

脂肪替代物及其在肉制品中的应用

刘怀伟 孔保华 徐聃

(东北农业大学食品科学与工程学院 黑龙江 哈尔滨 150030)

摘要:传统的肉制品中含有大量的脂肪,脂肪赋予肉制品良好的风味和多汁的口感,而过量的摄食脂肪会导致肥胖症、高血压及某些癌症的发生。脂肪替代品在肉制品中的应用既减少了脂肪含量又弥补了口味的损失。本文论述了脂肪替代物及其在肉制品中的应用情况,以期为肉品加工业提供一些理论基础。

关键词:脂肪;脂肪替代物;肉制品

Abstract: There are a high content of fat in the traditional meat products. Fat is attributed succulent and tasty properties to the meat products. But Excessive dietary fat intake can increase the risk of obesity, hypertension and some cancers. The application of fat-replacers in the meat products can not only reduce the fat content but also offset the lose of flavor. This paper discusses the fat replacers and its applications in the meat products. In order to supply some theoretics to the meat processing industry.

Keywords: Fat; Fat replacer; Meat products

脂肪是食品主要营养成分之一,对食品的风味、质构、口感、润滑等感官特性起着重要作用。它是脂溶性风味物质的载体,起着稳定体系芳香的作用。它在提供能量的同时,还在人体内发挥着重要生理功能,因为它是一些脂溶性维生素、人体必需氨基酸及前列腺素的来源,也是亲脂药物的载体^[1]。

但是,许多研究表明:摄食大量的脂肪尤其是动物脂肪会引起肥胖症、高血脂、脂肪肝、高血压、脑血栓、冠心病及某些癌症(如乳腺癌,肠癌等)的发生。最近研究^[2](Mokdad et al.,1999)表明人体摄入的能量中,如果有14KJ的热量不被消耗

掉,人的体重就会增加0.5kg。所以越来越多的人想减少脂肪的摄入量,但是他们又不想失去脂肪所带来的良好口感和风味。于是人们就研究了脂肪替代物,这种物质用于低脂食品中与高脂食品具有相似的感官性状,但在人体内被消化分解释放能量比天然油脂少或不被消化吸收。这种产品既满足了消费者对脂肪风味的爱好又预防了疾病的发生,有着潜在的开发市场。近几年,国际上出现了许多经政府批准使用或正在研究开发的脂肪替代物,投放市场的低脂新产品也不断增多,仅美国就有2000余种。但国内对脂肪替代品的研究起步较晚,食品加工中应用较少。

1 脂肪替代物的分类和特点

脂肪替代物在化学结构上类似脂肪、蛋白质或碳水化合物。它通常可以分成两类:即脂肪替代品与脂肪模拟品。

脂肪替代品是高分子化合物,其在物理和化学性质上类似脂肪酸(传统的脂肪和油脂),其酯键能抵抗脂肪酶的水解,不被人体消化。在理论上,它们能等量的取代食品中的脂肪,通常被称为脂肪基质的脂肪代用品。它们可以是化学合成的,也可以是从传统的脂肪或油脂中提取再通过酶法改性制得。其中最具有代表性的产品为蔗糖聚酯、中链三甘酯。许多脂肪替代品在烹饪或油炸的温度下是稳定的,但是化学合成脂肪替代品因为会导致肛漏和渗透性腹泻等问题而受到限制。

脂肪模拟品按其原料的来源不同可分为蛋白质基质的模拟品和碳水化合物基质的模拟品,它们是感官或物理性质模拟油脂的物质,不能完全替代脂肪。热量值较低,具有脂肪类似的功能,由于它们能结合较多水,拥有一个能与水分子强烈结合在一起的结构,所形成的三维网状结构的凝胶能将大量的水截留,这些被截留的水具有较好

的流动性,在质感和口感上类似脂肪,而且食用安全。

2 脂肪替代物在肉品中的应用和发展情况

人们对脂肪的摄入大部分是通过对肉制品的摄取,目前传统的肉和肉制品是一种高脂肪含量的食品,脂肪在肉制品中起到提高风味和口感的作用,但含量高了不仅对人产生一种油腻感而且大量摄食会积存热量使人肥胖,严重者还会造成心血管疾病。因此,在低脂肉制品的生产中人们研制了多种脂肪替代物,如油脂类、碳水化合物类、蛋白质类脂肪替代物,这些物质替代脂肪添加到肉制品中,既满足了人体健康的需求而且又保留的了应有的口味。目前在肉制品中应用最多且潜力最大的脂肪替代物有以下几种。

2.1 植物油类脂肪替代物

2.1.1 橄榄油

橄榄油是一种单不饱和植物油,具有很高的生物价值,摄食橄榄油可以减少心脏病和乳腺癌的发生(Pappa 等人2000)^[3]。植物油现在也被作为一种脂肪替代品用于低脂法兰克福肠和其它一些含有过量饱和脂肪酸和胆固醇的熟肉制品中。

Muguerza^[4]等人生产了一种低脂西班牙香肠,通过预乳化的橄榄油来代替30%的猪肉背膘。该产品与市场上的常规产品相比,有着相似的感官特性,并且油酸低脂亚油酸、胆固醇的含量明显减少。研究表明用橄榄油(最高25%)替代猪肉背膘既减少了脂肪含量又增加了产品的营养价值。

2.1.2 酯化植物油

酯化植物油在常温下为液体且富含不饱和脂肪酸。它可以作为脂肪替代品应用在低脂法兰克福香肠和火鸡类型的意大利腊肠中,不会影响产品的质构。Vural 等人(2004)用从棕榈、棉籽和橄榄油中提取的酯化植物油(60%~100%)替代牛肉脂肪(10%)生产了一种低脂法兰克福香肠,在肠的表面、颜色、质构、风味和其它感官特性没有变化的情况下,对人体健康有利的油酸、亚油酸和多不饱和脂肪酸含量明显增加。

其他的研究介绍了在低脂法兰克福香肠中添加向日葵油的研究。Yilmaz^[5]等人(2002)发现了添加向日葵油后对产品的风味没有产生不良影响,并且由于具有较高的不饱和脂肪酸和人体必需脂

肪酸的含量使得产品更有利于人体健康。

2.1.3 亚麻子油

亚麻子油是另一种脂肪替代品。Astiasaran 等人(2004)^[6]用亚麻子油作为猪肉背膘的替代品生产了一种低脂干制发酵香肠,脂肪酸中(n-6)/(n-3)的比率从14.1降到2.1,并且-亚麻酸的含量明显增加。研究结果表明用亚麻子油代替脂肪增加了产品的营养特性,并且还保持了产品的风味和感官特性。

2.2 蛋白质基质的脂肪替代物

蛋白质基质的脂肪替代物是一种以各种不同的蛋白质为原料经物理加工或化学修饰而制成的,原料蛋白质有:蛋、奶、乳清、明胶和面筋。蛋白质在热作用下形成易变形的圆形微小的颗粒来模拟脂肪的口感和质地。或者经加工改变其水合性和乳化性来替代脂肪。蛋白质具有疏水性和亲水性,而脂肪替代物要求疏水表面暴露于外,故一般水溶性蛋白必须经过变性,才能进行微粒化,如产品Simplese和Traiblazer^[7]。

2.2.1 大豆蛋白

在肉制品中应用的脂肪模拟物有大豆粉、浓缩大豆蛋白、大豆分离蛋白,大豆蛋白在肉制品生产中已应用好多年了,美国曾规定,大豆粉和大豆浓缩蛋白在肉制品中的用量为3.4%,分离蛋白的用量为2%,肉制品中可以用3.4%的大豆粉和浓缩大豆蛋白作为粘着剂,水合大豆分离蛋白也已经应用于低脂肪牛肉馅饼中。水合大豆分离蛋白能产生与冷冻碎牛肉相似的形状,并且能应用于各种低脂肪配方中。大豆蛋白的缺点是有豆腥味,从而限制了其在肉品中的应用,但近年来随着脱腥技术的开发和改进,大豆蛋白越来越多的应用在低脂肉制品加工中,如香肠和肉饼中可用到18%,并不影响传统肉制品的风味和特征,同时还能给人好的口感。

2.2.2 胶原蛋白

胶原蛋白是从肉皮中制取的,由猪肉皮制成的胶原蛋白呈白色纤维状,质地柔韧,低温及冻结对它无明显影响,加热可分解成明胶。胶原蛋白可添加到香肠等肉类灌肠制品及午餐肉等肉糜制品中。同大豆蛋白不同,大豆蛋白添加过多后会产生“面”的口感,给消费者一种“非肉制品”的感觉,添加胶原蛋白(10%~15%)能明显增加产品的弹

性和切片性,增加光滑度和透亮度,赋予产品柔嫩的口感。

2.3 碳水化合物基质的脂肪替代物

碳水化合物型脂肪替代物能结合大量的水,具有类似脂肪的流动性、口感和质构,可代替脂肪,并减少热量。它不能用于油炸食品也不能溶解油性风味物质,但它是使用最安全的脂肪替代物。

2.3.1 变性淀粉类

变性淀粉是天然淀粉进行了物理、化学和酶的改性,改变了一些原有的性质,增加持水性、交联性、乳化稳定性、粘着性等新的特性,从而在应用中提高了产品质量。将变性淀粉应用于肉制品中,不仅可以改善制品的保水性和组织状态,还可以起到增加产量、替代脂肪、降低成本的作用,达到了既不影响产品的质量,又达到了营养和健康的要求^[8]。

邓丽等人^[9]研究了变性淀粉在鸡肉糜中的应用情况,通过对产品布拉班德粘度、凝胶性、冻融稳定性、保水性和乳化性等性能的测定结果显示,Kreation MB 变性淀粉有较好的乳化性和保水性,而且软硬适中,弹性较好,最适用于鸡肉糜制品中。荷兰 Avebe 公司生产的 Paselli SA-2 就是一种酶改性马铃薯淀粉,其浓缩水溶液在适当的条件下可形成滑腻类似油脂的质构与口感,该产品溶于水后起始粘度较低,数小时后逐渐形成凝胶,干物质的能量是 15.88 KJ/g,使用 25% 水溶液所含能量相当于被取代脂肪能量的 10%~15%。

2.3.2 麦芽糊精类

麦芽糊精是由淀粉经酸或酶水解而制成的,粉末状的麦芽糊精具有流动性好、无色、无淀粉和其它异臭味、不甜或者是甜味极弱、易溶于水、粘性适度、增稠性、胶粘性好等特点。在火腿和香肠等肉制品中添加麦芽糊精,可体现出其胶粘性、增稠性强的特点,可使产品细腻、口味浓郁、易包装成型和保质期延长。

美国国家农业研究中心最近研制了一种新的麦芽糊精 Oatrim,它是由燕麦淀粉经 α -淀粉酶水解而制成的,其在肉品中结合水形成一种类似脂肪的凝胶,而且产热量低于 4.18 KJ/g。Crehan^[10]研究了麦芽糊精作为脂肪替代品在低脂法兰克福香肠中的应用,结果表明:加入麦芽糊精后的

产品(脂肪含量 12%)与常规高脂法兰克福香肠(脂肪含量 30%)有着相似的感官特性和相同的市场接受率。

2.3.3 膳食纤维类

膳食纤维是在人体小肠内不被消化吸收,在人体大肠内可以被部分或完全发酵的一类物质,应用在肉制品中具有增加产品的蒸煮产量,提高乳化稳定性和改进质构等特点。由海乐调味料公司生产的脂肪替代物 LeanMaker^[11]。它是由经特殊加工的燕麦糠和一些风味物质、胶体稳定剂等配料混合制成的。燕麦糠具有保持水分、模拟脂肪的口感、减少了谷物的特殊味道等功能。研究表明:一个 80g 的常规熟牛肉馅饼含 16g 脂肪,65mg 胆固醇和 230 KJ 热量,而添加 Leanmaker 做成的牛肉馅饼则含有 9g 脂肪,25mg 胆固醇和 105 KJ 热量。28g 的添加 Leanmaker 生产的熟香肠含 3g 脂肪 20mg 胆固醇和 55 KJ 的热量。这些数据表明:用 Lean-Maker 脂肪替代脂肪后的纹理牛肉比常规的纹理牛肉做成的馅饼减少了 38% 的脂肪,15%~20% 的胆固醇和 25% 的热量。

Yilmaz^[12]等人对黑麦糠在低脂肉丸中的应用进行了研究,分析了黑麦糠对肉丸中脂肪酸组成和质量特性的影响作用。结果发现用 5% 和 10% 黑麦糠替代脂肪后的肉丸与 10% 脂肪含量的常规肉丸相比,具有相似的结构组成和感官特性以及相同的消费者接受率。

Z-Trim^[13]是美国农产品开发研究中心以燕麦壳、豆皮、豌豆皮、水稻麸皮、玉米和小麦麸皮等高纤维原料并与 Oatrim 混合制取的一种不消化、难溶的一种脂肪替代物。Z-Trim 是一种膳食纤维,在肉制品中可以增加食品的水分含量、浓厚感和滑腻感,若以凝胶形式,Z-Trim 适合于加工油炸汉堡,但不适合深度油炸品,该产品目前还没有完全商业化生产。

2.3.4 卡拉胶

卡拉胶是一种高分子多糖,根据分子中硫酸酯和 3,6-取水半乳糖含量的不同,可分为 κ -型、 λ -型和 ι -型三种类型。主链中的去水半乳糖单位是产生凝胶的必要条件,而硫酸酯化度则控制胶体的质构。 κ -型 λ -型有凝胶作用,可以作为凝胶剂; ι -型无凝胶作用,但可起到增稠作用,可作为增稠剂。 ι -型卡拉胶与 Ca^{2+} 作

用可形成透明的,有弹性的,不脱水的凝胶,用于低脂肪牛肉末中具有一定的机械加工性能。据形态学研究表明,产品中的卡拉胶粒子与脂肪滴的大小、形状相似,所以水合的卡拉胶可提供类脂肪的感官特性,另外,卡拉胶凝胶粒子还具有将水分保留在肉制品系统内的作用。因此,卡拉胶是目前低脂肪肉制品工业中使用最普遍的一种脂肪代替品,它具有改善肉质、赋予产品多汁多肉的口感、有助于释放肉香、减少蒸煮损耗、提高质量等功能^[14]。

2.3.5 半纤维素型

半纤维素又称为植物杂多糖,大多数是用碱性溶液从纤维素中提取得到的,其化学结构主要由木糖、甘露糖、半乳糖等单糖组成。其代表产品有Fibrim和Fibrex。Fibrim是由 Protein Technologies International 公司生产的大豆纤维脂肪替代品,而Fibrex 则是由 Delta Fibre Foods 公司生产的甜菜纤维制成的脂肪替代品,能耐高温,常用于肉类制品中^[15]。

3 结论

近几年来脂肪替代物发展速度很快。到目前为止,已形成了多种脂肪替代物,可惜还没有单一的脂肪替代物能完全代替脂肪。在低脂肪肉制品中大量减少脂肪会对产品的质量带来不利的影响,例如产品的货架期的缩短、色泽的变化、乳化稳定性的降低、质构的下降、香辛料风味的暴露等等。此外在发展脂肪替代品的同时,也应该看到脂肪对人体有不可忽略的重要作用,人们仍需适当摄取一定比例的脂肪,来满足人体代谢的需要。随着对肉制品营养价值和感官品质双向研究的进一步深入和一些新的脂肪替代物的不断发现,在不久的将来一些功能型、营养型、保健型的肉制品将会走向市场。

参考文献

- [1] Geise J.P. Developing Low-fat meat product [J]. Food Technology .1992 ,46 (4) :100.
- [2] Mokdad A.H., Serdual J.S. Actual causes of death in the united States[J]. AM. Med, Assn. 2004, 29(1):1238 ~ 1245.
- [3] Pappa I.C., Bloukas J.G., Arvanitoyannis IS. Optima-

tion of salt, olive oil and pectin level for low-fat frankfurters produced by replacing pork backfat with olive oil [J]. Meat Sci. 2000, 56:81 ~ 88.

- [4] Muguerza E, Ansorena D, Astiasaran I. Improvement of nutritional properties of Chorizo de Pamplona by replacement of pork backfat with soy oil [J]. Meat Sci 65:1361 ~ 1367.
- [5] Yilmaz I, Simsek O, Isikli M. Fatty acid composition and quality characteristics of low-fat cooked sausages made with beef and chickens meat, tomato juice and sunflower oil [J]. Meat Sci 2002, 62:253 ~ 258.
- [6] Astiasaran I. The use of linseed oil improves nutritional quality of the lipid fraction of dry-fermented sausages [J]. Food Chem. 2004, 87:69 ~ 74.
- [7] K.B.Chin, J.T. Keeton, R.K. Milier, M.T. LonGencken, J. W. Lamkey. Evaluation of Koniac blends and soy protein isolate as fat replacements in low-fat Bologna [J]. Journal of Food Science. 2000, 65(5):756 ~ 763.
- [8] Yackel W.C., Application of starch-based Fat Replacer [J]. Food Checnology .1992 ,(5):146 ~ 148.
- [9] 邓丽, 芮汉明. 几种变性淀粉性能的测定及其在鸡肉糜中的应用研究 [J]. 现代食品科技. 2005 , (1):31 ~ 33.
- [10] Crehan C.M. Effects of fat level and maltodextrin on the functional properties of frankfurters formulated with 5, 12, and 30% fat [J]. Meat Science .2000, 55:463 ~ 469.
- [11] Yilmaz. Effects of rye bran addition on fatty acid composition and quality characteristics of low-fat meatballs [J]. Meat Science 2004 , 67:245 ~ 249.
- [12] Donald E. Pszczola. Oat-bran-based ingredient blend replaces fat in ground beef and pork sausage [J]. Food Technology. 1991, (9) :60 ~ 66.
- [13] Ghazi H. Taki. Functional Ingredient Blend Produces Low-Fat Meat Products to Meat Consumer Expectation [J]. Food Technology .1991, 34:70 ~ 74.
- [14] Manish Kumar, B.D. Sharma. The stability and textural, Physico-chemical and sensory of Low-fat ground pork patties with Carrageenan as fat replacer [J]. International Journal of Food Science and Technology. 2004, 39:31 ~ 42.
- [15] Keeton, J.T. Non-meat ingredients for low/no fat processed meats [J]. Reciprocal Meat Conference Proceedings, IL. 1996, 20:23 ~ 31.