

# 法兰克福香肠乳化及工艺技术

张坤生

(天津商学院食品工程系, 天津 300134)

**摘要:** 综述法兰克福香肠乳化及工艺技术, 探讨了生产法兰克福香肠原料及工艺的一些特点, 对乳化用斩拌机及其特点进行了说明, 具体地研究了几种法兰克福香肠制品制造工艺。

**关键词:** 法兰克福香肠; 乳化; 斩拌机

**中图分类号:** TS201.1

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1005-9989(2006)08-0130-04

## Emulsion and technology of Frankfort sausage

ZHANG Kun-sheng

(Department Food Engineering, Tianjin University of Commerce, Tianjin 300134)

**Abstract:** Reviewing on emulsion of Frankfort sausage and its technology. Discussing raw material and technology to producing the sausage. Detail producing of several Frankfort sausages was also discussed.

**Key words:** Frankfort sausage; emulsion; cutter

法兰克福香肠属于肉糜型制品(Minced meat products)。这是一类利用了肌球蛋白、肌动蛋白等肉中盐溶性蛋白质的乳化能力而生产的肉食品, 具有类似于乳化物的物理化学结构。

一般这类产品是用高级设备和技术, 利用低值原料生产的产品, 风味独特, 价廉物美, 各国普遍生产, 在我国也有制造。这类产品既可以鲜销也可制成罐头而出售, 有着广阔的市场潜力和发展前景。

### 1 生产法兰克福香肠原料及工艺的一些特点

生产乳化型香肠应尽可能地选用新鲜原料, 以提高产品的质量和出品率。在斩拌时可根据季节要求适量地使用冰水。

斩拌后要立即灌肠, 以免肠馅堆积滞留, 造成微生物大量繁殖而变质。

香肠的烘烤和烟熏能提高产品的保藏性能, 并增加肉制品的风味和色泽。烟熏中的有机酸、醇、酯等物质, 如苯、酸、甲基邻苯、甲酸及乙醛都是具有

一定的防腐性能, 并使香肠带有特殊的烟熏风味。

熏烤时的加热还促使一氧化氮肌红蛋白转变成一氧化氮亚铁血色原, 从而使产品具有稳定的粉红色。烟熏使肉制品表面呈棕褐色, 这是羰氨反应等褐变反应的结果。香肠在烟熏时, 部分脂肪受热熔化而外渗, 也赋予产品良好的光泽。但熏烤时炉温要缓慢升高并与炉火保持一定距离, 以防肠体受热过度。

烟熏时温度的控制很重要, 直接关系到产品的色、香、味、形和出品率。因此, 要针对具体产品制订合理的烟熏工艺。通常可将烟熏温度分为三类, 即冷熏、热熏和焙熏。

一般熏房内的温度低于22℃者为冷熏, 这种方法烟熏时间长, 通常用于无需进行加热的产品以及低温烟熏产品。

熏房内的温度在22~80℃之间的烟熏称为热熏。在这一阶段内, 脂肪熔化, 蛋白质变性凝固是不可避免的。此外, 各种腐败微生物也容易生长繁殖。烟

收稿日期: 2006-04-30

作者简介: 张坤生(1957-), 博士, 教授, 主要从事食品加工技术研究工作。

熏时间依具体产品变化很大,大约2~48h,温度越高,所用时间越短。从国内外的生产来看,大部分肉制品的烟熏属于这一类。

焙熏是指烟熏时熏房温度在80℃以上,有时高达140℃。经过这样的烟熏,有些产品就可以食用了,不必再进行其他热加工。很显然,焙熏的烟熏时间不宜过长。

自古以来,天然烟熏就被广泛使用,然而,由于发现在烟雾中含有致癌物质后,就引起人们越来越多的关注。使用液态烟熏制剂是解决这一问题的一个有效办法。

液态烟熏制剂一般是由硬木干馏并经过特殊净化处理制成。最终产物主要是熏烟中的气相成分。含有酸、醇、有机酸、和碳水化合物,不含多环烃,特别是苯并芘,因而安全卫生。用液态烟熏制剂代替天然烟熏的方法称为液熏法。现在国内外都已大规模使用。

使用液熏剂的方法有喷洒、蒸发、浸渍、拌和和注射等。实验证明,综合使用这些方法,烟熏效果更为明显。

目前,市场上制造法兰克福香肠的肠衣主要食天然动物肠衣。

## 2 乳化用斩拌机及其特点

斩拌机,英文为Cutter、Chopper,也有叫剁肉机、乳化机等。由于本机采用了高速回转切刀做切碎和低速肉料送进系统,使切割效率大为提高,可以一次将腌制后的肉块或冷却肉块斩切成肉糜状肉馅,直接进入包装工序,即一台机器同时完成绞、切、混合等多种功能。它已经成为生产高质量肉制品的不可缺少的设备。

### 2.1 斩拌机的基本类型

2.1.1 分类 根据料盘在加工时的内部压力和加热方式分为:常压式、真空式和真空蒸煮式等;根据结构型式(刀轴位置)有卧式和立式之分,其中以卧式最为普遍。

所谓常压式是指料盘无盖或不封闭式操作,温升对肉品影响较大。真空式则指料盘在加工时处于真空状态,肉料的品质大为提高,特别是脂肪的氧化得到明显抑制。蒸煮式则指肉料的斩拌、蒸煮同时在该机中完成,这样可以大大节省加工时间和加工机器设备,如生产高级肝酱肠,每批仅需10min,而且可以提高10%的出品率。肉香味及蛋白质物质全部可保留在产品中,而一般蒸煮法上述物质将会随蒸煮热水流失,通过肉、脂肪和水的乳化作用形

成的肉浆,性质稳定,脂肪不宜析出。

2.1.2 真空斩拌的优点 斩拌机切刀速度很高,使单位重量肉料斩切面积很大。如果暴露在空气中,过多的氧气进入会使脂肪氧化,料浆不密实,内部残留空气在烘烤中使肠衣破裂,也影响切片性和持水性。温度的升高还容易使微生物很快繁殖,从而使肉制品品质下降。

国外进口的斩拌机已经多采用真空斩拌,并且带来了明显的优点:大大降低了肉浆中空气量。采用真空操作,隔绝了与空气的接触,并将其中的残余气体抽出,使肉浆中的化学的和细菌学性质的消极影响降低到最低程度。

肉馅中残留气体的减少还带来如下好处:生产的肉馅密度高,无气泡,比用普通法生产的肉馅体积要小,所以同样重量肉馅所耗费包装材料也较少;因肉馅密实,所以各种筋腱和硬的肉块均能被斩碎;使肌肉发色迅速和稳定,且色泽持久;使脂肪被氧化的可能性也下降,肉的品质,风味有很大提高;使蒸煮时间缩短,因热阻很大的气泡非常少,使热传递迅速;降低了某些微生物进入肉制品内部而引起腐烂的机会。

假若因为真空度过高,使肉馅变得过于密实,可以迅速用氮气回充。氮气在化学上和生物学上对肌肉、脂类成分起保护作用,可以减少脂肪的细菌分解和氧化分解,香肠的保鲜期可以延长。采用回气装置后,还可保证灌肠时能达到份量准确和均匀。

为了达到乳化效果,原料肉中的温度必须严格地控制。脂肪在25~30℃时便开始溶化,脂肪的溶化对乳化肉糜质量影响很大。因此一般的斩拌温度控制在12℃以下。用液氮(LN<sub>2</sub>)来降低肉馅温度,效果极佳,一般有控制地分批加入液氮后,可保持在12℃这一理想值上。斩拌机中液氮蒸发的同时,原料中氧气被中性氮气排挤出去,也起到回充气体的作用。

### 2.2 斩拌机结构

斩拌机的主要结构包括:切刀、转盘、机盖、上料装置、卸料装置;电机、传动系统、机架、控制装置、真空系统等。

切刀:切刀一般由一组刀片组成,并成对地安装在刀轴上,切刀形状有镰刀形切刀和多边直刃切刀两种。材料为合金工具钢或高碳不锈钢。刀片有2把、3把、4把、6把、8把及10把。

安装好的刀组其回转圆弧与料盘圆弧的间隙最小为2mm。当刀具磨损刃磨后应经平衡装置平衡并通过移动刀孔锯齿形调节装置来调整平衡。

切刀垂直于料盘横截面中心,在刀轴带动下,

向切线方向高速转动，转速一般在2000r/min，有的机器，刀具速度分成几档，如德国塞德曼公司斩拌机就有六档转速：

第一档60r/min，用于搅拌与混合(无斩拌功能)；第二档120r/min，用于搅拌加斩拌，如生产火腿粒香肠；第三档1500r/min，用于粗斩和排气；第四档2300r/min，用于生产干香肠和获得细肉末；第五档4300r/min，用于生产精细灌肠；第六档6300r/min，用于生产最精细香肠和乳化香肠。

另外，刀具的运动轨迹应与料盘圆弧槽相适应。多片刀的各刀片运动轨迹是变化的，因此，在装刀片时，不能装错。

料盘：料盘一般用不锈钢制造。由于料盘直径很大，并且低速回转，要求其制造、安装精度较高。支承转盘的轴承尽可能大些为好。有的平面轴承，直径可达650mm。还有采用加固齿轮，以避免振动。料盘转速一般在4~6r/min，传动一般多采取蜗轮蜗杆机构，也有采用内齿轮传动形式。

上料装置：上料装置由一摆动油缸机构控制，当活塞带动的转臂上升或下降时，肉料小车倾翻上料和回复原位。

卸料装置：斩拌机由于容量较大，一般都采取自动卸料方式。其卸料装置，是一尼龙回转盘，当迎着料盘旋转方向沿径向插入时，在其带动下，被阻隔的肉馅被卸出料盘。卸料转臂通常也由一摆动式油缸控制起降，转臂头部有电机带出料盘由里至外顺时针回转。出料盘速度在100r/min之内。

机盖：斩拌机机盖有两个目的，即降低噪声和形成真空度。结构有整体式，也有分离式。所谓分离式，既有一主机盖，又有一防噪盖。中途加卸肉料，只要打开防噪盖即可完成，很直观地进行操作。机盖多用不锈钢制造，盖上加装抽真空装置接口和真空表，大型机器需要机动开启。

传动系统：斩拌机的运动，包括刀轴高速旋转，料盘低速回转，出料盘中速卸料等。其传动特点是：各种运动由各自电机分别驱动，简化了传动结构尺寸，提高了传动精度。

### 2.3 立式斩拌机

立式斩拌机的旋转刀轴垂直安装，典型机型为德国“Stephan”公司UM40E型-UM130E型斩拌机。主要结构包括切刀、料锅、机架、真空系统、料锅倾翻装置等。主要用途：制造香肠肉食品，烤肉，蛋类，切碎脂肪，乳化罐头汁，乳化酱以及其它乳胶漆。

加工原理：立式料锅投入肉料，用盖密封，开动机器，安装在电动机轴上的镰形切刀以1500r/min或

3000r/min转速切搅肉料，并在短时间内完成，若将配料也加入，即可得到混合均匀的肉馅。接上真空管道，可保证整个过程均在真空状态下完成。操纵倾翻装置，可使料锅内加工好的肉馅卸净。

该机所有主要部件均为不锈钢，锅体采用夹套，可进行加热或冷却，加工料锅与电动机一同安装在管形支架中，电动机的喷镀法兰，防水喷溅。支架下安装橡胶减振器。该机移动方便，站立稳固。加工部件与电动机直联，更换方便，安装在贯穿加工料锅底部的电动机轴垫圈使用寿命长，更换也简单。

## 3 几种法兰克福香肠制品制造工艺

### 3.1 牛肉或猪肉法兰克福香肠

法兰克福香肠，有时也称“热狗肠”因其常用于快餐“热狗”中而得名。由于各国各地区消费习惯差异，法兰克福香肠的长短、粗细，以及配料等均会有所不同。

主要原辅料：瘦肉(牛肉或猪肉)，脂肪、肠衣、水、分离大豆蛋白、淀粉、食盐、亚硝酸钠、三聚磷酸钠、大蒜、味精、胡椒、抗坏血酸、蔗糖、鼠尾草、豆蔻粉、多香果等。

主要设备：制冰机、斩拌机、绞肉机、灌肠机、烟熏炉、蒸煮箱、香肠打结机、冷柜或冷藏库。

基本配方：原料40~60kg瘦肉、40~60kg肥肉。辅料(用于100kg原料)分离大豆蛋白1~2kg，淀粉3~5kg，食盐2kg、亚硝酸钠10g(以产品中残留亚硝酸盐含量符合国家标准为准)，三聚磷酸钠60~80g，味精16~20g，胡椒粉150~200g，鼠尾草6~10g，抗坏血酸6~8g，蔗糖30~50g，大蒜20~30g，其他调味料适量。可加入适量烟熏剂，提高风味和保质期。

工艺流程：原料检验→原料修整→(预腌)→(绞肉)→斩拌→灌肠→烘烤→烟熏→蒸煮→冷却→包装→成品抽验→入库(销售)。

操作要点：原料肉新鲜并经过兽医卫生检验合格。视具体情况对原料肉进行预腌和预绞。斩拌应在低温下进行。目前，许多工厂采用真空高速斩拌技术，有利于提高产品的质量，特别是色泽和结构有所改善。生的香肠肉糊可灌入天然或人造肠衣。灌肠时要尽量灌满。每根香肠的直径、长度和密度要一致，以便零售。通常，法兰克福香肠所采用的猪肠衣直径为22cm。香肠打结多采用自然打结，也有使用金属铝丝打结的，这要视肠衣的种类和香肠的大小而定。香肠灌好以后，就可以入烟熏室进行烘烤和烟熏。温度一般控制在50~80℃，时间大约1~3h。熏烤后的肠子再进行蒸煮，蒸煮时的温度约为80~

95℃, 时间约为1~1.5h。然后移出蒸锅(烟熏室)迅速冷却(喷水或浸水)后即为成品。

质量标准: 该产品色泽均匀, 呈红棕色, 弹性好, 切片后不松散, 肠馅呈粉红色, 有烟熏味, 无任何异味。出品率120%。营养成分指标应符合国家及地方有关规定, 食品添加剂按国家有关标准执行。

注意事项: 原料肉中的淤血和过多的筋腱要剔除。斩拌后要立即灌肠, 以免肠馅堆积变质。为了保持成品美观, 灌肠后, 最好用清水冲洗一遍肠体。

### 3.2 全鸡肉法兰克福香肠

用鸡肉做原料生产法兰克福香肠具有独特的风味、口感和味道。这种产品具有一定的消费市场。

主要原辅料: 去骨去筋腱的鸡肉、鸡脂肪、亚硝酸盐、胡椒、味精、磷酸盐、葡萄糖、食盐、芫荽、百里香、脱脂奶粉或大豆蛋白粉、肠衣。

主要设备: 斩拌机, 冻肉切割机, 绞肉机、真空灌肠机、香肠打结机、自动烟熏炉、熏蒸箱、冰柜等。

配方: 鸡肉80kg, 鸡脂肪10kg、冰8kg、大豆蛋白粉3kg。

辅料(用于上述100kg原料)有食盐2~3kg, 亚硝酸盐8~12g, 食用级多聚磷酸盐40g, 白胡椒120g、葡萄糖200g, 黑胡椒150g, 谷氨酸钠20g, 其他辅料适量。

工艺流程: 原料整理→斩拌→混合→灌肠→烤→熏→蒸煮→冷却→成品。

操作要点: 所采用的鸡肉、鸡脂肪应符合食品卫生检验标准。要剔净鸡肉中的骨头和筋腱。低温斩拌是保证产品质量的关键因素之一, 可适量地使用冰水以降温和。鸡肉法兰克福香肠, 习惯上灌入人造肠衣, 肠衣直径在20mm。香肠打结可采用人工打结, 也可使用自动打结机, 便于机械化生产。熏烤温度应控制在50~80℃。有些人造肠衣不适宜进行熏烤, 可以直接进行蒸煮, 迅速冷却后即成为成品

质量标准: 产品结实有弹性, 呈白色, 味道鲜美, 出品率120%。该产品的卫生标准及食品添加剂指标应符合国家有关规定。

注意事项: 如果使用冻结分割的鸡肉, 就可直接使用而不必解冻。为保证产品的色泽均匀一致, 可以不进行烟熏而直接蒸煮, 但加入适量烟熏剂。在国外, 有用鸡肉制作较大直径(50mm)的乳化型香肠, 产品的质量亦佳。

#### 参考文献:

- [1] 张坤生. 香肠的分类[J]. 肉类研究, 1990, (2)
- [2] 金辅建, 薛茜. 肉制品加工手册[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1992

## 食事传递



Food Info

### 乳清蛋白: 为人体最佳健康提供高性能牛奶营养

[本刊讯 记者青青 曹实] 作为大自然最完整的食品之一, 牛奶的营养价值已被人们认知。科技的发展使人类通过成熟的加工工艺, 已经生产出了多种形式的乳清蛋白, 它能更方便和有效的提供高价值的牛奶营养。这种高含量的优质乳清蛋白可以用来构建重要的肌肉群并修复人体细胞。科学研究还表明, 乳清蛋白浓缩了牛奶中多数的营养成分, 因而它可以抗击衰老、促进心脏健康、抗癌、提高免疫力、提高骨质和控制体重。乳清蛋白是当今最常见的蛋白质摄入的补充产品, 有利于促进人们身体健康, 同时乳清也是制酪的副产品, 是优质生物活性蛋白质、碳水化合物和矿物质的可靠来源, 具有很高的营养价值,

这些新的健康理念和乳清食品的概念是记者在近日由美国乳品出口协会主办的“乳清蛋白营养研讨会2006”上了解到的。

知名营养教授赵法仪、美国食品和乳品博士Alan G. Hugunin、中体倍力健身俱乐部的嵇思达先生等营养专家是此次研讨会的主讲。在会上专家介绍了各种蛋白质在保健和抗病方面的最新科学研究。据估算身体50%以上的干重是蛋白质。人体的肌肉、骨骼、脑细胞、血细胞、遗传质、皮肤、头发、指甲等中都有蛋白质。缺少蛋白质可以引起发育不良、肌肉流失、免疫力下降、心脏和呼吸系统衰竭、甚至死亡。必需氨基酸是蛋白质的建构基础, 但不能由人体自身合成, 必须从食物中摄取。乳清蛋白含有必需氨基酸和非必需氨基酸, 以及支链氨基酸, 其中支链氨基酸有抗疲劳的功能, 乳清蛋白还具有高吸收性、完整的氨基酸成分、低脂肪和低胆固醇特点。

看来, 蛋白质对人们的健康太重要了, 我们短暂之生命岂能不食优质蛋白质。但也正因为这些诸多的优点, 乳清蛋白被推荐为消费者理想的保健佳品。