

脂肪替代物及其在食品中的应用

孟令义 戴瑞彤

(中国农业大学食品科学与营养工程学院 北京 100083)

摘 要: 本文介绍脂肪替代物的必要性、替代机理、替代物分类、应用、及存在问题等。

关键词: 脂肪替代品; 脂肪模拟物; 复合型脂肪; 机理

Abstract: This article introduces the necessary, mechanism, variety, application and current problems of fat substitute.

KeyWords: fat substitute fat mimetic combination fat mechanism

1 前言

1.1 脂肪的作用及脂肪取代物的必要性

脂肪是食品中重要的组成部分和人类的营养成分, 它不仅是脂溶性维生素的载体, 也是人体必须脂肪酸、氨基酸和前列腺素的来源。它可以提供食品滑润的口感、光润的外观、赋予油脂食品香酥的风味, 塑性脂肪还具有造型功能。此外, 在烹调中油脂还是一种传热介质^[1]。

但是, 脂肪也是热量最高的营养素, 每 kg 脂肪能提供 39.58KJ 的热能, 摄入过量的脂肪会引发肥胖、心脏病、高胆固醇、冠心病及某些癌症。美国 1995 年的膳食指南指出, 在人们的膳食中, 脂肪提供的热量不宜超过总热量的 30%^{[2][3]}。但实际上至今美国大多数消费者脂肪的摄入量仍达 33%, 尚未低于 30%, 而且肥胖者有增无减。造成这一状况的主要原因是脂肪的润滑口感及带给食品的香酥风味等让人难以割舍。鉴于这一矛盾, 脂肪取代物便应运而生了。

1.2 脂肪取代物的开发

脂肪取代物开发时首先应考虑以下问题: ①脂肪取代物在食品配方中的各种功能性, 包括食

品的外观、质构、口感、贮藏、加工适性等方面。②脂肪取代物与其他组分之间相互作用, 尤为与水分的相互作用。成功的脂肪取代物除降低热量外, 还需要再现脂肪所赋予产品的各种感官品质及在各种食品中的不同用途^[4]。③脂肪取代物应为“低热值”, 食用后不仅能使人们摄入的总热量保持在较低水平, 而且使人没有饥饿感, 这样就能起到真正的减肥瘦身作用, 并预防各种疾病的发生^{[5][6]}。

1.3 脂肪取代物的分类

脂肪取代物根据其组成可分为脂肪替代品 (Fat Substitute)、脂肪模拟物 (Fat Mimetic) 和复合型脂肪 (Combination fat) 三类。

2 脂肪替代品 (Fat Substitute)

脂肪替代品是指化学合成的、以脂肪酸为基础、理化性质与脂肪类似的酯化产品, 因其酯键能抵抗脂肪酸水解, 所以人体难于吸收, 几乎不提供热量。脂肪替代品应具有脂肪感官性状, 能保留食品风味和质构性状, 可用于煎炸、焙烤食品等。这类产品主要有以下几种。

2.1 蔗糖聚酯 (Olestra)

Olestra 是油质替代品的一类, 目前已经通过 FDA 的初步审核, 可以代替部分食用脂肪。它是用蔗糖代替甘油, 并与六、七或八个脂肪酸经酯化而成的蔗糖聚酯产品。人体对含三个脂肪酸的甘油酯吸收较为迅速, 六个以上脂肪酸的酯类分子比较大, 不能被小肠吸收, 不产生热值。但由于通过消化道后没有被分解吸收, 其又是脂溶性的, 因此, 对消化道有一定的影响, 可引起腹痛、大便变软或腹泻、减少脂溶性维生素和某些营养物质的吸收等。因此 FDA 规定含有 Olestra 的食品标签上

应注明产品含有 Olestra, 并注明可能引起的副作用^{[4][8]}。

2.2 长或短链的三酰甘油酯 (Salatrim)

Salatrim 为 Short And Long-chain Acid Triglyceride Molecules 的缩写, 译为“长或短链脂肪酸的三酰甘油酯”, 属于三酰甘油酯家族中的一员, 其主要结构是至少含有一个短链脂肪酸和一个长链脂肪酸随机地连接在 Sn1~3 位上。Salatrim 的热值是普通脂肪热值的 55%, 可以应用于多种食品中, 如巧克力涂层、油炸薯片、硬糖和奶糖、糖果和焙烤食品中的夹馅、花生酱、甜点心、调味料以及在乳制品中, 如酸凝乳、冷饮、奶酪等^[7]。

2.3 Caprenin

Caprenin 是由来自于椰油、棕榈仁油的辛酸、癸酸与氢化菜籽油制得的长链饱和山箭酸重构形成的脂质。其中的辛酸、癸酸在十二指肠水解, 被小肠吸收后, 未能形成乳糜微粒流入淋巴管, 而是通过门脉直接在肝脏代谢。残余山箭酸单甘油酯和游离脂肪酸因溶点高, 在小肠内难以微粒化, 故在体内几乎不被吸收而排出体外, 这样, Caprenin 便可达到降低热量之目的, 其热值为 5kal/g, 约是普通脂肪热值的一半左右^[4]。

2.4 多元糖醇脂肪酸酯

多元糖醇脂肪酸酯是在碱性条件下, 一个或几个脂肪酸同至少含有四个羟基的多元糖醇如山梨醇、海藻糖等酯化制备的。Sorbestrine (山梨醇聚酯) 就是山梨醇或山梨醇酐同脂肪酸酯化生成的三、四或五个山梨醇酯的混合物。Sorbestrine 的热值是 6.3kJ/g, 热稳定性高, 可用于油炸, 正趋向于在色拉酱、焙烤食品和油炸食品中替代脂肪^[9]。

3 脂肪模拟物 (Fat Mimetic)

脂肪模拟物是指在食品中可模拟脂肪口感、粘度和组织状态等物理特性, 但不能等量代替脂肪的一类物质。优质模拟物可在食用安全性方面优于脂肪替代品, 但在高温下易变性或焦化, 因而不能用于经高温处理的食品, 也不能溶解脂溶性风味物质和维生素等, 产品包括基于碳水化合物 (Carbohydrate-based) 和基于蛋白质 (Protein-based) 的模拟物。

3.1 基于碳水化合物的模拟物 (Carbohydrate-based)

这类脂肪模拟物是指以碳水化合物为主要原料经物理或化学处理而制得的。这类模拟物所形成的三维网状的凝胶能截留大量的水, 流动性好, 质感和口感很像脂肪, 能产生奶油状的润滑感和黏稠度^[10]。真正衡量脂肪模拟品性能的不是其流变性质是否与脂肪相似, 而是应用到产品中后是否与产品有相同或相近的感官性质, 包括口感、风味等^[8]。这类产品来源广泛, 产品多样, 既能保持食品的风味又不提高成本, 且都能被完全消化 (聚糊精除外), 不会引起肛漏和腹泻等不良反应。碳水化合物模拟脂肪可大致分为胶体型、淀粉型、纤维素性、半纤维素型、葡聚糖型、菊粉等。

3.1.1 胶体型

胶体类化合物用作稳定剂、增稠剂和胶凝剂, 增加食品的稠度和胶状效应, 包括卡拉胶、果胶、瓜尔胶、角豆胶、黄原胶和阿拉伯胶等胶体。该类型产品主要用于色拉调味料、甜点心、雪糕、乳制品、焙烤食品和果酱等。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替代品, 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。果胶是水果和蔬菜中天然存在的可溶性膳食纤维, 可作为增稠剂或胶凝剂。由于其胶粒柔软、有弹性、可变形, 加上具有与脂肪球相似的粒径, 可以模拟脂肪球的物理性质和感官特性。黄原胶可稳定法兰克福红肠的质构; 刺槐豆胶、黄原胶可改善低脂肪肉制品的口感、质构及热稳定性; 明胶通过瓜尔胶、角豆胶等所含的半乳甘露聚糖作用来产生与脂肪相似的流变特性和颗粒感^[11]。

3.1.2 淀粉型

淀粉及其衍生物能形成凝胶, 可模拟脂肪的质构和口感, 且这类模拟物具有涂抹性, 呈现出脂肪的假塑性, 像脂肪一样黏口, 其味道及在口腔中停留的时间也与脂肪相同^[8]。此类产品主要包括麦芽糊精, 变性淀粉等, 可在食品中提供奶油样的润滑性和增加食品的粘稠度, 从而可模拟脂肪的感官特性。淀粉型脂肪替代品一般应用于色拉调味料、人造奶油、糖霜、果酱、夹心酱、焙烤食品、香肠肉馅等^[11]。

3.1.3 纤维素型

纤维素类脂肪模拟物是通过机械研磨 (粉末纤维)、化学分子解聚 (微晶纤维)、湿法机械分解 (纤

维凝胶)及化学衍生(羧甲基纤维素钠、甲基纤维素等)等方法而制成的纤维素粒子。它在水中分散后能形成球状胶体溶液,这种胶体溶液可以替代水包油溶液,产生类似脂肪的流变特性和口感。通过改变纤维素用量、粒径大小和胶粒形状等可得到多种不同性状和用途的脂肪模拟物,它们一般和其它亲水胶体如果胶、卡拉胶等同时使用以代替食品中部分脂肪。这类产品几乎不含能量,FDA定义其为公认安全物质(GRAS),可在食品中作为填充剂、持水剂、表面活性剂和泡沫稳定剂使用^{[2][6]}。

3.1.4 葡聚糖型

葡聚糖是由葡萄糖和山梨醇在柠檬酸或磷酸催化作用下形成的聚合物。其代表产品有Oatrim、Z-Trim和Litesse等。Oatrim是燕麦麸经 α -液化淀粉酶水解处理后分离出的 β -葡聚糖,溶于水,可部分消化,口感与甘油三酯相似,对热稳定,可耐高温瞬时杀菌和高压杀菌,可提高食品的粘度、产生类似脂肪的外观和口感,主要应用于乳制品、冷冻甜点、布丁、冰淇淋、奶酪涂料、焙烤食品和肉制品。Z-Trim是由燕麦、黄豆、豌豆、米、玉米、小麦的麸皮制得,不能被人体消化吸收,具有增稠、润湿和润滑作用,与Oatrim搭配用于奶酪、焙烤食品、肉饼。Litesse是改性的葡聚糖,是由葡聚糖深加工制得白色至乳白色非结晶粉末,主要成分是缩葡聚糖、山梨醇和柠檬酸,可作膨松剂和保湿剂,一般用于点心、焙烤食品、冷冻甜品、布丁、胶质软糖等低脂食品^[2]。

3.1.5 菊粉

菊粉是一种天然低聚糖,在自然界中分布广泛,具有胶凝作用^[11]。菊粉凝胶的结构是由不溶于水的亚微菊粉颗粒立体三维网状物和水分组成,在这种结构中,大量水分被锁定,因而能保证凝胶的物理稳定性。当它完全溶解在水中时,会形成一种奶油状结构,易于与食品调和,能代替脂肪并提供一种平滑的脂肪口感和丰满的香味^[8]。菊粉是一种天然的植物配料,适合素食者食用,产品的接受程度高^[13]。

3.2 基于蛋白质的模拟物(Protein-based)

这类模拟物指以蛋白质为主要原料经物理或化学处理而制得。对蛋白质混合物料进行湿热处理,使其变性,分子中的疏水基团和区域暴露于分子表面能够模拟出油脂的疏水性状。在湿热处理

中各种蛋白物料发生聚合,形成大分子络合物,可增强体系的稳定性^[5]。微粒化蛋白质水合后分散液中水合蛋白质颗粒直径小于 $10\text{ }\mu\text{m}$,这样的颗粒大小,舌头不能分辨出单个颗粒,制品没有颗粒感,有脂肪良好的润滑、奶油状感官特征^[13]。当然,颗粒粒径也绝不是越小越好,当粒径小于 $0.05\text{ }\mu\text{m}$ 时,产品就不再呈现出奶油状的质构与口感,取而代之的是流动的、油滑的、粘稠的凝胶结构,给人一种非坚实的口感^[15]。

3.2.1 Simplese

Simplese是Nutra-sweet公司生产的,由乳清蛋白浓缩物经过微粒化等一系列处理制成,其干基的热量为 16.8 kJ/g ,水合胶态的热量更低。Simplese已被用于冷冻甜食、酸乳、干酪及不需油炸的焙烤食品、色拉调味料、蛋黄酱、沙司等中。用在含水量较高的食品中,可以提供脂肪似的乳脂感,同时保持蛋白质的生物效价^[11]。

3.2.2 其他产品

除了Simplese外,Traiblager、LiTA、AMP800、Calpro75、CMP-1CompbleNilk以及SuproProplus也是商品化或正在开发的基于蛋白质的脂肪模拟物^[8]。

3.3 存在问题

蛋白质类模拟脂肪可代替水包油乳化体系食品配料中的油脂,但因其水分含量较高,不宜高温加热油炸,更重要的是呈现的脂肪滋味欠佳,缺乏油脂特有口溶性特性,故应用范围受限。

4 复合型脂肪(Combination fat)

复合型脂肪替代品是利用植物油、乳化剂、蛋白质和水经过一定的工艺调配而成。如将蛋白质、淀粉和水状胶体复合使用,对降低脂肪含量、保持产品的结构特性有协同作用;菊粉与其他亲水胶体配合使用,可改善食品组织形态,增加食品黏度,形成光滑细腻的凝胶,产生与脂肪相似的熔融及流变性;由改性淀粉、植物蛋白、玉米糖浆混合组成的Ultra-Freeze400,可以 $0.75\%\sim 1.5\%$ 的添加量用于低脂冷冻甜食中。研究复合型脂肪替代品的关键是用哪几种替代品复合以及复合比例对其质构、风味、可接受度的影响等^[8]。

5 结论

综上所述,脂肪替代品的发展已形成一股不

可逆转的潮流,具有广阔的应用前景。但是,目前还未有可以完全取代脂肪功能特性与感官特性的单一、理想的脂肪替代品,今后应在改善现有质构剂和风味剂的基础上开发复合脂肪替代品,探寻新的脂肪替代品来源,最终使脂肪替代品达到不影响人体对营养的利用,安全、价廉、无热量,适合煎炸食品和烹调食品的要求。

参考文献

- [1] 阙健全.食品科学[M].北京:中国农业大学出版社,2003.
- [2] 刘永,周家华,曾颖.碳水化合物型脂肪替代品的研究进展[J].食品科技,2002(2):40~43.
- [3] 刘志泉.食品营养学[M].北京:中国轻工业出版社,2006
- [4] 蔡秋声.脂肪替代品特性及其开发现状和前景[J].粮食与油脂,1998 (3):31~38.
- [5] 李玉美,卢蓉蓉,许时婴.蛋白质为基质的脂肪替代品研究现状及其应用[J].中国乳品工业,2005,33 (8): 34~37.
- [6] 王伟.碳水化合物油脂模拟物研究应用[J].粮食与油脂,2006 (11): 17~19.
- [7] Nancy I. Hahn. Replacing fat with food technology. Journal of American Dietetic Association, 1997, Vol 97(1) 15~16.
- [8] 文仁贵,扶雄,杨连生,罗志刚.脂肪替代品模拟脂肪的机理[J].中国油脂,2006,31 (5): 28~31.
- [9] 马莺,王明丽.脂肪代用品的产品及生产[J].中国油脂,1999,24(6):47~49.
- [10] 陈颖,姚惠源.淀粉基质的脂肪模拟物及在冰淇淋中的应用现状[J].粮油加工与食品机械,2004 (10):64~67.
- [11] 孙华林.碳水化合物型脂肪替代品的开发进展[J].化工中间体(市场快讯版),2003 (16): 22~24.
- [12] 司俊玲,马丽珍.脂肪替代品的研究进展[J].食品研究与开发,2003.8,24(4)39~42.
- [13] 清心.新型脂肪替代品——代脂菊粉[J].中国食品工业,2000,7 (9): 46.
- [14] 南海函,郑建仙.以蛋白质为原料开发脂肪替代品的探索[J].食品工业科技,2002(2):81~83.
- [15] 郑建仙,李璇.以蛋白质为原料制备脂肪替代品的研究[J].食品工业,1998 (3): 6~8.

霍邱县采取措施应对猪肉价格上涨

霍邱县针对目前猪肉价格上涨较快给居民生活带来一定影响的状况,相关部门加强协调配合,积极采取切实措施,应对猪肉价格上涨,尽量把负面影响降到最低限度。

切实加大市场价格监测力度。根据《霍邱县市场价格应急工作预案》,及时启动《霍邱县市场价格预警机制》,物价部门组织价格监测中心人员,每天上街监测市场价格变动情况,实行每日一报,对异常波动实行特事特报,确保市场价格掌握在政府部门手中。加强市场价格监督检查。组织多批市场价格检查组,对全县各大集镇加强市场价格监督检查和巡查,落实明码标价,切实规范市场价格行为。重点查处短斤缺两、掺杂使假、以次充好等质量数量与价格不符的价格欺诈行为。对故意捏造散布涨价信息,欺行霸市,囤积居奇,哄抬价格的违法行为,发现一起查处一起。加大收费监管力度,对生猪生产、销售、流通环节收费进行全面清理整顿,切实减少管理环节费用,减轻各种税费负担。加大对生猪生产扶持力度,稳定生猪市场。按照《价格法》及有关法规、规章规定,建议政府开征生猪价格调节基金,对生猪养殖户实行政府补贴,以稳定全县生猪生产。加强消费市场引导,加大宣传力度,加强水产、禽类等副食品市场供应,引导群众转移消费趋向,以缓解猪肉市场需求压力。