

硬脂酰乳酸钠对面粉品质特性及馒头品质的影响

高红岩¹, 张守文²

(1. 大连水产学院食品工程系, 辽宁 大连 116023;

2. 哈尔滨商业大学食品工程学院, 黑龙江 哈尔滨 150076)

摘 要: 借助于面团粉质仪、拉伸仪、糊化粘度仪等现代分析仪器, 测定了添加乳化剂硬脂酰乳酸钠(sodium stearoyl-2-lactylate, SSL)的黑龙江省讷河产富硒面粉的品质特性。通过面团特性分析, 其各特性改善程度基本与添加剂的使用量呈线性增长。添加 SSL 的面粉所蒸馒头的各项感官指标都有很大程度改善。研究结果表明, SSL 适宜作面粉改良剂, 可以提高面团的加工性能和食用品质。本文旨在为 SSL 的推广使用提供必要的理论指导。

关键词: 乳化剂; 硬脂酰乳酸钠; 面团特性; 面粉改良剂; 食用品质; 加工性能

Effect of Sodium Stearoyl-2-Lactylate on Wheat Flour Characteristics and Steamed-Bread Quality

GAO Hong-yan¹, ZHANG Shou-wen²

(1. Department of Food Engineering, Dalian University of Fisheries, Dalian 116023, China

2. Department of Food Engineering, Harbin University of Commerce, Harbin 150076, China)

Abstract: With the help of the modern flourograph, extensograph and amylograph, determination about character of selenium-rich wheat flour produced in Nehe of Heilongjiang added with the emulsifier sodium stearoyl-2-lactylate was carried out. The more the amount of SSL is, the better the dough properties are. The experiment of steamed-bread added SSL showed that sense index was greatly improved. It was proved that flour additive of SSL improved edible quality and processing property of steamed-bread. The paper was aimed at offering a essential guide for extending the use of SSL.

Key words: emulsifier; sodium stearoyl-2-lactylate; dough properties; flour additives; edible quality; processing property

中图分类号: TS202

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2005)01-0084-04

面粉增筋剂对提高面粉筋力, 改善面粉品质, 提高面制品质量的积极意义是举世公认、不可抹煞的。但面粉增筋剂中开发最早使用最普遍的溴酸钾的致癌性使人们在食用含有溴酸钾的面制品时不得不考虑自身安全问题。目前, 国内外在总结了百余年使用人工合成的面粉增筋剂的历史后, 围绕着面粉增筋剂今后的发展方向已形成了共识, 即限制、逐步减少人工合成增筋剂的使用, 同时, 积极研制、开发纯天然的、安全无害的面粉增筋剂, 已成为必然的历史发展阶段。

以乳化剂主体的复合改良剂是当今国内外主要研制开发动向之一。在我国, 这方面的研究以河南兴泰精细化工公司为主力军。主要的乳化剂有防潮型硬脂酰乳酸钠(SSL)、硬脂酰乳酸钙(CSL)、硬脂酰乳酸钙-钠(SSL-CSL), 水分型单甘酯(GMS)^[1], 再与酶制剂、氧化剂^[2, 3]等复合使用。乳化剂是安全、可靠、多功能的食品添

加剂。因此, 国内外都把乳化剂作为开发溴酸钾代用品的重点。在国外, 较多使用的还有双乙酰酒石酸单甘油酯(DATEM)。据报道, DATEM 在低用量(小于 0.5%)范围内对增大面包体积尤其显著, 是优异面团强化剂^[4]。

硬脂酰乳酸钠(sodium stearoyl-2-lactylate)是一种阴离子型乳化剂, 其 HLB 值为 8.3, 一般形成水包油型乳液。其分子式为 $C_{21}H_{39}NaO_4$, 分子量 377.59, 结构式为 $C_{17}H_{35}-COO-\overset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-COONa$ 。60 年代初, SSL 允许在美国正式允许使用, 现已成为世界上使用量最大的阴离子型食品乳化剂及面制品改良剂。国外的研究资料表明, SSL 可增大面包体积。当 SSL 的添加量在 0.1% 时, 所制面包体积与添加 2%~3% 植物油并无明显区别^[5]。SSL 是优异的面团强化剂和组织软化剂^[6]。SSL 可与面筋蛋

收稿日期: 2003-11-24

基金项目: 黑龙江省自然科学基金项目(C-9819)

作者简介: 高红岩(1970-), 女, 讲师, 在读博士, 研究方向为食品基础原料与开发。

白质相互作用,使面团耐机械搅拌。SSL还可与淀粉发生相互作用,起到软化和防老化的效果。SSL可提高面团持气力,提高面团在发酵过程中的稳定性^[7]。

本文旨在通过研究硬脂酰乳酸钠对面粉品质特性及烘焙品质的影响,对我国依靠经验、带有一定盲目性的乳化剂硬脂酰乳酸钠的复配技术提供必要的理论指导,开拓硬脂酰乳酸钠的应用空间。

1 材料与方法

1.1 材料及仪器

面粉:实验所用面粉为黑龙江省讷河产的富硒面粉。表1列出了面粉的品质分析数据。

表1 面粉的品质分析数据
Table 1 The data for analysis of flour quality

项目	数值
湿面筋(%)	22.4
沉降值(ml)	24
降落值(S)	444
吸水率(%)	61.2

硬脂酰乳酸钠(SSL) 河南兴泰精细化工公司生产
食用碱(NaHCO_3) 市售 即发干酵母 河北燕山牌。

布拉本德粉质仪(Farinograph)、拉伸仪(Extensograph)、糊化粘度仪(Amylograph)和沉淀值测定仪由德国Brabender公司生产,联合国粮农组织认可的世界通用仪器设备。面筋自动分析仪,瑞典Falling Number公司生产。

1.2 实验方法

1.2.1 面粉品质分析

面粉品质分析各个指标的测定及标准如表2。

1.2.2 馒头的制作方法与感官评价

表3列出了馒头实验室制法的基本配方。

馒头的制作方法:按计算的加水量将酵母溶开制成悬浮液。称取相当于14%含水量的面粉样品的90%,倒入水中,手工和面达到无生粉、面筋形成为止。取出

表2 面粉品质分析指标及标准

Table 2 The analysis index and criterion for flour quality

面粉品质分析指标	标准
含水量	国际谷物化学标准110号
沉淀值	国际谷物化学标准116号
降落值	GB10361-89
面筋含量	GB/T14608-93
粉质特性	GB/T14614-93
拉伸特性	GB/T14615-93
糊化粘度	GB/T14490-93

表3 馒头实验室制法的基本配方

Table 3 The basic formulation of steamed bread manufacture in laboratory

材料	面粉	水	食用碱	干酵母
比例	100	50*	0.2	1

注: * 加水量按面粉粉质仪吸水率的80%计算,手工和面时增加1%~2%加水量,以补偿和面过程水分损失。

和好的面团,放入无盖瓷盆中送入温度为29~30℃,相对湿度80%~85%的发酵箱中发酵2.5h。称取同一面粉样品的剩余10%,加入 NaHCO_3 ,在面案上将发酵好的面团在上面反复揉搓,使全部干面粉和 NaHCO_3 揉入面团,大约揉15次左右,最后揉成光滑半球形。将揉好的面团放在铺有湿布的蒸屉,送入发酵箱中醒发15min后,置沸水锅中蒸20min取出冷却。

馒头的感官评价与品尝方法根据标准SB/T10139-93。

2 结果与讨论

2.1 SSL对面团粉质特性、拉伸特性及糊化粘度特性的影响

2.1.1 SSL对面团粉质特性的影响

表4列出了SSL用量对面团粉质特性指标的影响。表中的数据反映,当添加量由0逐渐增至1.2%时,

表4 SSL用量对面团粉质特性影响的实验结果

Table 4 Effects of SSL on data from Brabender Fairnograph

SSL用量 (以面粉%计)	吸水率 (%)	形成时间 (min)	稳定时间 (min)	公差指数 (B.U)	断裂时间 (min)	软化度 (B.U.)	评价值
0	61.2	1.5	2.5	52	3.5	75	43
0.3	61.2	1.5	2.5	50	3.5	59	47
0.6	61.0	1.6	2.6	48	4.0	59	47
0.9	61.2	1.7	3.5	45	4.5	57	50
1.2	61.2	1.7	3.7	43	4.0	50	50
1.5	61.2	1.5	2.5	48	3.5	50	50

表5 SSL用量对面团拉伸特性影响的实验数据

Table 5 Effects of SSL on data from Brabender Extensograph

添加量(%)	保温45min				保温135min			
	粉力(cm ²)	抗拉阻力(BU)	延伸性(cm)	拉力比数	粉力(cm ²)	抗拉阻力(BU)	延伸性(cm)	拉力比数
0	100.7	320	16.3	19.6	99.9	445	13.4	33.2
0.3	100.7	320	16.3	19.6	103.4	445	13.4	33.2
0.6	104.1	320	15.4	20.8	113.9	540	12.9	41.9
0.9	108.7	355	15.2	23.4	117.3	543	12.4	43.5
1.2	112.4	400	15.0	26.7	126.8	680	12.4	54.8

表6 SSL用量对糊化粘度特性影响的实验结果

Table 6 Effects of SSL on data from Brabender-amylograph

SSL用量 (以面粉计%)	开始糊化温度 (°C)	最大粘度 (B.U.)	最大粘度温度 (°C)	95℃粘度 (B.U.)	最低粘度 (B.U.)	粘度破损值 (B.U.)	50℃粘度 (B.U.)
0	63.0	900	85.0	640	580	320	1380
0.3	63.0	860	86.0	660	595	265	1020
0.6	62.0	780	88.0	580	530	250	1350
0.9	63.0	830	90.0	660	588	245	1570
1.2	63.0	845	89.0	720	605	240	1720
1.5	64.0	880	88.5	660	650	230	1820

稳定时间由2.5min逐渐增至最大3.7min, 随后又逐渐减小。添加SSL的面团的软化度都明显低于空白组的面团的软化度。随着SSL添加量的增多, 面团软化度逐渐减小。添加SSL面团的评价值比空白组为高, 随着用量的增多, 评价值逐渐增大。当添加量达0.9%以上时, 增大趋势平缓, 成一直线。

从表4的实验数据得出结论:

(1) SSL对面粉的粉质曲线有一定的改善作用。具体如下: 使得形成时间、稳定时间延长, 公差指数、软化度减小, 评价值升高。

(2) SSL对面团的吸水率几乎无影响。

(3) 当SSL的添加量为1.2%时, 它的改良效果最明显。

这可能是由于在机械搅拌中, SSL将散落的面筋蛋白质分子相互连接起来的小分子变为大分子, 进而形成结构牢固、紧密的面筋网络。使形成时间、稳定时间延长, 公差指数、软化度减小。

2.1.2 SSL对面团拉伸特性的影响

表5是SSL用量对面团拉伸特性影响的实验结果。

SSL用量的增大拉伸阻力几乎成线性增长。面团粉力(135min)较空白组为高。当SSL添加量为1.2%时, 粉力达最大值126.8cm²。面团延伸性(135min)较空白组为低。随着SSL添加量的增多, 面团的延伸性逐渐减少。可能是因为抗拉阻力的逐渐增大造成的。

从以上分析可以看出, SSL对面团的抗伸特性有较明显的影响。(1)使抗拉阻力、粉力、拉力比数升高。(2)使面团的延伸性下降。(3)当SSL的添加量为1.2%时,

它的改良效果最明显。这与上面粉质特性分析的结果相一致。这说明粉质曲线与拉伸曲线分析结果相一致。

2.1.3 SSL对面粉糊化粘度特性的影响

表6列出了SSL用量对糊化粘度特性影响的实验结果。

从表6可以看出, SSL的添加使最大粘度普遍降低; 使最大粘度温度普遍升高; 使粘度破损值普遍降低。

产生上述现象的原因是由于SSL与淀粉的作用。即SSL与淀粉的 α -螺旋结构形成复合体, 阻碍了直链淀粉被水溶解, 使游离的淀粉粒子变少, 从而使最大粘度降低, 达到最大粘度的温度也升高。形成的淀粉溶液稳定, 粘度破损值也减小。

2.2 馒头成品实验结果

由上述粉质特性、拉伸特性及糊化粘度特性的仪器分析结果得出: 当SSL的添加量为1.2%(以面粉计)时, 面团特性可以达到最佳。当低于1.2%时, 其各特性基本随添加量增大而得到改善。根据食品添加剂使用卫生标准GB2760-1996, SSL的最大允许使用量为2.0g/kg(以面粉计)。故馒头成品实验采用SSL的添加量为0.2%(以面粉计)。

表7是馒头的感官及品尝评分结果。

从表中可以看出, 添加SSL的面粉所蒸馒头的评分高于空白面粉所蒸馒头的评分。实验中发现, 空白面粉所蒸馒头皱缩、凹陷, 有面积烫斑, 色泽呈浅黄色, 外观形状呈扁平, 内部有大气孔, 结构粗糙, 手

表7 馒头感官及品尝评分结果

Table 7 The results of sense index of steamed bread

项目	空白	添加SSL
外观	比容	7.0
	馒头高	11.0
	表面色泽	1.0
	表面结构	3.4
	外观形状	9.0
内部	结构	6.0
	弹性	9.0
	韧性	11.0
	粘性	13.0
	气味	8.0
	总分	8.0
		5.0
		83

指按压回弹弱, 咬劲弱, 口感稍粘, 品质评价为差。而添加 SSL 的面粉蒸制出的馒头体积大, 表面光滑, 色泽呈乳白色, 外观形状对称、挺, 有球形感, 内部结构细密均匀, 手指按压能复原, 有一定咬劲, 爽口不粘牙, 品质评价为良。

这是因为面粉中加入的 SSL 能够在面筋束和淀粉之间的界面上形成层状结构的液膜, 有助于保持酵母产生的气体。所以, 馒头体积明显增大。另外, 添加 SSL 的面团的形成时间、稳定时间、断裂时间都延长, 软化度降低, 使得醒发过程中的面团不易变形。在面团搅拌期间, SSL 与面粉中的淀粉、蛋白质及脂类之间发生了复杂的相互作用, 使面团形成坚韧的网状复合结构, 提高了面团的筋力、强度和弹性。馒头在蒸制过程中有利于提高持气力, 不易产生烫斑, 表面形状和结构良好, 馒头也有咬劲。最大粘度降低, 在加工过程中不易粘手或机器, 易成型和加工。

从以上分析可以看出, 添加 SSL 的面粉所蒸馒头的各项感官指标都有很大程度改善。加入 SSL 的面粉适宜制作馒头面制品。

3 结 论

综合粉质仪、拉伸仪及糊化粘度仪对面团特性的分析数据, 添加 SSL 的面团, 其粉质特性、拉伸特性及糊化粘度特性显著提高。即稳定时间延长, 软化度降

低, 评价值提高。抗拉阻力、粉力、拉力比数升高, 延伸性下降。最大粘度普遍降低, 粘度破损值普遍降低。添加 0.2%SSL 的面粉的馒头烘焙实验结果进一步验证了上述数据的正确性。添加 SSL 的面粉所制馒头与未加 SSL 相比, 可明显增大比容, 改善表面形状和结构, 提高弹性和韧性。

值得一提的是, 本文的实验结论只说明硬脂酰乳酸钠(SSL)的添加, 可明显改善面粉品质特性和烘焙品质。但根据专家建议及本人的实验, 硬脂酰乳酸钠与其它的乳化剂和酶制剂^[9]复配使用时可得到更好的结果。

参考文献:

- [1] LStampfli, BWersten, ELMolteberg. Effects of emulsifiers on farinograph and extensograph measurements[J]. Food Chem, 57(4): 523-530.
- [2] Wei Dong, RCHoseney. Effects of certain bread making oxidants and reducing agents on dough rheological properties[J]. Cereal Chem, 72(1): 58-64.
- [3] Y Yamao, KR Preston. Sponge-and-dough bread: Effects of oxidants on bread and oven rise properties of a Canadian red spring wheat patent flour[J]. Cereal Chem, 71(3): 297-300.
- [4] M H Boyacioglu, B L Dappolonia. Characterization and utilization of durum wheat for breadmaking. II. Study of flour blends and various additives[J]. Cereal Chem, 72(1): 28-34.
- [5] B L Bruinsma, K F Finney. Various oils, surfactants, and their blends as replacements for shortening in breadmaking[J]. Cereal Chem, 61(4): 279-281.
- [6] S Berland, B Launay. Rheological properties of wheat flour doughs in steady and dynamic shear: Effect of water content and some additives[J]. Cereal Chem, 72(1): 48-52.
- [7] N Farrili, C E Walker, J Qarooni. The effects of protein content of flour and emulsifier on tanoor bread quality[J]. Journal of Cereal Science, 1997, (26): 137-143.
- [8] 高红岩. 黑龙江省地产面粉品质分析及改良方法研究[D]. 哈尔滨: 黑龙江商学院硕士论文, 1999.
- [9] P Cherdkiatamchai, D R Grant. Enzymes that contribute to the oxidation of L-ascorbic acid in flour/water systems[J]. Cereal Chem, 63(3): 197-200.

荟萃食品精华

探索科研动态