

水苏糖对馒头品质的影响

吕俊丽,张正茂,梁 灵,王文博

(西北农林科技大学 食品科学与工程学院,陕西 杨凌 712100)

【摘要】 **【目的】**研究水苏糖对馒头品质的影响,为水苏糖在馒头中的应用提供依据。**【方法】**将水苏糖按质量比 0%,1%,3%,5%,7% 添加到 2 种馒头粉(武农 148、小偃 22)中,采用传统工艺制作馒头,对馒头的感官评价及质构进行测定。**【结果】**当水苏糖添加量为 3% 时,馒头的感官评价得分最高,新鲜馒头的弹性最大;随着水苏糖添加量的增加,新鲜馒头的硬度逐渐降低,同时馒头的老化速度明显减慢。**【结论】**水苏糖可以有效地抑制馒头老化,延长馒头的货架期。建议在馒头制作过程中,水苏糖的添加量以 3% 为宜。

【关键词】 馒头;水苏糖;感官评价;质构

【中图分类号】 TS213.2

【文献标识码】 A

【文章编号】 1671-9387(2009)02-0199-04

Effect of stachyose on the quality of steamed bread

LV Jun-li, ZHANG Zheng-mao, LIANG Ling, WANG Wen-bo

(College of Food Science & Technology, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: **【Objective】** The effect of stachyose on the quality of steamed bread was stidood, and a basis for the application of stachyose in steamed bread was provided. **【Method】** Using traditional production process of steamed bread, 0%, 1%, 3%, 5% and 7% stachyose were added into two different steamed bread flour (Wunong 148 and Xiaoyan 22) separately, and their sensory evaluation and texture were determind. **【Result】** Adding 3% stachyose into steamed bread, resulted in the highest marks in the sensory evaluation and the greatest flexibility in texture. Adding more stachyose into flour effectively reduced the hardness of steamed bread. **【Conclusion】** Stachyose can slow down the speed of aging of steamed bread, extend its shelf life, and it is suitable to add 3% stachyose in the processing of the steamed bread.

Key words: steamed bread; stachyose; sensory; texture

馒头是我国的主要面食品之一,约 40% 的小麦用于制作馒头,在北方地区,这一比例更高。馒头通常分为北方馒头和南方馒头^[1],两者的外观、质地、配方及加工方法各不相同,对面粉品质要求也有很大差异^[2]。一般而言,北方馒头要求色泽较白、体积较大、结构细密均匀,咬劲较强,有韧性,爽口且不粘牙^[1-5]。馒头专用粉添加剂主要有增白剂、 α -淀粉酶、乳化剂、 V_C 等。 α -淀粉酶添加过多会使馒头扁平塌陷;用乳化剂来改善馒头粉的品质,添加量往往

需要很大,会造成面粉的流散性较差,且较大的添加量还会造成生产成本的大幅度提高,使生产厂家难以接受; V_C 能促进新磨制面粉的熟化,增加面团的筋力,提高馒头的比容;增白剂的使用一定要慎重,其添加量必须控制在 0.06 g/kg 以下,如果增白剂使用过多,面粉就会发灰、不亮^[6]。目前,部分馒头粉改良剂含有违禁物质,一味提高馒头粉改良剂的某项指标会给馒头品质带来负面影响^[7],而且不合理地使用会对消费者造成一定的伤害^[8]。所以面粉

* [收稿日期] 2008-06-19

[基金项目] 国家科技支撑计划项目子课题(2006BAD131302-02);西北农林科技大学植物遗传育种专项(05Y2005-1)

[作者简介] 吕俊丽(1982—),女,内蒙古五原人,在读硕士,主要从事谷物化学研究。E-mail:maomao117620@yahoo.com.cn

[通信作者] 张正茂(1961—),男,陕西户县人,研究员,硕士生导师,主要从事小麦育种及小麦品质改良研究。

E-mail:zhzhm@nwsuaf.edu.cn

的改良正逐渐从强调硬性指标向绿色健康方面转变。随着人们生活水平的提高,人们对于营养越来越重视,对于健康也越来越重视,面粉的改良必然向着更健康的方向迈进^[9]。因此在今后很长时间内,开发天然、无毒副作用、营养、高性能的面粉添加剂,有着十分广阔的前景。

水苏糖是蔗糖的葡萄糖基一侧以 1,6 糖苷键结合 2 个 α -半乳糖而形成的糖类,其具有口感好、味质好、日需量少、不胀肚、易溶于水、易加工、但不影响食品的原有性质等优点^[10]。水苏糖作为功能性低聚糖,有弱甜味,甜度为蔗糖的 22%,能量值更低,已经成为日本和欧洲等地流行的功能性保健食品^[11]。国内虽有将水苏糖应用于酸奶、冰激凌生产的报道,但关于其在馒头制品中应用的报道很少。

本研究以 2 种中筋面粉为原料,以主食馒头为制成品,研究添加不同比例的水苏糖对馒头感官评价及质构的影响,以期水苏糖在馒头中的应用提供参考。

1 材料与方法

1.1 材 料

1.1.1 原材料 小偃 22 和武农 148,在实验室按照 AACC26-10A^[12]和 AACC16-20^[13]的方法清理、润麦和制粉;水苏糖,西安德施普生物制品有限责任

公司产品,纯度 80%;燕山即发干酵母,河北马利食品有限公司产品。

1.1.2 主要仪器 FJE-30 发酵箱,兰州裕华食品包装制冷设备有限责任公司;美的电磁炉,广东美的电器股份有限公司;TA-XT Plus 物性测试仪,英国 Stable Micro Systems Ltd。

1.2 方 法

1.2.1 馒头的制作与感官评价 分别按质量比 0%,1%,3%,5%和 7%加入到馒头粉中。在烧杯中按质量比 1%加入干酵母,分别按面粉吸水率的 80%加水^[14](38 ℃)溶解酵母制成悬浮液,倒入和面钵中,手工和面达到无生粉、面筋形成为止。取出和好的面团,在面案上手工揉搓成球,置无盖瓷盆中,手工揉 3 min,于 38 ℃发酵箱中醒发 1 h,取出再揉 3 min,最后揉成光滑半球形。在室温放置 15 min,放入已煮沸并垫有纱布的电磁炉上(1 000 W)蒸 15 min(冒气起计时),取出,盖上干纱布,冷却 40~60 min。然后由经验丰富的 5 人组成品尝小组,对馒头进行感官评价。

馒头感官评定标准如表 1 所示。用电子天平称质量,用油菜籽替代法测体积,计算比容,然后对馒头的色泽、结构、弹韧性等指标进行评定,评定过程在 10 min 内完成。

表 1 馒头感官的评分标准

Table 1 Criteria of sensory evaluation of steamed bread

项目 Item	外部评分(35)Exterior			内部评分(65)Interior				总分 Total score
	比容 Specific volume	外观形状 Surface	色泽 Color	结构 Texture	弹韧性 Toughness	粘牙 Viscosity	气味 Odor	
分值 Score	20	15	10	15	20	15	5	100

1.2.2 TPA 测试样品的制备 馒头出锅冷却后,将馒头放在自封袋中,排除空气,密封,5 ℃下分别储存。在储存的 1,24,48 和 72 h,从竖直方向将馒头切成 25 mm 的均匀薄片,以备进行 TPA 测试^[15]。

1.2.3 馒头 TPA 测试 TPA 测试是通过 2 次穿冲完成对样品的测试,每次穿冲过程包括下压和收回 2 个阶段。馒头 TPA 测试试验主要测定馒头的硬度与弹性。硬度值是第 1 次穿冲样品时的压力峰值;弹性值是第 2 次穿冲的测量高度同第 1 次测量高度的比值。

本试验所用探头为 P/36R 型,测试的程序设置为:测前速度 1.0 mm/s,测试速度 1.0 mm/s,测后速度 1.0 mm/s,压缩程度 50.0%,间隔时间 5.0 s,感应力 5 g。每个样品重复测试 3 次,取平均值。

2 结果与分析

2.1 水苏糖对馒头感官品质的影响

由表 2 可以看出,随着水苏糖添加量的增加,馒头的感官评分逐渐升高,当水苏糖添加量为 3%时,馒头的感官品质最好,此时馒头的体积最大,比容高,色泽明显变白,表皮光滑,弹性强,有咬劲。说明当水苏糖添加量为 3%时,面团的弹性和延展性达到最佳。

2.2 水苏糖对馒头质构的影响

TPA 测试的指标与大多数品尝试验指标具有显著相关性,其弹性、硬度指标对馒头综合评分的影响较大^[16]。馒头出锅 1 h 后,水苏糖对新鲜馒头硬度的影响如表 3 所示。由表 3 可知,随着水苏糖添加量的增加,新鲜馒头心的硬度逐渐降低,馒头的弹

性逐渐增大,当添加量为 3%时,馒头的弹性达到最大值。硬度值与馒头品质呈负相关,即硬度值越大,馒头吃起来就越硬,缺乏绵软、爽口的感觉;弹性值与馒头品质呈正相关,即弹性值越大,馒头吃起来柔软又筋道。所以当水苏糖添加量为 3%时,新鲜馒头具有良好的质构特性。

馒头在长期储存后结构变得坚韧,表皮发硬,馒头心丧失其柔软性,变得无弹性、干燥且易掉屑,香味丧失,这些便是馒头的老化现象,其主要是由淀粉的老化造成的。馒头在老化后失去水分,变硬、丧失弹性,其变硬程度及弹性可作为衡量馒头老化程

度的指标。由表 3 可以看出,未添加水苏糖的馒头,在放置 24 h 后硬度急剧升高,随着水苏糖添加量的增加,馒头硬度增加的速度逐渐减慢,添加量为 7%的馒头,在放置 72 h 后硬度较空白组馒头放置 24 h 后低,表明水苏糖可以显著改善馒头的储存品质;同时,随着水苏糖添加量的增加,馒头弹性的变化速度明显减慢,说明水苏糖可以显著抑制馒头的老化。这可能是由于水苏糖具有较强的吸水性和保湿性,可以减少馒头中的水分流失,从而使馒头硬度增加缓慢,弹性得到保持,延缓老化,增加馒头的货架期。

表 2 水苏糖对馒头感官品质的影响
Table 2 Effect of stachyose on sensory evaluation of steamed bread

品种 Variety	添加量/% Additive quantity	外部(35分)Exterior			内部(65分)Interior				总分(100分) Total score
		比容 Specific volume	外观形状 Surface	色泽 Color	结构 Texture	弹韧性 Toughness	粘牙 Viscosity	气味 Odor	
武农 148 Wunong 148	0	14.0	12.5	8.0	12.0	16.2	12.5	3.6	78.8
	1	14.0	12.7	8.5	12.5	18.4	12.5	3.6	82.2
	3	18.0	14.0	9.5	13.0	18.6	13.0	3.8	89.9
	5	17.8	13.3	9.5	13.0	17.6	13.0	3.9	88.1
	7	20.0	13.4	9.5	12.5	17.3	13.0	3.9	89.6
小偃 22 Xiaoyan 22	0	20.0	13.8	7.5	12.3	17.0	12.0	3.6	86.2
	1	17.3	14.0	8.0	12.5	17.9	12.5	3.7	85.9
	3	20.0	14.5	8.6	12.8	18.9	12.8	3.9	91.5
	5	20.0	14.2	8.7	12.8	16.8	13.0	3.9	89.4
	7	20.0	13.8	8.7	12.8	16.5	13.0	3.9	88.7

表 3 水苏糖对馒头质构的影响
Table 3 Effect of stachyose on texture of steamed bread

材料 Material	添加量/% Additive quantity	储存时间/h Store time							
		1		24		48		72	
		硬度/g Hardness	弹性 Springiness	硬度/g Hardness	弹性 Springiness	硬度/g Hardness	弹性 Springiness	硬度/g Hardness	弹性 Springiness
武农 148 Wunong 148	0	13 899	0.871	31 210	—	—	—	—	—
	1	12 683	0.912	—	—	—	—	—	—
	3	11 021	0.919	—	—	—	—	—	—
	5	7 513	0.902	25 592	0.887	31 209	0.893	28 599	0.857
	7	7 719	0.902	24 221	0.889	29 434	0.892	30 214	0.892
小偃 22 Xiaoyan 22	0	10 946	0.902	31 210	—	—	—	—	—
	1	9 769	0.906	25 818	0.896	30 507	0.862	—	—
	3	9 007	0.909	24 986	0.887	27 587	0.824	30 451	0.872
	5	8 658	0.890	19 337	0.906	27 578	0.827	27 586	0.853
	7	8 116	0.881	16 844	0.883	22 951	0.825	25 680	0.861

注:“—”表示超出仪器最大量程而未测出。
Note: The “—” shows that it has exceeded the maximum range of equipment.

3 结论与讨论

水苏糖不为人体肠胃消化液所分解,能被人体肠道内的双歧杆菌、乳酸杆菌等有益菌群利用,促进这些有益菌的增殖,防治便秘、提高机体免疫力以及提供低热量等,与其他乳果糖、麦芽低聚糖相比,其

能够选择性地促进人体肠道内的双歧杆菌增殖^[10]。本研究结果表明,随着水苏糖添加量的增加,馒头的感官评分逐渐升高,当添加量为 3%时,馒头的感官评价得分最高,新鲜馒头的硬度逐渐降低,馒头的弹性最大,说明此时的面团达到了最佳的弹性和延展性。同时,随着水苏糖添加量的增加,馒头的老

化速度明显减慢,说明水苏糖可以有效地抑制馒头老化,延长馒头的货架期。这与郭本恒等^[17]的研究结果相吻合。当水苏糖添加量超过 3%时,由于拉伸阻力逐渐增大,延伸度减小,使得成型阶段面团容易断裂,外表粗糙,成型困难,馒头出笼时体积迅速回缩。

李晓东等^[18]研究表明,大豆低聚糖的主要成分是水苏糖、棉子糖和蔗糖等,在点心和面包发酵过程中,90%以上的大豆低聚糖能保留下来。这说明水苏糖等低聚糖不被酵母菌所利用,可以有效地残留于产品中,这样既能改善产品的品质,同时也使产品具有保健功能,其社会效益深远,市场潜力巨大。因此,建议在馒头制作过程中添加 3%的水苏糖。

[参考文献]

[1] He Z H, Liu A H, Pen R J, et al. Suitability of Chinese wheat cultivars for production of northern style Chinese steamed bread [J]. *Euphytica*, 2003, 131: 155-163.

[2] Huang S, Betker S, Quail K, et al. An optimized processing procedure by response surface methodology (RSM) for northern style Chinese steamed bread [J]. *Cereal Sci*, 1993, 18: 89-102.

[3] 张春庆, 李晴祺. 影响普通小麦加工馒头质量的主要品质性状的研究 [J]. *中国农业科学*, 1993, 26(2): 39-46.

Zhang C Q, Li Q Q. Association between wheat quality and steamed bread quality [J]. *Scientia Agricultura Sinica*, 1993, 26(2): 39-46. (in Chinese)

[4] Huang S, Yun S, Quail K, et al. Establishment of flour quality guidelines for Chinese steamed bread [J]. *Cereal Sci*, 1996, 24: 179-181.

[5] Zhu J, Huang S, Han K K, et al. Relationship of protein quantity, and dough properties with Chinese steamed bread quality [J]. *Cereal Sci*, 2001, 33: 205-212.

[6] 韦公远. 馒头专用粉质量稳定控制探讨 [J]. *粮食加工*, 2006, 31(6): 34-35.

Wei G Y. The discussion of stable quality control on special flour of steamed bread [J]. *Food Processing*, 2006, 31(6): 34-35. (in Chinese)

[7] 张国营, 胡举洲. 馒头粉改良剂市场现状浅析 [J]. *面粉通讯*, 2004, 21(2): 32-33.

Zhang G Y, Hu J Z. Analysis on the improver market of steamed bread flour [J]. *Flour Communications*, 2004, 21(2): 32-33. (in Chinese)

[8] 潘志坚, 曹玉华. 我国面粉改良剂的现状研究 [J]. *面粉通讯*, 2003, 20(3): 39-40.

Pan Z J, Cao Y H. Study on the current situation of our country improver [J]. *Flour Communications*, 2003, 20(3): 39-40. (in

Chinese)

[9] 陈海峰, 姚 科, 何唯平. 面粉改良的发展 [J]. *面粉通讯*, 2007, 24(1): 10-11.

Chen H F, Yao K, He W P. Development of improvement of flour [J]. *Flour Communications*, 2007, 24(1): 10-11. (in Chinese)

[10] 梁丽心. 功能性低聚糖——水苏糖 [J]. *中国食品添加剂*, 2004, 26(4): 51-54.

Liang L X. Function oligosaccharides-stachyose [J]. *China Food Additive*, 2004, 26(4): 51-54. (in Chinese)

[11] 袁其朋, 范 颖. 水苏糖 [J]. *精细与专用化学品*, 2002, 37(1): 13.

Yuan Q P, Fan Y. Stachyose [J]. *Fine and Specialty Chemicals*, 2002, 37(1): 13. (in Chinese)

[12] American Association of Cereal Chemists. AACCC26-10A Experimental milling: Introduction, Equipment, Sample Preparation, and Tempering [S]. America: American Standard Press, 2000.

[13] American Association of Cereal Chemists. AACCC16-20 Experimental milling-Buhler Method for Hard Wheat [S]. America: American Standard Press, 2000.

[14] 陈东升, 张 艳, 何中虎, 等. 不同加水量对北方馒头加工品质影响的研究 [J]. *作物学报*, 2005, 31(6): 730-735.

Chen D S, Zhang Y, He Z H, et al. Research on the effect of different water quantity on the processing quality of North steamed bread [J]. *Journal of Crops*, 2005, 31(6): 730-735. (in Chinese)

[15] 孙 辉, 姜薇莉, 田晓红, 等. 利用物性测试仪分析小麦粉馒头品质 [J]. *中国粮油学报*, 2005, 20(6): 121-125.

Sun H, Jiang W L, Tian X H, et al. Analysis on the quality of steamed bread by texture tester [J]. *China Grain and Oil Journal*, 2005, 20(6): 121-125. (in Chinese)

[16] 田建珍. 专用小麦粉生产技术 [M]. 郑州: 郑州大学出版社, 2004.

Tian J Z. Technology of production of special flour [M]. Zhengzhou: Zhengzhou University Press, 2004. (in Chinese)

[17] 郭本恒, 孔保华. 保健与功能食品 [M]. 哈尔滨: 黑龙江科技出版社, 1996: 155.

Guo B H, Kong B H. Health and functional food [M]. Harbin: Heilongjiang Science and Technology Press, 1996: 155. (in Chinese)

[18] 李晓东, 马 莺, 任运宏, 等. 国产大豆低聚糖在点心面包中的应用研究 [J]. *东北农业大学学报*, 2006, 37(2): 180-183.

Li X D, Ma Y, Ren Y H, et al. The applications of domestic soybean oligosaccharides in dessert bread [J]. *Journal of Northeast Agricultural University*, 2006, 37(2): 180-183. (in Chinese)