



# 可溶性大豆多糖对面包品质的影响

刘倩<sup>1</sup>, 吕远<sup>1</sup>, 邢胜杰<sup>1</sup>, 金明飞<sup>1</sup>, 高红亮<sup>1</sup>, 崔红亮<sup>2</sup>, 常忠义<sup>1\*</sup>

(1.华东师范大学生命科学学院, 上海 200241;

2.平顶山天晶植物蛋白有限责任公司, 平顶山 467000)

**摘要:** 研究了可溶性大豆多糖对面包烘焙特性和面包货架期的影响。结果显示, 添加1.5%的SSPS面包比容增大, 当添加量为1.0%或1.5%时, 面包保水性增强, 并且延缓了面包淀粉老化, 可以延长面包的货架期。感官评定表明, SSPS对面包外观和面包芯色泽没有产生太大影响, 添加量在1.0%~1.5%时提高了面包的烘焙品质, 感官评价分数最高。因此大豆多糖在面包中的最佳添加量为1.0%~1.5%。

**关键词:** 可溶性大豆多糖; 面包; 面包品质

中图分类号: TS 213.2\*1 文献标志码: A

文章编号: 1005-9989(2013)05-0179-04

## Effect of soluble soybean polysaccharide on the quality of bread

LIU Qian<sup>1</sup>, LV Yuan<sup>1</sup>, XING Sheng-jie<sup>1</sup>, JIN Ming-fei<sup>1</sup>, GAO Hong-liang<sup>1</sup>, CUI Hong-liang<sup>2</sup>, CHANG Zhong-yi<sup>1\*</sup>

(1.College of Life Science, East China Normal University, Shanghai 200241;

2.Pingdingshan TianJing Plant Albumen Co., Ltd., Pingdingshan 467000)

**Abstract:** The effect of soluble soybean polysaccharides (SSPS) on bread quality and bread aging were studied by adding them into flour. The results showed that: the specific volume was improved by adding 1.5% of SSPS, and the moisture content was improved, and the delay of retrogradation of starch and extended the shelf-life of bread were got by adding 1.0% or 1.5% of SSPS. Sensory evaluation showed that 1.0%~1.5% of SSPS had no effect on the color of bread core, however, it can improve the bread quality and get the highest scores when it was added into flour. The best ratio of soybean polysaccharide in bread flour was 1.0%~1.5%.

**Key words:** soluble soybean polysaccharides; bread; bread baking quality

可溶性大豆多糖(Soluble Soybean Polysaccharides, SSPS)是从大豆子叶中提取的一种可溶性多糖, 是将制作大豆分离蛋白时产生的豆渣经过酸提、浓缩、脱色、分离纯化、干燥等过程最终制得的粉末物质。大豆多糖主要由半乳糖、阿

拉伯糖、半乳糖醛酸, 鼠李糖、木糖、岩藻糖和葡萄糖组成, 其主成分的构造是在聚鼠李半乳糖醛酸和聚半乳糖醛酸的主链上结合着半乳糖和阿拉伯糖聚糖, 侧链近似球状的结构<sup>[1]</sup>。近些年, 对大豆多糖的研究主要集中在良好的乳化及乳化

收稿日期: 2012-11-26

\*通讯作者

基金项目: 自然科学基金项目(81072422)。

作者简介: 刘倩(1987—), 女, 辽宁人, 硕士研究生, 研究方向为食品添加剂。



稳定性<sup>[2]</sup>, 酸性条件下对蛋白的稳定性<sup>[3]</sup>, 抗黏结性、抑制淀粉回生<sup>[4]</sup>、发泡性及泡沫稳定性<sup>[5]</sup>以及成膜性能<sup>[6]</sup>。因此, 将大豆多糖作为一种新型配料应用在食品中具有一定的可行性。

面包作为一种主食, 得到了越来越多消费者的喜爱, 通过市场调查, 消费者更倾向于柔软富有弹性、口感细腻的面包, 目前市场中的面包基本可以做到柔软, 但是只能保持3 d, 面包中淀粉返生问题是一个世界性的难题, 也一直困扰着面包生产商。据报道, 在美国有约8%的面包因老化而不能出售, 这给厂家和销售商带来了巨大的经济损失<sup>[6]</sup>。淀粉返生速度的快慢直接影响着产品的保质期, 因此研发能够延缓淀粉返生的新型食品配料成为烘焙行业关注的热点。尹艳在水溶性大豆多糖对羟基自由基抑制作用的研究中指出: 如果把可溶性大豆多糖应用到食品中去, 可以根据食品的货架期和品质特性要求对添加量进行调整控制, 以达到延长保质期的作用<sup>[7]</sup>。杨晓泉等在大豆多糖的研究进展及在含乳饮料、米面等食品上的应用中提到: 在蛋糕中添加相当于小麦粉1%的大豆多糖类有极为柔软的食感, 使面团产出量增加, 延长保质期<sup>[8]</sup>。SSPS在饮料米面等制品中研究报导很多, 但是在面包中的应用研究很少, 因此研究SSPS在面包中的应用具有一定的必要性。

## 1 材料与方法

### 1.1 主要材料

大豆多糖: 平顶山天晶植物蛋白有限公司; 金像A高筋面粉: 江苏南顺食品有限公司; 即发干酵母、安琪A800面包改良剂: 安琪酵母股份有限公司; 韩国幼砂糖: 青岛帝安食品配料有限公司; 盐: 中盐宏博集团有限公司; 鲜鸡蛋: 市售; 安佳无盐黄油; 水。

### 1.2 主要仪器

SM-25新麦搅拌机, SM-32S新麦醒发箱, SM-503新麦烤箱。

### 1.3 实验方法

1.3.1 面包焙烤实验 面包的基本配方为: 高筋面粉100%, 糖8%, 盐1.8%, 干酵母1%, 改良剂0.2%, 奶粉2%, 鸡蛋6%, 水67%, 黄油6%。SSPS的添加量为0%、0.5%、1.0%、1.5%、2%。

1.3.2 步骤 根据GB/T 14611—2008小麦面包烘焙品质实验法直接发酵法进行实验。工艺流程为: 除水和油脂之外的材料与SSPS共同搅拌 加水搅

拌 加黄油 整形 醒发 发酵 松弛 焙烤 冷却 包装 成品。

### 1.3.3 面包焙烤品质指标测定方法

1.3.3.1 面包比容测定 面包出炉后5 min称量其质量, 用菜籽置换法测得其体积:

$$\text{面包比容}(\text{mL/g}) = \text{体积}(\text{mL}) / \text{质量}(\text{g})$$

1.3.3.2 面包水分含量测定 取放置0、2、4、6 d的面包中心部, 按GB5497—1985方法测定含水量<sup>[9]</sup>。

1.3.3.3 淀粉返生 采用碘呈色法测定淀粉度<sup>[10]</sup>。分别取制作后放置0、2、4、6 d的面包, 测定其化度。将面包的中心部分粉碎后取样2.000 g, 并置于150 mL三角瓶中加入20.0 mL蒸馏水溶解, 50 恒温震荡30 min, 于转速3000 r/min下离心10 min。取上清液1.000 mL于50 mL容量瓶中, 加入5 mL pH为5.8的醋酸钠缓冲液和1 mL 0.05 mol/L碘-碘化钾溶液, 定容至刻度, 同时用蒸馏水代替上清液作空白。用分光光度计于610 nm处测定上清液吸光度。

$$\text{碘呈色度计算公式为: } I_{OD} = 2A$$

式中:  $I_{OD}$ 为碘呈色度;

A为吸光度;

2为稀释倍数。

1.3.3.4 面包焙烤品质评分 参照《粮油检验小麦粉面包烘焙品质实验直接发酵法》中华人民共和国国家标准GB/T 14611—2008<sup>[11]</sup>, 选取10名品评员为面包进行打分, 具体评价标准见表1。

表1 面包烘焙品质评价标准

项目	分数	打分标准
面包体积	45	体积小于360 mL得0分; 大于900 mL得45分; 体积在360~900 mL之间每增加12 mL得1分。
面包外观	5	面包表皮色泽正常, 光洁平滑无斑点, 冠大, 颈极明显得5分; 冠中等, 颈短得4分; 冠小, 颈极短得3分; 冠不明显, 无颈得2分; 无冠, 无颈, 塌陷得1分。表皮色泽不正常, 或不光洁, 不平滑, 或有斑点均扣0.5。
面包芯色泽	5	洁白, 乳白并有丝样光泽得5分; 洁白, 乳白但无丝样光泽得4.5; 黑暗灰得1分; 色泽由白-黄-灰-黑, 分数依次降低。
面包芯质地	10	面包芯细腻平滑, 柔软而富有弹性得10分; 面包芯粗糙紧实, 弹性差, 按下不复原或难复原得2分; 介于中间得3~9分。
面包芯纹理结构	35	面包芯气孔细密、均匀并成长形, 孔壁薄, 呈海绵状得最高35分; 面包芯气孔大小小, 极不均匀, 大空洞很多, 坚实部分连成大片得最低8分; 介于中间得9~34分。

## 2 结果与讨论

### 2.1 大豆多糖(SSPS)对面包比容的影响

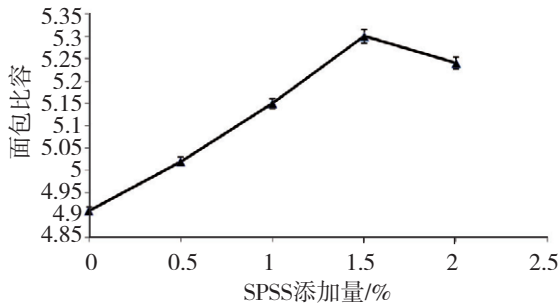


图1 SSPS的添加量对面包比容的影响

从图1可以看出，在0%~1.5%添加范围内，随着SSPS添加量的增加，面包比容也随着增大，当SSPS添加量超过1.5%时，面包的比容反而下降。这可能是因为SSPS对水的亲和力比面筋蛋白大，在不增加用水量的状况下，将与面筋蛋白竞争吸水，造成面筋蛋白吸水下降，面筋的生成量减少，使面筋的弹性、面团的持气性下降，面包的体积减小。

2.2 大豆多糖(SSPS)对面包含水量的影响

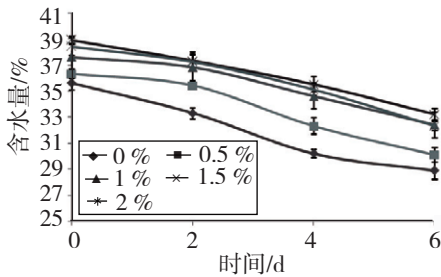


图2 SSPS对面包含水量的影响

从图2中可以看出，在0%~1.5%添加范围内，随着SSPS添加量的增加，面包的含水量也相应的增加，说明SSPS可以紧密结合游离水，减少烘焙过程中的蒸发损失。当SSPS添加量超过1.5%时，面包的含水量不再增加并且开始下降。在第2天后面包含水量都下降较快，但添加1.0%和1.5%的面包下降趋势平缓。说明SSPS不仅具有吸水性，而且还具有保水性。

2.3 大豆多糖(SSPS)对淀粉反生的影响

本文采用碘呈色法测定 化度，以研究SSPS对淀粉返生作用。淀粉糊化将本身的  $\alpha$ -淀粉转化成  $\beta$ -淀粉， $\beta$ -淀粉在常温下缓慢失水而逐渐变硬，由无序的  $\beta$ -淀粉自动排成有序的  $\alpha$ -淀粉的过程，因此研究淀粉 化程度，就可以看出淀粉的返生情况。从图3可以看出，随着贮藏时间的延长，所有的碘呈色值都降低，说明在储藏过程中，淀粉存在重结晶现象，有一部分  $\beta$ -淀粉从可溶变成不可溶的  $\alpha$ -淀粉，添加0.5%~2%的SSPS组均比未添加SSPS的对照组碘呈色值高，说明添

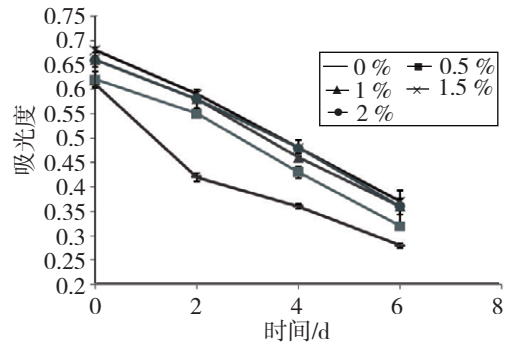


图3 SSPS对淀粉反生的影响

加SSPS组的 化程度高，反生的淀粉少，添加1.5% SSPS时6 d内碘蓝值均最高，添加2%时开始有下降的趋势。说明SSPS最适添加量为1.5%。Morad等的研究发现：伴随着面包的老化，可溶性直链淀粉的含量下降，且在第1天内明显减少，之后则变化缓慢，而可溶性支链淀粉的含量变化不明显<sup>[12-13]</sup>。可能的原因是水溶性大豆多糖能降低老化淀粉的吸热焓，从而延缓淀粉的老化作用。这种延缓淀粉老化的作用，可以延长货架期<sup>[14]</sup>。

2.4 大豆多糖(SSPS)对面包感官评定的影响

表2 SSPS对面包感官评定的影响

添加量	面包体积	面包外观	面包芯色泽	面包芯质地	面包芯纹理结构	总分
0%	30	4	4	6	25	69
0.5%	32	4	4	8	29	77
1.0%	34	5	4	8	33	84
1.5%	36	4	4	9	32	85
2%	35	4	4	7	24	74

从表2中可以看出，随着SSPS添加量的增加，感官评定的分数也相应提高，当添加量超过1.5%时，分数开始下降。根据各项的打分可以看出，SSPS对面包外观和面包芯色泽没有产生太大影响，而对面包体积、面包芯质地、面包芯纹理结构有所提高，其中添加量在1.0%~1.5%时评价分数最高，当添加量为2%时，烘焙品质开始下降。

3 结论

在面包制作过程中，添加大豆多糖可以明显改善面包的品质。当SSPS添加量为1.5%时，面包的比容增大。随着SSPS添加量的增加，面包的含水量也相应的增加，当添加量为1.0%或1.5%时，面包含水量下降趋势缓慢，保水性增强。当SSPS添加量为1.0%或1.5%时，明显延缓了面包的淀粉老化现象，可以延长面包的货架期。感官评定表明，SSPS对面包外观和面包芯色泽没有产生太大



影响,而对面包体积、面包芯质地、面包芯纹理结构有所提高,其中添加量在1.0%~1.5%时感官评价分数最高。因此大豆多糖在面包中的最适添加量为1.0%~1.5%。

参考文献:

- [1] 李勇.大豆多糖的性质及其在冷冻食品中的应用[J].冷饮与速冻食品工业,2006,12(2):33
- [2] 黄富军,楚炎沛.大豆多糖在酱料品质体系中的应用研究[J].中国调味品,2011,36(12):34
- [3] 司华静,齐军茹,杨晓泉,等.可溶性大豆多糖的提取及对蛋白的稳定作用[J].食品工业科技,2007,28(10):117
- [4] 王思远,齐军茹,杨晓泉.大豆多糖对大米淀粉糊化及凝胶特性的影响[J].中国酿造,2011,232(7):155
- [5] 周先汉,何玉红.水溶性大豆多糖对蛋糕品质的影响[J].食品科技,2008,(4):134
- [6] 张文福.食品乳化剂在面包生产中的应用[J].食品研究与开发,2006,27(4):185
- [7] 尹艳,高文宏.水溶性大豆多糖对羟基自由基抑制作用的研究[J].食品工业科技,2009,30(8):84
- [8] 杨晓泉,齐军茹,等.大豆多糖的研究进展及在含乳饮料、米面等食品上的应用[J].中国食品添加剂,2008,(3):137
- [9] GB5497—1985,粮食、油料检验水分测定法[S].北京:机械工业出版社,2005
- [10] 李亮亮,郭顺堂.大豆分离蛋白及多糖对冷冻馒头淀粉回生影响的研究[J].保鲜与加工,2011,11(1):5
- [11] GB/T14611-2008,粮油检验小麦粉面包烘焙品质试验直接发酵法[S].北京:中国标准出版社,2008
- [12] M M Rorad, B L D ' Appolonia. Effect of surfactants and baking procedure on total water-solubles and soluble starch in breadcrumb[J]. Cereal Chem,1980,57:141-144
- [13] 赵仁勇,王金水.馒头老化指标的初步研究[J].中国粮油学报,2002,17(5):16
- [14] 谭永辉,李俊.水溶性大豆多糖对淀粉老化特性的影响[J].食品工业科技,2008,29(4):93

### 食事传递

Food Int



## 西红柿搭配什么吃能预防癌症

流行病学专家对多吃蔬菜和水果能否减少患癌机会的问题,曾做过大量研究。根据这些研究成果,美国农业部、美国癌症协会和国家癌症研究院联合建议:平时每天至少要吃400~500克蔬菜或水果来预防癌症。当一些水果搭配食用时,还可能增强防癌效果,如番茄配芥蓝。番茄和芥蓝同吃可防癌

最近伊利诺大学和哥伦布思大学的科技工作者在动物实验的过程中,对番茄和芥蓝共食可抑止前列腺癌发展的问题,提出了许多令人信服的证据。

他们在206只雄性大鼠的后腹部皮下注射了相同数量的前列腺癌细胞,然后将它们分组,连续22周观察前列腺癌细胞在大鼠身上发展的情况。他们在第一组大鼠的饮食中加进10%番茄,第二组中加10%芥蓝,第三组中加10%番茄和10%芥蓝。

通过观察,同时兼吃番茄和芥蓝的大鼠,治疗效果最显著,肿瘤缩小的程度竟达52%,而且那些肿瘤生长缓慢。从瘤体的组织切片上来看,癌细胞分化迟钝,癌细胞核的凋亡程度却相当明显。由此可见,番茄和芥蓝共食的确可防止前列腺癌的发展。提倡番茄和芥蓝同食,这将会是一件对健康很有意义的事。

### 什么样的西红柿可能危害健康

西红柿营养丰富,老幼皆宜,如今却让老百姓感到越来越“不放心”。果身都是通红的,“一看就是被催熟的”,而且有的是尖顶、硬芯,购买时就不免犯了嘀咕。

使西红柿早熟早红的物质,是涂抹在西红柿的表面的“乙烯”,乙烯是一种植物的生长激素,不是化学物质,更不是动物激素。使用这种植物的生长激素,是因为西红柿本身的成熟过程靠自身体内的乙烯来完成,人为加入乙烯之后,对西红柿的成熟可以起到“催促”的作用。乙烯对人体并无伤害,在自然情况下可以挥发,所以可以保证安全。

### 关于西红柿的意想不到

1. 意大利美食善用西红柿,让人误以为西红柿源自欧洲。其实,它的原产地是墨西哥,哥伦布第一次把西红柿的种子带到欧洲。
2. 多吃西红柿能减少伤口感染,因为富含抗氧化剂。
3. 西红柿预防前列腺癌、结肠癌和胰腺癌,作用最明显。
4. 有机西红柿比普通西红柿所含的番茄红素高很多倍。
5. 西红柿有稳定血糖和胆固醇的功效,因为西红柿是膳食纤维的重要来源。
6. 西红柿的颜色分为红、黄、橙、绿、紫,但是没有蓝色。