

单甘酯和硬脂酰乳酸钙 / 钠对扬麦 16 面粉理化品质特性影响的研究

毛羽扬¹, 高蓝洋¹, 朱在勤¹, 陈霞¹, 程顺和², 吴宏亚², 邵金林³, 农波³
(1.扬州大学旅游烹饪学院, 江苏扬州 225001; 2.江苏省里下河地区农业科学研究所, 江苏扬州 225007;
3.江阴市恒茂科技有限公司, 江苏江阴 214443)

摘要: 本研究测定了添加乳化剂单甘酯(GM)和硬脂酰乳酸钙 / 钠(CSL-SSL)后的扬麦 16 面粉的理化品质特性, 如面筋含量、沉降值、降落值等。结果表明, 单甘酯和硬脂酰乳酸钙钠对扬麦 16 面粉的面筋品质有较明显的影响, 而对沉降值和降落值较小。单甘酯用量在 0.15% 时, 强面筋和湿面筋含量达到最大; 硬脂酰乳酸钙钠添加量在 0.10% 时强面筋数量达到最高, 添加量在 0.15% 时, 湿面筋和干面筋的含量均达到最高。单甘酯和硬脂酰乳酸钙钠对面筋指数几乎没有影响。硬脂酰乳酸钙钠对面粉中面筋品质的改良作用要优于单甘酯。

关键词: 单甘酯; 硬脂酰乳酸钙钠; 扬麦 16; 理化特性

Effects of Glycerol Monostearate (GM) and Sodium Calcium Stearoyl Lactylate (CSL-SSL) on Physico-chemical Properties of Yangmai 16 Flour

MAO Yu-yang¹, GAO Lan-yang¹, ZHU Zai-qin¹, CHEN Xia¹,
CHENG Shun-he², WU Hong-ya², SHAO Jin-lin³, NONG Bo³
(1.School of Tourism and Culinary Science, Yangzhou University, Yangzhou 225001, China;
2.Institute of Agricultural Science of Lixiahe Districts, Yangzhou 225007, China;
3.Jiangyin Hengmao Chemicals Co. Ltd., Jiangyin 214443, China)

Abstract: The physico-chemical properties of Yangmai 16 flour such as gluten content, sedimentation value and falling number were investigated after GM and CSL-SSL were added to the flour. The results showed that the gluten quality of Yangmai 16 flour is significantly improved by GM and CSL-SSL, while the sedimentation value and falling number are affected inevidently. The strong gluten and wet gluten contents both reach the maximum as GM is added by 0.15%; When CSL-SSL is added by 0.10%, the strong gluten content reaches the maximum, and the wet gluten and dry gluten contents both reach the maximum as CSL-SSL is added by 0.15%. The gluten index is affected inevidently by both GM and CSL-SSL. As a conclusion, CSL-SSL can improve the gluten quality better than GM.

Key words: GM; CSL-SSL; Yangmai16 flour; physico-chemical properties

中图分类号: TS213.2

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2008)11-0065-04

面粉的理化特性, 如蛋白质含量、面筋含量、沉降值、降落值等, 与面粉的品质有很重要的关系^[1]。有研究表明^[2]面粉的蛋白质含量与扬州包子的比容和感官品质呈显著正相关, 也有研究发现^[3]面粉蛋白质含量超过 13% 时, 制成的馒头表面皱缩且颜色发黑, 蛋白含量低于 10% 的软麦面粉制成的馒头, 质地与口感均较差但表面光滑, 中等蛋白含量(10%~13%)的中筋粉最适合制馒头、包子类食品。小麦面筋蛋白质品质是决定其加工品质的重要因素, 面筋主要由麦胶蛋白和麦谷蛋白所组成, 具有弹韧性和延伸性。沉降值是评价小麦及面粉

品质的一个重要指标, 可以反映面粉中蛋白质质量和含量的综合性指标^[4-5], 降落值是根据黏度的变化反映 α -淀粉酶的含量和活性^[6], 与面粉品质和馒头等制品品质有重要关系^[7]。近年来, 以乳化剂主体的复合改良剂是当今国内外面粉改良剂研制开发的主要动向之一^[8-10], 乳化剂是安全、可靠、多功能的食品添加剂, 可与面粉中的蛋白质、淀粉以及脂类成分相互作用^[11-12], 提高面团的耐搅拌能力, 增强面团的持气性和发酵过程中的稳定性^[13], 起到保鲜^[14]、软化作用和抗淀粉老化^[15-17]的作用, 从而提高面团的加工性能和食用品质。

收稿日期: 2008-05-09

作者简介: 毛羽扬(1955-), 男, 教授, 主要从事烹饪化学和调味科学的研究。E-mail: yzlymyy@sina.com

本研究选择的扬麦 16 面粉来自于江苏里下河地区农业科学研究院小麦室育成的新品种小麦——扬麦 16, 属于春性中熟中筋小麦品种, 具有高产抗病的特性, 在江苏淮河以南地区很适宜推广种植, 具有广阔的开发应用前景。本实验旨在通过研究单甘酯(GM)和硬脂酰乳酸钙/钠(CSL-SSL)两种食品乳化剂对面粉理化特性的影响, 可以进一步优化面粉的性能, 从而提高蒸煮类面食如馒头、包子等食用品质。

1 材料与方法

1.1 材料

扬麦 16 面粉: 由江苏里下河地区农业科学研究院小麦室提供小麦, 磨制成面粉; 水: 扬州市民自来水; 乳化剂: GM、CSL-SSL 江阴恒茂化工有限公司。

1.2 仪器与设备

面筋测定仪(2200 型) 瑞士 Perten 公司; 沉降值测定仪(CAU-B 型) 中国农业大学; 降落值测定仪(1900 型) 瑞士 Perten 公司; 蛋白质测定仪(KDN-04 型) 上海纤检仪器有限公司; 消化炉(HYP 型) 上海纤检仪器有限公司; 灰化炉(KSW-4D-11 型) 上海实验电炉厂; 干燥箱(DGF30/7-IA 型) 南京实验仪器厂。

1.3 方法

1.3.1 面粉理化指标测试方法

1.3.1.1 水分

采用 105℃ 恒温干燥法, 参照标准 GB/T5009.3 — 1985。

1.3.1.2 灰分

采用灼烧重量法, 参照标准 GB/T5004 — 1985。

1.3.1.3 蛋白质

采用凯氏定氮法, 参照标准 GB/T5009.4 — 1985。

1.3.1.4 面筋含量

采用 Perten 面筋仪测定, 参照标准 AACC 38-12。

1.3.1.5 沉降值

采用 Zeleny 法, 参照标准 AACC 56-61A。

1.3.1.6 降落值

采用谷物降落值测定法, 参照标准 AACC 56-81B。

1.3.2 GM 和 CSL-SSL 配粉比例

采用两种乳化剂进行单因素试验, 分别按面粉重量的 0.05%、0.10%、0.15%、0.20%、0.40%、0.60% 六个比例进行配粉。

1.3.3 配粉方法

面粉用感量 0.1g 的电子天平称量, 乳化剂用感量 0.001g 的电子天平称量, 称量后将面粉和两种乳化剂在食品袋中密封充分混匀。

1.3.4 数据分析

采用 Excel2003 软件进行直观分析和图形处理。

采用 SPSS11.5 统计软件进行数据分析。

2 结果与分析

2.1 扬麦 16 面粉理化指标

扬麦 16 面粉理化指标如表 1 所示。根据我国强筋小麦(GB/T17892 — 99)和弱筋小麦(GB/T17893 — 99)的标准规定, 湿面筋含量在 22.0%~35.0% 之间为中筋小麦, 即扬麦 16 属于中筋小麦。对照我国食品用粉行业标准 SB/T10137~10139 — 93 可知, 扬麦 16 面粉的品质性状符合制作馒头和包子的要求, 但在中筋面粉中并未达到较优品质, 要使其达到制作优质馒头和包子的面粉要求, 面粉的品质还需要进一步提高。

表 1 扬麦 16 面粉理化指标

Table 1 Physico-chemical properties of Yangmai 16 flour

样品	水分 (%)	干基灰分 (%)	蛋白质 (%)	湿面筋 (%)	降落值 (s)	沉降值 (ml)
扬麦16	13.4	0.54	12	29.9	424	32

2.2 GM 和 CSL-SSL 对面粉中面筋品质的影响

小麦面筋蛋白品质是决定其加工品质的重要因素。面筋的品质主要与面筋的弹韧性和延伸性有关。本实验测试了添加 GM 和 CSL-SSL 后扬麦 16 面粉的面筋品质, 测试结果如表 2 所示。

表 2 添加 GM 和 CSL-SSL 后扬麦 16 面粉面筋含量的测试结果

Table 2 Effects of GM and CSL-SSL on gluten content of Yangmai 16 flour

乳化剂 添加量(%)	GM				CSL-SSL			
	强面筋(g)	湿面筋(%)	面筋指数	干面筋(g)	强面筋(g)	湿面筋(%)	面筋指数	干面筋(g)
0	2.42	29.9	80.9	1.04	2.42	29.9	80.9	1.04
0.05	2.37	31.5	75.3	1.09	2.55	31.6	80.8	1.12
0.1	2.45	31.0	78.9	1.06	2.58	31.9	80.8	1.15
0.15	2.55	31.9	80.0	1.00	2.55	32.3	79.0	1.18
0.2	2.44	31.0	78.7	1.05	2.51	31.1	80.7	1.11
0.4	2.43	30.3	80.0	1.04	2.51	31.1	80.7	1.10
0.6	2.41	30.6	78.6	1.08	2.47	30.9	79.8	1.11

由表2中数据可知,添加GM和CSL-SSL以后,面筋测试的各项指标都有明显的影响。GM的使用能增加强面筋和湿面筋的含量,添加量在0.15%时,强面筋和湿面筋的含量达到了最大;同时,面筋指数也达到最高,而干面筋数量受GM影响不大。随着GM用量的继续增加,强面筋的含量呈现递减趋势。CSL-SSL对强面筋、湿面筋以及干面筋含量都具有较明显的提高作用,而对面筋指数几乎没有影响。面粉中添加CSL-SSL以后,强面筋、湿面筋以及干面筋含量均比对照要高,添加量在0.10%时,强面筋的含量达到了最大,但随着添加量的增加,强面筋的数量也有减小的趋势,这与GM的作用效果有相似之处;添加量在0.15%时,湿面筋和干面筋的数量达到最高。

总的来说,扬麦16面粉中添加GM和CSL-SSL后均能明显提高面团强面筋和湿面筋的含量,并且添加量在0.10%~0.15%之间作用效果较好。GM和CSL-SSL对面筋品质的改良作用与前人的研究结果相一致,主要是因为GM和CSL-SSL能将面团中游离分散状态的面筋蛋白充分连接起来,更有利于形成致密的面筋网状结构^[18]。相比较而言,CSL-SSL对面筋的优化作用要大于GM,特别是对强面筋、湿面筋和干面筋含量的提高要明显优于GM。随着面筋质量的提高,面团在形成时持气性也会增强,馒头、包子的可塑性也增强,其体积则会增大,变的既松软又有咬劲。

2.3 MG和CSL-SSL对面粉沉降值的影响

国内研究结果表明^[4],Zeleny沉降值与蛋白质关系很密切,与小麦粉蒸煮食品品质呈显著或极显著相关。用Zeleny法测定的沉淀值定义^[19]:强筋粉为49~35ml,中筋粉为34~20ml,35ml左右的比较适合于制作馒头和包子。实验中对添加GM和CSL-SSL后扬麦16面粉的沉降值进行了测试,结果如表3所示。

表3 GM和CSL-SSL对扬麦16面粉沉降值的影响

Table 3 Effects of GM and CSL-SSL on sedimentation value of Yangmai 16 flour

乳化剂 添加量(%)	Zeleny-沉降值(ml)	
	GM	CSL-SSL
0	34.0	34.0
0.05	34.8	35.0
0.10	35.0	35.8
0.15	37.5	35.5
0.20	37.8	33.8
0.40	35.8	34.0
0.60	35.8	35.5

由表3中数据可知,Zeleny-沉降值实验结果表明,随着GM添加量的增加,沉降值略有升高,GM添加量在0.2%时,扬麦16面粉的沉降值达到了最高。CSL-SSL

对面粉沉降值的作用较GM小,添加不同比例的CSL-SSL,面粉的沉降值基本保持不变,保持在35ml左右。由此可以看出,添加GM和CSL-SSL对扬麦16面粉的沉降值影响不明显。分析原因,可能因为面粉的沉降值主要取决于小麦的品种特性,与面粉中蛋白质含量有很大关系。沉降值主要随面粉中蛋白质含量的增加而逐渐提高,本实验中GM和CSL-SSL两种乳化剂虽然能改善扬麦16面粉面筋中强弱面筋的含量及比例,但是不能改变面粉中蛋白质的组成和含量,因此,它们对扬麦16面粉的沉降值没有明显的影响。

2.4 降落值测试

降落值(FN)测试是以 α -淀粉酶能使淀粉凝胶液化,使其黏度下降的原理为依据,以一定重量的搅拌器在被酶液化的热凝胶糊化液中下降一段特定高度所需要的秒数来表示的^[6]。根据黏度的变化反映 α -淀粉酶的含量和活性。降落值小,则黏度小,表明 α -淀粉酶的活性强。本实验对添加GM和CSL-SSL后的扬麦16面粉的降落值进行了测定,结果如图1所示。

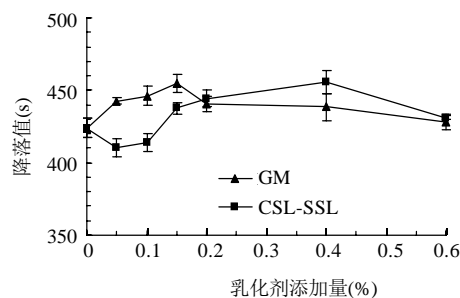


图1 GM和CSL-SSL对面粉降落值的影响

Fig.1 Effects of GM and CSL-SSL on falling number of the flour

由图1可知,GM和CSL-SSL对扬麦16面粉的降落值都有一定的影响。添加不同比例的MG均能使扬麦16面粉的降落值升高,说明GM对 α -淀粉酶的活性有抑制作用,并且当使用量在0.15%时,抑制作用达到最大。添加不同比例的CSL-SSL对面粉降落值的影响与GM有所不同。添加量小于0.10%时,使面粉的降落值降低,说明对 α -淀粉酶的活性有适当的增强作用;然而随着添加量的增加,又使面粉的降落值不断升高,说明当CSL-SSL添加量大于0.10%时,对 α -淀粉酶的活性又转为抑制作用,直到添加量达到0.40%时,抑制作用达到最大,然后又逐渐减小。

3 结论

3.1 扬麦16面粉属于中筋面粉,但其面筋品质还未达到较优水平,要使其达到制作优质馒头和包子的面粉要

求,面粉的品质还需要进一步提高。

3.2 添加 GM 和 CSL-SSL 后,扬麦 16 面粉的强面筋、湿面筋都得到提高,但面筋指数没有明显的变化。GM 用量在 0.15% 时,强面筋和湿面筋含量达到最大;CSL-SSL 对强面筋、湿面筋以及干面筋含量都具有较明显的提高作用,而对面筋指数几乎没有影响。CSL-SSL 用量在 0.10% 时强面筋数量达到最高,用量在 0.15% 时,湿面筋和干面筋的含量均达到最高。综合以上各项面粉品质测试结果,GM 和 CSL-SSL 的添加量均在 0.10%~0.15% 之间对面粉和面团的改良效果较优。

3.3 CSL-SSL 对面团形成面筋的质量和数量的改良作用要优于 GM。这与前人的理论研究结果相一致^[18],乳化剂对面筋形成的作用与乳化剂的类型有一定的关系。吸附、交联在蛋白质分子上的阴离子型乳化剂(CSL-SSL)可作为交联剂对游离蛋白质起吸附、交联作用,因此阴离子型乳化剂使面筋更富有弹性;而阳离子型或非离子型乳化剂(GM)这种作用却很小。虽然非离子型乳化剂不易同面团中的蛋白质电荷发生作用,但它们却能与蛋白质形成氢键,依靠范德华力相结合。

3.4 添加 GM 和 CSL-SSL 对扬麦 16 面粉的沉降值影响不明显,面粉的沉降值保持在 35ml 左右,达到合适制作馒头、包子和面条的要求。GM 和 CSL-SSL 对面粉的降落值也有一定的影响,都使面粉的降落值有所升高,但对 α -淀粉酶的活性影响不大。GM 和 CSL-SSL 对面粉的降落值的影响作用也不一样,分析原因,可能是因为 GM 为非离子型乳化剂,而 CSL-SSL 为离子型乳化剂,不同类型的乳化剂与面粉成分作用不同,GM 和 CSL-SSL 与面粉中具体成分作用的机理还有待进一步研究。

参考文献:

- [1] 刘爱华,何中虎,王光瑞,等.小麦品质与馒头品质关系的研究[J].中国粮油学报,2000(4): 10-13.
- [2] 朱在勤,陈霞.小麦粉性状与扬州包子品质关系的研究[J].食品与发酵工业,2006,32(11): 126-129.
- [3] LIN Z J, MISKELLY D M, MOSS H J. Suitability of various Australian wheat for Chinese-style steamed bread[J]. J Sci Food Agric, 1990, 93: 203-213.
- [4] 兰静.不同沉降值测定方法与小麦品质特性间相关性的研究[J].麦类作物,1998,18(1): 27-30.
- [5] 王宪泽,李茜,郭恒俊,等.小麦加工品质性状和馒头质量性状的相关性[J].中国粮油学报,1998,13(6): 6-8.
- [6] 张守文.面包科学与加工工艺[M].北京:中国轻工业出版社,1996: 93-95.
- [7] 魏益民,张国权,SIETZ W.小麦籽粒品质与馒头品质关系的研究[J].中国粮油学报,2003,12(6): 39-42.
- [8] 商训生,邢跃标.食品乳化剂的发展概况及应用[J].食品工业科技,1994(6): 57-61.
- [9] 刘钟栋.以乳化剂SSL为主的复配型添加剂在馒头工程中的应用[J].郑州轻工业学院学报,1998,13(10): 102-104.
- [10] 刘艳群,刘钟栋.食品乳化剂的发展趋势[J].食品科技,2005(2): 32-38.
- [11] 张万福.食品乳化剂[M].北京:中国轻工业出版社,1993: 63-73.
- [12] 黄绍华,温辉梁,叶庆华,等.乳化剂对面团的改良作用[J].中国粮油学报,1996,11(4): 25-27.
- [13] 刘晓艳.单甘酯的功能特性及其在面制品中的应用[J].中国食品添加剂,2004(6): 110-113.
- [14] 冯新胜.乳化剂对面粉品质改良效果的研究[J].粮食与饲料工业,2003(11): 3-5.
- [15] 崔剑峰.乳化剂-酶抗馒头老化效果研究[D].郑州:郑州工程学院,2002.
- [16] 王杭勇,秦礼谦.乳化剂延缓馒头老化方法的研究[J].郑州粮油学院学报,1986(4): 1-10.
- [17] 钱平.小麦粉品质对馒头老化的影响及馒头抗老化研究[D].北京:中国农业大学,2005.
- [18] 黄德民,赵国华,霍建聪.乳化剂与小麦面粉蛋白质相互作用研究[J].粮食与油脂,2004(12): 13-15.
- [19] 田纪春.谷物品质测试理论与方法[M].北京:科学出版社,2006: 117.