

食品加工新技术丛书

肉制品加工 工艺与配方

刘媛 编著



化学工业出版社

食品加工新技术丛书

肉制品加工 工艺与配方

刘 媛 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

地址：北京市东城区黄城根北街2号 邮编：100000 电话：(010) 63996300

定价：35.00元

ISBN 7-122-01188-9

本书主要阐明肉制品加工对原料的要求及预处理方法；重点介绍了常见肉制品的加工工艺原理、产品特点、原料配方、工艺流程、加工工艺要点、品质控制措施等，内容全面，实用性强。

本书适用于肉与肉制品生产企业技术人员、品质控制人员以及城乡广大肉类制品商，同时，对高等院校食品科学与工程类专业和畜产品加工类专业的教师与学生也有重要的参考价值。

肉制品工艺

图书在版编目 (CIP) 数据

肉制品加工工艺与配方/刘媛编著. —北京: 化学工业出版社, 2016.2

(食品加工新技术丛书)

ISBN 978-7-122-25966-0

I. ①肉… II. ①刘… III. ①肉制品-食品加工-配方 IV. ①TS251.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 000013 号

责任编辑: 张彦
责任校对: 吴静

文字编辑: 何芳
装帧设计: 孙远博

出版发行: 化学工业出版社

(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印刷: 北京云浩印刷有限责任公司

装订: 三河市瞰发装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张 5 $\frac{3}{4}$ 字数 144 千字

2016 年 4 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 25.00 元

版权所有 违者必究

《食品加工新技术丛书》编委会

主 任：兰凤英

编委会成员：

崔培雪	陈 一	郭 龙	何 扩	纪春明
吕俊丽	吕宏立	兰凤英	李秀梅	李育峰
刘 贺	刘 媛	莎 娜	汪 磊	王 健
王丽霞	叶淑芳	游新勇	张秀媛	朱丹实
张向东				

前 言

肉制品是指以畜禽肉为主要原料，经调味制作的熟肉制成品或半成品，如香肠、火腿、培根、酱卤肉、烧烤肉等。也就是说所有的用畜禽肉为主要原料，经添加调味料的制品，不因加工工艺不同而异，均称为肉制品。

我国肉制品的生产量和消费量均居世界之首，在全球肉制品市场中具有举足轻重的作用。尽管我国肉制品加工行业近年来连续遭遇世界金融危机、畜禽价格剧烈波动、动物疫病危害及各种严重自然灾害等不利因素的影响，但受益于我国庞大的内在市场需求和日趋完善的畜牧业，我国肉制品加工行业仍然取得了稳步的发展。国家统计局数据显示，2014 年我国肉类总产量达到 8706.74 万吨，然而肉类消费仍以生鲜肉为主，加工肉制品所占比例较低。随着国民经济的快速发展，人们生活水平的不断提高，肉制品行业的发展潜力很大。

本书的编写是为了适应我国食品工业的发展和肉制品企业技术人员培训的需要。本书结合我国肉制品的加工现状，重点介绍了常见肉制品的加工工艺与配方，同时也介绍了肉制品的基本知识、加工原理、加工设备、加工厂的建立及肉制品的品质管理。

在本书编著过程中曾得到许多业内专家的热心帮助和指导，在此深表谢意。此外，由于笔者水平有限，书中内容难免有不妥之处，敬请读者批评指正。

编著者

2016 年 2 月

目 录

第一章 绪论	1
一、肉制品及肉制品加工	1
二、肉制品加工的意义	1
三、肉制品加工的原则	2
四、我国肉制品加工行业现状及前景展望	3
第二章 肉与肉制品的基本知识	6
第一节 原料肉的基本知识	6
一、家畜、家禽的主要品种	6
二、肉的组织结构	11
三、肉的化学组成	16
四、屠宰后肉的变化	22
第二节 肉制品加工对原料肉的基本要求	24
一、肉制品加工对原料肉在质量方面的要求	24
二、肉制品加工对加工过程中的卫生要求	24
三、肉制品加工对原料肉在运输、保管方面的要求	25
第三节 肉制品加工对辅料的基本要求	25
一、肉制品加工对调味料在质量方面的要求	25
二、肉制品加工对添加剂在质量方面的要求	33
第四节 肉制品的分类	37
第三章 肉制品加工原理	40
第一节 热加工肉制品的加工原理	40
一、热加工与热加工肉制品种类	40
二、肉制品在热加工过程中的变化	41

三、热加工的方法与设备	43
第二节 腌制肉制品的加工原理	48
一、腌制肉的呈色机理	48
二、腌制肉的辅料及其作用	50
三、腌制的方法与设备	52
第三节 熏制肉制品的加工原理	57
一、熏制的目的及意义	57
二、熏烟的成分及性质	58
三、熏烟中有害成分的控制	59
四、熏烟的方法与设备	60
第四节 发酵肉制品的加工原理	61
一、发酵的概念及意义	61
二、发酵有关的微生物及微生物发酵剂	62
三、发酵过程中的成分变化	63
四、发酵设备	64
第四章 肉制品加工工艺与配方	66
第一节 低温肉制品	66
一、概述	66
二、低温肉制品的加工工艺	67
第二节 西式火腿和灌肠肉制品	71
一、西式火腿的种类及特点	71
二、西式火腿的加工工艺	73
三、灌肠肉制品的加工工艺	76
第三节 熏烤肉制品	79
一、熏制品加工工艺	79
二、烤制品加工工艺	85
第四节 酱卤肉制品	88
一、酱卤制品的加工工艺	89

二、酱卤制品的加工实例	90
第五节 腌腊肉制品	92
一、腌腊肉制品的种类	93
二、腌腊肉制品的保藏原理	94
三、腌腊肉制品的加工工艺	95
第六节 发酵肉制品	102
一、概述	102
二、发酵香肠的加工工艺	103
第七节 干制肉制品	106
一、干制肉制品的种类	106
二、干制肉制品的加工原理和方法	107
第八节 功能性肉制品	113
一、低脂肪肉制品	113
二、低盐肉制品	117
三、强化肉制品	118
四、含膳食纤维的肉制品	120
五、功能肉制品的开发	121
第五章 肉制品加工厂的建立及常用设备	123
第一节 肉联厂的建立	123
一、肉联厂总体布局及要求	123
二、厂房建筑的要求	124
三、肉类加工厂的卫生管理	126
第二节 肉类制品的加工设备	130
一、屠宰加工车间的主要设施	131
二、原料初步加工机械	133
三、半成品加工机械	136
四、成品加工机械	143
五、火腿与腌肉的生产设备	146
六、其他辅助设备	147

第六章 肉制品的品质管理 151

第一节 感官检查 151

第二节 物理检查 154

第三节 化学检验 157

第四节 微生物检验 162

一、试样的采集、运送和预处理 162

二、菌落总数的检验 165

三、大肠菌群的检验 166

四、沙门菌的检验 166

第五节 HACCP 在肉制品生产中的应用 167

第六节 GMP 在肉制品生产中的应用 169

参考文献 172

第一章 绪论

一、肉制品及肉制品加工

肉制品是指以畜禽肉或其可食副产物等为主要原料，添加或不添加辅料，经腌、腊、卤、酱、蒸、煮、熏、烤、烘焙、干燥、油炸、成型、发酵、调制等有关工艺加工而成的生或熟的肉类制品。

所谓肉制品加工，是指运用物理或化学的方法，配以适当的辅料和添加剂，对原料肉进行如腌制、灌肠、酱卤、熏烤、蒸煮、脱水、冷冻等工艺处理的过程。

新中国成立后，我国肉类工业得到迅速发展，尤其是改革开放以后，我国肉类产量在 20 世纪 90 年代初超过美国，从此成为世界第一产肉大国，产量占世界 27% 左右，其中猪肉占肉类比例最大。同时，肉制品加工业得到迅猛发展，如今我国市场上肉制品品种丰富、产品琳琅满目，肉制品加工业已成为食品工业的支柱产业之一。

二、肉制品加工的意义

对原料肉进行粗加工或精加工处理的过程就是肉制品加工。经过加工工艺处理后，杀灭原料肉中沾染的各种微生物，以保证食品卫生，提高食用安全性；破坏或抑制酶类的活性，从而延长肉制品的贮存期，改善鲜活畜禽产品的商品性能，便于贮藏、运输和销售；改善风味，改进组织结构，从而提高肉制品的色、香、味、形和口感；增加营养成分，弥补原料肉某些营养缺陷，以提高肉制品的营养价值；增加肉制品种类，满足消费者需求；改善我国人民的膳食结构，提高人民的生活和健康水平；促进肉制品转化增值，促

进畜牧业向优质、高效方向发展，促进农村经济发展。因此，大力发展肉制品加工业，生产出高营养、低成本的多功能肉制品，对促进人类身体健康、增强人民体质，将有极其重要的意义。

三、肉制品加工的原则

1. 充分发挥原料肉的特性

肉品因种类（猪肉、鸡肉、羊肉、牛肉、兔肉、马肉）、老嫩（羊肉、羔羊肉、牛肉、子牛肉）或同一畜禽胴体不同部位，其肉色、香味、瘦肉和脂肪的比例不同，脂肪组织的分布情况、肌纤维的硬度等也不一样，它们的物理、化学性质也各不相同。根据原料肉的不同特性进行合理应用，是肉制品保持其不同风味的关键。

在加工过程中，从 PSE 肉至 DFD 肉，需根据保水力、肉色和 pH 值的不同，综合考虑后使用，有时必须用加工技术来弥补一些不充分的特性，但是，应尽量避免使用有损于肉的特性或带来异味的加工技术。例如，采用先进的加工技术可以补偿熟香肠的保水力。

另外，肉有独特的香气，但这种香气必须用香辛料去除肉腥味后才能体现，同时，还必须考虑充分利用盐腌的方法。

2. 肉温的管理

由于原料肉是从手工作业处理开始的，因而对于成品卫生管理尤为重要，特别是要尽可能防止二次污染的发生。

为了控制原料肉最初就存在的微生物增殖，首先应当考虑的是每道工序中使肉的温度保持在一个恰当的范围，并以此作为必要条件，且应当注意室温与加工机器的温度、汤与水的温度等因素对肉的影响。

微生物一般存在于肉的表面，肉的内部几乎没有。因而在考虑微生物的繁殖时，要以肉的表面温度变化为主，即使存在适合微生物繁殖的温度，以短时间过渡到下道工序或下道工序前的条件要求，还是容许的。

因此,在进行去皮、剔骨、去筋、筋膜整形等原料处理时,室温在 10°C 以下也不能算最好,即使室温达到 20°C ,若上述作业仅仅在必要时间内完成,这也是许可的。

烟熏与干燥工作应当避免在 $20\sim 40^{\circ}\text{C}$ 进行,因上述工序进行时间比较长,应有适当的措施。但是因加热工艺是以灭菌为目的的,不是肉的表面温度而是中心温度,故要考虑其程度与效果。

3. 适当采用添加剂

每种添加剂都有其各自明确的使用目的。为此,应给予充分的使用条件,不必采用过量的添加剂。就是说尽量使用最低量添加剂达到预定效果。目前,最应重视的添加剂是发色剂和防腐剂。

① 发色效果取决于盐腌方法、发色剂种类(硝酸盐、亚硝酸盐)和添加量。当然,发色助剂、pH 值、盐腌温度、肉块的大小等因素也起着决定作用。

② 防腐剂应在加工香肠等肉制品中,在斩拌时添加,是否达到保存效果应经过多次试验检查。在德国,火腿制作过程完毕,将制品放入山梨酸溶液中浸渍处理,这种方法值得我们借鉴。

四、我国肉制品加工行业现状及前景展望

当今我国的肉制品是由我国传统风味肉制品和西式肉制品两部分组成。我国传统风味肉制品在全国上市的品种约有 500 多个,但大多在节前才能见到,平时在市场上见到的不多,主要是为数不多的腌腊、酱卤、烧烤、干制品和一些低档的肠类制品,品种比较单一。肉制品加工中的主要问题表现为产品结构不合理,产品科技含量低,产品开发能力不足。可概括为三多三少,即高温肉制品多、低温肉制品少,初级加工多、精深加工少,老产品多、新产品少。这反映了我国肉类科技与加工水平较低,不能适应肉类生产高速发展和人们消费的需要,特别是肉制品产量仅占肉类总产量的 3.6%,年人均不足 2kg,与发达国家肉制品占肉类产量的 50% 相比,差距很大。

1. 生肉类消费三分天下

近几年,我国肉类消费发生了明显的结构性变化,经历了从冷冻肉到热鲜肉、再从热鲜肉到冷却肉的发展过程。形成了“热鲜肉广天下,冷冻肉争天下,冷却肉甲天下”的三足鼎立局面。冷却肉吸收了热鲜肉和冷冻肉的优点,又排除了两者的缺陷,保持了肉品新鲜度,肉嫩味美,营养价值较高。

2. 传统肉类制品走向现代化

有些名优产品已进入国际市场。但多年以来,科技投入较少、设备陈旧、工艺落后、质量不稳定的状况基本没有改变。今后,中式传统肉制品的发展方向是通过技术改造将传统的技艺与现代化技术结合起来,将作坊式生产逐步改为工厂化生产。首先对传统肉制品工艺进行改造,以便于批量生产;其次改进产品包装,尽可能延长产品保质期;最后发展快捷化、方便化的传统肉制品。通过上述三方面的改进,老产品一定会焕发出新的活力,更好地满足消费者的需求。

3. 增加西式肉制品的品种

西式肉制品中有许多欧美各国人民所喜好的品种,除在我国已流行的各类香肠、蒸煮火腿等得到推广和普及外,还有许多类型的产品被认识,如培根类、色拉米香肠类、波马火腿类、肉糕类、肉腩类、肉串类等。其中色拉米香肠类和波马火腿类因微带酸味,可能在口味上暂时还不适合我国人民的嗜好,而培根类、肉糕类、肉腩类、肉串类等无疑将会受到我国消费者的喜欢。另外,西式肉制品特别是香肠类和盐水火腿类产品花色品种在很大程度上取决于所用的肠衣,即肠衣的品种、质地、口感、颜色、印刷等。因而西式肉制品品种的开发方面,除研究产品本身的质地、风味、口感外,还应当研究所用的肠衣。

4. 发展低温肉制品

我国生产的肉制品中高温加热的火腿类占肠类制品的绝大部分。但经高温加热后的产品,其风味、口感、营养等品质方面会受

到较多的损失,因而并不是我们今后崇尚的一类产品。低温加热肉制品是相对于用 PVDC 薄膜作肠衣、经 121°C 高温杀菌的火腿肠而言的一大类产品,其加热温度一般在巴氏消毒温度范围内,世界各国现有的加热肉制品大部分都是这一类产品。

低温加热的肉制品由于加热温度较低、杀菌不完全而使货架期较短,这对产品的贮藏、运输和销售带来许多局限性,特别是广大农村和尚不具备冷藏链的中小城市。但它具有较好的风味、口感和营养价值,因而受到消费者的喜爱。今后随着冷藏链在中小城市的普及和完善,人民生活水平的提高,对产品风味和营养方面的更高要求,以及低温肉制品货架期的进一步延长,低温肉制品必将会有更大的发展。

5. 牛羊禽肉制品市场潜力较大

在肉类生产结构中,牛羊禽肉由 20 世纪 80 年代中期的 15% 上升到目前的 35%。牛羊肉比重分别占 8% 和 4%,牛羊禽肉低脂肪、高蛋白,不仅是优质的肉类产品,同时还是清真肉制品的主要原料。目前我国家禽肉的总产量已超过 1000 万吨,占肉类总产量的 18.2%。家禽肉制品由于健康和价格方面的原因,很受消费者青睐。

6. 保健肉制品悄然崛起

我国“三低一高”(低脂肪、低盐、低糖、高蛋白)肉制品的开发已引起社会各界的重视,并纳入国家食品营养发展纲要进行引导和规范。一些厂家相继推出各类保健肉制品,有的以植物蛋白代替动物蛋白,研制“无肉牛排、无肉肉馅”以及药膳肉制品、美容肉制品等。

第二章 肉与肉制品的 基本知识

第一节 原料肉的基本知识

一、家畜、家禽的主要品种

1. 主要地方猪种

(1) 太湖猪（二花脸）

① 主要产区：江苏省舜山四周。

② 生产性能：是世界猪种中繁殖力最高、产仔数最多的一个品种，肉色鲜红，肌肉脂肪较多，肉质好，生长速度慢。

(2) 民猪

① 主要产区：辽宁省岫岩、建昌；吉林省九站、通化；黑龙江省绥滨、富锦；河北省迁西、遵化等地。

② 生产性能：抗寒能力强，体质强健，产仔较多，肉质好，脂肪沉积能力强。

(3) 金华猪（两头乌）

① 主要产区：浙江省金华地区阳县、义乌县、金华县等地。

② 生产性能：性成熟早，繁殖力高，皮薄骨细，肉品质好，仔猪初生重较小，肥育后期生长较慢，饲料利用率较低。

(4) 内江猪

① 主要产区：四川内江市东兴镇一带。

② 生产性能：适应性强，杂交配合力好，屠宰率较低，皮

较厚。

(5) 荣昌猪

① 主要产区：四川省荣昌和隆昌两县。

② 生产性能：适应性强，瘦肉率较高，配合力好，鬃质优良。

(6) 两广小花猪

① 主要产区：两广陆川、玉林等地。

② 生产性能：早熟易肥，母性好，背凹，腹大拖地，生长发育较慢，饲料利用率较低。

(7) 滇南小耳猪

① 主要产区：云南省西双版纳。

② 生产性能：适应湿热气候，早熟易肥，屠宰率高，皮较薄，肉质好，生长速度较慢，饲料利用率较低，体型娇小，实验动物，版纳微型猪近交系。

2. 主要引入猪品种

(1) 约克夏猪（大白猪） 大白猪（Large White）原产于英国约克郡，又称大约克夏（Large Yorkshire）。适应性较好，生长快，饲料利用率高，瘦肉率高，蹄质不坚实，多蹄腿病，优良的杂交父本或母本。

(2) 长白猪 原名兰德瑞斯（Landrace），原产丹麦。生长快，饲料利用率高，瘦肉率高，产仔较多，体质较弱，抗逆性较差，对饲料要求高。

(3) 杜洛克猪 杜洛克（Duroc）猪原产于美国东部。性成熟较晚，繁殖性能较低，平均日增重可达 850g 以上，耗料增重比 2.6 以下，胴体瘦肉率 65% 以上，肉质好。

(4) 汉普夏猪 汉普夏（Hampshire）猪原产于美国。性成熟晚，繁殖性能较低，背膘薄，瘦肉率高，可达 65%。

(5) 皮特兰猪 皮特兰（Petrain）猪原产比利时。性成熟晚，繁殖性能较低，抗逆性差，容易产生 PSE 肉，背膘薄，瘦肉率很高，可达 80%。

(6) 巴克夏猪 巴克夏 (Berkshire) 猪原产英国。在国内养猪生产中杂交利用较广泛。产仔数低, 平均产仔数 7 只左右, 胴体含脂肪较高。

3. 主要牛品种

(1) 西门塔尔牛 (Simmental)

① 原产地: 瑞士。

② 生产性能: 肉用、肉乳兼用, 适应性能好。

(2) 夏洛莱牛 (Charolais)

① 原产地: 法国。

② 生产性能: 肉用。

(3) 皮埃蒙特牛 (Piemontese)

① 原产地: 意大利。

② 生产类型: 肉用。

(4) 短角牛 (Shorthorn)

① 原产地: 英国。

② 生产性能: 肉用, 体型相对较小。

(5) 海福特牛 (Hereford)

① 原产地: 英国。

② 生产类型: 肉用。

(6) 安格斯牛 (Aberdeen Angus)

① 原产地: 英国。

② 生产类型: 肉用。

(7) 我国黄牛主要品种 秦川牛 (陕西)、南阳牛 (河南)、鲁西牛 (山东)、晋南牛 (山西)、延边牛 (吉林)、蒙古牛 (内蒙古)、西藏牛、邓川牛 (云南)。

(8) 牦牛主要品种 九龙牦牛、青藏高原牦牛、天祝白牦牛等。

4. 主要绵羊品种

(1) 新疆细毛羊