿日期:2015-04-16

基金项目:国家863计划课题(2013AA102206);国家自然科学基金(31201343)

作者简介:寇兴凯,1990年出生,男,在读研究生。

通讯作者:杜方岭 1972年出生,硕士,研究员。

理,在较低温度下保持保质期较长的新鲜湿面,具有营养健康、口感和风味俱佳的特点,是较为理想的面条类制品^[4]。本实验以高粱粉—小麦粉为原料制作高粱冷鲜面,通过添加不同的增稠剂,对高粱冷鲜面蒸煮品质和感官品质进行比较研究,以期对高粱冷鲜面的生产加工提供技术支持和理论依据。

1 材料和方法

1.1 试验材料

高粱粉:实验室自制,高粱洗净烘干,粉碎,过200目筛;小麦粉(特一粉):山东德州巨嘴鸟工贸有限公司;海藻酸钠、CMC、魔芋胶(食用级):河南万顺化工有限公司;食盐:山东省肥城精制盐厂;水:饮用纯净水。

1.2 仪器与设备

DHG-9240 电热恒温鼓风干燥箱:上海精宏实验设备有限公司;高速万能粉碎机:北京市永光明医疗仪器厂;标准检验筛:浙江上虞市金鼎标准筛具厂;HZF-A500 电子天平:福州华志科学仪器有限公司;MS-169FX 高级厨师机:深圳市牧人电器五金制品有限公司;美的多功能电磁炉:广东美的生活电器制造有限公司;JMTZ-14 面条机:北京东方孚德技术发展中心。

1.3 试验方法

1.3.1 高粱冷鲜面制作方法^[5]

高粱粉、小麦粉、增稠剂、食盐、水→和面→熟化→压片→切条→切断→包装→成品。

以2:8的比例称取高粱粉和小麦粉,加入食品添加剂拌粉3 min,混合均匀,然后添加一定量水和面继续拌粉3 min,将和好的面团用保鲜膜覆盖在常温下醒发熟化30 min,先用压面机在辊距3.5 mm处反复压制6次(每次压面均对折),使面片完整,表面光滑,之后依次在辊距3 mm、2 mm反复压延4次(每次压面均对折),最后在1 mm处压延4次(不对折),最后切成1.0 mm×2 mm×220 mm的面条,用食品级塑料膜覆盖,装入无菌袋中密封包装,4℃冷藏备用。

1.3.2 面条品质评价

1.3.2.1 最佳煮制时间^[6]

取长度为22 cm的面条30根,放入300 mL沸水中煮并计时。始终保持水微沸,从2 min开始,每隔20 s取出1根面条,用筷子夹住面条观察有无硬芯,硬芯刚好消失的时间即为面条的最佳煮制时间。重复测定两次。

1.3.2.2 熟断条率

取40根面条,放入盛有样品质量50倍沸水的铝锅中,保持微沸状态,达到最佳煮制时间后,用筷

子将面条轻轻挑出,计算熟断条率。重复三次。

$$S = \frac{N_s}{40} \times 100\%$$

式中: S 为熟断条率,%; N_s 为断面条根数。

1.3.2.3 面条吸水率和溶胀度

取30根面条,用电子天平称重,记为 m_1 ,然后煮至最佳煮制时间时,捞出面条,吸去湿面条外部的水,再称重,记为 m_2 。重复三次。

$$\text{面条吸水率} = \left[\frac{(m_2 - m_1)}{m_1} \right] \times 100\%$$

$$\text{面条溶胀率} = \frac{m_2}{m_1} \times 100\%$$

1.3.2.4 烹调损失

取30根面条,称重(精确到0.1 g)后放入500 mL沸水中,在微沸状态下煮至最佳煮制时间,用筛网滤除面条,面汤放至常温后,将面汤转入500 mL容量瓶中,定容,吸50 mL面汤放入已经恒重的烧杯,于电炉上加热,当面汤少于10 mL时,往烧杯中加入50 mL面汤,再次加热到面汤大约为25 mL时,在105℃下烘干至恒重。重复三次^[7]。

$$P = \frac{5M}{G \times (1 - W)} \times 100\%$$

式中: P 为烹调损失,%; M 为100 mL面汤中干物质,g; W 为挂面水分,%; G 为样品质量,g。

1.3.2.5 面条感官评价的测定

参照国家标准 SB/T10137—93 及文献[8],结合高粱冷鲜面自身特点,对标准做了适当调整,由10名经验丰富的人员依照表1对面条进行感官评价,每个样品去掉最高分与最低分,剩余求平均值。

表1 高粱冷鲜面感官评分标准

项目	满分	评分标准
色泽	10	面条的颜色和亮度。面条淡红、粉红、暗红,光亮为8.5~10分;亮度一般为6~8.4分;色发暗、发灰,亮度差为1~6分。
外观状态	10	面条表面光滑和膨胀程度。表面结构细密、光滑为8.5~10分,中间为6.0~8.4分,表面粗糙、膨胀、变形严重为1~6分。
适口性(软硬)	20	用牙咬断一根面条所需力的多少。力适中得分为17~20分,稍偏硬或软12~17分,太硬或太软1~12分。
韧性	20	面条在咀嚼时,咬劲和弹性的大小。有咬劲、富有弹性为16~20分,一般为10~16分,咬劲差、弹性不足为1~10分。
粘性	25	在咀嚼过程中,面条粘牙强度。咀嚼时爽口、不粘牙为21~25分,较爽口、稍粘牙为15~21分,不爽口、发粘为10~15分。
光滑性	5	在品尝面条时口感的光滑程度。光滑为4.3~5分,中间为3~4.3分,光滑程度差为1~3分。
食味	10	品尝时的味道。具有高粱清香味,咸淡7~10分,无异味、较咸或较淡4~7分,有异味、很咸或很淡1~4分。

1.3.3 单因素试验

1.3.3.1 高粱粉添加量

把高粱粉分别按照 0、5%、10%、15%、20%、25%、30% 的比例添加到小麦粉中,用混合粉制作面条,测定面条的蒸煮特性和感官评分。

1.3.3.2 增稠剂添加量

采用魔芋胶、海藻酸钠和 CMC 三种食品增稠剂对面条进行品质改良,高粱粉按照 20% 的比例添加到小麦粉中,分别添加不同量的魔芋胶,海藻酸钠,CMC 制作面条,测定面条蒸煮特性和感官评分,各增稠剂单因素见表 2。

表 2 增稠剂单因素水平表

因素	水平					
	0	1	2	3	4	5
魔芋胶/%	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
海藻酸钠/%	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1
CMC/%	0	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5

1.3.3.3 食盐添加比例

高粱粉按照 20% 的比例添加到小麦粉中,添加 0.6% 的海藻酸钠,食盐分别按照 0、1%、2%、3%、4% 的比例添加到混合粉中制作面条,测定面条的蒸煮特性和感官评分。

1.3.3.4 饮用水添加量

高粱粉按照 20% 的比例添加到小麦粉中,添加 0.6% 的海藻酸钠和 2% 的食盐,饮用水分别按照 31%、33%、35%、37%、39% 的比例添加到混合粉中制作面条,测定面条的蒸煮特性和感官评分。

1.3.4 正交试验设计

试验选取 4 个因素高粱粉添加量、增稠剂(海藻酸钠)、食盐,饮用水做 4 因素 3 水平试验,因素水平表见表 3,同时对做出的面条进行感官评价。

1.4 数据分析

采用 SPSS17.0 统计分析软件对数据进行处理分析。

表 4 高粱粉添加量对高粱冷鲜面品质的影响

冷鲜面品质	高粱粉添加量/%						
	0	5	10	15	20	25	30
色泽	白色	淡黄色	浅黄色	红棕色	棕色	浅褐色	褐色
最佳煮制时间/s	180	200	200	210	210	220	220
熟断条率/%	0	0.83	1.67	4.14	7.5	15	21.67
吸水率/%	85.98 ± 1.52f	91.6 ± 1.25e	101.17 ± 1.37c	113.87 ± 1.89b	120.68 ± 1.62a	97.04 ± 1.69d	94.84 ± 1.53d
溶胀度/%	185.98 ± 1.52f	191.6 ± 1.25e	201.17 ± 1.37c	213.87 ± 1.89b	220.68 ± 1.62a	197.04 ± 1.69d	194.84 ± 1.53d
蒸煮损失率/%	4.67 ± 0.4f	5.69 ± 0.37e	6.89 ± 0.13d	7.65 ± 0.13c	8.28 ± 0.14bc	8.66 ± 0.07b	13.08 ± 0.84a

2.2 增稠剂添加量对面条品质的影响

高粱蛋白吸水后不形成面筋,使和成的面团易

表 3 正交试验因素水平

水平	因素			
	A 高粱粉/%	B 海藻酸钠/%	C 食盐/%	D 饮用水/%
1	10	0.4	1	33
2	15	0.6	2	35
3	20	0.8	3	37

2 结果与分析

2.1 高粱粉添加量对面条品质的影响

不同高粱粉添加量对面条感官评分和品质的影响如图 1 和表 4 所示。从图 1 可以看出,随着高粱粉添加量的增加,面条的感官评分逐渐下降;从表 4 可以看出,随着高粱粉添加量的增加,面条的断条率和蒸煮损失率都逐渐增加,品质下降。面条的品质随着高粱粉添加量增加而变差,主要是由于高粱蛋白质特殊的组成结构引起的。小麦蛋白质主要是由醇溶蛋白和谷蛋白组成,与水混合搅拌后,能形成一种紧密的可以膨胀的有黏弹性的面筋网络结构^[9]。高粱蛋白质主要是水溶性的清蛋白和盐溶性的球蛋白和谷蛋白组成,面筋蛋白含量很低,和面后无黏弹性、延伸性。当高粱粉以一定比例加入小麦粉时,使形成面团的弹性、韧性和延伸性下降,从而导致面条品质变差。综合考虑各指标,同时保证面条的营养保健功能,高粱粉的添加量在 10% ~ 20% 是较为合适的。

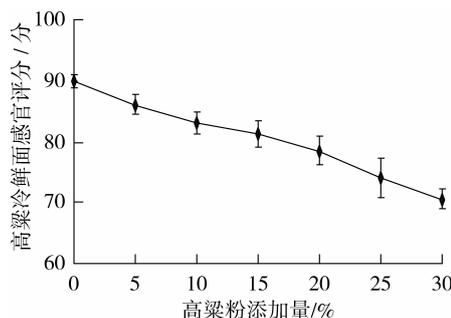


图 1 高粱粉添加量对高粱冷鲜面感官评分的影响

断裂,无延伸性,不易压延成型,加工比较困难,因此需要对其加工工艺进行改进。增稠剂是亲水性很强

的高分子胶体物质,通过加入增稠剂可改善面团的黏弹性、伸展性、抗破断性等。采用魔芋胶、海藻酸钠和 CMC 三种常用的增稠剂对面条进行品质改良,测定其感官评分和蒸煮特性,结果分别见图 2 和表 5~表 7。

从图 2 和表 5~表 7 可以看出,增稠剂的使用能够改善面条品质,提高感官评分。魔芋胶、海藻酸钠和 CMC 3 种食用级增稠剂都属于食用胶类,通过主链间氢键等非共价作用力形成具有一定黏弹的三维凝胶网状结构,这种网状结构起着类似面筋网络结构的功能,从而改良面团的流变特性,添加后能够使面条的硬度增加,面条的抗拉伸强度增加,粘着性降低,煮熟后断条率减少,固形物溶出率下降^[10]。不同增

稠剂对面条品质的影响存在差别,对添加 3 种增稠剂的面条的感官评分、熟断条率、吸水率、蒸煮损失率等指标进行比较,发现添加海藻酸钠的面条品质比较好,所以采用海藻酸钠进行后续的正交试验。

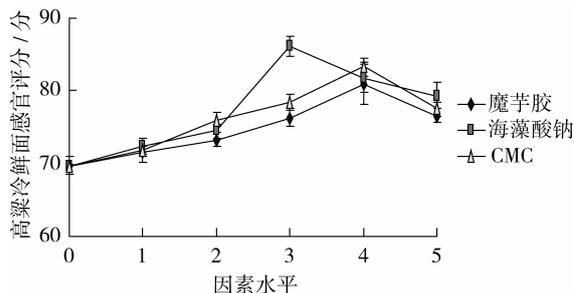


图 2 增稠剂添加量对高粱冷鲜面感官评分的影响

表 5 魔芋胶添加量对高粱冷鲜面品质的影响

冷鲜面品质	魔芋胶添加量/%					
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
最佳煮制时间/s	210	200	200	200	210	210
熟断条率/%	7.5	7.5	5	5	2.5	0
吸水率/%	120.68 ± 1.62a	120.03 ± 0.59a	119.5 ± 0.84a	116.44 ± 1.3b	111.41 ± 2.15c	115.8 ± 1.78b
溶胀度/%	220.68 ± 1.62a	220.03 ± 0.59a	219.5 ± 0.84a	216.44 ± 1.3b	211.41 ± 2.15c	215.8 ± 1.78b
蒸煮损失率/%	8.28 ± 0.14a	7.99 ± 0.17a	7.19 ± 0.21b	7.11 ± 0.28b	5.99 ± 0.13c	5.39 ± 0.37d

表 6 海藻酸钠添加量对高粱冷鲜面品质的影响

冷鲜面品质	海藻酸钠添加量/%					
	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
最佳煮制时间/s	210	200	200	180	180	200
熟断条率/%	7.5	5.83	5	3.33	1.07	0.83
吸水率/%	120.68 ± 1.62a	109.37 ± 1.12b	108.08 ± 1.17b	107.44 ± 0.61b	104.74 ± 0.46c	102.5 ± 0.99d
溶胀度/%	220.68 ± 1.62a	209.37 ± 1.12b	208.08 ± 1.17b	207.44 ± 0.61b	204.74 ± 0.46c	202.5 ± 0.99d
蒸煮损失率/%	8.28 ± 0.14a	6.79 ± 0.2c	5.9 ± 0.12d	5.62 ± 0.25d	5.58 ± 0.31d	7.48 ± 0.43b

表 7 CMC 添加量对高粱冷鲜面品质的影响

冷鲜面品质	CMC 添加量/%					
	0	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
最佳煮制时间/s	210	210	200	190	180	180
熟断条率/%	7.5	7.5	6.77	5	3.33	0.83
吸水率/%	120.68 ± 1.62a	117.82 ± 0.79ab	116.24 ± 0.49b	112.47 ± 0.88c	112.43 ± 2.34c	111.91 ± 2.51c
溶胀度/%	220.68 ± 1.62a	217.82 ± 0.79ab	216.24 ± 0.49b	212.47 ± 0.88c	212.43 ± 2.34c	211.91 ± 2.51c
蒸煮损失率/%	8.28 ± 0.14a	6.39 ± 0.38b	5.38 ± 0.37c	6.93 ± 0.37b	6.51 ± 0.42b	8.11 ± 0.26a

2.3 食盐添加量对面条品质影响

面条中添加一定量的食盐,能够提高面条品质。食盐有利于面团中面筋的形成,提高了面条的弹性和延展性;提高面团的吸水性,使面条中水分分布均匀,减少面条在煮制过程中的熟断条率;同时,食盐还可以改善面条的风味。而食盐添加量过高时会减少游离水的含量,影响面筋的水合作用,使面筋网络形成的不完整,导致面条内部组织松散。食盐的添加量最好不超过 4%,具体的加入量也会随着小麦粉的筋力的强弱有所不同^[11]。不同添加量的食盐对面条感官评分和品质的影响如图 3 和表 8。

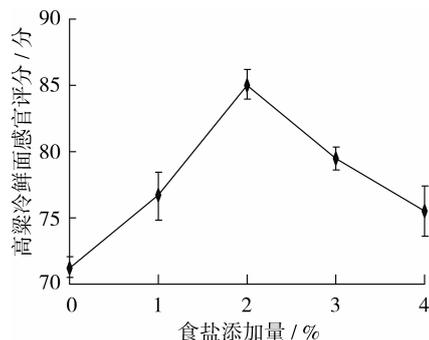


图 3 食盐添加量对高粱冷鲜面感官评分的影响

由图3和表8可以看出,面条的品质随着食盐添加量的增加出现先升高后下降的趋势,表明适宜的食盐添加量可以改善面条的品质,最适添加量为2%。

表8 食盐添加量对高粱冷鲜面品质的影响

冷鲜面品质	食盐添加量/%				
	0	1	2	3	4
最佳煮制时间/s	200	200	180	190	210
熟断条率/%	6.67	5.83	4.17	5	5.83
吸水率/%	110.47 ± 0.78a	108.1 ± 0.86b	103.08 ± 1.78c	107.47 ± 0.69b	108.58 ± 0.59ab
溶胀度/%	210.47 ± 0.78a	208.1 ± 0.86b	203.08 ± 1.78c	207.47 ± 0.69b	208.58 ± 0.59ab
蒸煮损失率/%	7.98 ± 0.18a	6.93 ± 0.18b	5.91 ± 0.12d	6.49 ± 0.29c	7.02 ± 0.19b

2.4 水添加量对面条品质的影响

研究发现加水量对机制面条品质有显著影响,随着加水量从33%增加到37%,熟面条的外观、硬度、弹性、光滑性和感官评分等显著增加^[12]。不同饮用水添加量对面条感官评分和品质影响如图4和表9。

由图4和表9可以看出,面条品质随着水添加量的增加出现先升高后下降的趋势。这是由于加水量少时,面筋形成不充分,熟面条断条率和蒸煮损失率高,食用口感太硬;加水量过大时,面团太软,不利于面条切条,且熟面条断条率高,食用时不筋道、发软,口感较差。

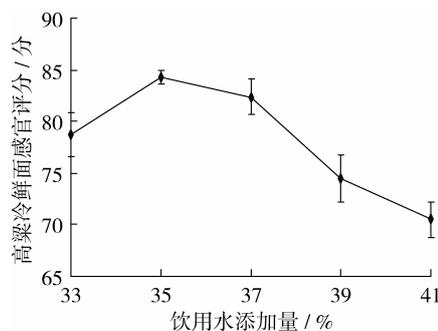


图4 水添加量对高粱冷鲜面感官评分的影响

表9 水添加量对高粱冷鲜面品质的影响

冷鲜面品质	饮用水添加量/%				
	33	35	37	39	41
最佳煮制时间/s	200	190	190	180	180
熟断条率/%	10	6.67	5	13.33	15
吸水率/%	113.47 ± 0.68a	105.53 ± 1.03d	108.41 ± 1.05c	110.56 ± 0.79b	108.41 ± 1.05c
溶胀度/%	213.47 ± 0.68a	205.53 ± 1.03d	208.41 ± 1.05c	210.56 ± 0.79b	208.41 ± 1.05c
蒸煮损失率/%	8.13 ± 0.38a	6.73 ± 0.35bc	6.08 ± 0.28c	6.71 ± 0.43bc	7.07 ± 0.79b

2.5 正交试验

在单因素试验的基础上,以感官评分为考察指标,选取高粱粉、海藻酸钠、食盐和饮用水的添加量为正交因素,进行正交优化试验,结果见表10,由极

表10 高粱冷鲜面正交试验方案及结果

试验号	A 高粱粉/%	B 海藻酸钠/%	C 食盐/%	D 饮用水/%	感官评分
1	1(10)	1(0.4)	1(1)	1(33)	82.5
2	1(10)	2(0.6)	2(2)	2(35)	80.4
3	1(10)	3(0.8)	3(3)	3(37)	82.7
4	2(15)	1(0.4)	2(2)	3(37)	79.8
5	2(15)	2(0.6)	3(3)	1(33)	74.8
6	2(15)	3(0.8)	1(1)	2(35)	71.7

续表

试验号	A 高粱粉/%	B 海藻酸钠/%	C 食盐/%	D 饮用水/%	感官评分
7	3(20)	1(0.4)	3(3)	2(35)	72.8
8	3(20)	2(0.6)	1(1)	3(37)	72.3
9	3(10)	3(0.8)	2(2)	1(33)	69.7
k ₁	81.87	78.37	75.5	75.67	
k ₂	75.43	75.83	76.63	74.97	
k ₃	71.6	74.7	76.77	78.27	
R	10.27	3.67	1.27	3.3	

差分析结果可知,各因素对高粱冷鲜面品质影响的大小顺序为高粱粉添加量 > 海藻酸钠添加量 > 饮用水添加量 > 食盐添加量。得到正交试验的最优水平

为 $A_1B_1C_3D_3$ 即高粱粉、海藻酸钠、食盐和饮用水添加量分别为 10%、0.4%、3%、37%。

2.6 验证试验

根据最优配方进行验证试验,其配方组合为高粱粉添加量 10%,按混合粉质量添加 0.4% 海藻酸钠、3% 食盐和 37% 水,制作面条,进行感官评定,最后该配方感官评分为 83 ± 1.92 ,表明该配方制作的面条品质较好,能够进行工业化生产。

3 结论

高粱粉按一定比例加入小麦粉中制作面条,随着高粱粉添加比例的增加,所形成的面团的弹性、韧性和延伸性随之下降,从而导致面条品质变差;分别采用魔芋胶、海藻酸钠和 CMC 来对面条进行改良,试验表明三种增稠剂均可改善面条品质,其中海藻酸钠的效果最好;采用正交试验对高粱冷鲜面的生产工艺进行优化,结果表明,在小麦粉中添加 10% 的高粱粉,然后按混合粉质量添加 0.4% 海藻酸钠、3% 食盐和 37% 水,经和面、熟化、压面、切条与包装工艺,可制得品质较好的冷鲜面条。

参考文献:

- [1] 王红育,李颖. 高粱营养价值及资源的开发利用[J]. 食品研究与开发,2006,27(2):91-93.
- [2] 张若辰,梁艳,宫丽华,等. 高粱的应用现状[J]. 齐鲁工业大学学报:自然科学版,2013(4):39-41.
- [3] 翟玮玮. 增稠剂对面粉品质改良机理的研究[J]. 食品工业科技,2009(1):136-138.
- [4] 陆娅,陈慧. 保鲜湿面研究[J]. 粮食与油脂,2008(3):1-4.
- [5] 王川. 淮山冷鲜面加工工艺及保鲜技术研究[D]. 福建农林大学,2014.
- [6] 郭晓娜,韩晓星,张晖,等. 苦荞麦营养保健面条的研究[J]. 中国粮油学报,2009(10):116-119.
- [7] 陆启玉. 挂面生产工艺与设备[M]. 化学工业出版社,2007.
- [8] 赵晋晋. 怀山全粉理化特性及怀山-小麦复合粉面条配方优化研究[D]. 福建农林大学,2014.
- [9] 周惠明主编. 谷物科学原理[M]. 轻工业出版社,2003,264-265.
- [10] 张剑,李梦琴,范亚萍,等. 增稠剂对鲜湿面条改良效果的研究[J]. 食品工业科技,2007,28(6):185-186.
- [11] 荆鹏,郑学玲,丁旋子,等. 食盐对面絮及面条品质影响研究[J]. 粮食与饲料工业,2014(9):32-35.
- [12] Ye Y, Zhang Y, Yan J, et al. Effects of flour extraction rate, added water, and salt on color and texture of Chinese white noodles[J]. Cereal chemistry, 2009, 86(4):477-485. 

欢迎订阅 2016 年《中国稻米》杂志

《中国稻米》是由农业部主管,中国水稻研究所主办,全国农业技术推广服务中心等单位协办的全国性水稻科学技术期刊。设有“专论与研究”、“品种与技术”、“各地稻米”、“综合信息”等栏目,兼具学术性、技术性、知识性、信息性等特点。荣获全国农业期刊金犁奖技术类一等奖、浙江省优秀科技期刊二等奖等奖项。据《中国科技期刊引证报告》(核心版)统计,《中国稻米》2013 年的影响因子为 0.553。适合我国水稻产区各级技术人员及农业与粮食行政管理人员、科研教学人员和稻农阅读。本刊为双月刊,标准大 16 开本,单月 20 日出版。每期定价 10.00 元,全年 60.00 元,公开发行,邮发代码:32-31,国内刊号:CN33-1201/S,国际统一刊号:ISSN 1006-8082。欢迎新老读者到当地邮局订阅,也可直接汇款到本刊编辑部订阅。E-mail: zgdm@163.com,网址:www.zgdm.net。

地址:浙江省杭州市富阳区新桥水稻所路 28 号
电话(传真):0571-63370271, 63370368

邮政编码:311400