超星·期刊

复配型面条改良剂的应用研究

王春霞，范素琴，王晓梅，张娟娟，解素花
（青岛明月海洋科技有限公司，山东青岛 266400）

摘要：研究了四种食品添加剂对面条品质的改良作用及它们的复配增效作用。结果表明，采用海藻酸钠 0.15%，黄原胶 0.08%，变性淀粉 0.01%，SSL 0.05%复配而成的复合添加剂能明显改善面团特性，增强面条强度与烹煮品质。

关键词：海藻酸钠；黄原胶；面条；烹煮品质

文章篇号：1673-9078(2013)1-177-180

Study on the Noodle-Improver Complex

WANG Chun-xia, FAN Su-qin, WANG Xiao-mei, ZHANG Juan-juan, XIE Su-hua
(Qingdao Bright Moon Sea Science and Technology Co., Ltd. Qingdao 266400, China)

Abstract: Four kinds of food additives and their matching materials on the noodles quality were researched. The results suggests that the addition of mixture of sodium-alginate (0.15), xanthan gum (0.08%), modified starch (0.01%) and SSL (0.05%) can improve the paste character clearly and enhance the noodle strength and cooking quality.

Key words: sodium-alginate; xanthan gum ; noodles; cooking quality

面条是人们的主食之一，在我国北方地区人们的食品结构中占有极其重要的地位。面条加工中食品添加剂的使用不仅有着悠久的历史，而且也是近代面条加工技术开发的重要领域, 近年来，面条的生产发展很快，品种不断增多，品质不断提高[1]。但是要用普通小麦粉做出高质量的面条并不容易。中国小麦蛋白质含量低，面粉的品质较差，对形成面团时面筋的结构有影响[2]，尤其在花色面条制作上，随着配料物质的加入，将会影响到原有面团的粘弹性和坚韧性，因此有必要对面条改良剂的应用作进一步的研究和探讨[3]。

国内制面业目前采用的面条改良剂主要有增稠剂、乳化剂、变性淀粉、食盐及谷朊粉等，添加方式多为自行搭配[3]。主要作用是增强面条硬度，减少糊汤，改善面条表皮光泽度，增加小麦粉的伸展性、透明度和面条的膨润。单一添加剂的作用有限，通常几种添加剂复配使用，通过添加剂之间的同效协同作用，可以减少用量，放大效果。

本文用于面条粉改良的食品添加剂有海藻酸钠、黄原胶、变性淀粉、SSL，先就感官评分对四种添加剂实行单因素试验，然后根据单因素试验结果再进行正交实验，最终确定最佳的成分及含量组合。

1 材料与方法

收稿日期：2012-08-21

作者简介：王春霞（1986-），女，硕士，研发工程师

1.1 材料

小麦面粉，山东信中食品有限公司；海藻酸钠，青岛明月海藻集团有限公司；黄原胶：淄博中轩生化有限公司；变性淀粉，佛山市振东食品有限公司；SSL，郑州浩氏食品添加剂有限公司。

1.2 仪器设备

DZM-160 电动压面机，海鸥电器有限公司；AL104 电子天平（0.0001g），梅特勒-托利多仪器有限公司；CZ2114K 电磁炉，中山市格兰仕生活电器制造有限公司；电子调温万用电炉，龙口市电炉制造厂；飞鸽牌高速离心机，上海安亭科学仪器厂；剪切乳化搅拌机，广州仪科实验室技术有限公司；101-1AB 电热鼓风干燥箱，天津市泰斯特仪器有限公司。

1.3 实验方法

1.3.1 面条制作方法

改良剂加入水中，用剪切乳化搅拌机搅拌至充分溶解，再加入面粉和少量盐（盐占面粉重量的 2%），按照以下步骤制作：

和面：将改良剂溶于适量水后，加入面粉中揉合，使之成颗粒状面团。和面时的温度为 30~40 ℃，加水量为面粉重量的 35%，和面时间为 15 min[4]。

熟化：将和好的面团在 30 ℃下静置 20 min。

轧片：先拆下切面刀，调节压面辊二头的调节器，将两面辊间隙调为 2.5~3 mm，把和好的面片引入压面辊之间，反复辊制 4~5 次，最后调节面辊间隙 1.5 mm，复压一次。

超星·期刊

切条：装上切面刀，根据需要调整切面刀上调节器，将压好的面坯放面斗引入两面辊之间直至切面刀，切割成厚度约 1 mm，宽 2 mm，长 30 cm 的面条。

1.3.2 烹调时间测定

抽取鲜湿面 20 g，放入盛有 1000 mL 沸水的锅中，用可调式电磁炉加热，保持水的微沸状态，从 2 min 开始取样，每隔 30 s 取样 1 次，每次 1 根，用两块玻璃片压扁，观察面条内部白芯，白芯消失时所记录的时间即为最佳烹调时间。

1.3.3 熟断条率测定

抽取挂面 50 根，放入盛有 1000 mL 沸水的锅中，用可调式电磁炉加热，保持水的微沸状态，达到最佳烹调时间后，用筷子将面条轻轻挑出，计算熟断条率并检验烹调性。

熟断条率(%)=(断面条根数/50)×100%

1.3.4 面条淀粉溶出率的测定[5]

准确称取 20 g 面条放入 1000 mL 沸水中煮至最佳烹调时间，捞出面条，所剩面汤加水定容至 1000 mL，搅拌均匀，用移液管移取 100 mL 面汤放入 250 mL 烧杯中，在电炉上煮至所剩面汤微量，再放于 105 ℃烘箱内烘至恒重。

溶出率(%)=[(100mL 面汤干物重×10)/煮前面条重量]×100 %

1.3.5 面条感官评分

面条煮到最佳蒸煮时间后，立即捞出，置于流动的凉开水中冲淋 20 s，分放于碗中品尝。面条的品尝由 5 位对品尝有经验的人员组成。利用 SB/T 10137-93 面条评分标准进行评分[6]，如表 1 所示。

1.3.7 正交试验设计

根据单因素对面条感官评分的影响，采用 $L_9(3^4)$ 正交设计（见表 2），进行正交试验，以确定面条最优的改良条件。

2 结果与分析

2.1 不同添加剂对面条感官评价的影响

2.2.1 海藻酸钠对面条感官评价的影响

分别称取 100 g 面粉，加入 0%、0.05%、0.1%、0.15%、0.2%、0.25%的海藻酸钠，制成面条，煮至最佳烹煮时间，捞出，放于碗中品尝，结果见图 1。

由图 1 可以看出，海藻酸钠的添加量在 1.5%面条的感官评价最高，低于或高于 0.15%，面条的感官评分都会或多或少的降低。海藻酸钠是一种食用胶体，食用胶通过主链间氢键等非共价作用力形成具有一定粘弹性的网络结构，这种网络结构有着类似面筋网络结构的作用，可增加面条的硬度，降低粘着性，面条煮熟后断条减少，固形物溶出率和面汤的混浊度下降[5]。因为海藻酸钠的这些作用，才使面条感官评分随着添加量的增加而提高，当添加量达到一定程度时，由于面条硬度过大，面条出现较多的断面头，口感也受到影响，因此单因素试验海藻酸钠的最佳添加量为 0.15%。

表1 SB/T 10137-93感官评分表

Table 1 SB/T 10137-93 The table of sense value

项目	满分	评分标准
表观	10	指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;表面粗糙，膨胀，变形为 1~6 分
适口性(软硬)	20	用牙咬断一根面条所需的力大小，力适中得分 17~20 分；稍偏硬或稍偏软为 12~17 分；太硬或太软为 1~12 分
韧性	25	面条在咀嚼时咬劲和弹性的大小。有咬劲，富有弹性为 21~25 分；一般为 15~21 分；咬劲差，弹性不足为 1~15 分
色泽	10	指面条的颜色和亮度。面条白，乳白，奶黄色，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
粘性	25	指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	指在品尝面条是口感的光滑程度。光滑为 4.3~5 分；中间为 4.3 分；光滑程度差为 1~3 分
食味	5	指品尝时的味道。具有麦清香味为 4.3~5 分；基本无异味为 3~3.4 分；有异味为 1~3 分
总分	100	精制级小麦粉制品评分≥85 分；普通级小麦粉制品评分≥75 分

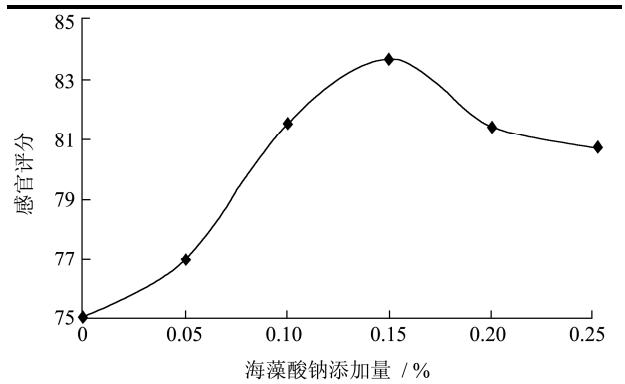

图 1 海藻酸钠对面条感官评分的影响

Fig.1 Effect of sodium-alginate on sense value of noodles

2.2.2 黄原胶对面条感官评价的影响

分别称取 100 g 面粉，加入 0%、0.02%、0.04%、0.06%、0.08%、0.1%的黄原胶，制成面条，煮至最佳烹煮时间，捞出，放于碗中品尝，结果见图 2。

超星·期刊

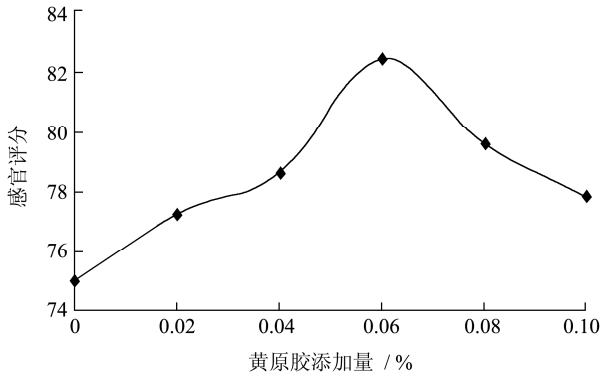

图 2 黄原胶对面条感官评分的影响

Fig.2 Effect of xanthan gum on sense value of noodles

由图 2 可以看出，当黄原胶的添加量在 0%~0.06%时，面条感官评分随着黄原胶添加量的增加呈上升趋势，之后又随着添加量的继续增加而降低，添加量在 0.06%时，面条的感官评分最高。实验发现，黄原胶能增加面条的爽滑感，增强面条的抗拉强度，但使用过量这两种效果反而降低，推测这与该用量下面条的拉伸性能下降有关。因此单因素试验黄原胶的最佳添加量为 0.06%。

2.2.3 变性淀粉对面条感官评价的影响

分别称取 100 g 面粉，加入 0%、0.02%、0.04%、0.06%、0.08%、0.1%的变性淀粉，制成面条，煮至最佳烹煮时间，捞出，放于碗中品尝，结果见图 3。

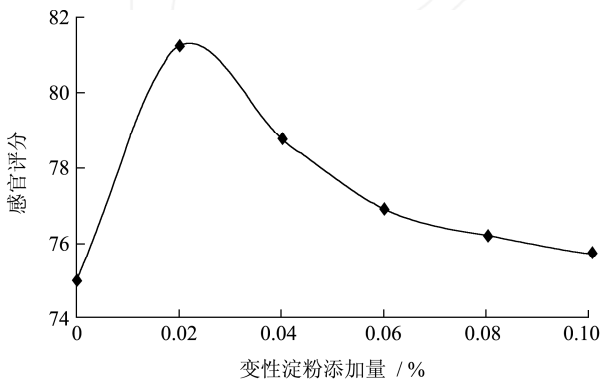

图 3 变性淀粉对面条感官评分的影响

Fig.3 Effect of modified starch on sense value of noodles

由图 3 可以看出，海藻酸钠的添加量在 0.02%面条的感官评价最高，低于或高于 0.02%，面条的感官评分都会降低。变性淀粉具有良好的增稠性、成膜性、稳定性、糊化特性。可以改善面条的复水性、咀嚼性和弹性，减少煮制时间，增加滑爽度，减少粘性，改善口感。添加过量面条表面会变得比较粗糙，蒸煮损失较严重。

2.2.4 SSL 对面条感官评价的影响

分别称取 100 g 面粉，加入 0%、0.05%、0.1%、0.15%、0.2%、0.25%的 SSL，制成面条，煮至最佳烹煮时间，捞出，放于碗中品尝，结果见图 4。

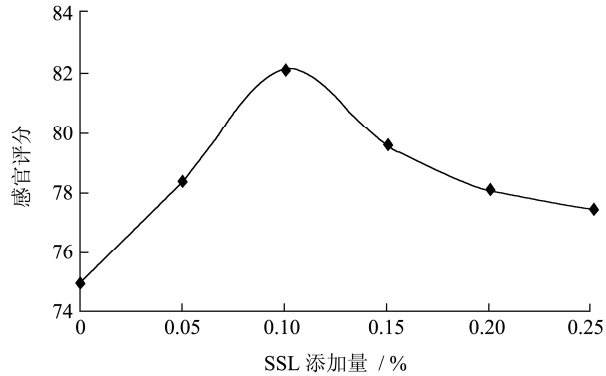

图 4 SSL 对面条感官评分的影响

Fig.4 Effect of SSL on sense value of noodles

从图 4 中看出，当 SSL 的添加量在 0%~0.1%时，面条感官评分随着黄原胶添加量的增加呈上升趋势，之后又随着添加量的继续增加而降低，添加量在 0.1%时，面条的感官评分最高。SSL 是一种乳化剂，实验发现它能够显著降低面汤的混浊度和淀粉固形物溶出率，增加面条的爽滑感。表中以 SSL 对面条的品质改良作用最大，尤为突出的是 SSL 大大降低了固形物的溶出及提高了面汤的透光率和面条的爽滑感。

2.3 正交试验

选择四因素三水平$L_9(3^4)$的正交实验，以确定4种添加剂对面条品质的影响。正交实验结果和方差分析结果如下所示。

表 2 正交试验因素水平表 (%)

Table 2 Factors and levels of orthogonal

水平	A (海藻酸钠)	B (黄原胶)	C (变性淀粉)	D (SSL)
1	0.1	0.04	0.01	0.05
2	0.15	0.06	0.02	0.1
3	0.2	0.08	0.03	0.15

表 3 $L_9(3^4)$ 正交试验结果

Table 3 Results of orthogonal experiment $L_9(3^4)$

序号	A	B	C	D	烹煮时间	熟断条率	淀粉溶出率	感官评分
1	1	1	1	1	4'30"	5.9	8.8	82.5
2	1	2	2	2	3'40"	7.5	7.6	82.5
3	1	3	3	3	5'	7.1	8.98	80.3
4	2	1	2	3	3'50"	5.5	7.81	83
5	2	2	3	1	4'50"	4.3	6.95	86
6	2	3	1	2	4'40"	8.7	6.64	89.4
7	3	1	3	2	4'20"	4.7	6.29	79
8	3	2	1	3	4'55"	6.2	7.53	79.6
9	3	3	2	1	3'40"	4.3	7.92	85

由表 4 可以看出，海藻酸钠、SSL、黄原胶对感官评分影响较为显著，各因素影响感官评价的主次顺序为 A＞D＞B，而变性淀粉对熟断条率的影响较为显

超星·期刊

著，因此初步认为最佳组合应是：$A_2B_3C_1D_1$。

根据实验结果进行验证实验，选择正交试验结果中的最佳组合，即海藻酸钠 0.15%，黄原胶 0.08%，变性淀粉 0.01%，SSL 0.05%进行试验，其他实验参数及步骤遵循本实验步骤中面条制作方法，得到的结果如表 5。

表 4 正交试验结果分析

Table 4 Analysis of the results

K 值	熟断条率				淀粉溶出率				感官评分			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
K1	20.5	16.1	20.8	14.5	25.38	22.9	22.97	23.67	245.3	244.5	251.5	253.5
K2	18.5	18	17.3	20.9	21.4	22.08	23.33	20.53	258.4	248.1	250.5	250.9
K3	15.2	20.1	16.1	18.8	21.74	23.54	22.22	24.32	243.6	254.7	245.3	242.9
R	0.77	0.97	1.93	0.8	1.32	0.48	0.37	1.26	4.93	3.4	2.06	3.53

表 5 验证实验

Table 5 Verification experiment

序号	熟断条率	淀粉溶出率	感官评分
1	4.5	6.58	90.5
3	4.2	6.8	89.5
3	4.1	5.98	89.3
均值	4.27	64.53	89.77

实验结果对比可以看出，由最佳组合进行的实验面条品质较好，其中最重要的感官评分比正交表中可见的最佳组合高出 0.37，其余两种参数也有比较明显的优势，因此确定最佳组合是：$A_2B_3C_1D_1$

3 结论

多种面条改良剂的复配应用能使添加剂之间功能互补，协同增效，使得面制品的综合评价得到最大程度的提高。试验结果表明，由海藻酸钠，黄原胶，变性淀粉，SSL 复配而成的面条改良剂能显著增强面条强度与烹煮品质，是一种比较理想的面条品质改良剂，这四种成分的最佳配比是：海藻酸钠 0.15%，黄原胶 0.08%，变性淀粉 0.01%，SSL 0.05%，该添加剂适合于挂面、生湿面、生干面、方便面等面条制品加工。

参考文献

[1] 徐大伦,王海洪,周涛,等.鱼肉面条的研制[J].现代食品科技,1998,1:23-25

[2] 鲍丽敏.复合面条改良剂的研究[J].粮食与饲料工业,2002,5:8-9

[3] 钟丽玉.面条添加剂的机理研究[J].中国粮油学报,1994,3:22-26

[4] 宾冬梅.蛋壳粉补钙面条加工技术研究[J].现代食品科技,2008,24:1002-1005

[5] 吴建平.变性淀粉对新鲜面条品质改良的研究[J].食品科技,1997,3:33-35

[6] 杨爱华,王成忠,杨艳.PGA 对面条质构的影响研究[J].食品工业科技,2010,4:323-325

[7] 胡坤,赵谋明,彭志英.复合面条改良剂的研制[J].粮食与饲料工业,2002,9:42-44

（上接第 169 页）

值为 9-10 时，DNJ 被洗下。HPLC 分析表明，最终产品中 DNJ 含量为 16.7%。

参考文献

[1] 应芝,励建荣,韩晓祥.桑叶多糖的研究进展[J].现代食品科技,2007,23(11):89-93

[2] 刘树兴,王维,魏丽娜.桑叶多糖提取工艺的研究[J].现代食品科技,2006,22(2):154-155

[3] 刘学铭,肖更生,陈卫东.桑椹的研究与开发进展[J].中草药,2001,32(6):569-571

[4] 耿鹏,朱元元,杨洋,等.桑树资源中 1-脱氧野尻霉素的测定及其生物活性分析[J].中草药,2005,36(8):1151-1154

[5] 谢慧明,吴方睿,杨毅,等.柱前衍生化高效液相色谱-荧光检测法测定桑叶中的 1-脱氧野尻霉素[J].色谱, 2008, 26(5):634-636

[6] Jin-Won Kim, Soo-Un Kim, Heui Sam Lee. Determination of 1-deoxynojirimycin in *Morus alba* L. leaves by derivatization with 9-fluorenylmethyl chloroformate followed by reversed-phase high-performance liquid chromatography [J]. J. Chromatography A, 2003, 1002(1-2): 93-97