

全国中等农业学校教材

肉 品 加 工 学

畜产品加工专业用

农 业 出 版 社

全国中等农业学校教材

肉 品 加 工 学

山西省畜牧兽医学校 主编

全国中等农业学校教材

肉 品 加 工 学

山西省畜牧兽医学学校 主编

※ ※ ※

责任编辑 胡若予

农业出版社出版 (北京朝阳区枣营路)

新华书店北京发行所发行 北京市密云县印刷厂印刷

787×1092mm32开本 . 9.5印张 191千字

1990年10月第1版 1990年10月北京第1次印刷

印数 1—5,200册 定价 1.70 元

ISBN 7-109-01549-1/TS·18

编写说明

本教材是依据农业部教育宣传司制定的畜产品加工专业教学计划和肉品加工学教学大纲编写的。为中等农业学校畜产品加工专业使用，也可供其它专业和职业学校选用。

本教材按120学时编排，是兼顾全国各地的通用性统编教材。由于我国地域辽阔，各地条件不尽相同，在使用时可因地制宜，根据需要适当增删。

为使教材适合中专学生的特点和培养目标的要求，在编写上注意理论联系实际，突出实用性，增强实践技能的培养，并力求说理简要，深入浅出，通俗易懂，使学生易于理解，便于自学。在每章之后有复习思考题，书末附有实习指导及本书引用的参考资料。

全书共分十章，各章的编写分工是：绪论、第一、二、五章由聂鸿瑶同志编写；第三、六、八章由高长明同志编写；第三、四、七章由陆桂平同志编写；第四、九、十章由王卫国同志编写。

在编审过程中，得到陕西省农牧厅、山西省农牧厅、泰州牧校、山西牧校等的大力支持；北京农业大学食品系南庆贤副教授、山西农业大学食品系孟宪敏副教授进行了全书的审稿工作，并提出宝贵意见，特致谢意。

由于时间仓促和水平所限，不妥之处，请提出批评、指正，以便日后修订，使之更加完善。

编者

1988年11月

目 录

编写说明

绪论	1
第一章 肉的组成和性质	6
第一节 肉的形态结构	6
第二节 肉的化学组成及其特性	13
第三节 肉的物理性质	24
第四节 肉的成熟与腐败	31
第五节 畜禽肉的特征与新鲜度评定	38
第二章 畜禽的屠宰及初步加工	45
第一节 屠宰前的检验和管理	45
第二节 屠宰工艺	48
第三节 宰后的卫生检验及处理	58
第四节 肉的分级与分割	60
第三章 肉类的冷加工	65
第一节 肉类冷加工的基本原理	65
第二节 肉的冷却	67
第三节 肉类的冻结	75
第四节 冻结肉类的解冻	84
第四章 辅助材料和添加剂	89
第一节 调味料	89
第二节 香辛料	93
第三节 添加剂	100
第四节 肠衣	107

第五章 腌腊制品加工	111
第一节 腌制原理	111
第二节 咸肉	115
第三节 腊肉	118
第四节 酱封肉与青酱肉	122
第五节 火腿	125
第六节 板鸭与酱鸭	136
第七节 风鸡与风鸭	142
第六章 酱卤制品加工	145
第一节 调味与煮制	145
第二节 酱肉与酱汁肉	151
第三节 酱卤禽肉制品	156
第四节 其他酱卤制品	162
第七章 干制品加工	171
第一节 干制	171
第二节 干制品的加工方法	176
第八章 熏烤制品加工	186
第一节 熏制	186
第二节 培根	190
第三节 烤鸭与烧鹅	195
第四节 其他熏烤制品	200
第九章 灌制品加工	208
第一节 中式香肠	208
第二节 西式香肠	215
第三节 灌肚	227
第十章 罐头制品加工	234
第一节 罐藏原理与罐藏容器	234
第二节 肉类罐头加工工艺	238
第三节 肉类罐头品种	255

第四节 罐头成品检查、包装和贮藏.....	271
附 实习指导	275
主要参考资料	293

绪 论

一、肉品加工的意义 肉是人类理想的营养丰富的食物，是人们所需动物性蛋白质的重要来源。它含有人体必需的氨基酸和各种营养物质，对人体的生命活动、生长发育起着非常重要的作用。

肉品加工是运用物理或化学方法配以适当的辅料对原料肉进行的工艺处理，所得产品即为肉制品。肉制品加工对提高产品营养，改善风味等许多方面具有重要的意义。表现为通过加工能杀灭各种微生物，保证肉制品卫生和食用安全；能抑制或破坏酶的活性，以延长肉制品的贮藏期限；可以改进组织结构，改善风味，提高制品的色、香、味；能增加营养成分，弥补原料肉的某些营养缺陷，提高制品的营养价值；不少肉制品是可以直接食用的方便食品，为家务劳动社会化提供了条件。

研究肉品加工这一学科的理论知识和工艺技术的学问，称为肉品加工学。

肉品加工学是畜产品加工专业的专业课，它以家畜解剖学、食品化学、食品微生物学、食品营养与卫生学、畜禽饲养学等课程为基础，并与畜产品加工机械、企业经营管理、畜禽副产品加工利用等课程有密切联系。本课程的主要任务是使学生掌握有关肉的基本知识；了解肉的冷加工、热加工、干制、腌制、熏烤等原理和各类肉制品的制作工艺；培

养学生具有一定理论知识和较强的实际操作能力。

本课程属应用科学，学习时应本着理论联系实际，着重基本知识，基本理论和基本技能的培养和训练。既要注重吸收国外的先进科学技术，也要注意总结我国传统的技艺和经验，把我国肉品加工这一学科不断推向新领域。

二、肉品加工的发展简史 肉品加工在我国有着悠久的历史。我们的祖先从原始时代的“茹毛饮血、生吞活嚼”到火的发现和利用，知道了兽肉用火烧烤滋味香美，这是火烹加工的起源。随着陶器的发明，可以将肉用水蒸煮，为水烹的开端。由于食盐的发现，人们学会了对食品的烹调加工，认识到食盐不仅能调味，还能消毒抑菌，成为食品腌制技术的启蒙。

我国人民在长期的辛勤劳动和探索中，为肉品加工事业创立了不朽的业绩。早在三千多年以前，就已开始加工肉干，以后有肉脯、灌肠等制品出现。到了距今一千四百年前，北魏末期的贾思勰所著《齐民要术》一书，总结了前人经验，搜集大量肉制品加工和烹调技术资料，记录了烧烤、灌制、糟卤、酱汁等各类制作方法，有些延续至今仍有参考价值。

唐、宋两代是我国历史上文化兴盛时期，在这期间，我国肉制品加工和烹调技术又有较大的进展。相传腊肉始于唐朝，驰名中外的火腿起源于宋代。到了明、清时代，各地具有特色的肉制品如广东烤乳猪、苏州酱汁肉等均名扬全国。清朝乾隆年间，袁牧所著的《随园食单》一书中，有关肉制品的记载就有50多种，内容丰富，选料考究，配料齐全，制作精细，能生产出许多风味别致、独具一格，深受人民群众喜爱的有名产品。如镇江肴肉已流传有300多年的历史，北

京月盛斋酱牛肉也有200多年的历史，南京板鸭明朝时就是社会名产，直到今日仍为千家万户喜爱之佳品。我们伟大的祖国，是世界四大文明古国之一，对人类社会的进步和发展，有过许多重要的贡献，在食品方面也有“烹饪王国”之美誉。

我国肉制品加工的发展，经历了漫长的岁月。早期的肉制品生产大都是民间的手工作坊，从小锅小灶的基础上逐渐发展起来的。随着商品经济的发展，加工技术的改进和消费者的不断扩大，出现了前店后厂的专业化肉品加工店，象金华火腿，最早是民间为了肉的保存而各家自己腌制，以后才出现作坊。而手工作坊的特点是手工操作，规模较小，产量不多，着眼质量，注重色、香、味的考究。从手工作坊发展到工业化生产的肉制品加工工业也是经历了艰难曲折的过程，解放以后才得到真正的发展。

建国以来，随着农牧事业的发展，畜禽数量迅速增加，为我国肉制品加工业的发展创造了条件。从1953年第一个五年计划开始，就建立了大、中型肉类联合加工厂并附有肉制品加工车间。在北京、天津、上海、广州、南京、哈尔滨等城市还专门建立了大、中型肉制品加工厂，使肉制品生产走上工业化大生产的道路。

三、肉品加工的现状与前景 自1979年以来，随着农业经济体制改革和整个国民经济转轨定向，使我国畜牧业生产步伐加快，肉食品工业发展迅速，全国各省、市、自治区的大中城市，已经形成较为完整的肉食品工业体系。到1982年底，我国共有肉类加工企业1100多家，年屠宰量约6000万头。其中年屠宰量在百万头以上的企业有北京肉联厂、天津肉联厂、上海大场肉联厂、南京肉联厂、武汉肉联厂、成都

肉联厂、杭州肉联厂等。这些大中型肉类联合企业，不仅具有现代化的屠宰加工系统，而且有相应的冷藏库、肉制品加工车间、副产品加工车间及生化制药车间等。近年来，随着国民经济搞活、开放，肉食品加工业发展尤为迅速，县、乡的牧工商联合企业如雨后春笋般蓬勃兴起，中小型肉类加工企业不断涌现。

当前，肉制品的种类之多，数量之大以及质量之好，都是前所未有的。国家和商业部自1981年以来先后评选出金华火腿、广东腊肠、南京板鸭、道口烧鸡、哈尔滨红肠等60多个优质产品，其中有些产品如江苏大红肠、肉脯、肉干、肉松等，还远销日本、东南亚及港澳市场。随着科技事业的进步和信息交流的加快，许多企业竞相引进新技术，改革旧工艺，使产品不断创新，质量逐步升级，整个肉食品工业出现前所未有的新局面。

我国肉食品工业虽然发展很快，但与先进国家相比还有相当差距。主要是厂房、设备、包装、贮藏等技术落后，管理水平较低，技术素质差，需要采取措施，加快步伐，把我国肉食品工业推向新水平。

四、国外肉食品工业简况 在国外，一些发达国家的农业和工业都已实现了现代化，导致食品工业的现代化。他们的生产规模，加工技术和科学管理等方面都处于领先地位。肉食品工业比较发达的国家有丹麦、联邦德国、波兰、美国、法国、荷兰等。国际贸易以欧洲、北美和日本数量最多。鲜肉出口最多的是荷兰，占世界总产量的35.8%。加工肉出口最多的是丹麦，占世界总出口量的70%，肉类罐头产量最多的是美国，占世界总产量的50%，日本的肉制品工业也相当发达。这些比较先进国家肉类工业的特点是管理科学现代化，设备

标准系列化，生产工艺和企业管理采用电子系统监控，生产产品标准化。

我们要继承我国富有民族特色的传统技艺和风格，并不断发扬光大，同时也要吸收国外有益的先进科学和技术，把我国的肉品加工事业推向前进。

第一章 肉的组成和性质

第一节 肉的形态结构

一、肉的概念 通常我们把畜禽宰后所得的可食部分都叫做肉。在工业生产中，肉的概念是指胴体而言的，就是畜禽经过屠宰放血，退毛或剥皮，割去头、蹄，清除内脏以后，剩下的部分即为胴体。而刚宰后的胴体不宜立即用作肉食，这时只能称为肌肉。胴体须经冷却、僵直、解僵、自溶等成熟过程，才称为肉。

胴体在商业经营中也称为白条肉或带骨肉。剔骨以后就是净肉。胴体是畜禽屠宰后的主要产品，胴体以外的部分统称为副产品。

二、肉的形态结构 从肉品加工的观点，胴体可分为肌肉组织、脂肪组织、结缔组织和骨组织四大部分。各部分的组成比例因家畜种类、品种、年龄、性别、肥瘦程度等而有差别，各种组织在胴体中所占比例的大小是反映肉质量的重要指标。兹将肉的各种组织所占胴体重量百分比，列举如表1—1。

除了上述的主要部分以外，还包括有神经组织、淋巴及血管等，所占比例很小，对于肉品加工没什么价值。

(一) 肌肉组织 俗称瘦肉。主要指横纹肌而言。因横纹肌附着于骨骼上，所以又叫骨骼肌。它是胴体中最有食用价值的部分，也是肉品加工的主要对象。

表 1—1 肉的各种组织占胴体重量的百分比

组织名称	占胴体重量的百分比(%)		
	猪 肉	牛 肉	羊 肉
肌肉组织	39—58	57—62	49—56
脂肪组织	15—45	3—16	4—18
结缔组织	6—8	9—12	7—11
骨 组 织	10—18	17—29	20—35

1. 肌肉组织的宏观结构。肌肉是由许多肌纤维细胞和少量结缔组织、脂肪组织、腱、血管、神经、淋巴等组成的。构成肌肉的基本单位是肌纤维，也叫肌纤维细胞。

许多肌纤维细胞（大约50—150根）集聚在一起成为束状，称肌束。肌束周围包有一层结缔组织薄膜，把这叫一级肌束。许多（数十条）一级肌束集结并包以稍厚的结缔组织膜，构成二级肌束。由多个二级肌束集结，表面再包以强韧的结缔组织膜，就构成肌肉。

一级肌束和二级肌束外表包围的膜叫内肌束膜，肌肉最外表包围的膜叫外肌束膜，这两种膜都属结缔组织，内外肌束膜交集以后形成肌肉两端的腱。在内外肌束膜之间还分布有血管、淋巴管和神经等，当营养条件好的时候也有脂肪细胞蓄积。在每一肌纤维间有微细纤维网状组织连接，这个纤维网称肌内膜，也分布有微细血管。

2. 肌肉组织的微观结构。肌纤维细胞呈细长圆筒状，长度由数mm到10余cm，直径有10—100 μ m。肌纤维的粗细随畜禽种类、年龄、营养状况、肌肉活动情况而有差别，猪肉的肌纤维比牛肉的细，幼龄家畜比老龄细。

肌纤维细胞是由肌原纤维、肌浆和一个以上细胞核、线粒体等组成，表面包有一层具有弹性的膜称肌膜或细胞膜。

肌原纤维呈丝状平行排列于肌纤维细胞中，它是肌纤维的主要组成部分。肌原纤维沿长轴呈现有规则的明暗交替，称为明带和暗带，或I带和A带。在一个细胞中并列的各肌原纤维中的明带或暗带，不仅长度相等，在横的方向上也都处于同一水平，这就使肌纤维有明显的横纹。暗带的长度一般较为固定，无论肌肉静止或处于收缩状态，都保持基本相同的长度。明带的长度是可变的，可在一定范围内随肌肉被拉长程度而相对增大。在暗带中央有一处相对稍亮的H区，明带中央也有一条暗线，称为Z线。在肌原纤维上位于相邻的两条Z线之间，即由中间的暗带和两侧各 $1/2$ 明带所组成的部分称为肌小节，是肌纤维进行收缩和舒张的最基本的机能单位。见图1—1。

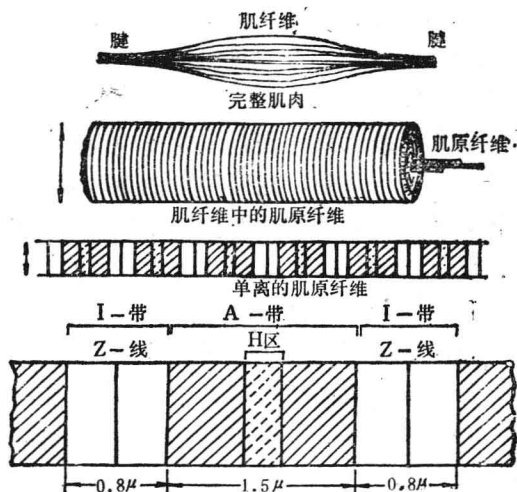


图1—1 不同显微水平的肌肉组织结构

在电子显微镜下观察肌原纤维是由两种更细的纤丝构成，一种是在暗带看到的粗纤丝，另一种是从Z线伸向两侧的细纤丝。见图1—2。

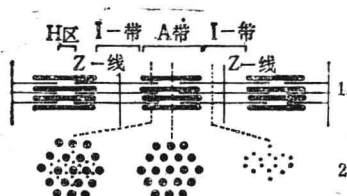


图1—2 肌原纤维的结构

1. 纵断面 2. 各部位的横断面

肌浆充满肌原纤维之间，它是胶状液体，呈淡红色，肌浆中含有线粒体（又叫肌粒）、肌红蛋白、酶、糖元等。肌红蛋白是肌肉显红色的主要成分，由于不同部位肌肉所执行的机能不同，肌浆中肌红蛋白的数量也不一样，因而不同部位的肌肉有深浅不同的颜色。

畜禽的肌肉组织中，约含有72—75%的水分和25—28%的干物质。蛋白质占18—22%、脂肪和类脂肪占1.7—5%、矿物质占1.0—1.2%，肌肉组织的干物质中蛋白质约占80%，而且是全价蛋白质，包括人体必需的各种氨基酸，所以它是营养丰富的食品。

（二）结缔组织 结缔组织在体内分布很广，包括形成肌肉的内外肌束膜，肌肉与骨骼连接处的腱、韧带以及畜禽皮肤等许多部位，都存在结缔组织。结缔组织在体内的含量，随动物种类、肥瘦程度、年龄、性别及经济用途而有差别。役用的、老龄的肌肉中结缔组织多，同一家畜的不同部位也不一样，如肥度中等的羊肉，胸部12.7%，背部7%。结缔组织包括疏松结缔组织，致密结缔组织，胶原纤维组织。

和网状组织。

1. 疏松结缔组织（如图1—3）。是由细胞、无定形基质和纤维三部分构成，其中基质和纤维是主要成分。

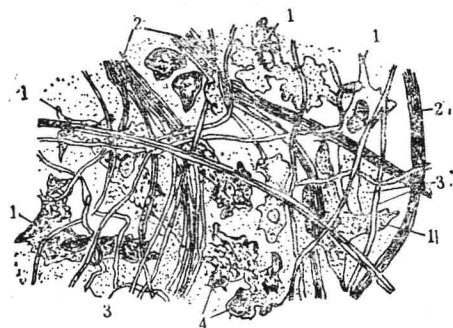


图 1—3 疏松结缔组织结构

- 1.成纤维细胞 2.胶原纤维
3.弹性纤维 4.游走细胞

基质中的主要成分是粘多糖、粘蛋白及少量的无机盐和水分等。

纤维有三种，即胶原纤维、弹性纤维和网状纤维。胶原纤维是由胶原蛋白组成，在70—100℃中加热变成明胶，易被酸性胃液消化，而不易被碱性胰液消化；弹性纤维是由弹性蛋白构成，色黄，故又称黄纤维，有弹性，在沸水、弱酸或弱碱中不溶解，需130℃以上高温方可水解，但可被胰液消化，在一般烹调条件下不能溶解，难被利用。网状纤维是由网状蛋白构成。胶原蛋白、弹性蛋白和网状蛋白属不全价蛋白质，缺少人体所必需的氨基酸成分，所以结缔组织多的部位，其营养价值较低。疏松结缔组织多分布在皮下浅筋膜（包围着整个躯体肌肉系统的一层筋膜）及肌肉束间的内外肌束膜等。

2. 致密结缔组织。致密结缔组织的构成与疏松结缔组