

添加料剂

酪朊酸钠在乳化物中的应用

史九根 王向南 李友新 编译
(洛阳春都集团技术中心, 河南洛阳 471001)

肉糜状产品的稳定性,除了和生产技术、配方、结合剂等有关外,主要由肉质决定。肉质直接影响着产品的持水性和保油性。肉中肌原纤维蛋白占肉体积的60%,蛋白重量的50%—55%。肌原纤维蛋白主要作用是保持水分。由于肌原蛋白存在于结构中,人们把持水机理比作海绵:当海绵鼓起时,它吸水;当海绵收缩时,挤出水。我们可以用下列方法使肉鼓起来:

- 提高 pH 值,使超过 5.4;
- 加盐;
- 加多聚磷酸盐;
- 低温。

肉结构有最小体积。在 pH = 5.4 时,持水性最小; pH 高于或低于 5.4,持水性升高。因为低 pH 值无实际应用价值,在实际生产中, pH 值控制在 5.4—6.2。

盐浓度升高,持水性提高,盐量可提高到瘦肉的 4—4.5%。盐量更高时,持水性急剧下降。当盐用水冲淡时,对持水性影响很小。要取得最佳效果,肉应该预淹或在冰水加入前,在 4—4.5% 的情况下斩 30 秒 (当心温度)。假如配方中含有 40% 瘦肉,盐占肉的 4.5%,在最终产品中占 1.8%,符合正常要求。如果配方中瘦肉很少,在斩拌开始时要加入 4.5% 的盐,剩余的盐要和香辛料一起随后加入。斩拌初期,主要影响持水性,温度要低,如有可能,保持在 3℃ 以下。

脂肪结合

脂肪组织由细胞状结构组成。结合组织和水构成细胞壁,脂肪位于细胞中。只要细胞壁不被破坏,就不会有脂肪分离出来。斩拌时,细

胞破坏越来越多,顺序地放出越来越多的脂肪。脂肪和水不结合 (肉中水和添加水)。肉蛋白分子含有不同的基因,一些基因被水紧紧结合,另一些基因则疏水,被称作疏水基团。如果可溶性蛋白和水、油接触,亲水基团伸到水的一边,而疏水基团在避开水时,被油或脂肪吸引。后者也被称为亲油基团。

基于这种原理,在斩拌过程中产生的游离脂肪颗粒被一层蛋白包围。蛋白使脂肪—水—肉蛋白体系稳定。

二种主要蛋白,即肌浆蛋白和溶解的肌原纤维蛋白都能起到乳化的作用。肌原纤维蛋白的活性和乳化能力最大,而且实际上在作乳化的工作。肌原纤维蛋白被吸附到脂肪—水的界面。然而当肌原纤维蛋白进入脂肪—水界面时,会引起蛋白结构改变,从而导致蛋白的水结合力的丧失。肌原纤维蛋白主要用于结合水和脂肪,但作为乳化剂这种蛋白部分地被脂肪消耗并失去水结合能力。

奶蛋白 (酪朊酸钠) 是一种乳化效果显著的蛋白,能被脂肪—水界面强烈地吸引。如果酪朊酸盐在香肠制备过程中在肌原纤维蛋白之前包围自由脂肪颗粒,那么肌原纤维蛋白就被节省下来,从而避免了在内表面的变性和水结合力的丧失。这样,肉蛋白能发挥全部力量结合水和形成网状结构。

肌原纤维蛋白—盐溶性蛋白和有盐存在时能够膨胀和吸水的那部分蛋白在香肠制造中是极为重要的。根据技术性能,各种类型的肉的区别是很大的。因为酪朊酸钠的作用是支持和补充肉蛋白,也就是说,酪朊酸钠的相对效果

在一定程度上和所用的肉的质量有关。尽管酪氨酸钠对所有肉糜状产品都有用,尤其在瘦肉含量相对较低,所用肉质较差或脂肪颗粒大幅削减时,对产品的质量和稳定有巨大作用。

实际应用

在美国,奶蛋白允许在无识别肉制品中使用,如肉糕、模拟香肠等。这里我们要选择一种添加方法,使酪氨酸钠在肉蛋白和斩小的脂肪颗粒乳化之前和脂肪结合。最好的办法是生产出脂肪-水-酪氨酸盐乳化物。这是一种非常稳定的物质,在这种物质中脂肪以极小的细颗粒存在,被一薄层奶蛋白包围。乳化物结构和稠度细腻,象肉类乳化物,在斩拌时可以加入到肉糊中。因为酪氨酸钠大概是唯一在高温条件下不凝固的蛋白质,脂肪乳化物在任何蒸煮温度下都保持不变和稳定。

该技术的另外一个优点是可以以任何脂肪,也包括那些通常会出问题的脂肪,如猪板油(渗出物)、牛脂肪(异味、粒状物、渗出物)、鸡脂(渗出物),甚至植物油。在乳化状态脂肪颗粒被稳定的奶蛋白覆盖,消除了任何不良味道,在最终产品中很少能感觉到。

使用这些相对便宜的脂肪,可以大大降低最终肉制品的成本。在实际生产中,肉糕和模拟香肠中上述脂肪乳化物可以取代一份修割猪肉,如 12/88 和 20/80 (瘦肉/脂肪)。

预制脂肪乳化物的添加应该掌握这样一点:乳化脂肪的数量不超过最终产品脂肪量的 1/4 到 1/3 (根据配方),也就是说,假如最终产品脂肪含量为 30%,在预制乳化物中的脂肪可以达到 7.5% 到 10%。因为在绝大多数情况下预乳化脂肪中脂肪和水的比例是 1:1。预制脂肪乳化物的量不超过每锅重量的 15-20%。

另一种方法是在一锅标准产品(肉糕或模拟香肠)中加入一些预制脂肪乳化物(如 5%、10%、15%)。脂肪乳化物在斩拌后半部分和肥的香肠原料肉一起加入。预制脂肪乳化物在香肠馅中完全斩开很重要。假使肉饼类产品由部分细腻的肉馅和部分粗绞制肉组成,预制脂肪乳化物(可达 10%)可加入到前一部分。细肉

馅和粗绞制肉应和 1% 的大豆分离蛋白或大豆浓缩蛋白混和,以使稳定性最大、蒸煮损失以及干耗最小。

预制脂肪乳化物对所有的肝制品、涂抹食品和肝酱都特别有用。根据这项技术,脂肪、皮和猪(牛)杂(肝除外)等在斩拌机里的肉汤或热水中蒸煮并和奶蛋白乳化。当热乳化物制成后,加入肝继续斩拌,直至斩细。鲜猪肝和酸预斩形成气泡后或绞制后加入脂肪乳化物中。脂肪乳化物和肝在斩拌机中混和,然后通过研磨机。在猪肝加入时,乳化物的温度应不超过 60℃,以避免猪肝蛋白在斩拌机中变性。

在细肝酱中加入头肉块、肥膘、肝等可制出一系列不同的产品。这些原料在加入前应蒸煮。

这种方法的优点是:在配方变动极大时,也可以生产各种产品,而且成本很低。除此之外,产品质量也很好。和用常规方法制造的更贵的产品相比,热稳定性更高。

预制脂肪乳化物的生产

在很多含有脂肪和水的食品中,脂肪的乳化占有很重要的位置。

当制备酪氨酸盐-脂肪-水乳化物时,只有一部分奶蛋白用于包裹脂肪颗粒,剩余部分溶于水以提高粘度,并赋与乳化物体系特殊的稳定性。普通酪氨酸钠的粘度,和它所形成的乳化物(酪氨酸盐:脂肪:水=1:5:5)热稳定密切相关。这种普通酪氨酸盐叫 EM6。

DMV (De Melkindustrie Veghel), 荷兰人,发明了一种酪氨酸盐,该盐溶于水时,显出很高的粘性。这种酪氨酸盐被称作高粘度酪氨酸酯盐(EMHV)。

酪氨酸钠 EMHV 以 EMHV:脂肪:水=1:8:8 的比例制成的乳化物,和用普通的酪氨酸钠(EM6)以 1:5:5 制成的乳化物类似。这意味着用 EMHV 制造的预制脂肪乳化物比用普通的酪氨酸钠制成的乳化物要便宜大约 20-30%。

制造预制脂肪乳化物的方法大体上有如下三种:

1. 奶蛋白- 脂肪- 水乳化物 (温法)
制造脂肪- 水乳化物时, 一些因素是极为重要的:

- 添加剂加入的顺序必须是: 脂肪、奶蛋白、水;
- 必需的乳化时间;
- 必需的乳化温度;
- 蛋白- 脂肪- 水的比例;
- 脂肪类型。

制造脂肪- 水乳化物的最佳设备是斩拌机。为使乳化加快, 斩拌机锅和刀都应有双速。脂肪加入斩拌机斩至细浆后干加入奶蛋白, 随后很快加入所有的热水。斩拌机开至高速, 几分钟 (4- 6 分钟) 后, 乳化物制成。最后加入 1. 5% 的盐。

一般情况下, 要求用于高温产品的预制乳化物较用于低温产品的稳定性高。因此要保持乳化物稳定性, 在斩拌机中一定要达到最低限制温度。对猪脂肪来说是 45℃, 对牛脂肪来说是 50℃。

对低温产品来说, 最低温度显得不那么重要。凭经验我们知道要想得到好的乳化物, 根据不同的脂肪类型, 乳化温度要达到 25℃和 35℃。

没有开水的工厂可以用 70℃的热水, 前提是奶蛋白加入脂肪后, 同时加入所有的水。在奶蛋白加入之前, 脂肪斩拌时间长一些会更好。

乳化时重要的不只温度这一项, 蛋白- 脂肪- 水的比率也同样重要。在高稳定性肉制品中, 蛋白- 脂肪- 水的比率是一定的, 对低粘度奶蛋白 EM6- 为 1 : 5 : 5, 对高粘度奶蛋白 EMHV- 为 1 : 8 : 8。对低温产品来说, 制造商能够更加自由地改变水和脂肪的比率, 见表 1。

在按比例制成的乳化物中, 奶蛋白的一部分用作乳化剂- 包裹脂肪颗粒, 另一部分作为连续相的稳定剂。如果在乳化物中脂肪和水的量相同, 连续相被稀释, 稳定效果减小。如果反过来, 分散相 (脂肪) 在某阶段增加, 那么可利用水分太少, 奶蛋白溶液包裹不住脂肪颗粒。

表 1 DMV 酪酸盐乳化物

	熟皮	酪 酰 盐	脂肪	水	备 注
EM 6		1 1 1	5 6.5 7	5 6.5 7	用于罐头类 或 煎炸肉 制品
EMHV		1 1 1	8 5 5	8 7 8	
EMHV		1 1	9 10	9 10	用于达 80℃ 低温香肠
EMHV		1 1 1	10 12 14	10 12 14	用于肝肠和类 似 产品
EMHV	2 3 5	1 1 1	8 10 14	8 10 14	用于香肠罐装 肉 制品 和碎肉 制品

因此, 脂肪和水的比率要在一定限度内变动, 高温产品较低温产品要求更加严格。

影响脂肪- 水乳化物性质的另一个方面是所用的脂肪类型。就猪脂肪而言, 制得的热乳化物稳定性按如下顺序依次降低: 猪背脂肪- 火腿脂肪- 腹部脂肪- 脸颊脂肪和软腹脂肪。

牛脂和羊脂不象猪脂那样变化很多, 所以只有一种限定的脂肪/ 水的比率, 如用 EMHV, 1 : 5 : 6 或 1 : 6 : 5 (温度≥122°F) 和 1 : 8 : 8。

最后谈一下热制乳化物的贮存。要使冷却加快, 应把乳化物放入约 12cm 的平盘中。冷却最终中心温度约 5℃。这种情况下乳化物能够贮存 72 小时。盘子可以交错堆放以使冷却表面积最大。在乳化最后加入 1. 5% 的盐以防止细菌增长。

2. 直接加工的骤冷乳化物

肥膘: 奶蛋白 EMHV : 水 = 8 : 1 : 8

能量成本、工资上升和冷藏性差, 使得一些制造商对乳化物的加工方法进行修改, 以使乳化物能直接用于生产。由于有高粘度的奶蛋白 EMHV, 使得通过加入一份热水制造稳定的乳化物成为可能。乳化过程完成后, 加入冰使乳化物迅速冷却。使用该技术制备 8 : 1 : 8 的乳化物时, 尽量快地加入接近沸点的五份热水于脂肪/ 奶蛋白混合物中。 (下转第 52 页)

白与球蛋白比率 (A/G) 异常, 硒元素在恢复血清蛋白水平与正常的 A/G 比率等方面, 均有较好效果”。

苍白肌和丹毒肌肉的 γ 和 α 球蛋白增加, 将会加重 A/G 比率异常, 甚至发生倒置现象, 不仅表示有炎症反应和免疫损伤, 而且与机体缺硒引起的抗氧化能力降低有关。如果在饲料中含硒量以 0.1mg/kg 喂饲, 能使雏鸡的血清蛋白和 A/G 比率恢复到正常值。

二、谷胱甘肽 (GSH), 过氧化物酶 (peroxidase) 与谷胱甘肽过氧化物酶 (GSH-PX) 的联系

如上所述, 谷胱甘肽及过氧化物酶含量低下, 则细胞膜上磷脂的不饱和双键容易氧化, 细胞容易损伤。张昌颖教授指出: “GSH-PX 能催化还原型谷胱甘肽分解胞质中的过氧化物, 保护了细胞膜”。

从实验结果看出, 谷胱甘肽和过氧化物酶的作用和含量的一致性, 并且与 GSH-PX 的作用极为相似。

三、谷胱甘肽过氧化物酶与硒联系的探讨
R. Ladenstein 经 GSH-PX 晶体酶的分子

结构分析, 其活性区在硒原子附近。酶水解氨基酸分析, 表明硒处于酶中相应的半胱氨酸部分, 从而激活了含硫氨基酸上的巯基。E. P. Painter 提出: “用动物组织或血液中的 GSH-PX 活性来评价机体的硒水平, 以了解机体的状况是可行的”。

实验结果表明: 肽、酶、硒之间含量的关系, 与猪体疾病有着密切的联系, 是显示和衡量猪体的代谢与体质的一种较为简便的应用方法。

小结

猪体中谷胱甘肽——过氧化物酶缺乏, 容易导致猪只发生疫病, 微量元素硒在其中有着密切的关系。如果能适当补给硒元素, 增加酶成分中巯基的活性, 以提高细胞的代谢功能, 配合抗氧化方面和维生素 E 起着协同作用, 可使机体免受过氧化物自由基的损害, 并激发免疫反应, 增强机体的抗病能力。

从猪只患有各种疾病的测定结果表明, 它们之间均具一定的规律性, 酶的活力低下, 使机体的抗病能力减弱而患病, 因而, 注意猪体内的酶活力、硒水平, 具有意义。

(上接第 43 页)

这种温度足可以使乳化完成。可以说斩拌温度越高, 乳化物稳定性越强。乳化完成后约 5 分钟, 加入 3 份的冰, 继续斩拌直至冰消失, 乳化物均匀为止。随后加入 1.5% 的盐, 最终产品温度约 25°C。此时乳化物可以立即用于进一步深加工, 其它原料如肉和脂肪以半解冻状加入斩拌机。直接加工法生产的脂肪/水乳化物不仅可以阻止微生物繁殖, 而且更加光滑有弹性。这种乳化物在肉糜中分布更好, 结果形成良好且稳定的“肉乳化物”。这种脂肪乳化物最好不要过夜。当在预制脂肪乳化物中加入煮过的猪皮时, 热皮加入斩拌机中和冷的脂肪斩拌, 随后加入酪氨酸盐和一半水 (接近沸点)。剩余一半

水以冰的形式加入。

3. 冷水工艺

没有热水时, 也可以用冷水。这种工艺加料次序要改为: (5+3) 水: 1EMHV: 8 脂肪 (重量比)。

要使酪氨酸钠浸湿, 防止块状物形成。一份 EMHV 对一份冰进行斩拌。当酪氨酸盐浸湿后, 加入另外四份冷水, 斩拌至形成坚实的胶状物。加入脂肪, 直到形成满意的乳化物, 此时温度约 45°C。加入剩余的 3 份冰, 斩至冰片消失, 乳化物很均匀时为止。最后加入 1.5% 的盐。乳化物应马上使用, 最好不要贮存。该技术可用于所有的牛-猪脂肪, 肾脂除外。