



农业专家大讲堂系列

肉制品

加工技术

一本通

孙丰梅 主编



化学工业出版社

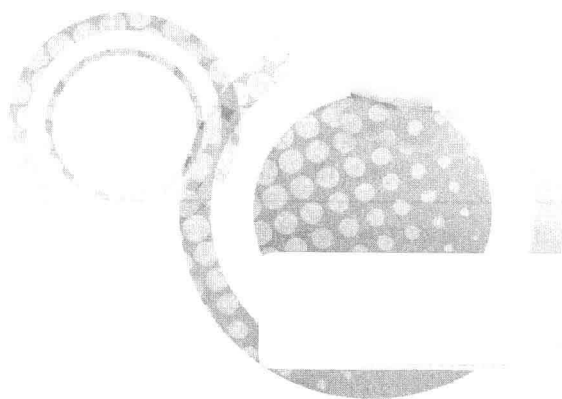




农业专家大讲堂系列

肉制品 加工技术一本通

孙丰梅 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

肉制品加工技术一本通/孙丰梅主编. —北京:
化学工业出版社, 2013. 6
(农业专家大讲堂系列)
ISBN 978-7-122-17009-5

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 074857 号

责任编辑: 邵桂林
责任校对: 边 涛

文字编辑: 刘志茹
装帧设计: 史利平

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 装: 北京云浩印刷有限责任公司
850mm×1168mm 1/32 印张 5 $\frac{1}{4}$ 字数 145 千字
2013 年 8 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: 18.00 元

版权所有 违者必究

《农业专家大讲堂系列》 编审专家委员会

名誉主任 赵治海
主任 兰凤英
副主任 奚玉银 崔培雪
编委会成员 (按姓名汉语拼音排序)

褚海义	崔培雪	丁培峰	冯莎莎
顾小龙	何 扩	黄 伟	兰凤英
李顺才	李文香	苗国柱	曲丽洁
史维军	孙丰梅	田再民	王云峰
吴淑琴	奚玉银	要 平	张俊花
张秀媛	赵云霞	赵治海	

本书编写人员

主 编 孙丰梅
副主编 刘 媛 王 健
编写人员 (按姓名汉语拼音排序)

兰凤英	李昌亮	刘 媛	石光雨
孙丰梅	王慧文	王 健	郑志新

前言

中国是农业大国，农产品资源极为丰富，农产品加工业又与人们生活息息相关，在统筹城乡发展、繁荣农村经济、改变农村面貌等方面发挥着不可替代的作用，已经发展成为国民经济中最具成长活力的重要支柱产业。

中央一号文件连续九年聚焦“三农”，这是新中国成立以来中央文件对农业科技进行的全面部署，文件中强调要加强教育科技培训，全面造就新型农业人才队伍。农民是社会主义新农村建设的中坚力量，实现农业现代化，需要千千万万高素质的农业劳动者，需要培育和造就一批有文化、懂科学、善经营的新型农民。

农业专家大讲堂系列图书是专为农村基层读者和农业科技工作者编写的，涉及农业种植、养殖和农产品加工等方面，是一套专业、实用、通俗易懂的农业科技丛书！

《肉制品加工技术一本通》是农业专家大讲堂系列图书中的一本。

肉类是人们膳食结构中不可缺少的食物，是人们获取蛋白质的主要食物之一。自20世纪90年代以来，我国肉类产量一直位居世界第一，2011年，全国肉类总产量达到8000万吨左右。然而肉类消费仍以生鲜肉为主，加工肉制品只占10%左右，这与巨大的生肉产量不太相称。随着我国经济的快速发展，人们生活水平的不断提高，肉制品加工潜力巨大。另外，我国是一个农业大国，农村人口众多，将原料肉加工成各种营养、美味的肉制品，不仅可以使产品增值，还可以为农民提供创业致富的机会、解决农村剩余劳动力的问题。同时，可以使我国许多具有地方特色的优良肉制品得到传承与发展。

本书简要介绍了肉制品加工基础知识、基本原理、畜禽的屠宰工艺及加工设备，系统详细地介绍了腌腊肉制品，中式香肠，西式

肉制品，熏烤、烧烤、酱卤肉制品，干制肉制品，发酵肉制品，低温肉制品，功能性肉制品的加工技术及肉类加工厂的建立及常用设备。本书通俗易懂，针对性、实用性和可操作性较强，易于广大农民朋友掌握相关技术。本书可供有志于肉制品加工创业致富的广大农民朋友和中、小型肉制品加工厂从业人员阅读参考。

本书可作为农村基层读者的就业培训用书，还可以作为个体农户的自学读物，也可以作为农业院校学生的学习指导用书。

在本书的编写过程中，得到了许多业内同行和一线专家的大力支持和帮助，编者在此表示衷心的感谢。本书的编写虽经编者多方面努力，但疏漏和不妥之处在所难免，热诚期望广大同仁及读者批评指正。

编 者

目录

第一讲 肉制品加工基础知识

1

一、肉的组织结构	1
(一) 肌肉组织	1
(二) 脂肪组织	2
(三) 结缔组织	2
(四) 骨组织	3
二、肉的化学成分	4
(一) 水分	4
(二) 蛋白质	5
(三) 脂肪	7
(四) 浸出物	8
(五) 矿物质	9
(六) 维生素	9
三、肉的营养品质	9
(一) 肉的颜色	9
(二) 肉的风味	11
(三) 肉的嫩度	12
(四) 肉的保水性	13

第二讲 畜禽屠宰加工和原料肉的分级及分割

15

一、屠宰前的准备	15
(一) 肉用畜禽的收购与检验	15
(二) 畜禽的宰前检验	17
(三) 宰前检验后的处理	19
(四) 宰前管理	19

二、屠宰工艺	20
(一) 家畜的屠宰工艺	20
(二) 家禽的屠宰工艺	22
(三) 宰后检验	23
(四) 检后处理	24
三、原料肉的分级及分割	24
(一) 猪的胴体分级和分割	25
(二) 牛的胴体分级和分割	26
(三) 禽肉分割	29
四、肉的贮藏与保鲜	29
(一) 肉的冷却保藏	30
(二) 肉的冷冻保藏	32

第三讲 肉制品加工原理

37

一、肉制品加工常用辅料	37
(一) 调味料	37
(二) 香辛料	39
(三) 添加剂	41
(四) 包装材料	43
二、肉制品加工常用方法	46
(一) 腌制	46
(二) 切碎、斩拌和搅拌	48
(三) 灌肠、结扎	50
(四) 蒸煮	50
(五) 熏制	51
(六) 干制	53
(七) 发酵	55

第四讲 腌腊制品加工

57

一、咸肉及腊肉	57
(一) 咸肉的加工	57

(二) 腊肉的加工	60
二、中式火腿	61
(一) 金华火腿的加工	61
(二) 如皋火腿的加工	63
三、广式腊肠的加工	64
四、板鸭和盐水鸭	65
(一) 南京板鸭的加工	65
(二) 南京盐水鸭的加工	67

第五讲 中式香肠制品加工

69

一、灌肠	69
(一) 猪肉灌肠	70
(二) 猪肝肠	71
(三) 粉肠	71
(四) 哈尔滨大众红肠	72
二、风干肠	72
(一) 哈尔滨风干肠	72
(二) 北京风干肠	72
三、灌肚	73
(一) 南京香肚	73
(二) 松仁小肚	73
(三) 哈尔滨水晶肚	74

第六讲 西式肉制品加工

75

一、西式火腿类	75
(一) 西式火腿的种类及特点	75
(二) 西式火腿的加工	76
二、西式灌肠类	80
(一) 灌肠制品的一般加工工艺	80
(二) 几种西式灌肠的加工及配料	81

第七讲 熏烤、烧烤、酱卤肉制品加工

83

一、中式熏烤、烧烤肉制品加工	83
(一) 烧鸡、熏鸡及扒鸡	83
(二) 北京烤鸭	86
(三) 广式叉烧肉	87
二、西式烟熏制品	88
(一) 生熏腿	88
(二) 培根	90
三、酱卤制品加工	93
(一) 酱制品	93
(二) 卤制品	94

第八讲 干制肉制品、发酵肉制品加工

96

一、干制肉制品加工	96
(一) 肉松	96
(二) 肉干	100
(三) 肉脯	102
二、发酵肉制品加工	103
(一) 发酵肉制品种类	103
(二) 发酵香肠的加工技术	104
(三) 几种发酵香肠的加工	106

第九讲 低温肉制品、功能性肉制品加工

108

一、低温肉制品	108
(一) 低温火腿	109
(二) 低温乳化型香肠	111
(三) 热狗肠	112
二、功能性肉制品	113
(一) 低脂肪肉制品	114
(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) 功能性肉制品的开发	121

第十讲 肉类加工厂的建立及常用设备

123

一、肉联厂的建立	123
(一) 厂址选择	123
(二) 总体布局及要求	125
(三) 厂房建筑的要求	126
(四) 肉类加工厂的卫生管理	127
二、肉类制品的加工设备	131
(一) 屠宰加工车间的主要设施	132
(二) 原料初步加工机械	134
(三) 半成品加工机械设备	137
(四) 成品加工机械设备	148
(五) 其他辅助设备	152

参考文献

156

第一讲

肉制品加工基础知识

◎ 本讲知识要点:

- ✓ 肉的四大组织结构
- ✓ 肉的主要化学成分
- ✓ 肉的营养品质



在肉制品加工中，原料品质的好坏对产品起着决定性作用，原料品质与构成原料各个组成部分的情况有直接关系。从宏观上讲，肉是由不同组织组成的；从微观上说，它含有多种化学成分。肉的颜色、风味、嫩度和保水性等物理性质是肉的重要的食用品质。

一、肉的组织结构

（一）肌肉组织

肌肉组织是构成肉的主要组成部分，是决定肉质量的重要成分。从组织学上将肌肉组织分为三类，即骨骼肌、平滑肌和心肌。骨骼肌因以各种构型附着于骨骼而得名，在数量上占绝大多数，与肉制品加工有关的主要是骨骼肌。

构成肌肉的基本单位是肌纤维，肌纤维与肌纤维之间被一层很薄的结缔组织膜即肌内膜围绕隔开，每 50~150 条肌纤维聚集成束，称为肌束，肌束外包一层称为肌束膜的结缔组织，这样形成的小肌束称为初级肌束，数十条初级肌束集结在一起并由较厚的结缔组织膜包围形成次级肌束（或叫二级肌束）。许多次级肌束集结在

一起形成肌肉块，其外面又包有较厚的结缔组织膜称为肌外膜。这些分布在肌肉中的结缔组织膜既起着支架的作用，又起着保护作用，血管、神经通过三层膜穿行其中，伸入到肌纤维的表面，以提供营养和传导神经冲动。此外，还有脂肪沉积其中，使肌肉断面呈现大理石样纹理。

肌纤维的粗细随动物的种类、年龄、营养状况、肌肉活动情况不同而有所差异。猪肉的肌纤维比牛肉的细，老龄动物比幼龄的粗。

（二）脂肪组织

脂肪组织由脂肪细胞构成。脂肪细胞或单个或成群地借助于疏松结缔组织连在一起，细胞中心充满脂肪滴，细胞核被挤到周边。脂肪细胞是动物体内最大的细胞，直径为 30~120 微米，最大者可达 250 微米，脂肪细胞越大，里面的脂肪滴越多，出油率也就越高。脂肪细胞的大小与畜禽的肥育程度及不同部位有关，如肥育牛肾周围的脂肪细胞直径为 90 微米，而瘦牛只有 50 微米；又如猪皮下脂肪的直径为 152 微米，而腹腔脂肪细胞直径为 100 微米。

脂肪在体内的蓄积，依动物种类、品种、年龄和肥育程度而异。猪多蓄积在皮下、肾周围及大网膜；羊多蓄积在尾根、肋间；牛主要蓄积在肌肉内；鸡蓄积在皮下、腹腔及肌胃周围。脂肪蓄积在肌束内最为理想，这样的肉呈大理石样纹理，肉质较好。

（三）结缔组织

结缔组织是肉的次要成分，是将动物体内不同部分连接和固定在一起的组织，分布于体内各个部位，构成器官、血管和淋巴管的支架，包围和支撑着肌肉、筋腱和神经束，将皮肤与机体连接。

结缔组织是由大量的细胞外基质、少量的细胞和细胞外纤维组成的。基质的性质差异很大，可以是柔软的胶体，也可以是坚韧的纤维。在软骨中，它的质地如橡皮；在骨骼中，又因充满钙盐而变得非常坚硬。结缔组织细胞分为固定和游动两种细胞。结缔组织含有多细胞，其中成纤维细胞、间质细胞与肉品质关系密切。成纤维细胞有梭状、星状等，大部分为长的梭状。间质细胞呈梭形，

略小于成纤维细胞，它有可能发展成为成纤维细胞，也有可能变为贮存脂肪的细胞，即成脂肪细胞，这种细胞位于疏松的结缔组织基层中靠近血管的位置，当开始贮存脂肪后，就变成了脂肪细胞。

结缔组织细胞很少，占很大比例的是细胞外的基质和纤维。基质是一种黏稠的蛋白多糖溶液，蛋白多糖是一种大分子化合物，由轴蛋白和许多氨基葡聚糖（黏多糖）结合而成。氨基葡聚糖中最典型的是透明质酸和硫酸软骨素。基质中还有结缔组织代谢产物和底物，如胶原蛋白和弹性蛋白的前身物。细胞外纤维可以构成致密的结缔组织，也可以是经网状松散连接起来的松软结缔组织。细胞外纤维主要包括胶原蛋白和弹性蛋白。

胶原蛋白是动物体内最多的一种蛋白质，占动物体中总蛋白的20%~25%，胶原蛋白是结缔组织的主要结构蛋白，是筋腱的主要组成成分，也是软骨和骨骼的组成成分之一，胶原蛋白对肉的嫩度有很大影响。胶原蛋白的不溶性和坚韧性是由于其分子间的交联，特别是成熟交联所致。交联是由胶原蛋白分子特定结构形成的，并整齐地排列于纤维分子之间的共价化学键，如果没有交联，胶原蛋白将失去力学强度，则可溶解于中性盐溶液。随着动物年龄的增加，肌肉结缔组织中的交联，尤其是成熟交联的比例增加，肉嫩度下降。除胶原蛋白外，结缔组织中的纤维还有弹性蛋白和网状纤维。弹性蛋白是一种具有高弹性的纤维蛋白，呈分叉形，其在韧带和血管中分布较多。

（四）骨组织

骨组织也是由细胞、纤维性成分和基质组成的，但其基质已经钙化，所以很坚硬，起支撑机体和保护内脏器官的作用，同时又是钙、镁、钠等元素的贮存组织。成年动物骨骼含量比较稳定，变动幅度较小。猪骨占胴体的5%~9%，牛占15%~20%，羊占8%~17%，兔占12%~15%，鸡占8%~17%。骨中水分占40%~50%，胶原蛋白占20%~30%，无机质约占20%。无机质的主要成分是钙和磷。

骨由骨膜、骨质和骨髓构成，骨膜是由致密结缔组织构成的包围在骨骼表面的一层硬膜，里面有神经、血管。骨质根据其致密程

度分为骨密质和骨松质，骨的外层比较致密坚硬，内层较为疏松多孔。按照形状，骨骼又分为管状骨、扁平骨和不规则骨，管状骨密质层厚，扁平骨密质层薄。在管状骨的骨髓腔及其他骨的松质层孔隙内充满着骨髓，骨髓分为红骨髓和黄骨髓，红骨髓主要存在于胎儿和幼龄动物的骨骼中，含各种血细胞和大量的毛细血管；成年动物黄骨髓含量较多，黄骨髓主要成分是脂类。

二、肉的化学成分

（一）水分

水分在肉中占绝大部分，肉块含水为 55%~70%，不同组织水分含量差异很大，肌肉含水 70%，皮肤为 60%~70%，骨骼为 12%~15%，脂肪组织含水甚少，所以动物越肥，其胴体水分含量越低。肉品中的水分含量及其持水性能直接影响到肉及肉制品的组织状态、加工质量及贮藏性。

肉中水分并非像纯水那样以游离的状态存在，其存在形式大致可分为三种。

1. 结合水

约占水分总量的 5%，由肌肉蛋白质亲水基所吸引的水分子形成紧密结合的水层。结合水通过本身的极性与蛋白质亲水基结合，水分子排列有序，不易受肌肉蛋白质结构或电荷变化影响，甚至在施加外力条件下，也不能改变其与蛋白质分子紧密结合的状态。该水层无溶剂特性，冰点很低（-40℃）。

2. 不易流动水

肌肉中 80% 水分是以不易流动水状态存在于纤维丝、肌原纤维及细胞膜之间。此水层距离蛋白质亲水基较远，水分子虽然有一定的朝向性，但排列不够有序。不易流动水容易受蛋白质结构和电荷变化的影响，肉的保水性能主要取决于肌肉对此类水的保持能力。不易流动水能溶解盐及溶质，在 -1.5~0℃ 结冰。

3. 自由水

指存在于细胞外间隙中能自由流动的水，它们不依电荷基而定位排序，仅靠毛细管作用力保持，自由水约占总水分的 15%。

『专家提示』

水分是微生物生长繁殖必需的物质，食品中的水分含量越高，越容易腐败，尤其是微生物能够利用的那一部分水（有效水分含量以水分活度 A_w 表示）含量较高时。

（二）蛋白质

肌肉中蛋白质含 18%~20%，占肉中固形物的 80%。根据其构成、位置和盐溶液中溶解度不同，可分成三种蛋白质：肌原纤维蛋白，占总蛋白的 40%~60%；肌浆蛋白，占 20%~30%；结缔组织蛋白，约占 10%。这些蛋白质的含量因动物种类、解剖部位等不同而有一定差异。

1. 肌原纤维蛋白

构成肌原纤维的蛋白质，支撑着肌纤维的形状，也叫结构蛋白或不溶性蛋白质。属于这类蛋白的主要有肌球蛋白、肌动蛋白、肌动球蛋白、原肌球蛋白和肌钙蛋白等。

（1）肌球蛋白 是肉中含量最高也是最重要的蛋白质，约占肌肉总蛋白质的 1/3，占肌原纤维蛋白的 50%~55%，肌球蛋白由两条肽链相互盘绕构成，在酶的作用下，肌球蛋白裂解为两个部分，即由头部和一部分尾部构成的重酶解肌球蛋白和尾部的轻酶解肌球蛋白。肌球蛋白不溶于水或微溶于水，可溶解于中性盐溶液中，等电点为 5.4。在 55~60℃ 时发生凝固，易形成黏性凝胶，在饱和氯化钠或硫酸铵溶液中可盐析沉淀。肌球蛋白的头部有 ATP（一种核苷酸）酶活性，可以分解 ATP，并可与肌动蛋白结合形成肌动球蛋白。

（2）肌动蛋白 约占肌原纤维蛋白的 20%，仅由一条多肽链构成。肌动蛋白能溶于水及稀的盐溶液中，在半饱和的硫酸铵溶液中可盐析沉淀，等电点为 4.7。肌动蛋白不具备凝胶形成能力。

（3）肌动球蛋白 是肌动蛋白与肌球蛋白的复合物。肌动球蛋白的黏度很高，分子量由于其聚合度不同而不定。肌动蛋白与肌球蛋白的结合比例为 1:(2.5~4)。肌动球蛋白也具有 ATP（一种核

苷酸)酶活性,但与肌球蛋白不同,钙和镁离子都能激活。肌动球蛋白能形成热诱导凝胶,影响肉制品的工艺特性。

(4) 原肌球蛋白 占肌原纤维蛋白的4%~5%,为杆状分子。

(5) 肌钙蛋白 又叫肌原蛋白,占肌原纤维的5%~6%,对钙离子有很高的敏感性。

2. 肌浆蛋白

肌浆是指在肌纤维中环绕并渗透到肌原纤维的液体和悬浮于其中的有机物、无机物以及亚细胞结构的细胞器等。通常把肌肉磨碎压榨便可挤出肌浆,其中主要包括肌红蛋白、肌溶蛋白、肌粒蛋白和肌浆酶等。肌浆蛋白的主要功能是参与肌细胞中的物质代谢。

(1) 肌红蛋白 它是一种复合性的色素蛋白质,由一分子的珠蛋白和一个血色素结合而成,为肌肉呈现红色的主要成分,含量为0.2%~2%。肌红蛋白有多种衍生物,如呈鲜红色的氧合肌红蛋白、呈褐色的高铁肌红蛋白、呈鲜亮红色的NO(一氧化氮)肌红蛋白等。这些衍生物与肉及肉制品的色泽有直接的关系。肌红蛋白的含量因动物的种类、年龄、肌肉的部位不同而不同。凡是动物生前活动频繁的部位,肌红蛋白的含量就高,肉色较深,例如,四肢肌肉的颜色较背部肌肉的颜色深。

(2) 肌溶蛋白 是一种清蛋白,存在于肌原纤维中,易溶于水,把肉用水浸透可以溶出,因此容易从肌肉中分离出来,不稳定,易发生变性沉淀,肌溶蛋白可在52℃凝固。

(3) 肌粒蛋白 主要为三羧酸循环的酶体系、脂肪氧化酶体系以及与产生能量有关的电子传递体系及氧化磷酸化酶体系等。

(4) 肌浆酶 肌浆中还存在大量的可溶性肌浆酶,其中糖酵解酶占2/3以上。

3. 结缔组织蛋白

结缔组织构成肌内膜、肌束膜、肌外膜和筋腱,其本身由有形成分和无形的基质组成,前者主要有三种,即胶原蛋白、弹性蛋白和网状蛋白,它们是结缔组织中的主要蛋白质。

(1) 胶原蛋白 胶原蛋白是构成胶原纤维的主要成分,约占胶原纤维固形物的85%。胶原蛋白含有大量的甘氨酸,约占氨基酸总量的1/3。另有脯氨酸(12%)及少量的羟脯氨酸。脯氨酸和羟