

# 复合营养燕麦面条工艺条件的优化

范素琴<sup>1</sup>,于功明<sup>1</sup>,王成忠<sup>1</sup>,陈鑫炳<sup>2</sup>

(1.山东轻工业学院食品与生物工程学院,济南 250353;2.青岛明月海藻集团有限公司,山东 青岛 266400)

**摘要:**以天然燕麦粉和高筋小麦粉为主要原料,研究不同添加量的燕麦粉、不同黏度和不同添加量的海藻酸钠、谷朊粉的添加量以及不同加水量对燕麦面条质构的影响。通过 $L_9(3^4)$ 正交试验、TPA全质分析技术和感官评鉴,得出最佳配方为:燕麦粉添加量 65 g,1 250 mPa·s的海藻酸钠 2 g,谷朊粉 25 g,水 75 mL,食盐 2 g,三聚磷酸钠 0.3 g。

**关键词:**燕麦面条;海藻酸钠;谷朊粉;品质改良剂;烹煮品质

中图分类号:TS 213.24

文献标志码:A

文章编号:1007-6395(2009)03-0078-04

燕麦为禾本科作物,主要生长在我国高寒地区。燕麦籽粒蛋白质含量高,具有保健作用的亚油酸含量占其脂肪含量的38.1%~52.0%, $V_{B1}$ 、 $V_{B2}$ 、 $V_E$ 及Ca、Se、Fe、P等营养素也较高。燕麦中含有的皂甙,可与植物纤维素结合,吸收胆汁酸,促进肝脏中胆固醇转变为胆汁酸随大便排走,间接降低血清胆固醇<sup>[1]</sup>,燕麦对人体具有特殊的营养保健功能。随着食品工业的迅速发展和人们生活水平的提高,消费趋势逐渐转向具有合理营养和保健功能的营养食品。近几年,随着消费观念的转变,人们逐渐倾向于营养保健型的面制品,对面条的质量和花色品种的要求逐渐提高<sup>[2]</sup>。因此,研制有保健营养价值的燕麦面条有一定的市场价值。本文针对改善面条品质的各种食品添加剂进行研究讨论<sup>[3]</sup>,研制具有保健功能的复合营养的枸杞燕麦面条。

## 1 材料与仪器

### 1.1 实验材料

燕麦粉;高筋小麦粉;海藻酸钠:黏度为1 250 mPa·s;谷朊粉;食盐;三聚磷酸钠,均为食品级。

### 1.2 实验设备、仪器

小型手动制面机;拉伸仪;粉质仪;食品物性测定仪TA-Xtplus;电子秤;电子分析天平;紫外可见分光光度计UV757CRT型。

## 2 实验方法

### 2.1 面条的实验室制法

制作流程:原辅料处理→和面→熟化→压片→切条成形→干燥→评价。

### 2.2 面粉品质的测定

收稿日期:2008-12-05

作者简介:范素琴(1982-),女,硕士,研究方向:食品资源开发。

主要测定同黏度、不同添加量的海藻酸钠在添加等量蒸馏水200 mL时对面筋品质(用筋力表示)的影响(吸水性和面团揉和性)。本试验主要用粉质仪法,测定燕麦粉和小麦粉(3:2比例混合粉)的吸水性和面团揉和性。

## 3 面条品质的评价

### 3.1 面条淀粉溶出率的测定<sup>[4,5]</sup>

干面条20 g放入250 mL沸水的烧杯中,保持微沸状态煮10 min。面汤倒入250 mL量筒,静置2h,记录沉淀层体积为淀粉溶出率。

### 3.2 面汤混浊度的测定

将上述面汤量筒的上清液在460 nm测定吸光度。

### 3.3 面条吸水率的测定

准确称取10 g面条放入500 mL的沸水中,捞出在滤纸上,室温下测量,即

$$\text{吸水率} = \frac{(\text{煮后面条重} - 10)}{10} \times 100\% \quad (1)$$

### 3.4 面条断条率测定<sup>[6]</sup>

煮面条,以“-”表示无断条;“+”表示2~4根断条;“++”表示5~10根断条;“+++”表示10根以上断条。

### 3.5 面条物性分析<sup>[7]</sup>和感官鉴评

采用TA-xp型质构仪进行检测分析,即TPA分析技术。

用SB/T 10137-93《面条用小麦粉》面条评分标准进行评分。

## 4 结果及分析

### 4.1 燕麦粉与面粉比例的确定

实验基本配方见表1,实验结果见表2。

表1 基本配方

组号	燕麦 /g	面粉 /g	谷朊粉 /g	1 250 mPa·s 海藻酸钠/g	三聚磷酸钠/g	水体 积/mL	枸杞 汁/mL
1	50	50	20	2	0.3	50	20
2	60	40	20	2	0.3	50	20
3	70	30	20	2	0.3	50	20

表2 不同添加量的燕麦粉对面条品质的影响

组号	硬度 /g	咀嚼度	弹性	拉伸 收缩比	淀粉溶出率 /mL	断条率	感官 评分
1	21 994	19 364	0.819	0.69	50	-	7.6
2	20 347	17 275	0.915	0.68	60	-	7.4
3	20 572	15 280	0.882	0.65	65	-	6.5

由表2可看出,燕麦粉添加量为50g时,面条的硬度、咀嚼度和弹性达到最大,面条的拉伸收缩比也达到最大,淀粉溶出率最低。从营养学角度,燕麦粉的添加量60~70g为最佳。

4.2 1 250 mPa·s 黏度的海藻酸钠在燕麦面条中适用量的确定<sup>[8]</sup>

1 250 mPa·s 的海藻酸钠作为增稠剂,添加量的多少直接影响改善面条品质的效果。实验结果见表3。

表3 1 250 mPa·s 黏度的海藻酸钠对面条质构和烹煮品质的影响

名称	1 250 mPa·s 黏度的海藻酸钠/g				
	0	2.0	2.5	3.0	3.5
加水量/mL	60	70	70	70	75
硬度/g	19 000	20 346	13 000	15 830	13 090
咀嚼度	8 720	17 285	10 665	13 008	10 592
拉伸收缩比	0.60	0.64	0.59	0.63	0.62
淀粉溶出率/mL	60	50	52	55	53
面汤浑浊度/%	47.2	37.5	39.7	41.2	46.3
煮后吸水率/%	136	158	156	148	142
断条率	+	-	-	+	-
感官评分	6.1	7.4	7.3	6.8	6.5

据表3作图1~图3。

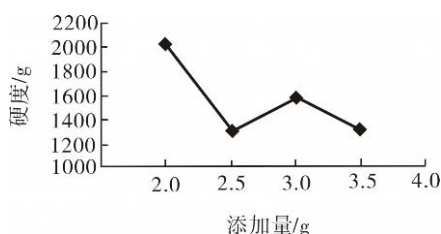


图1 不同添加量海藻酸钠对面条硬度的影响

图1表明,当海藻酸钠添加量为2g时,面条的硬度和咀嚼度达到最大值。添加量继续增加,面条的

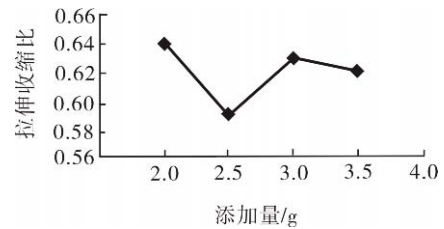


图2 不同添加量海藻酸钠对面条拉伸收缩比的影响

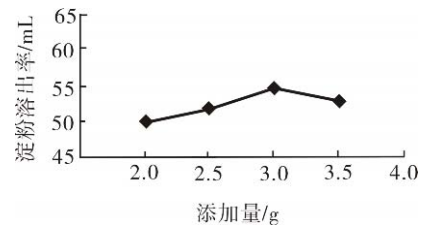


图3 不同添加量海藻酸钠对面条淀粉溶出率的影响

硬度开始下降。图2和图3说明,当添加量达2g时,面条的拉伸收缩比最高;添加量达到3.0g时,淀粉溶出率最高。综合分析得海藻酸钠的适宜添加量为2~2.5g。

4.3 谷朊粉添加量对面条质构的影响

添加不同量的谷朊粉做面条,对面条的品质影响实验结果见表4。

表4 不同添加量的谷朊粉对面条质构和烹煮品质的影响

名称	谷朊粉添加量/g			
	0	20	25	30
加水量/mL	60	70	70	75
硬度/g	13 000	20 346	19 150	13 810
咀嚼度	8 125	17 285	15 475	11 594
拉伸收缩比	0.58	0.72	0.68	0.65
淀粉溶出率/mL	65	52	55	57
面汤浑浊度/%	50.5	41.2	45.3	47.5
煮后吸水率/%	130	212	198	175
断条率	++	-	-	+
感官评分	6.0	7.6	7.4	6.9

据表4做图4~图6。

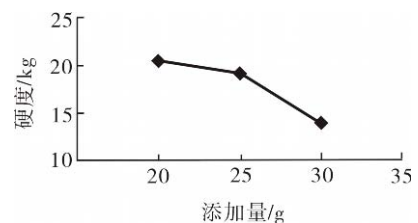


图4 不同添加量的谷朊粉对面条硬度的影响

由图4和图6看出,随着谷朊粉添加量的增加,燕麦面条的硬度和拉伸收缩比先增大后减小。从图

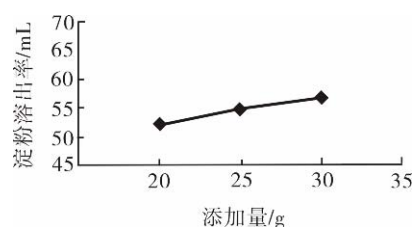


图5 不同添加量的谷朊粉对面条煮煮过程淀粉溶出的影响

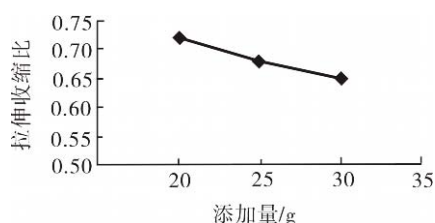


图6 不同添加量的谷朊粉对面条拉伸收缩比的影响

5 看出,随着谷朊粉添加量的增加,淀粉溶出率降低,在 20 g 时,淀粉溶出率最低。综合分析谷朊粉的适宜添加量为 20~25 g。

#### 4.4 加水量对面条质构的影响

各加水量对面条的品质影响实验结果见表 5。

由表 5 看出,随着加水量的增加,燕麦面条的硬度、咀嚼度和拉伸收缩比随之增大,当加水量达到 75 mL 时达到最大值。分析得出适宜加水量为 70~

表 5 不同加水量对面条质构和烹煮品质的影响

名称	加水量/mL		
	65	70	75
硬度/g	16 300	17 100	17 400
咀嚼度	13 258	15 895	18 216
拉伸收缩比	0.58	0.62	0.68
淀粉溶出率/mL	60	54	50
面汤浑浊度/%	50.5	45.2	42.3
煮后吸水率/%	213	202	198
断条率	-	-	-
感官评分	6.8	7.4	7.6

75 mL。

#### 4.5 最佳配方的确定

试验采取  $L_9(3^4)$  正交试验,正交试验设计见表 6,正交试验结果见表 7。

表 6 正交试验设计表

	燕麦粉/g	谷朊粉/g	1 250 mPa·s 海藻酸钠/g	加水量/mL
	A	B	C	D
1	65	20	2.0	70
2	60	15	1.8	65
3	70	25	2.2	75

表 7 正交试验设计结果表

试验号	因素				硬度/g	咀嚼度	拉伸收缩比	淀粉溶出率/mL	综合评分
	A	B	C	D					
1	1	1	1	1	13 820	12 585	0.68	30	8.4
2	1	2	2	2	16 039	15 859	0.88	38	8.2
3	1	3	3	3	18 000	17 826	0.89	38	8.7
4	2	1	2	3	13 882	10 368	0.73	35	8.1
5	2	2	3	1	14 200	11 898	0.75	36	8.2
6	2	3	1	2	13 266	10 665	0.82	34	8.5
7	3	1	3	2	17 000	16 855	0.74	40	7.4
8	3	2	1	3	13 976	11 582	0.93	46	8.3
9	3	3	2	1	13 875	12 089	0.73	50	7.6
$K_1$	25.3	23.6	25.2	24.2					
$K_2$	24.8	24.7	23.9	24.1					
$K_3$	23.3	24.8	24.3	25.1					
$k_1$	8.43	7.87	8.4	8.07					
$k_2$	8.27	8.23	7.97	8.03					
$k_3$	7.77	8.26	8.1	8.36					
R	0.66	0.39	0.43	0.33					
最佳配方	$A_1$	$B_3$	$C_1$	$D_3$					

由表 7 可看出,海藻酸钠对面条的硬度、咀嚼度和拉伸收缩影响比较大;谷朊粉对面条的淀粉溶出率影响较大。分析可得,最佳配方为  $A_1B_3C_1D_3$ ,

即:燕麦粉 65 g、1 250 mPa·s 海藻酸钠 2.0 g、谷朊粉 25 g、水 75 mL。

## 5 结论

(1)在面条的制作过程中,因手工和面使添加剂溶液分布不均影响面团的形成,这个缺陷可通过机械生产时用喷雾方式添加溶液来改进,使面粉调和均匀。在煮制面条的时间和电炉温度的控制上有一定误差,使试验结果存在人为的误差。

(2)用燕麦粉和高筋小麦粉作为原料,添加谷朊粉和海藻酸钠,可增强面团的吸水率,延长稳定时间,对面团的品质有较好的改善作用,亦可增强面条的硬度、咀嚼度及弹性。

(3)通过正交试验得到最佳配方可较全面地提高面条的烹煮品质和面条质构。

参考文献:

- [1] 李芳,陈季旺,田向东,等. 燕麦的综合利用与开发[J].武汉工业学院学报, 2007,(1):27-30.
- [2] 蒋志红,吴莹.面条类食品的现状和发展[J].粮食与油脂, 2003年,增刊:16-19.
- [3] 鲍丽敏.复合面条改良剂的研究[J].粮食与饲料工业,2005,(5):8-9.
- [4] 徐秋水.各类面条生产技术[M].北京:中国食品出版社, 1988:18-50.
- [5] 刘闾年,刘东红.面条改良乳化剂在挂面中的应用研究[J].浙江大学农业工程学报,1999,15(4):264-268.
- [6] 李荣启,范自营,孙泽聚,等.新型面条改良剂——面条王的研制[J].郑州粮食学院学报,2000,21(2):41-45.
- [7] 李卓瓦,王春,陈洁.质构仪拉伸试验在面粉品质评价中的应用[J].粮食加工,2006,(4):90-92.
- [8] 于功明,刘洪武,王成忠,等.海藻酸钠对面条质构影响的研究[J].粮食加工,2008,(1):78-81.

## Optimization on Technology Condition of Nutritional Oat Noodles

FAN Su-qin, YU Gong-ming, WANG Cheng-zhong, CHEN Xin-bing

(1.College of Food Engineering and Biotechnology, Shandong Institute of Light Industry, Jinan, 250353, P.R.China;

2.Qingdao Bright Moon Seaweed Group Co.,Ltd, Qingdao, Shandong 266400, P.R.China )

**Abstract:** The issue used natural oat powder and high-gluten wheat flour as raw materials, to study different content of oat powder, different content and different viscosity of the sodium alginate, gluten improver and water to oat noodle texture effects. By topics the three levels of the four factors orthogonal test TPA passed all quality analysis and sensory evaluation. From analyzing the data from the study, one best formula of the oat noodle-improver complex is that: 65 g oat flour, 1 250 mPa·s 2 g sodium alginate, 25 g gluten flour, 75 mL water, 2 g salt, 0.3 g sodium tripolyphosphate.

**Key words:** oat noodle; sodium alginate; gluten flour; quality improver; cooking quality

·会讯·

## 布勒客户培训应用中心

### 第二届顾问委员会第一次会议胜利召开

布勒客户培训应用中心顾问委员会自成立两年以来,为培训中心在教学咨询和宣传影响方面发挥了积极的作用。2009年2月14日,第二届顾问委员会第一次会议在历史古城西安胜利召开,12位顾问来自国内制粉行业的专家、学者和企业家,中国粮食行业协会常务副会长、小麦分会理事长王瑞元;五得利集团总裁 丹志国;无锡科学研究设计院粮食工程部部长刘小平;今麦郎食品有限公司面粉事业部总经理刘军平;东海粮油工业(张家港)有限公司面粉部总经理孙豹;北京市粮食局教授级高工张元培;北京古船食品有限公司副总经理狄友清;河南工业大学教授李东森;武汉工业学院教授,小麦分会副会长李庆龙;北京制粉科研所有限公司董事长陈晓刚;河南工业大学教授郭祯祥;食品烘焙及添加剂专家曹强。

会议由培训中心邵宏锋先生主持,原无锡布勒领导和粮机专家何浩华先生、小麦分会秘书长赵奕女士出席了会议。布勒中国谷物处理部门总监欧丁博士和副总监祝红旗先生致欢迎词,并介绍了布勒中国新近发生的变化,感谢各位顾问一贯对布勒公司的支持。邵宏锋先生做了培训中心2008年工作汇报和2009年的培训计划,并特别介绍了实验粉厂正在实施的搬迁优化计划。会议讨论通过了第二届顾问委员会简章,推选王瑞元先生为顾委会主任,李庆龙先生和狄友清先生为副主任,秘书长由培训中心邵宏锋先生兼任。

会议主要咨询讨论了3个方面的议题:(1)小麦分会将计划和培训中心(作为培训基地)合作举办国家职业资格制粉技师培训,培训中心还需要准备的工作;(2)国内小麦市场和粮食深加工方面的形势对布勒的影响;(3)食品添加剂和营养强化的现状和发展前景。各位顾问献言献策,讨论热烈,对布勒公司的业务开展和培训中心的发展提出了许多宝贵的意见。最后顾问委员会主任王瑞元先生提纲挈领,对各项提议做了高度概括。这次顾问委员会加强了布勒和国内各位专家学者的联系,对布勒的发展将有着积极重要的作用。

(布勒客户培训应用中心 供稿)