

食品添加剂

在肉制品中的应用

王林山(漯河职业技术学院,河南 漯河 462002)

摘要:从改善肉制品质地、色泽、贮藏以及营养强化等方面介绍了食品添加剂的功能及其在肉制品中的应用。

关键词:食品添加剂 肉制品 应用

前言

以现代科技为基础的肉制品加工业随着国民经济的发展正在迅速增长,但是,我们的加工总量还很小,加工水平还很低。可以想象市场经济制度下肉制品市场竞争的激烈程度,要想在竞争中立于不败之地,正确地使用食品添加剂变得尤为重要,它不仅能改善肉制品的色、香、味、形,而且在提高产品质量,降低产品成本方面也起着关键作用,可以说食品添加剂是推动肉制品高速发展的重要支柱。

1 改进产品质地的添加剂

1.1 乳化剂

用于肉类制品的乳化剂主要有大豆蛋白、酪蛋白、血清蛋白等,其中大豆蛋白因其具有强烈的乳化性、保水性、吸油性、粘着性、凝胶形成性等特性在肉制品中如肉饼、烤肉块、肉浆、肉丸、蛋卷填充物中得到广泛应用。

大豆蛋白能吸收自由脂肪和结合脂肪,表现出吸油性。组织化大豆蛋白能吸收为自重的65%~150%的脂肪,并在15~20min内达到吸收最大值。因此,大豆蛋白在肉制品中能防止脂肪析出。大豆蛋白广泛应用于小馅饼类肉制品,特别是组织化大豆蛋白,它不仅能产生肉一样的口感,而且可通过结合脂肪和水减少蒸煮损失及收缩率,提高出品率,它代替肉的比例可达20%~30%。

1.2 卡拉胶

卡拉胶是从红色海藻中提取的一类多糖物质

的纯植物胶。在食品工业上主要作为增稠剂和凝胶形成剂,广泛应用于果蔬加工、饮料制作和人造蛋白纤维等方面。卡拉胶不同类型的结构特点决定了其具有水溶性、粘结性、乳化稳定性和凝胶形成性等多方面的功能。卡拉胶透明度高,吸水性强,易溶解是肉制品加工中常用的增稠剂,目前市场上卡拉胶的质量等级参差不齐,使用时应根据产品特性谨慎选择,它的吸水系数从30~60倍不等,肉制品中的添加量一般在1%以下,为成品重量的0.1%~0.6%。试验表明:在肉制品中添加卡拉胶,禽类制品蒸煮损失减少2%~4%,腌肉损失减少3%~6%,肠类制品损失减少8%~10%,火腿制品损失减少9.6%。

1.3 淀粉

淀粉有非常好的膨胀性,在西式火腿特别是一些肉块较大的产品中,加入少量淀粉后,可以保水保汁,增加弹性,改善结构。特别是在熟化前进行肠衣包装的产品中,一般加入3%以下的淀粉,基本上是不影响口感与口味的。通常加入5%以下的淀粉对产品的外观及口味均无较大的影响,而且适当地添加合适的淀粉,还可以增加产品的口感。作为填充剂使用,淀粉在肉制品中是一种价格低廉而对产品又有明显良性作用的填充料。淀粉和水一起加热,膨润的粒子就被破坏变成糊状,利用遇水加热产生糊化的性质,吸收离子水分,达到提高粘着力的目的。

在肉制品中特别是灌肠、西式火腿、肉丸、肉

饼、午餐肉罐头等制品中经常加入一定量淀粉作填充剂、粘着剂、增稠剂等等。同时，淀粉又是肉类制品的填充剂，可以减少肉量，提高出品率，降低成本。用量可根据产品的需要适当加入。在糜状制品中，若淀粉加得太多，会使腌制的肉品原料在斩拌过程中吸水放热，同时增加制品的硬度，失去弹性，组织粗糙，口感不爽。并且，在存放过程中产品也极易老化。为了避免无序竞争，火腿行业统一规定了它的使用标准，普通肠 10%，优级 8%，特级 6%。添加量一般为 5%~30%。淀粉的种类很多，有小麦、马铃薯、绿豆、糯米等淀粉，其中糯米淀粉吸水性较强，马铃薯、玉米、绿豆淀粉其次，小麦淀粉较差。现在，在肉类制品中应用较多的为玉米、马铃薯、绿豆淀粉。

1.4 琼脂

琼脂为一种多糖类物质。在沸水中极易成凝胶，在冷水中不溶，但能吸水膨胀成胶块状。琼脂易分散于热水中，即使 0.5% 的低浓度也能形成坚实的凝胶，0.1% 以下的浓度不胶凝化而成粘稠状溶液。1% 的琼脂溶胶液在 42℃ 固化，其凝胶 94℃ 也不融化，有极强的弹性。琼脂广泛应用于红烧类、清蒸类、豉油类罐头以及真空包装类产品中。用量按需要加入。使用前先将琼脂洗净，然后按规定使用量用热水溶解后过滤加入，加入前应充分搅拌均匀。在肉类罐头中添加琼脂可增加汁液粘度、延缓结晶析出；在西式火腿加工中使用，可增加粘着性、弹性、持水性和保水性，对制品感观性状有重要作用。肉制品中的添加量一般为 0.2%~0.6%。

1.5 明胶

明胶为动物的皮屑、软骨、韧带、肌膜等含有的胶原蛋白经分解后制得的高分子聚合物。明胶为亲水性胶体，有保护胶体的作用，可用作疏水胶体的稳定剂、乳化剂。有特殊的气味，类似于肉汁味，不溶于冷水中，但加水则缓慢地吸水膨胀软化，可吸收本身重量的 5~10 倍水分。在热水中溶解，溶液冷却后即凝成凝胶块。明胶分工业明胶和食用明胶，肉类制品中多用食用明胶产品。在肉类罐头生产中使用明胶作增稠剂，火腿罐头添加明胶可形成透明度良好的光滑表面，按“正常生产需要”添加。

1.6 单硬酯酸甘油酯

在肉制品中作为乳化剂使用，一般认为对人

无害。如用于香肠制作中，它可防肉过度绞碎和与此相联的蛋白质结构破坏而发生的脂肪和肉冻离析，改进脂肪分布和提高肉糜对机械负荷和热负荷的稳定性，使产品保持脂肪性和持水能力提高，从而使香肠具有良好的保形性和丰满度，更耐加热，使用量一般为 0.2~0.5%。

1.7 聚合磷酸盐

聚合磷酸盐在肉制品加工中虽然用量很少，却至关重要，它主要作用有以下几个方面：(1)提高肉的离子强度；(2)改变肉的 pH 值；(3)螯合肉中的金属离子；(4)解离肉中的肌动球蛋白。它也可以说是一种斩拌助剂，其添加量应严格控制在 0.2%~0.5% 范围内，若过少产品结构松散，过多则会影响斩拌效果，产品发涩。磷酸盐有三聚磷酸钠、六偏磷酸钠、焦磷酸钠三种不同形式，它们各有特色，为生产方便常单用一种焦磷酸钠或三聚磷酸钠。其实将它们三种经科学调配后混合使用最有效，如混合粉主要就是由这几种成分组成。使用时一般将磷酸盐配成溶液浸泡肉块或火腿。由于磷酸盐高浓度时易产生沉淀，且常在肉制品的剖切面上形成结晶，使用时有困难。常用几种磷酸的添加比例见下表。

几种复合磷酸盐的添加比例

磷酸盐组合	1	2	3	4	5
六偏磷酸钠	72	72	30	27	20
焦磷酸钠	0	2	48	48	40
三聚磷酸钠	28	26	22	25	40

1.8 酪朊酸钠

酪朊酸钠，又称干酪素、酪蛋白酸钠，是酪蛋白的一种衍生物。由于酪朊酸钠从牛乳分离制得，含有人体所需的全部必需氨基酸，营养价值高，除了具有良好的乳化、增稠作用外，还可用作蛋白质的增强剂，广泛用于各种食品。酪朊酸钠作为乳化剂，能在脂肪粒上形成蛋白质包膜，提高肉蛋白乳化功能，若进行加热处理，肉蛋白会凝结并与耐热的乳蛋白相结合，形成骨架结构，防止脂肪分离。此外，它还有助于改良产品的结构，进一步提高肉制品的感官和营养质量，减少油腻口感，使产品更易消化。

酪朊酸钠是分离动物性蛋白，添加在肉制品中，不仅可以提高肉品的持水性和稳定性，而且可以改善肉品的质地和嫩度，同时还能增补肉品中蛋白质含量以及减少肉制品在蒸煮过程中营养成

分的损失，特别是对于原料肉和脂肪较多的肉块特别有效，其最大用量为混合物料重量的2%。酪氨酸钠在肉制品中的添加形式随肉品原料而异。在香肠、火腿肠等肉糜类制品的生产中，酪氨酸钠以干粉状或乳融状添加应用。乳状液应根据所用酪氨酸钠的乳化、增稠性能来选定酪氨酸钠和脂肪、水的配比关系，常用比例为1:6:6，一般用于低档肉类的生产；干粉状适用于中、高档产品如罐装香肠、烟熏香肠等，使用前必须要在加入瘦肉后混入一定量的冰块，使之完全溶解。

2 改善产品色泽的添加剂

2.1 发色剂

在肉制品加工过程中，为了改善和保护食品色泽，除了使用色素对食品进行直接着色外，还需加入发色剂。肉制品中常用的发色剂是硝酸盐和亚硝酸盐。亚硝酸盐在肉品中的功用有：(1)与血红蛋白结合形成亚硝基肌红素，使肉色保持鲜红；(2)少量使用时，可使肉制品具有独特的风味；(3)有抑菌作用，尤其对于孢子生成菌及厌氧性革兰氏阳性杆菌(包括梭菌属)特别有效。但是硝酸盐和亚硝酸盐在肉制品中的应用剂量必须严格控制。因为添加到肉制品中的亚硝酸盐以及硝酸盐经还原而生成的亚硝酸盐，同乳酸生成的亚硝酸可能同肉品中的二甲胺生成二甲基亚硝胺，这是一种致癌物质。

常用的发色剂有亚硝酸钠、硝酸钠、硝酸钾、烟酰胺等。亚硝酸盐在肉制品中应用最广泛，添加量很讲究，肉含量越高添加量越大，肉含量越低添加量越少，一般肉含量60%以上需添加100~150mg/kg，肉含量在20%~60%添加量为60~80mg/kg，作为腌制剂使用时添加量为150~200mg/kg。亚硝酸钠在食品加工过程中会产生有毒物质，对人体健康构成危害。常常采用湿加入法：在生产中先溶于水，化开后再随着配料一起加入料馅。其用量国家标准规定：用于肉类罐头和肉制品，最大使用量为0.15mg/kg。残留量以亚硝酸钠计，肉类罐头不得超过0.05mg/kg，肉制品不得超过0.03mg/kg。此外，还规定亚硝酸盐可用于盐水火腿，但应控制其残留量为70ppm。美国法律则规定肉制品中硝酸盐残留量不得超过200ppm。使用时常与食盐、糖等配成混合盐对原料肉进行腌制，混合盐比例为食盐96%、蔗糖3.5%、亚硝酸钠0.5%，

使用量为2%~2.5%。

2.2 发色助剂

由于肉制品要经过高速旋转制成料馅，还需加入一些发色助剂，利用它来防止肌红蛋白氧化。它可以把褐色的高铁肌红蛋白还原为红色的肌红蛋白以助护色，并且能使产品的切面不褐变。

L~抗坏血酸钠和烟酰胺在肉制品中常用作发色助剂使用，L~抗坏血酸钠等还原物质可防止肌红蛋白的氧化，同时还可以把氧化型的褐色高铁肌红蛋白还原为红色的还原型肌红蛋白，以助发色。肌红蛋白与烟酰胺结合生成很稳定的烟酰胺肌红蛋白不容易被氧化。因此在肉类腌制过程中同时使用L~抗坏血酸钠与烟酰胺，发色效果好，并保持长时间不褪色。同时L~抗坏血酸钠还有防腐作用，其添加量0.5%，肉制品中添加量为0.5~0.8g/kg。

2.3 色素

它是通过自身的颜色直接给食品染色，添加量酌情而定，在肉含量低于60%添加亚硝不能起到应有作用时需添加色素。其使用种类随肉制品种类的不同而不同，高温火腿肠广泛使用红曲红色素；低温肉制品西式灌肠类使用红曲红的较多，少许使用胭脂红；块状肉制品如澳洲烤肉，五香牛肉，只用发色剂，而不用添加着色剂，这样做出的产品肉感强烈，色泽自然，诱人食欲。目前国内常用在肉制品中的着色剂多为红曲色素、胭脂红、焦糖色素等。

胭脂红使用方法：(1)受其耐热性的影响主要用于低温熟肉灌制品中。(蒸煮温度<100℃)，国家限量为0.05g/kg，建议用量为(0.01~0.02)g/kg。(2)高温熟肉灌制品(蒸煮温度在100~121℃)，可将胭脂红与红曲红色素配合使用。建议用量为：胭脂红按0.005~0.01g/kg加入，红曲红色素按0.05~0.08g/kg加入。(3)酱卤肉制品在腌制过程中同样要加入行之有效量的胭脂红。红曲红色素的使用方法：(1)可按胭脂红使用方法使用。(2)在酱卤制品的卤制过程中多与焦糖配合使用。使用前，焦糖单独用水溶解开，红曲红色素可用适量白酒溶解。焦糖+红曲红色素(10~15)：1(二者均为稀释前的量)，它们在产品上的附着性很强，成品裸置期间色泽会渐渐加深，所以生产厂家要根据需要适当调整。焦糖的使用方法：(1)按红曲红色素使用方

法执行。(2)在酱卤制品卤制过程中根据需要也可单独使用,用量约为(1~1.5)g/kg。

3 延长产品保质期的添加剂

肉制品中防腐剂的应用随季节、产品种类的不同而有差异,在高温肠类中冬季天气寒冷,不用防腐剂也可达到产品本身的保质期。遇到炎热夏季,则予以追加一些。低温产品由于产品杀菌温度多在100℃以下,不能彻底杀菌,需加入防腐剂。

3.1 山梨酸和山梨酸盐

山梨酸和山梨酸钾(钠)属于酸性防腐剂,对霉菌、酵母和大部分细菌有明显的抑制作用。据报道,用7.5%山梨酸盐溶液(溶剂是丙二醇水丙三醇为70:20:10)喷淋干装鲜禽,或用山梨酸钾溶液浸渍鲜禽及禽肉,在冷藏条件下,可延长产品的保藏期。山梨酸盐除抑制腐败菌外,尚可阻抑如沙门氏菌和金黄色葡萄球菌等病原菌的生长。山梨酸盐还有助于经热加工、非腌制的、真空包装的禽制品的保藏,浓度为0.20%的山梨酸钾溶液可扩展非腌制的午餐型经巴氏消毒的禽制品的保藏期,有效阻抑一些病原菌的生长,如沙门氏菌、金色葡萄球菌、大肠杆菌及肉毒梭菌。山梨酸和山梨酸钾(钠)同其它防腐剂配合使用以扩大抑菌效果,如配合Nisin使用,山梨酸和山梨酸钾(钠)用量一般为千分之几。

3.2 乳酸链球菌

乳酸链球菌(Nisin)亦称乳酸菌肽,是一种高效、无毒、安全、无副作用的天然食品添加剂。Nisin对造成肉制品腐败变质的大多数细菌都有抑制作用,常用于肉类、鱼类制品中防腐保鲜,延长食品的货架期。添加150~200ppm Nisin可使加热加工的肉制品延长保存2~3倍,同时还能降低肉制品中硝酸盐的含量。用在鸡肉制成的法兰克福香肠中,添加156ppm硝酸盐配合50ppm Nisin其保存期比只添加150ppm硝酸盐的保存期可增加1周,若以100ppm Nisin配合120ppm硝酸盐,比添加156ppm硝酸盐保存期限要高许多倍。在实际使用中,Nisin常和其它防腐剂配合使用以扩大抑菌范围效果,增加防腐效果。使用时,一般是将防腐剂粉体配成溶液,直接浸泡肉制品或注入肉制品中。

3.3 乳酸钠

乳酸钠是一种弱有机酸盐类,在减少胴体污染、降低细菌总数方面有明显效果。此外,在腌肉

制品、鱼和非腌肉制品中添加3%的乳酸及其盐类,可延长制品的货架期,不会对产品的感官特性产生不利的影 响。乳酸钠在牛肉冷却肉的保鲜中具有很强的抑菌作用,抑菌效果随浓度的增高而加强,有效保鲜浓度为4%,与常用的食品保鲜剂丙酸钙无交互作用,与山梨酸钾具有一定的拮抗作用,而与Nisin具有明显的协同作用。

4 赋予产品风味的添加剂

4.1 食盐

食盐是烹调和食品加工中不可缺少的调味料。在肉制品加工中食盐不仅能增加制品的适口性,而且还能使肉脱水干燥,降低其水分活度(A_w),制止微生物繁殖,从而达到防腐的作用。配合冷藏的使用,含盐量可在2%左右即可。不过,这类低盐腌制品,如果暴露在室温下将很容易腐败。肉制品中的用量:腌腊制品8%~14%,酱卤制品6%~8%,灌肠制品2.5%~4%,油炸及干制品3%~4%。

4.2 糖

肉制品中添加的糖类有天然的也有人工合成的如蔗糖、饴糖、糖蜜、甜菜糖、转化糖、蜂蜜以及甜蜜素、阿斯巴甜等。肉制品中加入糖类不仅可增加甜味感,改善风味,适应人们的口味,而且还有使肌肉组织柔软和调节肌肉过硬的作用。

4.3 酒

酒是肉制品生产中一种重要辅料,特别是各种中式肉制品几乎都要加酒。酒香浓郁,味道纯和。常用的辅料有黄酒、白酒,也有葡萄酒、醪酒等,因其能将肉、内脏、鱼类组织或体表上粘液中的三甲胺、氨基戊醛、四氰化吡咯等物质一齐挥发掉,从而除去腥味和异味。此外酒中的乙醇同调味品中的醋结合生成脂类,以及酒中的氨基酸与调味品中的糖结合生成芳香物质,发出浓郁的香气。因此肉制品中加酒有去腥味、异味且增香、提味解腻、固色防腐等作用。

4.4 醋

肉制品中常用的醋有米醋、熏醋、糖醋、人工合成醋等。食醋富于营养,且鲜、香、酸俱全,有去腥解腻、增进食欲、提高钙、磷吸收、保护维生素C不受破坏等作用。

4.5 酱油和酱

酱油是以大豆、豆饼、豆粕、蚕豆、麸皮为原

料酿制而成的，色、香、味兼具，富含各种氨基酸，其作用主要是增鲜增色，改良风味。在中式肉制品中酱被广泛应用，有使肉制品呈美观的酱红色，去腥味以达到调味的作用。

4.6 香辛料

香辛料在肉制品加工中有着色、赋香、矫臭、抑臭及赋予辣味等机能，并由此产生增进食欲的效果。另外，很多香辛料还具有抗菌、防腐、防氧化性，同时还有特殊的生理、药理作用。肉制品特别是熟肉制品所以具有各种各样的风味，都是由于香辛料的不同搭配和用量，以及其它调味料的综合作用产生的。常用的香辛料有姜、葱、蒜、胡椒、花椒、山奈、茴香、八角、陈皮、桂皮、丁香、黑芥子、辣椒、辣根、豆蔻、芫荽、罗勒、迷迭香、鼠尾草、百里香、甘牛至、牛至、月桂叶、香子兰、芹菜籽、龙蒿、洋葱、开心果、柠檬等。

虽说香辛料、肉风味香料在肉制品加工方面起到一定作用或有独到之处，但要科学利用，盲目加大剂量或不注重其品质，其效果往往适得其反。例如，如豆蔻、月桂等使用过量会产生苦味和涩味，香料过量使用香气不雅，有时还可能出现药品臭等异味，形成性状异常肉。因此，在实际使用中，应充分掌握香辛料特性及各种原料肉特性，根据当地消费者的口味，进行调配。

4.7 香精

香精根据需要把其制成水溶性香精、油溶性香精、乳化香精、粉末香精。这些香精里含有以含氧化合物如醛、酮、醇、酯等为主要成分的香气物质，被广泛应用于肉制品中。香辛料和香精在肉制品中的应用与其它食品添加剂不一样。香辛料和香精用量少但对风味影响很大，过量则会产生相反作用。

高温火腿肠中一般用粉末香辛料，注射型低温制品如烤肉类、三文治火腿类用液体的较好。香精在肉品中普遍使用，型号有粉末状、液状和膏状，根据产品的档次来选择，火腿肠中多用膏状香精，它价位适中香味浓郁，风味众多，有鸡肉味、牛肉味、猪肉味等。添加时应注意不能长时间暴露在空气中，以防香味散发。

另外还有一些特殊增香剂，如酵母精、烟熏剂。酵母精在肉品中应用主要是赋予产品以浓厚鲜美的风味，中式产品香肠中用的较多，它具有味

精所不具备的厚味。烟熏剂在肉品中使用，产品不用烘烤就能产生同样的熏烤风味，提高产品档次，同时还具有防腐作用。一般用量为0.05%~0.3%或根据居民口味习惯适当增减，但不宜过多使用，以免影响食品的原味。

香辛料和香精在肉制品中的应用与其它食品添加剂不一样。香辛料和香精用量少但对风味影响很大，过量则会产生相反作用。香味剂在使用时应注意以下事项：(1)在配料的最后阶段加入，并注意温度环境，以防香气挥发。(2)加入香味剂时一次不能加入太多，最好是一点一点慢慢加入。(3)使用前要考虑到消费者的接受程度，产品的形式和档次。

液体香料缺陷在于它在加工中使用，抽提物有机溶剂有种特有的味道，有些消费者不习惯。一些色泽重的如酵母精、肉类香精等因其色泽而影响其添加量，不能超过1%，添加0.5%以上对产品正常色泽即有影响。

4.8 鲜味调味料

鲜味料作为调味料添加在肉品中，其直接的代表性物质有谷氨酸钠和肌苷酸钠等化学调味料。在食品中，添加谷氨酸钠的标准量大致为食盐的20%~30%。它极易溶解于冷水或温水中，在一般的加工条件下是稳定的。

5 提高产品营养价值的添加剂

应用于肉制品中的营养强化剂不多，数量也有限，常用的有无机盐类，以强化肉制品的矿物质含量，维生素和氨基酸强化剂用得较少。无机盐类如Ca、Fe、I、P、Zn对人体具有一定的生理保健作用，缺乏时人会发生各种疾病，缺Ca、P会发生佝偻病，缺Fe会发生贫血，缺碘造成地方性甲状腺肿，缺Zn会使人味觉降低，食欲不振，生长迟缓，恶性贫血，白血病等，因此我们可以在肉制品中加如单一元素或多种元素，制成强化肉制品系列制品以满足不同消费人群的需要。需要注意的是在生产矿物质强化肉制品时要做到添加量应按WHO推荐的标准准确添加，混合均匀且防止过量。另外不应与维生素放在一起，以免影响维生素的稳定性。所用的无机盐类强化剂，如活性钙、骨粉、Fe、Zn等化合物。其次加入到肉制品中的强化成分有牛磺酸、螺旋藻、食物纤维等。如钙锌营养肠、儿童多维肠、素宝肠、素火腿等。