

植物蛋白与乳蛋白在肉制品加工中的应用

郭玉华, 李钰金

(泰祥集团 山东省海洋食品营养研究院, 山东 荣成 264309)

摘要: 植物蛋白和乳蛋白由于具有较高的营养价值和优良的功能特性, 作为食品配料被广泛应用于肉类工业。本文简要介绍了肉制品加工中使用的植物蛋白与乳蛋白、植物蛋白与乳蛋白在肉制品加工中应用的主要功能特性及植物蛋白与乳蛋白在肉制品加工中的作用。

关键词: 植物蛋白; 乳蛋白; 肉制品; 应用

Application of Vegetable Protein and Milk Protein in Meat Industry: A Review

GUO Yu-hua, LI Yu-jin

(Shandong Marine Food and Nutrition Research Institute, Group of Taixiang, Rongcheng 264309, China)

Abstract: Due to their high nutritional value and excellent functional properties, vegetable protein and milk protein have been widely used in meat industry as food ingredients. This paper describes the main features and functions of vegetable protein and milk protein and their recent applications in meat processing are reviewed.

Key words: vegetable protein; milk protein; meat; application

中图分类号: TS251.1

文献标识码: A

文章编号: 1001-8023(2011)05-0028-05

随着社会经济发展和人民生活水平的提高, 我国人民的饮食结构也在发生着改变, 饮食日趋精细, 肉类、蛋、奶、糖摄入量持续上升。我国肉制品的消费也从最初的盐水火腿、西式火腿、三文治火腿、烤肉类发展到现今的品种融合, 工艺兼收并蓄。植物蛋白和乳蛋白作为肉制品加工过程中的重要配料, 在肉制品行业的发展中发挥着重要的作用。

1 肉制品加工中使用的植物蛋白与乳蛋白

1.1 植物蛋白

植物蛋白由于具有良好的营养和物理特性, 被广泛应用于肉制品加工中, 常使用的植物蛋白有大豆蛋白、小麦蛋白、玉米蛋白和花生蛋白。

1.1.1 大豆蛋白

大豆蛋白质即大豆类产品所含的蛋白质, 含量约为38%, 是谷类食物的4~5倍。大豆蛋白质的氨基酸组成与牛奶蛋白质相近, 除蛋氨酸略低外, 其余必需氨基酸含量均较丰富, 氨基酸构成比例合理, 是植物性的完全优质蛋白质, 在营养价值上, 可与动物蛋白等同。FAO/WHO 研究报告表明, 大豆蛋白必需氨基酸组成较适合人体需要, 对于两岁以上的人, 大豆蛋白的

生理效价为100^[1]。大豆蛋白产品有粉状大豆蛋白产品和组织化大豆蛋白产品两种。粉状大豆蛋白产品是大豆为原料经脱脂、去除或部分去除碳水化合物而得到的富含大豆蛋白质的产品, 视蛋白质含量不同, 分为3种: 1)大豆蛋白粉, 蛋白质含量50%~65%(干基计); 2)大豆浓缩蛋白, 蛋白质含量65%~90%(干基计), 以大豆浓缩蛋白为原料经物理改性而得到的具有乳化、凝胶等功能的产品称为功能性大豆浓缩蛋白; 3)大豆分离蛋白, 蛋白质含量90%(干基计)以上。组织化大豆蛋白产品是以粉状大豆蛋白产品为原料经挤压蒸煮工艺得到的具有类似于肉的组织结构的产品, 视蛋白质含量不同, 分为2种: 1)组织化大豆蛋白粉, 蛋白质含量50%~65%(干基计); 2)组织化大豆浓缩蛋白, 蛋白质含量70%(干基计)左右。大豆蛋白由于具有良好的营养性、乳化性、保水性、凝胶性等功能特性, 被广泛应用于食品工业。大豆蛋白种类繁多, 由于加工工艺不同, 功能特性、价格等有所不同, 在使用中应根据具体产品的性质和要求, 使用不同种类的产品。

1.1.2 小麦蛋白

小麦蛋白质的主体是面筋。面筋是小麦粉与水揉合, 洗掉淀粉及其他成分后形成的富有弹性的软胶物,

收稿日期: 2010-08-01

作者简介: 郭玉华(1982—), 女, 硕士研究生, 主要从事水产品开发与研究。E-mail: guoyuhua19820719@126.com



也是小麦淀粉加工副产品。小麦面筋大部分是蛋白质,主要由麦醇溶蛋白和麦谷蛋白组成,约占全部固体含量的80%,通常统称为小麦蛋白质。由于麦谷蛋白具有较好的弹性,麦醇溶蛋白不但黏性强,而且非常富有延展性。使面筋兼备上述两种蛋白质的性质。其与水形成的网络结构具优良的黏弹性及清淡醇味或略带谷物口味等独特的物理特性,可满足多种功能需要,作黏结剂、营养添加剂等应用于各类食品。如果在小麦蛋白质中添加还原剂,面筋就会变软;添加氧化剂,面筋即变硬。这种特性与面筋结构中的二硫键有关。小麦蛋白制品大致可分为粉末状、糊状、粒状及纤维状4种。粉末制品包括两种:一种是通过加水发挥面筋特有黏弹性的活性面筋,另一种是通过添加还原剂等降低凝胶化温度的变性面筋。这些制品可广泛应用于以水产炼制品为主的食品中。糊状制品就是将水面筋与适量的还原剂及其他辅料进行机械混合,以便切断二硫键来降低面筋的黏弹性,冷冻包装即可。粒状制品是需要向面筋中混合淀粉、增黏剂、盐类、界面活性剂、脂质、酶等,经过搅拌等操作,使面筋的三级结构发生变化,再经过加热凝胶作用,使其具有肉状组织的触感。粒状制品的形状根据用途而定,有肉糜状、肉块状等多种制品。在面筋制品中,粒状制品的复水速度最快。纤维状制品有分散方式和纺丝方式。分散方式与捏和方式同为充分发挥面筋特性的方法。构成面筋三级网状结构的关键是分子间的二硫键。还原切断分子间二硫键,可使面筋的大分子低分子化,同时能使面筋具有流动性和溶解性。如果在水溶液中边施加剪切力边加热使之凝胶化,组织就会开始有方向性,并得到具有纤维状的胶状物。此时,可添加食盐来加快其脱水作用,还可添加糊料以促进其纤维化以及采取其他措施^[2]。如果根据需要胶状物切断成型一便可得到所需的制品,可用作各种肉的代用品。在肉制品加工中添加2%~3%的小麦蛋白可提高保水性,增加弹性。

1.1.3 玉米蛋白

玉米是世界三大粮食作物之一,也是加工最多的粮食作物。玉米蛋白粉是生产玉米淀粉和提取乙醇后的副产品,俗称黄分子,其蛋白含量60%~70%,其余是20%的淀粉和13%的纤维,以及VA等物质,还含有15种无机盐以及玉米独有的黄色素。玉米中的蛋白质根据其在溶剂中的溶解性可分为4种:溶于水的白蛋白(即清蛋白,albumin,含量不定);不溶于水,但溶于盐的球蛋白(globulins,1.2%);不溶于水,但溶于乙醇的玉米醇溶蛋白(zein或prolamine,60%~68%);不溶于水、醇,但溶于稀酸或稀碱的谷蛋白(glutelin,22%~28%)。这4种蛋白在玉米籽粒中各部位的分布并不均匀,醇溶蛋白和谷蛋白主要分布在玉米籽粒胚体中,而

白蛋白和球蛋白主要分布在胚芽中。玉米醇溶蛋白是分子质量约21000~25000u的多肽,疏水性很强。根据其溶解性可分为 α -Zein(分子质量25000u)和 β -Zein(分子质量21000u)2种,分别占醇溶蛋白的80%和20%,前者溶于95%的乙醇,后者不溶于95%的乙醇,但溶于60%的乙醇^[3]。玉米醇溶蛋白的氨基酸组成不平衡,但其特有的溶解性和特殊的分子形状与结构,决定了它能够形成透明、柔软、均匀的保鲜薄膜和具有较强的保水性和保油性。在食品工业中,醇溶蛋白可以作为天然营养保鲜剂,以喷雾的形式在食品表面形成涂层,起到防潮和防氧化,从而延长食品货架期。玉米谷蛋白是完全蛋白质,因其含有大量的酰胺基氨基酸,因此具有很高的营养价值。玉米球蛋白和白蛋白在经过湿法生产淀粉之后基本损失掉,因此在玉米蛋白粉的深加工过程中可以不予考虑。由于玉米蛋白粉组成复杂,口感粗糙,其功能性质尤其是水溶性非常差,限制其在食品工业中的使用,因此,一般通过改性来扩大其使用范围。如改性后玉米蛋白粉作为生产优质蛋白质食品原料或蛋白质强化添加剂,如添加到灌肠、蛋糕和酱制品中^[4]。

1.1.4 花生蛋白

花生是我国主要油料资源,约占全国油料产量15%,占第三位,脱脂后花生饼粕是一种高营养的植物蛋白资源。花生蛋白中约有10%清蛋白,其余90%为碱性蛋白,它由花生球蛋白和伴花生球蛋白组成,其中约63%是球蛋白,33%是伴花生球蛋白,是一种高营养的植物蛋白资源,其生物价(biological value, BV)为58,蛋白质效价(protein efficiency ratio, PER)为1:7,比面粉和玉米高,它对维护人体健康和幼儿发育有重要作用。花生蛋白能溶于稀碱溶液中,也能溶于质量分数为10% NaCl或KCl溶液^[5]。花生蛋白质的营养价值与动物蛋白相近,其蛋白质含量比鲫鱼、瘦猪肉、鸡蛋都高,而且胆固醇的含量很低,其营养价值在植物蛋白中堪与大豆相媲美。资料表明,花生蛋白所含人体必需氨基酸齐全。其中赖氨酸的含量比大米、面粉、玉米都高,且有效利用率为98.94%;色氨酸和苏氨酸含量接近世界粮农组织(FAO)的规定标准,除蛋氨酸稍加补充外,其余可基本满足人体的需要。花生蛋白的可消化率达90%以上,极易为人体吸收利用。花生蛋白几乎不含胆固醇,饱和脂肪酸的含量也低,而亚油酸的含量较高。因此,经常食用花生蛋白,有利于防止高血压病、动脉粥样硬化等心血管系统的疾病。花生蛋白中棉籽糖和水苏糖的含量很低,仅相当于大豆的1/7。因此,食用花生蛋白不会产生腹胀和嗝气现象。花生蛋白由于具有良好的营养性、溶解性、黏度、胶凝性、发泡性和持水性等功能特性作为一种食品添加剂或食品



辅料被广泛应用于食品工业。如作为肉类制品黏合剂和填充剂,将花生蛋白添加到香肠、鱼肉肠、火腿中,可有效保持肉汁水分不流失,加工中风味物质不损失,促进脂肪吸收,制品不产生走油现象^[6]。通过添加花生蛋白粉,使制品达到组织细腻、质地良好,使用量为5%~10%。溶解性、发泡性和持水性等功能特性不仅与蛋白质的氨基酸组成、分子大小及结构形态等固有属性有关,而且还与其他蛋白质相互作用的食物组分,如:水、离子、脂肪等及所处的环境如温度、pH值、电离强度等有关。在等电点pH4.5,其溶解性、发泡性和持水性都最低。当温度达到55℃时溶解度开始下降,但随着温度的升高,起泡性增加,持水性下降。在花生蛋白质量浓度约为3g/100mL时,其起泡性最好^[5]。

1.2 乳蛋白

乳蛋白主要有酪蛋白(casein, CN)和乳清蛋白(whey protein)两大类,此外还有含量相对较少的乳脂肪球膜蛋白(milk fat globule membrane protein, MFGMP)。乳蛋白中的酪蛋白和乳清蛋白由于具有良好的营养功能和理化特性,在食品工业广泛应用。

1.2.1 乳清蛋白

乳清蛋白是干酪、干酪素制造过程中余下的廉价副产品,约占乳总蛋白质的18%~20%^[7]。乳清蛋白主要由 α -乳白蛋白、 β -乳球蛋白、免疫球蛋白及乳铁等蛋白构成。乳清蛋白具有较高的营养价值,研究发现,乳清蛋白的营养价值比酪蛋白、大豆浓缩蛋白、鸡蛋蛋白等蛋白质来源更优越,其生物利用价值比蛋、牛肉或大豆都高。实验表明,乳清蛋白能够刺激人体免疫系统,阻止化学诱发性癌症的发生,同时可增加骨骼强度和降低胆固醇水平。据了解,美国目前还在研究乳清蛋白开发免疫蛋白、各种乳清组分蛋白质的生物功能及免疫作用^[8]。利用乳清开发的乳清浓缩蛋白(whey protein concentrate, WPC)和乳清分离蛋白(whey protein isolation, WPI)是一种良好的功能性食品配料。浓缩乳清蛋白就是乳清经过澄清、超滤、干燥等过程后得到的产物。乳清浓缩蛋白具有胶凝、乳化、搅打起泡、持水及替代脂肪等功能特性;乳清分离蛋白是在浓缩乳清蛋白的基础上经过进一步的工艺处理得到的高纯度乳清蛋白,纯度可达90%以上。其价格昂贵,是浓缩乳清蛋白的2~3倍,但是它也更容易消化吸收。从乳清衍生的新型乳清分离蛋白,如乳白蛋白、乳铁蛋白、乳过氧化物酶和肽等,则具有生物活性和保健特性。乳清分离蛋白的应用,更可延伸到天然抗菌剂、天然防腐剂和免疫增强剂当中。

1.2.2 酪蛋白

酪蛋白是乳腺上皮细胞合成的,是乳中特有的一组磷蛋白,含有大量的磷和钙。酪蛋白以磷酸酯键与丝氨酸的羟基结合,酪蛋白中还含有少量已糖、氨基糖

和唾液酸等残基。常乳中,酪蛋白在牛乳中占总蛋白的80%,在猪乳中可能超过60%。乳中酪蛋白分为 α -酪蛋白、 β -酪蛋白、 γ -酪蛋白和 κ -酪蛋白4种类型,其中 γ -酪蛋白实际上是 β -酪蛋白的酶解产物。酪蛋白中脯氨酸含量丰富,尤其是 β -酪蛋白和 γ -酪蛋白中含量达到了17.2%和17.8%,由于脯氨酸含有吡咯烷结构,因而不参与形成 α -螺旋结构,导致多肽链弯曲,形成随机卷曲,使酪蛋白分子具有良好的柔性(κ -酪蛋白因分子内双硫键的束缚,柔性较差),易于伸展,易与其他分子相互作用。酪蛋白在乳化脂肪时,将会在脂肪球表面形成强韧的膜状结构。酪蛋白在肉制品加工中多以酪蛋白酸盐形式被广泛使用。酪蛋白酸盐不易受热凝固和变性,在溶解状态下具有较强的黏性,又由于酪蛋白酸盐带较多的电荷和疏水基团,使它不仅能在水中溶解,且优先到达油、水界面,形成强烈的结合,因此,它是一种理想的乳化剂^[9]。

2 植物蛋白与乳蛋白在肉制品加工中应用的主要功能特性

2.1 保水性

保水性是指肉在冻结、冷藏、解冻、腌制、绞碎、斩拌、加热等加工过程中,肉中的水分以及添加到肉中的水分的保持能力。保水性的高低,决定着肉的质地、风味和组织状态,保水性越高,肉的加工性能越好。肉中的水分一般占鲜肉质量的70%~80%左右,分3种形式存在,即结合水、准结合水和自由水。结合水约占总水分的5%,这类水分布在肌肉蛋白质大分子周围,借助于分子表面的极性基因与水分子之间的静电引力,紧紧地直接与蛋白质表面的亲水基结合在一起,不受或很少受蛋白质分子结构和电荷变化所影响,在肉品加工(蒸煮、腌制等)和蛋白质变性时也是固定的,不易受到损失;准结合水约占总水分的85%左右,存在于肌原纤维和肌质网之间,其受蛋白质分子中亲水基因的吸引,排列高度有序,运动自由度有限、不易流动,0℃以下逐渐形成冰晶。自由水约占总水量的10%,存在于细胞间隙及组织间隙,自由水只靠张力结合于蛋白质分子的最外面,分子排列不受蛋白质带电基因的影响,能自由流动。参与制品保水性起重要作用的是准结合水和自由水^[10]。在肉制品的加工过程中,由于在屠宰环节、肉制品加工贮藏、熟肉制品的烹调熟制以及变换风味等,都会使肉的保水性降低,影响产品的质量和出品率。植物蛋白如大豆蛋白和乳蛋白如乳清蛋白由于具有特殊的物理结构,能吸收水分,具有一定的保水性。

2.2 成胶性

变性的蛋白质分子聚集并形成有序的蛋白质网络结

构过程称为蛋白质的凝胶化作用。胶凝是蛋白质的重要功能性质,在许多食品的制备中起着主要作用,包括各种乳品、果冻、凝结蛋白、明胶凝胶、各种加热的碎肉或鱼制品、大豆蛋白质凝胶、膨化或喷丝的组织化植物蛋白和面包面团的制作等,中国人喜爱的豆腐食品,就是大豆蛋白胶凝作用的产物。蛋白质凝胶化由于蛋白质分子中氢键、疏水作用、静电作用、金属离子的交联作用、二硫键等相互作用的结果,其特性取决于蛋白质的浓度、溶液的pH值、钙离子浓度和钠离子浓度。凝胶会包裹在热处理过程中由于肉类蛋白矩阵收缩而释放出来的油脂和水。牢固的凝胶网络结构有助于保持水分,提高肉制品的得率,并起到保持肉制品的湿度以及改善质地和口感的作用。乳蛋白的持水性和成胶特性还有助于减少储藏损失。在某些冷冻产品如完全煮熟的早餐香肠或牛肉饼中,乳蛋白可以减少微波再加热过程中造成的冷冻-解冻损失^[11]。

2.3 乳化性

所谓乳化,就是将不易混溶的两种液体(如水和脂肪),将其中一种以小滴状或小球状均匀分散于另一种液体中的过程。其中以小滴状分散的称为分散相,而容纳分散相的液体称为连续相。一般分散相液滴的直径在0.1~50 μm之间。要保持乳化稳定,就必须有乳化剂存在。因为当脂肪和水接触时,两相之间有较大的表面张力。而乳化剂分子中即具有亲水部分,又有疏水部分(即亲油部分),亲水部分可以和水结合,亲油部分可以和油脂结合,因此它可以降低两相之间的表面张力,增加乳化物的稳定性。在制品原料中,分散相是固体或液体的脂肪球,连续相是内部溶解(或悬浮)有益和蛋白质的水溶液^[10]。填充在制品原料中的植物蛋白和乳蛋白在这个系统中就充当了乳化剂,能够促进脂肪的吸收,或与脂肪结合,减少加热时油脂的损失,对制品产生保护层,起到稳定食品外形的作用。

2.4 黏合性

蛋白质黏合特性不仅可以改善产品的均一性结构,而且可以提高产品的出成率,降低生产成本。如利用乳清蛋白将面包屑和面糊等黏附到肉、禽或鱼的外表面。

3 植物蛋白与乳蛋白在肉制品加工中的作用

3.1 作为蛋白质源补充肉制品蛋白质含量,提高肉制品的营养价值

肉制品对于蛋白质含量有相对严格的国标要求,一般情况下西式火腿蛋白质含量要>14%,灌肠类产品>10%。因此,纯粹依靠生鲜原料肉不能满足蛋白质要求,需要添加额外的蛋白质源,来补充肉制品中蛋白资源的不足。植物蛋白和乳蛋白是一种高营养的蛋白资

源,氨基酸组成较完善,易于消化吸收,添加到肉制品中不仅可以改变肉制品的物理特性,而且可以提高肉制品的营养价值,补充肉制品中蛋白资源的不足。如大豆蛋白质,它是一种全价蛋白,可直接被人体吸收,是人体主要的不可缺的营养成分。添加到肉制品中可以起到动物蛋白和植物蛋白互补的作用,从而提高蛋白质的生理价值。在肉制品加工中,如果两种蛋白质搭配得当、合理,可大大提高食用价值。

3.2 改善肉制品的组织结构,提高肉制品的质量

肉制品的组织结构是重要的食用品质之一,是消费者用来衡量肉品品质的重要因素。植物蛋白和乳蛋白由于具有良好的黏结性、乳化性、胶凝性、持水等特性,添加到肉制品中,其组织结构有很大的改善,可以使制品内部组织细腻,结合性好,富有弹力,切片性好,切面广泛细腻,吃起来口感好,提高产品的嫩度,增加产品的鲜香味道,还可以保持原有的产品味道。Muguruma等^[12]研究了TGase处理的乳清蛋白对鸡肉肉质构的影响,结果表明TGase处理的乳清蛋白改善了鸡肉肠的质构。

3.3 作为肉制品中的乳化剂,提高肉制品稳定性

由于植物蛋白和乳蛋白具有亲水和疏水的双重性,因此可以作为肉制品中的乳化剂。赵全等^[9]对酪蛋白钠对肉糜稳定机理进行了研究,结果发现,添加到肉糜中的酪蛋白钠可在脂肪球表面形成1 μm强韧亲水蛋白膜,稳定了肉糜的脂肪-蛋白质-水体系,说明了酪蛋白钠是一种有效的肉制品乳化剂。毛迪锐等^[11]将水解后的分子质量在1000~2000u的大豆分离蛋白添加到肉制品中,并通过扫描电镜发现大豆分离蛋白可在脂肪球表面形成亲水蛋白膜,起到乳化作用,且在巴氏杀菌温度下,不具热凝性,稳定了肉糜的脂肪-蛋白质-水体系。

3.4 提高产品出品率,降低成本,增加经济效益

肉制品中添加植物蛋白或乳蛋白质,不但可以提高产品质量,还能提高产品的出品率。添加2%的酪蛋白可以提高法兰克福香肠的出品率;在火腿的生产中加入10%的乳清蛋白溶液就可以使产出率提高30%^[13];在肉制品加工中,加入500g大豆蛋白质,可以增加2.5kg或更多的成品,使产品的成本降低,效益增加。但是应注意,在一个配方中,不是添加植物蛋白或乳蛋白越多越好,而是要根据每个配方的具体情况设计,合理的配方,才能收到良好的效果。

3.5 延长肉制品的货架期

肉制品在生产存放过程中,会因为微生物、酶、氧等因素的存在而发生一系列复杂的变化(如蛋白质分解、脂肪氧化等),这种变化会严重降低肉的食用价值和商品价值,而且会导致病原体和毒素的形成,对人体健康产生潜在的危害。因此,寻找一种天然的、安



全的保鲜剂对于肉制品加工业具有重要的意义。乳铁蛋白是一种铁结合性糖蛋白, 由于具有广谱的抗菌作用, 既抑制需铁的革兰氏阴性菌, 如大肠菌群、沙门氏菌和志贺氏菌等, 也抑制革兰氏阳性, 如金黄色葡萄球菌、单细胞李斯特菌, 被用作食品尤其是肉制品的天然防腐剂。活性乳铁蛋白(ALF) 对肉类表面易生长的30多种致病菌具有强烈的抑制作用。不仅可以抑制致病菌以及一些酵母菌、霉菌、DNA 和RNA 病毒。而且还具有较强的抑制一些抗药性菌的作用, 如对多种药有抗性的 *Salmonella typhimurium* DT104, 以及青霉素抗性的 *Staphylococcus aureus*。此外, 乳铁蛋白还具有抑制耐辐射菌的作用, 如 *Brochothrix thermospacta*。美国FDA 和农业部批准乳铁蛋白用于新鲜肉类防腐的辅助剂。在欧盟、日本、韩国等乳铁蛋白都被允许应用。玉米蛋白、乳清蛋白等动植物蛋白水解产物具有一定的抗氧化性, 作为抗氧化剂被广泛应用与肉制品加工中。彭新颜等^[14]研究乳清蛋白水解物对熟肉糜抗氧化作用, 结果发现, 乳清蛋白水解物具有较好抗氧化能力, 可以有效的抑制熟肉糜中脂肪氧化, 对肉糜保鲜和延长货架期具有一定的作用。

3.6 可作为肉的添加物和替代品

植物蛋白和乳蛋白由于具有较高的营养价值, 在优质肉短缺或昂贵、顾客消费能力有限的地区, 可以当作增加蛋白质的肉类添加物或替代品。李碧晴等^[15]研究了大豆组织蛋白在猪肉丸中的应用, 研究表明, 其中大豆组织蛋白替代猪肉用量达42.9%, 使制品蛋白质含量提高58.6%, 脂肪含量下降22.1%, 成本节约300元/100kg, 而质量保持稳定。用80%的乳清蛋白浓缩物和20%的玉米淀粉混合、挤压、烘干, 可生产出一种富含蛋白质的颗粒状食品, 其口感就像吃小块的肉。

3.7 改善肉制品的风味

风味是影响肉制品质量的一个重要因素, 决定着消费者的购买欲。肉制品中的风味物质是一个极其复杂的混合物, 它是由各种风味前体物质经过降解、氧化、美拉德反应等许多复杂的化学反应而生成的, 其中最重要的是美拉德反应和脂质降解反应。在肉制品加工中, 加入适宜的植物蛋白或乳蛋白可以改善肉制品的风味, 提高肉制品的质量。例如在肉制品中加入乳清蛋白。纯净的乳清蛋白的风味是非常柔和的。根据不同的应用, 它既可以作为已经存在的风味的供体, 也可以加强自身

的风味。例如, 当乳清蛋白受热时, 可产生挥发性硫化物。因此, 在肉制品加工中添加乳清蛋白不仅可以改善肉制品的口感, 而且产生更加丰富的风味, 这对于开发减脂或低脂肉制品来说尤其重要。

4 结 语

近年来一些植物蛋白和乳蛋白已在肉类工业中开始应用, 且应用范围日趋广泛。这些植物蛋白和乳蛋白除了具有与肉蛋白相仿的营养价值, 还具有良好的加工性能如乳化性、保水性、胶凝等特性。随着人们对植物蛋白和乳蛋白资源和性质进一步研究, 还具有更多的新型植物蛋白和乳蛋白将不断涌现, 植物蛋白和乳蛋白的优良性能也会在肉制品中被更加充分地展示出来。

参 考 文 献:

- [1] 毛迪锐, 缪铭. 大豆分离蛋白在肉制品中的应用[J]. 肉类食品, 2005(1): 17-19.
- [2] 刘冬儿. 小麦蛋白制品的开发与利用[J]. 粮食与食品工业, 1999(1): 21-25.
- [3] 陈列芹, 李云捷. 玉米蛋白的研究进展[J]. 中国食物与营养, 2009(5): 27-30.
- [4] 王章存, 徐贤. 玉米蛋白开发利用新进展[J]. 粮食与油脂, 2007(9): 12-13.
- [5] 刘传富, 张兆静. 花生蛋白及其在食品中的应用[J]. 中国食物与营养, 2005(1): 24-25.
- [6] 董贝森. 花生蛋白粉的制取及在食品工业中的应用[J]. 中国油料作物学报, 1998, 20(3): 85-88.
- [7] 武建新. 牛乳蛋白质的性质及应用[J]. 中国乳品工业, 1997, 25(2): 18-21.
- [8] 李锋, 赵宁, 周辉, 等. 乳清制品及其在肉制品中的应用[J]. 食品与发酵工业, 2005, 31(4): 93-95.
- [9] 赵全, 陈奇. 酪蛋白钠稳定肉糜机理的研究[J]. 食品与机械, 2006, 22(4): 52-53.
- [10] 戴瑞彤, 杨龙江. 肉蛋白质的功能特性及其在肉品加工中的作用[J]. 肉类工业, 2000(11): 17-19.
- [11] PRABHU G. 美国乳清蛋白在肉制品加工中的应用[J]. 中国食品工业, 2008(12): 22-24.
- [12] MUGURUMA M, TSURUOKA K, KATAYAMA, et al. Soybean and milk proteins modified by transglutaminase improves chicken sausage texture even at reduced levels of phosphates[J]. Meat Sci, 2003, 63(2): 191-197.
- [13] 刘国信. 乳清蛋白在肉类加工中的新应用[J]. 杭州食品科技, 2009(1): 19-21.
- [14] 彭新颜, 孔保华. 乳清蛋白水解物对熟肉糜抗氧化作用的研究[J]. 食品与发酵工业, 2009, 35(9): 168-172.
- [15] 李碧晴, 余坚勇, 盛东飏, 等. 大豆组织蛋白在猪肉丸中的应用[J]. 肉类研究, 2001(4): 33-35.