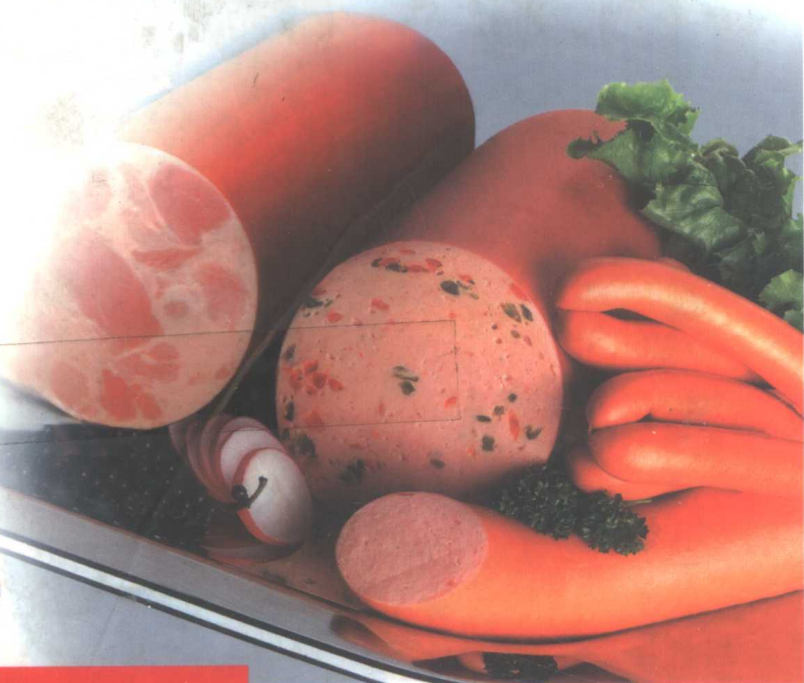
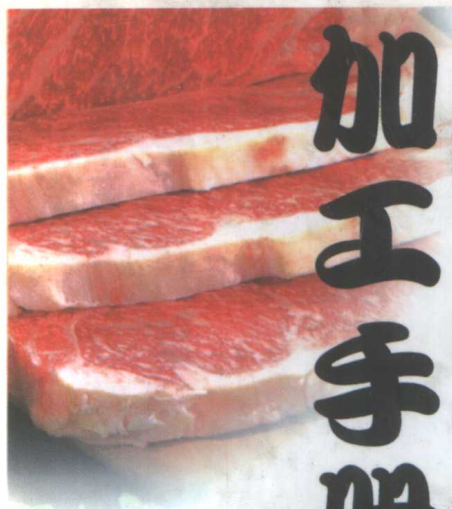


肉制品 加工手册

〔日〕 天野庆之 等著
金辅建 薛茜 编译
董寅初 王英若 校订

中国轻工业出版社



肉制品加工手册

〔日〕天野庆之 等著
金辅建 薛 茜 编译
董寅初 王英若 校订

 中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

肉制品加工手册/金辅建等编译. -北京:中国轻工业出版社,
1999.7 重印

ISBN 7-5019-1122-3

I. 肉… II. 金… III. 肉制品-食品加工-手册 IV. TS251.5-
62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 09922 号

责任编辑:李亦兵 封面设计:赵小云

*

出版发行:中国轻工业出版社(北京东长安街6号,邮编:100740)

印刷:中国人民警官大学印刷厂印刷

经销:各地新华书店

版次:1992年6月第1版 1999年7月第4次印刷

开本:850×1168 1/32 印张:18.25

字数:462千字 印数:9501—11500

书号:ISBN7-5019-1122-3/TS·0763 定价:30.00元

如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换

译者的话

随着人民生活水平的提高，我国的肉和肉制品的消费量逐年增加，肉类食品工业已成为食品工业的重要组成部分。为了促进肉制品工业的发展，近年来从国外引进了许多先进的肉制品加工设备。但是光有先进的设备（硬件）是不够的，还需要有加工管理技术以及掌握这些技术的人才（软件），两者是相辅相成的。硬件可在投资后购入，但软件则不然，需要对人的不断培养，需要通过学习理论知识、掌握操作技能，并在操作实践中积累经验、总结教训的周而复始的循环中才能奏效。知识的学习是这个循环的起点和核心。

《肉制品加工手册》是知识的集合。它不仅在理论上有一定的深度，而且更重视指导实际操作，力求通俗易懂，着力于加工技术，是一本难得的、较为全面的工具书。

原著的编集委员会由天野庆之（东京水产大学校长）、藤卷正生（御茶水女子大学家政系教授）、安井勉（北海道大学农学系教授）和矢野幸男（社团法人日本食肉加工协会调查役）组成。执笔者共30人，分别来自日本农林水产省下属的研究所、试验场、日本食肉加工协会、日本全国食肉学校、部分大学以及一些肉制品生产厂家。

全书共分为：肉的基础科学、加工工艺及制品和制品管理三大部分。适用于我国肉制品加工行业的科技人员和操作人员使用，也可作为技术培训的教材和高等院校师生的教学参考书。

日本的肉制品加工起源于明治维新时期，但真正得以迅速发展，还是在二次世界大战之后。经过短短40余年，目前在世界上虽不能说十分先进，但也已占有一定地位。我们之所以编译日文

的肉制品加工技术，也正是因为中国和日本的历史发展和经济发展形式很近似。另外，中国和日本同处于亚洲，中日两国肉制品添加剂、香辛料的使用，工艺配方、加工技术状况也较相似，与西欧相比，日本的经验更易于我们学习、仿效。

在本书编译过程中，我们选用了刘京厚同志翻译的盐腌一章。在部分章节的编译过程中，还听取了王光华、牛军、尹传红等同志的意见，在此表示感谢。

日本国际协力事业团驻中国肉类食品综合研究中心专家菊池武昭先生和入山龙治先生对本书的出版给予了大力支持，在此深表谢意。

本书全文由董寅初、王英若同志审校。

由于译者水平有限，错误及不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

译 者

目 录

第一篇 肉的基础科学	1
第一章 肉的一般性状	1
第一节 肉的组织	1
一、组织结构	1
二、肌肉组织	3
三、结缔组织	7
四、脂肪组织	9
第二节 肉的化学成分	10
一、水分	12
二、蛋白质	14
三、脂质	18
四、非蛋白质含氮化合物	22
五、不含氮的有机化合物	25
六、无机物	25
七、挥发性成分	27
八、维生素	28
九、酶	28
第三节 肉的感官性质	31
一、颜色	31
二、香气	35
三、汁液性	36
四、嫩度	38
五、肉的结构	39
第四节 肉的卫生	41

第二章 肉的科学	48
第一节 蛋白质	48
一、蛋白质的结构	48
二、肌肉组织的蛋白质	52
三、肌原纤维的蛋白质	53
四、结缔组织蛋白质	61
五、色素蛋白质	63
第二节 宰后变化	66
一、宰后生物化学变化	66
二、死后僵直	80
三、解僵	85
第三章 生肉的生产 and 处理	89
第一节 概况	89
第二节 工厂的设立及运营中的注意事项	89
第三节 生肉加工厂的设施和业务	90
一、生肉加工厂的设施	90
二、肉畜的处理	97
三、生肉卫生法规和动物检查	104
第四节 生肉的处理和分割	106
一、胴体的等级划分	106
二、胴体的分割	116
三、零售生肉的处理	121
第五节 鸡的处理	124
一、处理方法	124
二、鸡的规格	125
第四章 肉的贮藏	133
第一节 熟成和腐败	133
一、熟成和鲜度	133
二、腐败现象	135

第二节 冷藏·冷冻	138
一、装置	138
二、预冷	143
三、冷藏	145
四、冷藏的效果	146
五、冷冻方法	147
六、肉类冻结顺序和冻结前处理	148
七、冻结贮藏中的变化	151
八、解冻	153
第三节 其它保存方法	159
一、加热法	159
二、辐照法	161
三、保存材料	167
四、其它	170
第二篇 加工工艺及制品	172
第一章 原料和辅料	172
第一节 原料肉	172
第二节 调味料	175
第三节 甜味料	176
第四节 香辛料	177
第五节 添加剂	181
第六节 填充料	186
第七节 着色剂	190
第八节 包装材料	190
第二章 盐腌	204
第一节 盐腌法	204
第二节 腌渍的科学	209
一、肉色的稳定	209
二、保水性·粘结性	216

第三节	盐腌材料·····	224
第四节	盐腌装置·····	238
第五节	水浸·····	240
第三章	切碎·斩拌 搅拌·····	241
第一节	绞肉·····	242
第二节	斩拌·····	249
第三节	搅拌·····	261
第四节	其它加工处理·····	266
第四章	填充·结扎·····	269
第一节	填充方法·····	269
第二节	肠衣·····	276
第三节	充填机·····	281
第四节	操作中存在的问题·····	286
第五节	结扎·····	287
第六节	自动填充结扎装置·····	291
第五章	烟熏·····	296
第一节	烟熏目的·····	296
第二节	烟熏方法·····	297
第三节	烟熏的科学·····	313
第四节	烟熏设备·····	335
第六章	蒸煮·····	344
第一节	加热引起的肉质变化·····	344
一、	蛋白质的热凝固·····	344
二、	肌肉蛋白的热变性·····	346
三、	结缔组织的热变化·····	349
四、	脂肪组织的热变化·····	351
五、	风味的热变化·····	351
六、	肉色的热变化·····	352
七、	加热引起营养价值的变化·····	353

第二节 肉制品的加热杀菌.....	353
一、肉制品的加热工序和细菌数.....	353
二、加热和食物中毒菌.....	356
三、保存剂和加热杀菌效果.....	356
第三节 加热速度和加热程度.....	357
一、加热方法.....	357
二、肉的热传导率.....	357
三、加热速度计算.....	358
四、各种因素对热传导速度的影响.....	358
五、加热程度的制定方法.....	359
第四节 加热和香肠结合剂.....	360
一、肥肉馅的乳化.....	361
二、淀粉的固化效果和加热影响.....	364
三、动植物蛋白的固化效果.....	365
第五节 加热工序的管理及存在的问题.....	367
一、加热工序举例.....	368
二、加热用器具.....	369
三、加热工序标准的确定.....	370
四、加热工序的改革.....	371
第七章 干燥.....	374
第一节 干燥及其机理.....	374
第二节 干燥方法及装置.....	375
第三节 肉及肉制品的干燥.....	379
第四节 伴随干香肠熟成的干燥.....	382
第五节 由干燥引起的肉质变化.....	385
第六节 伴随干香肠熟成时的变化.....	391
第七节 肉的干燥和微生物.....	393
第八节 干香肠的细菌相和微球菌.....	396
第九节 未来的干燥肉及肉制品.....	400

第八章 罐头制造方法	401
第一节 原材料	401
第二节 充填	404
第三节 脱气·密封	410
第四节 杀菌·冷却	416
第九章 制品各论	438
第一节 火腿·培根	438
第二节 大众香肠	444
第三节 干燥香肠	458
第四节 特殊香肠	463
第五节 鱼肉火腿·鱼肉香肠	466
第六节 肉罐头制作方法	471
一、引言	471
二、清炖牛肉罐头	472
三、清水炖鸡	474
四、牛肉大和煮（一种日本牛肉罐头）	476
五、咸牛肉	479
六、清炖鸡肉青菜	482
七、火腿片	485
八、维也纳香肠	486
九、咖喱饭原料	487
第七节 叉烧肉·家常食品	489
一、叉烧肉	489
二、汉堡牛肉饼	490
三、肉丸子	491
第八节 熏鸡	491
第九节 鱼糕及其它	493
一、水产糊制品的种类	493
二、原料鱼	493

三、冷冻碎鱼肉.....	494
四、水产糊制品	495
五、各种制品	497
第十节 冷冻肉制品.....	498
一、汉堡肉饼.....	498
二、肉丸子.....	499
三、饺子.....	499
四、烧麦.....	500
第十一节 其它.....	500
一、熏舌.....	500
二、咸牛肉.....	501
三、玉米粉牛肉.....	501
四、红辣椒烧肉.....	501
第三篇 制品管理.....	503
第一章 包装.....	503
第一节 肉制品包装的现状.....	503
第二节 肉制品的质量与包装.....	504
第三节 肉制品的保存与包装.....	507
一、与保存性有关的工艺.....	507
二、包装工艺.....	508
第四节 包装材料的性能.....	515
一、薄膜的性能.....	516
二、肉制品包装所使用薄膜的特性.....	527
第五节 包装机.....	528
第六节 肉制品的包装设计.....	539
第七节 结束语.....	541
第二章 产品的检查.....	542
第一节 畜肉的规格和卫生标准.....	542
第二节 主要的检查方法.....	543

一、一般分析	543
二、细菌检查	550
三、肉种鉴别	552
四、物性检查	556
第三节 制品的质量管理	562
一、感官检查	562
二、成分检查	564

第一篇 肉的基础科学

第一章 肉的一般性状

第一节 肉的组织

一、组织结构

肉从形态或生理机能划分可分为横纹肌 (Striated muscle 或 Cross - striated muscle)、心肌 (Cardiac muscle)、平滑肌 (Smooth muscle) 三种。横纹肌是附着在骨骼上的肌肉, 心肌是构成心脏的肌肉, 平滑肌分布在消化道、血管壁等处。但是用于肉制品加工的主要是横纹肌, 它约占动物机体的 30 ~ 40 % 左右。

横纹肌又称作骨骼肌 (Skeletal muscle) 或者随意肌 (Voluntary muscle), 它可以随动物机体的意志伸长或缩短, 完成动物的运动机能, 所以说它是负责动物运动的组织。同时由于其内部贮藏有能量, 所以作为食品它含有极其丰富的营养成分。

横纹肌是由多数的肌纤维 (Muscle fiber) 和比较少量的结缔组织 (Connectivetissue)、脂肪细胞 (Fat cell)、腱 (Tendon)、血管 (Blood vessel)、神经纤维 (Nerve fiber)、淋巴结 (Lymph node) 或淋巴腺 (Lymph gl-

and) 等, 按一定秩序排列, 构成了肌肉组织 (Muscular tissue) 。

构成肌肉的基本单位是肌纤维, 每50~100根细长的肌纤维聚集在一起形成肌束 (Muscle bundle), 而在每个肌束的表面又包围着一层薄膜, 称之为一次肌束 (Primary bundle)。再由比较厚的膜把数十根一次肌束聚集包围

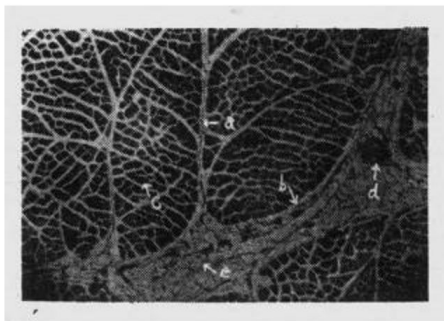


图 1 - 1 - 1 肌肉组织的横断面

a—一次肌束的肌周膜 b—二次肌束的肌周膜 c—肌纤维 d—血管 e—脂肪细胞

起来, 形成二次肌束 (Secondary bundle)。同样由多种二次肌束聚集在一起, 并用坚韧的厚膜把它们包围起来, 就构成了肌肉 (Muscle) (图 1 - 1 - 1)。

包围一次肌束和二次肌束的膜称为内肌周膜 (Perimysium internum), 以前叫内肌鞘, 包围在肌肉外面的膜称为外肌周膜 (Perimysium externum), 以前叫外肌鞘, 不论是内肌周膜还是外肌周膜均由结缔组织构成。

每个肌纤维都是依靠相邻接的肌纤维和微细的结缔组织性的纤维网连接的, 这个纤维网叫作肌内膜 (Endomysium), 分布着许多毛细血管。在内肌周膜和外肌周膜中间分布着粗的血管、神经、淋巴管等, 还常有脂肪细胞沉积。肌肉的两端, 外肌周膜和内肌周膜聚集起来形成腱, 紧贴在骨膜 (Periosteum) 上。

根据动物的年龄、营养状态等的不同, 其一次肌束的面积也有所不同。如: 对牛肉来讲, 其一次肌束的面积为 $0.25 \sim 0.4 \text{ mm}^2$ 。

肉的纹理与肌束的面积有关。一般通过观察肌束的面积判断纹理的疏密。观察肉的纹理时, 由于加热过的肉和肉制品的肌肉

组织都被固定了，所以可以认为肌束的面积是比较正确的。生肉的纹理由于其组织容易发生变形，欲正确观察其肌束的面积是较困难的。测定时必须把肉放在 $1 \sim 2^{\circ}\text{C}$ 温度下充分冷却后，让其脂质等凝固，肉质紧密，这样才能较准确地观察其肌束的面积。

但是，外观上的纹理除了与肌束的面积有关外，还与肌周膜的厚度和肌周膜内的脂肪细胞的沉积量有关。脂肪细胞不沉积的厚肌周膜的肉，肌束就粗，反之，脂肪细胞沉积的肉，肌束显得很细。

肌肉内的脂肪细胞，在外肌周膜上容易沉积，可是，在一次肌束的肌周膜和肌纤维间的肌内膜处很难沉积。但是，特别是育肥良好的动物的肌肉组织，不用说外肌周膜和二次肌束的肌周膜，一次肌束的肌周膜和肌内膜处都有脂肪沉积，也就是形成了大理石纹状肉（Marbled meat）（图1-1-2），大理石纹状肉的组织是由肌周膜构成坚韧的结缔组织，但一大部分被脂肪置换了，所以口感很嫩，而且组织很坚实。

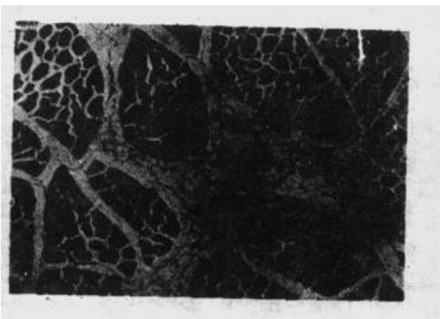


图1-1-2 大理石纹状肉（牛肉）在一次肌束的肌周膜处夹杂着很多脂肪细胞的组织照片

二、肌肉组织

下面阐述构成肌肉组织的主要因素。

（一）肌纤维（Muscle fiber）

肌纤维相当于一个细胞，占肌肉组织的大部分，呈细长圆筒状，直径约为 $10 \sim 100 \mu$ ，长度由数厘米至十几厘米。

肌纤维又被称作肌鞘（Sarcolemma，以前叫肉膜）的薄细

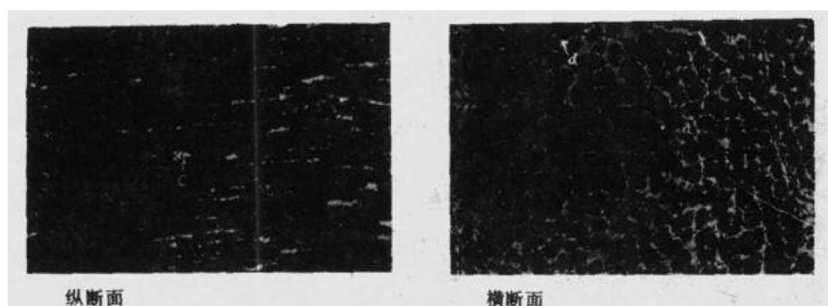


图1 1-3 电子显微镜下拍摄的肌纤维照片

a — 肌原纤维 b — 肌浆网
c — 肌浆 d — 肌鞘

胞膜包围起来，其中与竖轴平行排列着明暗有规律带横纹的多数肌原纤维（Myofibril）和少数的核（Nucleus），线粒体（Mitochondria），肌浆网（Sarcoplasmic reticulum）等夹杂在肌鞘的内侧和肌纤维中间，肌原纤维之间充满胶质性溶液，这种胶质性溶液就叫肌浆（Sarcoplasm）（图1-1-3，图1-1-4）。



图1-1-4 电子显微镜下拍摄的
马肉线粒体照片

（二）肌原纤维（Myofibril）

肌原纤维是直径约为 $0.5 \sim 2 \mu\text{m}$ 的细长纤维，它的横纹结构具有一定的周期性，对肌肉收缩起着主要作用。

最近，利用电子显微镜研究复杂的横纹结构，观察到肌原纤维是由被称作超原纤维（Myofilament）的微细的纤维构成的，其直径是 $100 \sim 200 \text{ \AA}$ ，间隔为 $300 \sim 400 \text{ \AA}$ ，贯通各横纹和纵轴平行排列着，超原纤维呈 $400 \text{ \AA}$ 的周期性结构（图1-1-5）。