

添加膳食纤维对面团及面制品品质的影响

宋欢, 明建, 赵国华*
(西南大学食品科学学院, 重庆 400716)

摘要: 越来越多的证据表明, 膳食纤维的摄入量与慢性疾病之间有很密切的联系。但是膳食纤维的摄入量通常低于推荐量, 因此, 研究和开发高膳食纤维食品是很有必要的。本文综述了近几年国内外对高纤维面制品的研究进展, 并对不同膳食纤维对面团流变学性质的影响作了总结, 以期推动这方面产业的发展。

关键词: 膳食纤维; 面团; 流变学; 面制品

Overview on Effects of Addition of Dietary Fiber on Qualities of Dough and Products of Wheat Flour

SONG Huan, MING Jian, ZHAO Guo-hua*
(College of Food Science, Southwest University, Chongqing 400716, China)

Abstract: A good correlation has become evident between fiber consumption and the reduction of coronary heart-related diseases and diabetes incidences. However, the amount of fiber intake is commonly lower than recommended. Hence, the development of foods with high fiber content should be desirable. The cooked wheaten foods enriched with fiber were reviewed in this paper. The effects of addition of different fibers on dough rheology were studied, for promoting the industrial development in this respect.

Key words dietary fiber; dough; rheology; products of wheat flour

中图分类号: TS213.2

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2008)02-0493-04

膳食纤维(dietary fiber, DF) 由于其对人体有着重要的生理功能而被誉为第七营养素。自 20 世纪 70 年代 Burkitt 和 Townen^[1]提出膳食纤维假说以来, 西方一些发达国家就已经开始重视对膳食纤维的研究, 且大量研究表明: 膳食纤维具有预防肥胖症、预防结肠癌、预防糖尿病、防治高血压、心脏病和动脉硬化等作用。1993 年国务院颁发的《90 年代中国食物结构改革与发展纲要》指出: 由于膳食不平衡或营养过剩而造成的“文明病”已在我国出现。肥胖症、高血压、冠心病、糖尿病和结肠癌等已成为危害我国人民健康的主要疾病^[3]。在这种背景下膳食纤维的研究及膳食纤维食品的开发就成为一个十分重要的课题, 它对提高我国人民的健康水平具有十分深远的意义。

1 膳食纤维强化食品

强化食品指的是根据营养需要向食品中添加营养素, 或以添加某些营养素为目的, 而添加天然食品以增强食品的营养价值, 经过这样的工艺处理的食物称为

强化食品。由于膳食纤维本身的特性, 以及对人体生理效应, 在食品加工中适量添加不同类型的膳食纤维, 即可制成具有不同特色的强化膳食纤维食品, 这也是当前膳食纤维最具有社会效益和经济效益的应用。

研究已证明, “高纤维膳食”比“低纤维膳食”体积更易膨胀、能量密度更低, 并通过植物源提供了更多的蛋白质, 能减少可导致肥胖症的过度热量并防止进食过饱。同时膳食纤维对食品色泽、风味和持水量均有影响, 它可作为稳定剂、结构改良剂或增稠剂等。

目前已有强化膳食纤维的面制品出现, 在面包类食品中常见的有: 小麦纤维面包、麦麸面包、纤维长面包干、苹果纤维面包等; 在饼干类食品中常见的有: 小麦纤维饼干、椰子燕麦曲奇饼干、玉米纤维燕麦饼干等; 在糕点类食品中常见的有: 小麦纤维松糕、玉米纤维煎饼、甜菜纤维糕点、米糠纤维松饼等^[2]。

2 膳食纤维添加对面团品质的影响

膳食纤维是一种不被人体酶类所降解的食物片段,

收稿日期: 2006-12-25

基金项目: 重庆市自然科学基金资助项目(CSTC2006BB1320)

作者简介: 宋欢(1983-), 男, 硕士研究生, 研究方向为食品化学与营养学。E-mail: songhuan1983@163.com

*通讯作者: 赵国华(1971-), 男, 教授, 博士, 研究方向为食品化学与营养。E-mail: zhaoguohua1971@163.com

主要是由碳水化合物构成, 碳水化合物暴露的游离羟基与水的作用不同于蛋白质与水的作用, 在添加纤维后面团的性质会发生改变, 即影响面团的流变学性质。面团属于一类介于固态与液态食品之间的既有弹性又有黏性的流变体, 面团的流变学特性不仅仅决定了食品加工各工艺过程中面团的操作性, 而且对最终食品的品质具有重要的影响, 包括面团的吸水率、面团形成时间、面团稳定时间以及面团的混合耐受度等^[3-4]。

2.1 对面团揉混特性的影响

与纯面粉比较, 无论添加何种形式的纤维, 面团的吸水率均增加, 且随水不溶性成分的增加而增加。其原因是膳食纤维都具有较好的持水性, 而且不溶性膳食纤维的持水力更强。钱建亚等^[5]研究表明添加米糠不溶性膳食纤维后, 面筋的吸水速度减慢, 面团形成时间延长, 且添加量越大, 形成时间就越长。胡国华等^[6]实验表明抗性淀粉加入后可在一定程度上改良面粉的加工性能, 但随着抗性淀粉的添加, 面团的吸水率逐渐增高, 弱化度增加, 形成时间和稳定时间及评价价值降低。周建勇等^[7]证明面团吸水率、面团形成时间随香菇纤维的添加量增加而增加; 面团稳定时间随纤维添加量增加总体上呈下降趋势; 当纤维加入量小于4%时, 面团弱化度随纤维加入量呈上升趋势, 当纤维加入量在4%~15%时, 其值基本不变, 当达到20%时, 其值呈明显下降趋势; 当纤维含量在1%~8%之间时, 其评价价值较面粉低, 当纤维加入量在8%~20%时, 其评价价值高于面粉。郑建仙等^[8]用挤压蔗渣进行实验, 结果表明当添加量小于4%时, 与未挤压纤维比较, 挤压处理对粉质特性的影响很小。当添加量大于10%时, 面团的形成时间及面团稳定时间缩短, 评价价值降低, 但对弱化度影响很小。

在国外的研究中, Doxastakisa^[9]的实验表明, 羽扇豆粉、大豆粉与黑小麦粉添加到面团中, 会延长面团的形成时间, 降低面团的稳定时间, 在总的测试中, 只有羽扇豆粉的添加可以增加面粉的评价价值。Sudha等^[10]实验表明谷糠膳食纤维(小麦、大米、燕麦和大麦)的添加增加了面团的水分含量, 面团形成时间延长。而将燕麦和大麦混合后添加, 面团的稳定时间降低了50%左右。Piteira等^[11]的实验表明, 当面团中燕麦纤维的添加量高于9%或柑桔膳食纤维的添加量大于9%时, 面团的品质会发生很大的裂变, 因此燕麦纤维和柑桔纤维不适合作为补充剂添加到面团中; 同时其试验也表明, 当面团中豌豆纤维的添加量大于10%时, 其面团仍有很好的加工性能, 说明豌豆纤维可作为一种很好的纤维补充剂。

2.2 对面团的延展特性的影响

不同品质的面粉形成的面团变形的程度以及抗变形

阻力差异很大, 这种物理特性称为面团的延展特性, 是面团形成后的流变学特性。胡国华等^[6]实验表明抗性淀粉加入后面团的延伸度和拉伸曲线面积的减小, 同时使高筋粉的糊化温度升高, 糊化温度加大, 糊化时间延长。钱建亚^[5]等对大豆膳食纤维进行了挤压处理, 结果表明各种挤出纤维在3%和6%的添加量时对面团拉伸阻力的影响不大。9%添加量时, 高转化纤维对抗拉阻力的影响显著, 30℃保温45min时, 与原豆渣相当, 但保温90min和135min后, 抗拉阻力的差异较大。添加挤压豆渣时, 45min保温后, 在不同添加量水平上, 中转化纤维使面团具有最大的延伸性, 但90min和135min保温后, 相应的延伸性最小。与原豆渣比较, 挤压后的纤维使面团的延伸性增大。其主要原理是在双螺杆挤压机内各种强作用力下, 部分水不溶性阿拉伯木聚糖会溶解或断裂部分连接键, 从而使水溶性纤维含量提高。Wang^[12]的实验表明, 将长豆角纤维、菊粉和豌豆纤维分别添加至面团之中, 菊粉和豌豆纤维添加到面团中会增加面团的拉伸比, 同时降低面团稠度达到最大时的峰值时间, 其主要原因可能是纤维与蛋白质发生了交联。Doxastakisa^[9]的拉伸实验表明, 羽扇豆粉、大豆粉与黑小麦粉添加到面团中, 会降低面团的抗拉伸性。Sudha等^[10]实验表明谷糠膳食纤维(小麦、大米、燕麦和大麦)的添加, 降低了面团的延展特性, 使面团的拉伸比大为增加, 其可能作用是纤维中的多聚糖与面粉中的蛋白发生相互作用而引起的。

3 膳食纤维添加对面制品品质的影响

3.1 面包

面包作为世界性的大众食品, 是最便于强化添加膳食纤维的食品。欧美大部分国家是以面包为主食, 也是心血管疾病高发地区。在面包中添加膳食纤维, 可有效的控制人们患病的几率。

在面包中添加膳食纤维, 面包体积会随着面包中纤维添加量的增加而减少, 其原因是由于面筋的稀释和面筋与纤维物质的相互作用而导致面筋网状结构的萎缩。随着面包中膳食纤维含量的增加, 面包的重量也随之增加, 这主要是由于纤维物质持水力较强所致^[13]。王亚伟等^[14]研究发现, 纤维添加量为5%的面包不会明显影响面包的品质, 而且可以改善面包的风味, 而添加量增至10%时, 其外观和内在质量均明显下降。陈正宏等^[15]实验发现, 随着豆渣粉添加量的增加, 面包体积和比容逐渐增大, 直至最大值, 又逐渐减少, 研究得出豆渣添加量为3%时面包体积和比容最佳。王辰等^[16]在面包中添加苹果膳食纤维和羧甲基纤维素(CMC), 结果表明其增强了面包的持水性, 减小面包在贮存中失水收缩和减缓老化延长面包货架期的效果。Lazaridou^[17]等通过

对几种食用添加剂的测试发现, 当面团中添加黄原胶时, 会增加面团的弹性, 但烘焙出的面包体积较小。当面团中添加2%的 β -葡聚糖时, 可以增加面包的体积, 同时提高面团的评价值。同时, 研究发现当1%的CMC和2%的果胶混合加入面团时, 面团具有最好的黏弹性, 且评价值也在同水平中达到最高。Hema^[18]等用米粉制作米粉面包时, 发现若在其中添加1.5%~3%的羟丙基甲基纤维素(HPMC), 则米粉团的物性及加工性能会有很大改善, 且加工出的面包可达到小麦粉的水平。Arpathsra^[19]等实验表明随着甘蔗渣纤维的添加, 面团的黏度大为降低, 但是, 如果将蔗渣纤维与蔗糖酯同时加入则对面团的黏度几乎无影响, 其中蔗糖酯作为一种乳化剂, 当其添加量在1.5g/100g时烘焙出的面包与100%小麦粉烘焙出的面包质量相当。

3.2 饼干

饼干是焙烤类的方便食品, 相对于面包来说, 饼干对面粉筋力要求较低, 也便于较大比例地添加膳食纤维, 有利于制作以膳食纤维功能为主的保健饼干。随着大豆纤维的加入, 面团的可塑性增加, 弹性降低, 因而面团易成型, 模纹清晰; 同时, 产品的咀嚼感好, 酥脆性增加。

Sudha等^[20]研究发现添加30%麦麸的饼干质地变硬, 表面平滑度降低, 色泽变黑且有较干的口感。其实验发现麦麸添加量为20%时, 所制得的饼干质量最佳。贾君等^[21]在饼干中添加抗性淀粉, 所得的饼干的口感、风味均较好、断面结构均匀无色变, 而且膳食纤维的稳定性和起酥性提高了饼干的品质。

3.3 糕点

糕点的原料大多含有大量水分, 烘焙时会失去水分使产品硬度增加而影响质量。加入膳食纤维后, 因其具有较高持水力, 可吸附大量水分, 有利于产品保持体积和保鲜, 同时降低成本。但不同的膳食纤维添加量不同, 大豆纤维一般为面粉的20%~25%。

陆宁等^[22]实验表明, 在蛋糕中添加适量的大豆纤维, 增强了蛋糕的持水性, 减少蛋糕在贮存中失水收缩, 延长蛋糕的货架期。分布于面粉之中的大豆纤维对蛋糕内部的结合力有一定影响, 在烘烤过程中有产生裂口的倾向, 且用量较大时导致蛋糕内部组织结构粗糙, 表面凹凸不平, 降低产品的感官质量。因此, 用量也不可过大。邵秀芝等^[23]研究得出在大豆纤维蛋糕生产中需适当延长拌粉时间和烘烤时间, 当添加量为12%时, 可生产出膳食纤维高, 质量满意的蛋糕。

3.4 面条

面条中添加膳食纤维, 可以改善面条的烹煮品质。但不同种类纤维效果不同, 有的添加后对生面条的强度有所减弱, 可煮熟后反而强度增加。面条添加技术的

关键是掌握添加量和不同的膳食纤维, 如含果胶或葡甘聚糖较多, 不仅不断条、不混汤, 还比较滑爽。

张晨等^[24]研究发现在面条中添加豆渣膳食纤维, 适宜量为3%~6%。一般添加处理后的面条韧性良好, 耐煮耐泡。面条熟后强度增加、韧性良好、耐煮耐泡, 更为清爽适口。邵佩兰等^[25]实验表明, 添加不同比例的麦麸膳食纤维, 面条的品质均有不同程度的下降, 麦麸膳食纤维用量越多, 面条品质越差。从添加麦麸膳食纤维对面条品质的综合评比来看, 麦麸膳食纤维用量不宜太高, 以不超过6%为宜。

3.5 馒头

在馒头中适量添加适量膳食纤维能有效地改善馒头品质和质地, 增加馒头的高度和比容、改善结构、弹性等; 使面团的形成时间、稳定时间、吸水率、评价值增加, 弱化值减小。大豆皮膳食纤维添加3%在加水量50%的条件下馒头品质最好, 可作为面粉品质改良剂使馒头在储藏过程中保持弹性, 从而有效地延缓馒头的老化^[26]。

4 展望

我国是世界上最大的小麦生产国和消费国, 所产小麦几乎全部用于加工面粉。面粉加工及面制品工业在中国食品工业中有举足轻重的地位, 同时我国面制品品种繁多, 且是很多地方的主食品, 因此, 若以面粉为载体, 在其中添加膳食纤维, 则可在日常饮食中满足不同人群的需要, 达到补充膳食纤维的目的。我国开始强化面制品的开发时间较晚, 经验不足, 尤其是在我国传统主食品如馒头、面条、饺子等方面, 因此我国亟待加强这方面的研究。

参考文献:

- [1] BURKITT D P, TOWEN H C. Refined carbohydrate foods and disease: some implications of dietary fibre[M]. London and New York: Academic Press, 1975.
- [2] 胡国华. 食品添加剂在粮油制品中的应用[M]. 北京: 化学工业出版社, 2005.
- [3] MANOHAR R S, RAO P H. Interrelationship between rheological characteristic of dough and quality of biscuits: use of elastic recovery of dough to predict biscuit quality[J]. Food Res Int, 2002, 35: 807.
- [4] ROSELL C M, ROJAS J A, BENEDITO B. Influence of hydrocolloids on dough rheology and bread quality[J]. Food Hydrocolloids, 2001, 15: 75-81.
- [5] 钱建亚, 丁霄霖. 大豆膳食纤维对面团流变性质的影响[J]. 无锡轻工大学学报, 1996, 15(3): 199-204.
- [6] 胡国华, 翟瑞文, 黄绍华. 米糠膳食纤维对面团粉质和烘焙特性影响的研究[J]. 中国食品添加剂, 2002(3): 27-30.
- [7] 周建勇. 香菇膳食纤维对面团流变学性质的影响[J]. 无锡轻工大学学报, 2000, 19(3): 209-212.
- [8] 郑建仙, 耿立萍, 高孔荣. 蔗渣膳食纤维挤压改性的研究(II)[J]. 食品科学, 1996, 17(10): 11-14.

- [9] DOXASTAKISA G, ZAFIRIADIS I, IRAKLI M, et al. Soya and tritica addition to wheat flour doughs and their effect on rheological properties[J]. Food Chemistry, 2002, 77: 219-227.
- [10] SUDHA M L, VETTRIMANI R, LEELAVATHI K. Influence of fibre from different cereals on the rheological[J]. Food Chemistry, 2007, 100: 1365-1370.
- [11] PITEIRA M F, MAIAB J M, RAYMUNDO A, et al. Extensional flow behaviour of natural fibre-filled dough and its relationship with structure and properties[J]. Non-Newtonian Fluid Mech, 2006, 137: 72-80.
- [12] WANG Jin-shui, ROSELL C M, BARBER C B, et al. Effect of the addition of different fibres on wheat dough performance and bread quality[J]. Food Chemistry, 2002, 79: 221-226.
- [13] POMERAVZ Y. Fiber in bread making effect on functional properties[J]. Cereal Chem, 1997, 54(1): 25-41.
- [14] 王亚伟, 张一鸣, 中晓琳, 等. 大豆膳食纤维在面包中的应用[J]. 郑州粮油学院学报, 2000, 21(3): 75-77.
- [15] 陈正宏, 於朝广. 高纤维豆渣面包的研究[J]. 食品工业科技, 2000, 21(5): 31-33.
- [16] 王辰, 许魁鹏. 苹果膳食纤维面包的研制[J]. 食品研究与开发, 2001, 22(8): 29-31.
- [17] LAZARIDOU A, DUTA D, PAPAGEORGIOU M, et al. Effects of hydrocolloids on dough rheology and bread quality parameters in gluten-free formulations[J]. Journal of Food Engineering, 2007, 100: 1365-1370.
- [18] SIVARAMAKRISHNAN H P, SENGE B, CHATTOPADHYAY P K. Rheological properties of rice dough for making rice bread[J]. Journal of Food Engineering, 2004, 62: 37-45.
- [19] SANGNARK A, NOMHORN A. Effect of dietary fiber from sugarcane bagasse and sucrose ester on dough and bread properties[J]. Lebensm Wiss u Technol, 2004, 37: 697-704.
- [20] SUDHA M L, VETTRIMANI R, LEELAVATHI K. Influence of fibre from different cereals on the rheological characteristics of wheat flour dough and on biscuit quality[J]. Food Chemistry, 2007, 100: 1365-1370.
- [21] 贾君, 石彦国, 任露泉. 高膳食纤维RS饼干的研究[J]. 粮食加工与食品机械, 2004(1): 57-60.
- [22] 陆宁, 张奇. 大豆膳食纤维在蛋糕生产中的应用研究[J]. 食品工业科技, 2002, 23(11): 63-64.
- [23] 邵秀芝. 大豆膳食纤维粉在蛋糕中的应用研究[J]. 食品研究与开发, 1998, 19(2): 12-14.
- [24] 张晨, 杨文杰. 豆渣水溶性膳食纤维的最新应用[J]. 中国食品添加剂, 2005(3): 78-82.
- [25] 邵佩兰, 徐明. 麦麸膳食纤维荞麦面条的工艺探讨[J]. 粮油加工, 2006(6): 75-77.
- [26] 肖安红, 何东平, 张世宏. 低温脱脂豆粉与大豆皮膳食纤维改善馒头品质及老化的比较[J]. 中国粮油学报, 2005, 20(4): 73-76.

三十年辉煌打造Food & Hotel Asia 2008

——新加坡四月餐饮与酒店业盛会



2008年4月22至25日,将在新加坡举办的Food & Hotel Asia (FHA) 展览会是亚洲地区规模较大的餐饮(F&B)与酒店服务业贸易盛事。该展览会将在新加坡博览中心再次闪亮登场,辉煌步入第十六届盛会。Food & Hotel Asia 2008 将迎接60个国家的3300厂商前来参展。展览会包括几大主题展,各大主题展将针对特定领域量身订做,以满足当今世界对餐饮和酒店服务产业不断增长的需求。

除了丰富多采的展品展示外,展览会还将举办一系列学术会议、研讨会和讲习班活动,激动人心的国际竞赛活动等。

详情请登陆www.sesallworld.com或www.foodhotelasia.com。