

JIANGLUROU ZHIPIN JIAGONG

# 酱卤肉 制品加工

赵改名  
李苗云

主编  
柳艳霞

副主编



化学工业出版社

JIANGLUROU ZHIPIN JIAGONG

# 酱卤肉 制品加工



赵改名 主编  
李苗云 柳艳霞 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

酱卤肉制品加工/赵改名主编. —北京: 化学  
工业出版社, 2008. 4  
ISBN 978-7-122-02465-7

I. 酱… II. 赵… III. 酱肉制品-食品加工  
IV. TS251.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 042914 号

---

责任编辑: 彭爱铭  
责任校对: 陈 静

装帧设计: 周 遥

---

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 8¼ 字数 219 千字  
2008 年 5 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

# 前 言

中华民族历史悠久，饮食文化博大精深，源远流长，形成了许多著名的传统肉制品，其中酱卤肉制品选料考究，工艺细腻，注重色、香、味、形，具有典型的民族特色，是我国最具代表性的传统肉制品类型之一。酱卤肉制品与中国烹饪文化密切相关，是中国传统饮食文化的重要组成部分，其加工方法很多，产品具有鲜明的地方风味特色，深受广大消费者喜爱，拥有世界上最广大的消费群体。

近年来随着经济增长和人们生活水平的提高，酱卤肉制品的市场需求量越来越大。然而，由于历史原因，目前多数酱卤肉制品加工仍沿用传统的作坊式加工模式，产品数量和质量都难以适应社会发展的需求。为促进我国传统饮食特产的发展，满足市场需求，我国曾在酱卤肉制品工业化生产方面进行了大量研究工作，实现了一些产品的规模化生产，并出版了一些包含酱卤肉制品加工相关内容的书籍，但相关资料仍然十分缺乏和混乱，系统介绍酱卤肉制品的书籍更是少见。鉴于此，有必要编写一本能够系统反映现代酱卤肉制品加工理论和加工技术的书籍，以满足大专院校食品科学与工程专业及相关专业师生、科学研究人员、企业技术人员及广大家庭烹饪爱好者之需求。在这种形势下，我们收集、整理了最新科研成果及生产新技术，并参考了相关文献资料，编写了此书。

该书共四章，编写分工如下：

第一章 肉品基础知识 赵改名 李苗云

第二章 肉品加工的辅料及添加剂 李苗云 赵改名

第三章 酱卤肉制品加工原理 李苗云 赵改名

#### 第四章 酱卤肉制品加工工艺

第一节 白煮肉制品加工 孙灵霞 高晓平

第二节 酱肉制品加工 柳艳霞 田 玮

第三节 卤肉制品加工 高晓平 柳艳霞

第四节 蜜汁肉制品加工 孙灵霞 田 玮

第五节 糖醋肉制品加工 孙灵霞 张秋会

第六节 糟肉制品加工 张秋会 孙灵霞

鉴于各编者写作风格差异较大，本书进行了多次统稿和审改工作，由赵改名、李苗云、柳艳霞对书稿进行了集中修改，最后由赵改名统稿审定。

尽管作者在编写和统稿过程中尽了很大努力，但可能还会存在一些缺点，对于本书疏漏与不妥之处，恳请读者批评指正。在本书编写过程中，还得到了许雄、崔艳飞、郝红涛、蔡根旺的大力支持，在此一并致谢。

编者

2008年2月

# 目 录

<b>第一章 肉品基础知识</b> .....	1
<b>第一节 肉的结构及化学组成</b> .....	1
一、肉的概念.....	1
二、肌肉组织的结构.....	2
三、其他组织的结构.....	5
四、肉的化学组成.....	7
<b>第二节 肉的宰后变化</b> .....	17
一、肉的尸僵 .....	17
二、肉的成熟 .....	20
三、肉的腐败 .....	23
<b>第三节 肉的品质</b> .....	23
一、肉的颜色 .....	24
二、肉的嫩度 .....	29
三、肉的风味 .....	33
四、肉的保水性 .....	36
五、肉的多汁性 .....	41
<b>第二章 肉品加工的辅料及添加剂</b> .....	43
<b>第一节 调味料</b> .....	44
一、咸味料 .....	44
二、甜味料 .....	45
三、酸味料 .....	45
四、增味剂 .....	46
五、料酒 .....	47

第二节 香辛料 .....	48
一、香辛料的种类 .....	48
二、香辛料的特性及使用 .....	48
三、人造香料 .....	54
第三节 添加剂 .....	54
一、发色剂 .....	54
二、发色助剂 .....	55
三、着色剂 .....	56
四、品质改良剂 .....	57
五、抗氧化剂 .....	59
六、防腐剂 .....	60
七、营养强化剂 .....	62
第三章 酱卤肉制品加工原理 .....	64
第一节 酱卤肉制品分类 .....	64
一、酱卤肉制品种类 .....	64
二、酱卤肉制品特点 .....	65
第二节 酱卤肉制品加工原理 .....	67
一、调味及其种类 .....	67
二、煮制变化 .....	68
三、煮制技术 .....	75
四、料袋的制法和使用 .....	76
第三节 酱卤肉制品质量控制 .....	77
一、选料 .....	77
二、酱汁和卤汤的调制 .....	78
三、酱卤肉制品煮制时的质量管理 .....	78
四、成品包装 .....	79
五、酱卤肉制品保鲜技术及其应用 .....	80
六、质量安全控制体系 .....	80
七、质量要求和产品标准 .....	81
八、酱卤肉肉制品加工常见问题及对策 .....	81

<b>第四章 酱卤肉制品加工工艺</b> .....	<b>90</b>
<b>第一节 白煮肉制品加工</b> .....	90
一、白切肉 .....	90
二、盐水鸭 .....	92
三、肴肉 .....	95
四、白斩鸡 .....	98
五、桶子鸡及桶子鸭 .....	101
六、白切羊肉 .....	103
七、佛山扎蹄 .....	105
八、白切猪肚 .....	108
<b>第二节 酱肉制品加工</b> .....	110
一、酱牛肉 .....	110
二、酱猪肉 .....	118
三、苏州酱汁肉 .....	122
四、酱羊肉 .....	125
五、酱肋肉 .....	130
六、酱兔肉 .....	131
七、酱鸭 .....	137
八、酱鸡 .....	142
九、酱鹅 .....	145
十、酱排骨 .....	147
十一、酱肘子 .....	151
十二、酱猪头肉 .....	155
十三、其他酱猪肉制品 .....	158
十四、其他酱牛肉制品 .....	162
十五、其他酱羊肉制品 .....	164
<b>第三节 卤肉制品加工</b> .....	168
一、卤禽肉制品 .....	169
二、卤猪肉制品 .....	180
三、卤牛肉制品 .....	191



四、卤驴肉制品·····	199
五、其他卤肉制品·····	202
<b>第四节 蜜汁肉制品加工</b> ·····	207
一、蜜汁糖蹄·····	207
二、蜜汁排骨·····	209
三、蜜汁叉烧·····	211
四、蜜汁火方家庭制作·····	212
五、冰糖肉方·····	213
六、糖酥排骨·····	214
<b>第五节 糖醋肉制品加工</b> ·····	214
一、糖醋排骨·····	215
二、糖醋里脊·····	219
三、糖醋猪肘·····	221
<b>第六节 糟肉制品加工</b> ·····	222
一、糟肉·····	222
二、糟鸡·····	228
三、糟鸭·····	233
四、苏州糟鹅·····	237
五、糟菜鸽·····	237
六、红糟羊肉·····	238
七、醉肉·····	239
八、醉鸡·····	241
九、其他糟猪肉制品·····	244
十、其他糟鸡肉制品·····	249
十一、糟鹅肝·····	250
<b>参考文献</b> ·····	<b>252</b>

# 第一章 肉品基础知识

中国饮食文化博大精深，源远流长，饮食加工选料考究、工艺细腻，注重产品色、香、味、形，在世界饮食文化中占有重要地位。酱卤肉制品是中国饮食文化的重要组成部分，具有典型的民族特色。酱卤肉制品有多种加工方法，如酱、卤、白煮、蜜汁、糖醋、糟制等，不同的原料肉适合的加工方法不同，各种加工方法也都有其严格的原料要求。因此，在学习酱卤肉制品及其加工方法之前，首先需要了解原料肉的有关基本知识。

## 第一节 肉的结构及化学组成

### 一、肉的概念

在日常生活中肉有多重含义，不同的研究领域对肉的理解也不同，并有许多约定俗成的名称。在生物学领域，肉的含义是“肌”，即肌肉组织，包括骨骼肌、平滑肌和心肌三种类型，其中骨骼肌是附着在骨骼上的肌肉组织，数量最多；平滑肌主要指动物的胃肠道等富有弹性的组织；而心肌则专指构成心脏的肌肉组织。在商业领域，肉的含义是“胴体”，即动物屠宰放血后，去除头、蹄、尾、皮（毛）和内脏所余的可食部分，俗称“白条肉”，主要包括肌肉组织、脂肪组织、结缔组织和骨髓组织四部分，其中肌肉组织为骨骼肌，俗称“瘦肉”或“精肉”，脂肪组织俗称“肥肉”，而将内脏称为“下水”，分为“红下水”和“白下水”，前者主要指心、肝、肺，后者主要指胃肠道。可见，生物学中肉的概念包涵面很窄，而

商业中肉的概念包涵面较宽。然而，从消费角度看，肉的含义包涵面更宽。广义地讲，凡作为人类食物的动物体组织均可称为“肉”。狭义地讲，肉指动物的肌肉组织和脂肪组织以及附着于其中的结缔组织、微量的神经和血管。人类消费的肉主要来自于家畜、家禽和水产动物，如猪、马、牛、羊、鸡、鸭、鹅和鱼虾等。

酱卤肉制品加工的原料肉很广泛，“白条肉”和下水都可以加工酱卤肉制品。在原料肉选择中，一些常用的称谓也需要清楚，如西方国家常把牛羊肉、猪肉称为“红肉”，把禽肉和兔肉称为“白肉”；鸡、鸭、鹅等禽类的肉称为“禽肉”；野生动物的肉称为“野味”。此外，在肉品生产中，把刚屠宰后不久，肉温还没有完全散失的肉称为“热鲜肉”；经过一段时间的冷处理，使肉保持低温而不冻结的肉称为“冷却肉”；“热鲜肉”和“冷却肉”等保持肉质新鲜的肉都称为“鲜肉”；按不同部位分割包装的肉称为“分割肉”；剔去骨头的肉称“剔骨肉”；将肉经过进一步的加工处理生产出来的产品称为“肉制品”。

总之，肉的概念有不同的理解，也有多种名称或俗称。不论怎样理解肉的概念，肌肉组织都是肉的主体，它的特性决定着肉的食用品质和加工性能，因而也是肉品研究和肉品加工的主要对象。

## 二、肌肉组织的结构

与肉品加工有关的原料肉主要是骨骼肌，下面描述的肉的结构主要是指骨骼肌的构造。

### 1. 宏观结构

动物身上约有 300 块以上形状、大小各异的肌肉，但其基本结构大致相同（图 1-1）。肌肉的基本构造单位是肌细胞或肌纤维。肌纤维与肌纤维之间被一层很薄的结缔组织膜围绕隔开，此膜叫肌膜。每 50~150 条肌纤维聚集成束，称为初级肌束。初级肌束被一层结缔组织膜所包裹，此膜叫肌束膜。由数十条初级肌束集结在一起并由较厚的结缔组织膜包围就形成了次级肌束（或叫二级肌束）。次级肌束外面也由一层肌束膜包裹。由许多二级肌束集结在一起形

成肌肉块，其外面包有一层较厚的结缔组织膜，称为肌外膜。在活的动物体内，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，为动物肌肉生长代谢提供营养，并为肌肉运动传导神经冲动。当动物营养较好时，过剩的营养以脂肪形式沉积在结缔组织膜中间，使肌肉断面呈现大理石样纹理。这样的肉柔嫩多汁，香味浓郁，品质极佳。与此相反，当动物营养不良时，肌肉不丰满，结缔组织占比例大，肉质和风味都较差。

## 2. 微观结构

(1) 肌纤维 和其他组织一样，肌肉组织也是由细胞构成的，但肌细胞是一种相当特殊化的细胞，呈长线状，不分支，两端逐渐尖细，因此也叫肌纤维。肌纤维直径为  $10\sim 100\mu\text{m}$ ，长度为  $1\sim 40\text{mm}$ ，最长可达  $100\text{mm}$ 。肌纤维是多核细胞，由细胞膜、细胞质、细胞器和细胞核构成，但肌细胞的细胞膜中肌膜，细胞质为肌浆，肌浆内有肌细胞特有的细胞器——肌原纤维等。肌膜由蛋白质和脂质组成，韧性很好，可承受肌纤维的伸长和收缩。肌膜向肌纤维内凹陷形成网状的管，叫做横小管，通常称为 T 小管。

(2) 肌原纤维 约占肌纤维固形成分的  $60\%\sim 70\%$ ，是肌肉的伸缩装置。它呈细长的圆筒状结构，直径约  $1\sim 2\mu\text{m}$ ，其长轴与肌纤维的长轴相平行并浸润于肌浆中。一个肌纤维含有  $1000\sim 2000$  根肌原纤维。肌原纤维由肌丝组成，肌丝分为粗丝和细丝。粗丝主要由肌球蛋白组成，故又称为“肌球蛋白丝”，直径约  $10\text{nm}$ ，长约为  $1.5\mu\text{m}$ 。细丝主要由肌动蛋白分子组成，所以又称为“肌动蛋白丝”，直径约  $6\sim 8\text{nm}$ 。粗丝和细丝顺着肌纤维方向整齐地交替排列于整个肌原纤维（图 1-1），在电镜下观察时呈现出明暗相间的横纹，因此，骨骼肌也叫“横纹肌”。光线较暗的区域称为暗带（A 带），光线较亮的区域称为明带（I 带）。I 带的中央有一条暗线，称为“Z 线”，两个相邻 Z 线之间的部分称为肌节。肌节是肌原纤维的重复构造单位，也是肌肉收缩的基本机能单位。肌节的长度是不恒定的，它取决于肌肉所处的状态。当肌肉收

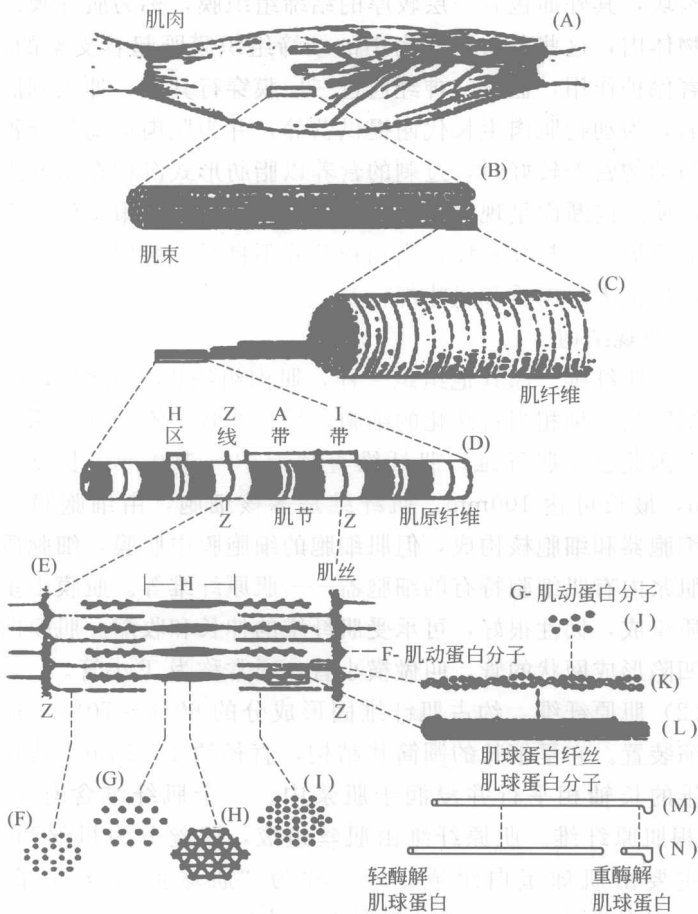


图 1-1 肌肉的构造

缩时，肌节变短；松弛时，肌节变长。哺乳动物肌肉放松时典型的肌节长度为  $2.5\mu\text{m}$ 。通常每个肌纤维由 100 个左右的肌节连接而成，当肉经过加工后，肌原纤维断裂，肉的嫩度会明显改善。当肌肉收缩时，肌原纤维不易断裂，肉的嫩度也较差。

(3) 肌浆 肌浆填充于肌原纤维间周围，是细胞内的胶体物质，含水分  $75\% \sim 80\%$ 。肌浆内富含肌红蛋白、酶、肌糖原及其

代谢产物和无机盐类等。骨骼肌的肌浆内有发达的线粒体分布，习惯上把肌纤维内的线粒体称为“肌粒”。肌浆中有一种重要的细胞器叫溶酶体，内含有多多种能消化细胞和细胞内容物的酶。在这种酶系中，能分解蛋白质的酶称之为组织蛋白酶，它们能够水解肌肉蛋白质形成风味物质，并改善肉的嫩度，在肉的成熟和加工过程中具有很重要的意义。

(4) 肌细胞核 肌纤维长度变化很大，每条肌纤维所含核的数目不定，一条几厘米的肌纤维可能有数百个核。肌细胞核呈椭圆形，位于肌纤维的周边，紧贴在肌膜下，呈有规则的分布，核长约  $5\mu\text{m}$ 。

### 3. 肌纤维分类

众所周知，鸡腿肉和鸡胸肉同样是鸡肉，但两者颜色不同，风味和口感差异也很大。造成这种差异的原因主要是两者的肌纤维类型不同。肌纤维有多种分类方法，通常根据外观和代谢特点不同，将肌纤维分为红肌纤维、白肌纤维和中间型纤维三类。有些肌肉全部由红肌纤维或白肌纤维构成，但大多数动物的肌肉是由两种或三种肌纤维混合而成。了解肌肉的纤维类型构成，对于选择适合的方法进行加工具有重要意义。

由红肌纤维构成的肌肉称为红肌，典型的例子是鸡的大腿部肌肉。红肌纤维较细，肌浆丰富，糖原含量低，肌红蛋白和线粒体的含量高，结缔组织少，肌肉显红色。因红肌纤维收缩较慢，因此也叫慢纤维，红肌也叫慢肌。红肌的肌间脂肪相对较多，嫩度和风味都较好，特别适合做卤肉加工。由白肌纤维构成的肌肉称为白肌，典型的例子是鸡胸肉。白肌纤维较粗，肌浆少，糖原含量高，肌红蛋白和线粒体的含量低，结缔组织多，肌肉呈白色。白肌纤维收缩快，也叫快纤维，白肌也叫快肌。白肌肌肉发达，肌间脂肪相对较少，进行酱卤加工时，产品嫩度和风味都较差。

## 三、其他组织的结构

### 1. 脂肪组织的结构

脂肪组织由脂肪细胞借助于疏松结缔组织联在一起组成。脂肪

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  $30\sim 120\mu\text{m}$ ，最大者可达  $250\mu\text{m}$ ，脂肪细胞愈大，里面的脂肪滴愈多，因而出油率也高。脂肪细胞的大小与畜禽的肥育程度及不同部位有关，肥育越好，则脂肪细胞的直径越大。

脂肪组织一般占胴体重的  $20\%\sim 40\%$ 。脂肪在体内的蓄积数量和部位，依动物种类、品种、年龄和肥育程度不同而异。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。脂肪在活体组织内起着保护组织器官和提供能量的作用，在肉中脂肪是重要的风味前体物质。

## 2. 结缔组织的结构

结缔组织是将动物体内不同部分联结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；将皮肤联结于机体。结缔组织通常占胴体重的  $8\%\sim 15\%$ 。

肉中的结缔组织由结缔组织纤维、结缔组织细胞和基质构成。结缔组织细胞有多种，但数量很少，主要为成纤维细胞。大部分成纤维细胞呈细长的梭状，产生用于合成结缔组织胞外成分的物质，这些物质释放到细胞外基质后合成胶原蛋白和弹性蛋白。

结缔组织纤维主要包括胶原纤维、弹性纤维和网状结构纤维。绝大部分结缔组织纤维为胶原纤维，主要由胶原蛋白组成。胶原蛋白是结缔组织的主要结构蛋白，加热至  $70^\circ\text{C}$  以上时会软化并变为明胶。幼龄动物体内的胶原蛋白柔软且可溶于中性盐溶液，但随着年龄的增长，胶原蛋白分子之间形成交联。交联使结缔组织纤维失去水溶性，并变得十分坚韧，难以消化吸收，使肉的嫩度下降。因此，结缔组织多的肉嫩度往往较差。在酱卤肉制品加工中，胶原蛋白转化为明胶，肉的嫩度也因此而明显改善。弹性纤维和网状结构纤维分别由弹性蛋白和网状蛋白构成，其中弹性蛋白是一种具有高弹性的纤维蛋白，难以消化吸收，网状蛋白与胶原蛋白相似，但含

有 10% 左右的脂肪，主要存在于肌内膜。

结缔组织基质主要由黏稠的蛋白多糖构成，也含有结缔组织代谢产物和底物，如胶原蛋白和弹性蛋白的前体物等。蛋白多糖是一类大分子化合物，由轴蛋白和许多氨基葡聚糖（黏多糖）结合而成，黏性很大，因此，含结缔组织较多的颈部肌肉具有很好的黏性。

### 3. 骨骼组织的结构

骨由骨膜、骨质和骨髓构成，骨膜是由致密结缔组织包围在骨骼表面的一层硬膜，里面有神经、血管。骨质根据构造的致密程度分为骨密质和骨松质，骨密质主要分布于长骨的骨干和其他类型骨的表面，致密而坚硬；骨松质分布于长骨的内部、骺以及其他类型骨的内部，疏松而多孔。骨骼按形状可分为管状骨、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，黄骨髓主要是脂类成分。

成年动物骨骼含量比较恒定，变动幅度较小。猪骨约占胴体的 5%~9%，牛占 15%~20%，羊占 8%~17%，兔占 12%~15%，鸡占 8%~17%。骨的化学成分中水分约占 40%~50%，胶原蛋白占 20%~30%，无机质占 20%，无机质的成分主要是钙和磷。将骨骼粉碎可以制成骨泥、骨粉，熬骨头可以生产骨油和骨胶。

## 四、肉的化学组成

动物胴体主要由肌肉组织、脂肪组织、结缔组织、骨组织四部分组成，它们占胴体的比例因动物的品种、年龄、性别、营养状况不同而存在很大差异，其化学组成也明显不同。就肌肉组织而言，肉主要由蛋白质、脂肪、水分、浸出物、维生素和矿物质六种成分组成。一般来说，猪、牛、羊的分割肉块含水量为 55%~70%，粗蛋白 15%~20%，脂肪 10%~30%。家禽肉水分在 73% 左右，胸肉脂肪少，约为 1%~2%，而腿肉在 6% 左右，前者粗蛋白约为



23%，后者为 18%~19%。成年哺乳动物肌肉的典型化学成分见表 1-1。

表 1-1 成年哺乳动物肌肉的典型化学成分

成 分	含量/%	成 分	含量/%
水分	75.0	碳水化合物	1.2
蛋白质	19.0	可溶性无机物和非蛋白含氮物	2.3
肌原纤维蛋白	11.5	非蛋白含氮物	1.65
肌浆蛋白	5.5	可溶性无机物	0.65
结缔组织蛋白	2.0	维生素	微量
脂类	2.5		

### 1. 水分

水分是肉中含量最多的成分，不同组织水分含量差异很大，肌肉含水 70%，皮肤为 60%，骨骼为 12%~15%，脂肪组织含水甚少，所以动物愈肥，其胴体水分含量愈低。肉品中的水分含量及其持水性能直接影响肉及肉制品的组织状态、品质，甚至风味。

水分在肉中有三种存在形式，即结合水、不易流动水和自由水。

(1) 结合水 指由肌肉蛋白质亲水基团所吸引的水分子形成的紧密结合水层，约占水分总量的 5%。结合水无溶剂特性，冰点很低（-40℃），不能为微生物所利用。

(2) 不易流动水 指存在于纤维、肌原纤维及肌细胞膜之间水，约占肌肉水分总量的 80%。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。在酱卤肉制品加工中，部分不易流动水损失于肉汤中。

(3) 自由水 指存在于细胞外间隙中能自由流动的水，它们靠毛细管虹吸作用滞留在细胞外间隙，自由水约占总水分 15%。自由水在贮藏加工中很容易损失。

### 2. 蛋白质

肌肉中蛋白质约占 20%，分为三类：肌原纤维蛋白，约占总