

第七章

动物宰后肉的变化 及其卫生检验

第一节 肉的概述

一、概念：

- 1、肉：一般是指动物体的肌肉及与其相连的软 组织。
- 2、肉类：而肉类则有更广泛的含义，凡是适合作为人类食用的动物机体的所有构成部分都可统称为肉类。
- 3、泛意：肉的概念也可以根据研究对象和目的不同有不同的解释。

生物学观点：研究组织结构和功能，把肉称作“肌”，即肌肉组织，包括横纹肌、平滑肌和心肌。

在肉品工业生产中：从商品学出发研究肉的加工利用价值，把肉理解为屠宰动物除去毛或皮、头、蹄、尾和内脏的肉尸，又叫胴体，俗称白条肉。包括肌肉组织、脂肪组织、结缔组织、骨组织以及神经、脉管、淋巴结等；而把头、尾、蹄爪和内脏统称为副产品或下水。

二、肉的形态结构

肉的组成：

肌肉组织、
脂肪组织、
骨骼组织
结缔组织

(一)肌肉组织

畜禽的肌肉平均占活重的：27%—44%，
或胴体重的：50%—60%。

1、肌肉的含量：

肥育过的 < 未经肥育的
幼年 < 老年、
公畜 > 母畜

2、肌肉组织的分布：

通常家畜的臀部、颈部和腰部的肌肉
远较肋部和四肢下部的丰满，
家禽则以胸肌和腿肌最发达。

3、肌肉组织的结构：

肌肉组织的基本单元是肌纤维，50—100根肌纤维集成初级肌纤维束——再依次集成二级——三级肌束——然后形成肌肉块。一块肌肉是由许多肌纤维被结缔组织联合在一起，外面有一层肌外膜

4、肌纤维的粗细：

鉴别各种动物肉

肌纤维因动物种类与性别的不同而有粗细之别

水牛肉的肌纤维最粗 > 黄牛肉 > 猪肉 > 绵羊肉最细；

公畜肉粗 > 母畜肉细

5、肌细胞间质：

肌肉组织没有自己特有的细胞间质，仅在肌纤维之间分布着疏松的结缔组织。结缔组织的含量对肉的品质有直接影响，结缔组织愈少，肉的品质愈好。老年或使役动物以及经常担负较重工作的肌肉群(如颈部和腹壁的肌肉群)，都因含有较多的结缔组织和粗大的肌纤维而影响其品质

6、肌肉的颜色：

肌肉通常呈不同程度的红色。

这是由于肌纤维内含有肌红蛋白及残存于毛细血管内的血红蛋白的缘故。肌红蛋白和血红蛋白的含量越多，肌肉颜色就越红。

不同种类的动物和不同的肌肉群含有不同量的肌红蛋白，肌肉活动越多，肌肉中肌红蛋白的含量也越多。日粮中的含铁量，肌肉中血液和氧供应的多少，决定了肌红蛋白含量的多少，从而影响肌肉颜色。

(二)脂肪组织

1、脂肪的结构：

脂肪组织存在于畜禽身体各部分，是由脂肪细胞聚集而成，脂肪细胞中除脂肪内含物外，尚有少量的细胞质分布在脂肪内含物的表面。（老龄颗粒状）

2、脂肪的含量：

不同动物体的脂肪组织含量差异较大，少的仅及胴体重的2%，多的可达40%。

3、脂肪的分布：

主要分布在皮下、肠系膜、网膜、肾周围、坐骨结节、眼窝、假肋、膝髌，有时也贮存于肌肉间甚至肌束间，而使肉的断面呈所谓大理石样外观。肌肉间脂肪的贮积，能改善肉的滋味和品质。

影响脂肪分布的因素：

性别、激素、品种

4、脂肪的颜色：

不同种类牲畜的脂肪组织具有不同的颜色，如猪、羊脂洁白，马脂呈黄色，牛脂则呈微黄色。

脂肪的颜色不仅决定于牲畜的种类，而且因品种、年龄以及饲料而改变。不同动物的脂肪硬度、熔点也不同。

(三)结缔组织

结缔组织是构成肌腱、筋膜、韧带及肌肉内外膜的主要成分，广布于畜体各部分，包括肌肉组织和脂肪组织中的膜以及血管、淋巴管等，在体内主要起支持作用和连接作用，并赋予肉以韧性和伸缩性。

结缔组织除了细胞成分和基质外，主要是胶原纤维和弹性纤维。

胶原纤维有较强的韧性，不能溶解和消化，只在70—100℃湿热处理时发生水解，变为明胶。

弹性纤维在高于160℃时才水解，通常水煮不能产生明胶。富含结缔组织的肉，不仅适口性差，营养价值也很低。

(四)骨组织

骨骼是由外部的密质骨和内部的松质骨构成的。

密质骨：致密坚实，

松质骨：疏松如海绵样，两者的比例依骨骼的机能而异。

骨骼内腔和松质骨里充满骨髓，故松质骨越多，食用价值越高。

典型的家畜屠体，骨骼所占的百分比：

- **牛肉为15%—20%，**
- **犊牛肉为25%—50%，**
- **猪肉为12%—20%，**
- **羊羔肉为17%—35%，**
- **鸡肉为8%—17%，**
- **兔肉为12%—15%。**

骨骼中一般含：

- **脂 肪：5%—27%**
- **骨胶原：10%—32%**
- **其他成分为矿物质和水。**

故骨骼煮熬时出现大量的骨油和骨胶，可增加肉汤的滋味，并使之具有凝胶性。

二、肉的化学组成

无论何种动物的肉，其化学组成都包括：

水、蛋白质、脂肪、矿物质(灰分)和少量的碳水化合物。

这些物质的含量，因动物的种类、品种、性别、年龄、个体、畜体部位以及营养状况而异。

表7-1 几种主要肉类化学成分表

项目品种	水分(g)	蛋白质(g)	脂肪(g)	碳水化合物(g)	灰分(g)
猪肉(肥瘦)	29.3	9.5	59.8	0.9	0.5
猪肉(肥)	6.0	2.2	90.8	0.9	0.1
猪肉(瘦)	52.6	16.7	28.8	1.0	0.9
牛肉(肥瘦)	68.6	20.1	10.2	0	1.1
牛肉(肥)	43.3	15.1	34.5	6.4	0.7
牛肉(瘦)	70.7	20.3	6.2	1.7	1.1
羊肉(肥瘦)	58.7	11.1	20.8	0.8	0.6
羊肉(瘦)	67.6	17.3	13.6	0.5	1.0
羊肉(肥)	33.7	9.3	55.7	0.8	0.5

精肉：

水分：72%—80%、

固体物：21%—24%

固体物：

有机物：20%—28%：

蛋白质16.7%—21.5%

脂类 0.4%—3.5%

其它 0.99%—3.72%

无机物：0.8%—1.8%

(一)蛋白质

肉的化学成分中除水外，固体部分约有 $\frac{4}{5}$ 是蛋白质，其含量在18%左右。肌膜、肌浆、肌原纤维、肌细胞核以及肌细胞间质中均存在着不同种类的蛋白质。

1.肌原纤维蛋白质

肌原纤维蛋白质是肌原纤维的结构蛋白质，也是肌肉收缩的物质基础，负责将化学能转变成机械能，在肌肉中约占11.5%，约占骨骼肌总蛋白质的2/3。

肌原纤维蛋白质中：

50%为肌凝蛋白（肌球蛋白），

23%为肌纤蛋白（肌动蛋白），

6%为结合蛋白，

5%为原肌凝蛋白，

5%为肌钙蛋白等。

2.肌浆蛋白质

肌纤维原生质中的可溶性蛋白质包括许多种类，大部分与肌肉收缩的能量供应有关，在肌肉中约占5.5%。其中主要有：

(1)肌浆蛋白：

(2)肌红蛋白：

肌红蛋白：

是血红素与珠蛋白结合的一种含铁的色蛋白，它是使肌肉呈现红色的主要成分。

含量：肌肉中的肌红蛋白含量，因动物种类而异，猪肉为0.06%—0.40%，家禽肉为0.02%—0.18%，羔羊肉为0.20%—0.60%，牛肉为0.30%—1.00%，含量：公畜肉 > 母畜肉，成年动物肉 > 比幼年动物肉，经常工作的肌肉(如膈肌) > 不经常工作的肌肉。

特性:

其与氧的结合能力较血红蛋白为强。肌红蛋白分子中只有一个Fe原子，而血红蛋白则含有四个Fe原子，主要存在于肌细胞的微粒体部分。

肌红蛋白在加热时遭受破坏，导致肉制品变成灰色。肌红蛋白有许多衍生物，如一氧化氮肌红蛋白，高铁肌红蛋白、氧合肌红蛋白，与肉品颜色有密切关系。

3. 基质蛋白质

有胶原蛋白(胶原)、弹性硬蛋白和网硬蛋白三类。

- 胶原蛋白属于硬蛋白类，其分子在正常情况下只能轻度延伸。胶原蛋白不溶于一般的蛋白质溶剂，将湿胶原蛋白热至 60°C ，即骤然收缩至原来长度的 $1/3$ — $1/4$ ；在碱或盐的作用下，即吸水膨胀；与水共煮(70 — 100°C)可变成明胶，此种反应在胃内也能进行，胶原可被胃蛋白酶水解。

- 弹性硬蛋白则不同，与水共煮时不能变为明胶，不易被胃蛋白酶或胰蛋白酶水解，只能在加热至 160°C 时才开始水解。
- 网硬蛋白在湿热时也不能变为明胶。这类蛋白质含有大量的羟脯氨酸，故羟脯氨酸可作为结缔组织含量的指示剂。

4、其他蛋白：

粘蛋白和类粘蛋白，以及作为神经纤维组成成分的神经营角蛋白等。

(二)脂肪

- 1、脂肪的化学组成：是由各种脂肪酸的甘油三酯(如硬脂、软脂等)，少量的磷脂，胆固醇，游离脂肪酸及脂溶性色素组成的混合物。**
- 2、脂肪含量和品质：因动物种类、肥度、性别、年龄、使役和饲养的不同而有所不同。阉割的畜禽和幼小动物脂肪均匀地分布在各个肌群之间，使肉柔软而有香味。**

- 3、脂肪的熔点：差不多接近人体体温，但经常接触寒冷部位的脂肪熔点较低。脂肪熔点越接近人体体温，其消化率越高，熔点在 50°C 以上者则不易消化。
- 4、影响因素：其性质也最易因日粮中脂肪的性质而改变。如由富含不饱和脂肪酸的大豆粉或豌豆粉所形成的体脂常较软。动物脂肪中必需脂肪酸(如亚油酸、亚麻酸及花生四烯酸)的含量亦可因饲料来源和数量不同而改变。

(三)碳水化合物

在肉中碳水化合物是以糖原(动物淀粉)形式存在的。动物肉中糖原一般不足1%，只有马肉可达2%以上。同种动物因肥瘦程度和疲劳程度不同，其糖原含量亦有差异。动物宰前休息越好，糖原含量就越多。正常的畜肉也含有少量的葡萄糖及麦芽糖，两者在马肉和兔肉中含量较多。糖原在畜肉的保存过程中，由于酶分解作用，含量逐渐减少，其生成物乳酸含量则相应增加，因而肉的pH值逐渐下降。

(四)矿物质

肉类含有的无机盐总量约在1%左右，主要有硫、钾、钠、氯、镁、钙、铁、锌等，其中以钾、磷、硫、钠含量较多，在精肉中所占百分率分别为0.184—0.415、0.131—0.343、0.187—0.230、0.066—0.168。肉中铁含量与屠宰放血程度有关，钠与氯的含量常因盐渍或干制处理而增多。

(五)含氮浸出物和无氮浸出物

肌肉的组成成分中，还有一些能用沸水从磨碎肌肉中提取的物质，包括多种有机物和无机物，这些统称为浸出物。

含氮浸出物和无氮浸出物

1、含氮浸出物

含氮的有机物在肌肉中约占1.5%，主要有各种游离氨基酸、肌酸、磷酸肌酸(CP)、核苷酸类物质(ATP、ADP、AMP、ITP、IMP)、肌肽、鹅肌肽(甲基肌肽)、组胺等。

这些物质可溶于盐水，而不被三氯乙酸沉淀，这表明它们不是蛋白质，而是含氮物组成的复合物，故又称为非蛋白含氮物。肉中含氮浸出物越多，味道越浓。

2、无氮浸出物:

无氮浸出物约占0.5%，属于这类的有动物淀粉、糊精、麦芽糖、葡萄糖、琥珀酸、乳酸等。

第二节 肉在保藏时的变化及其新鲜度的检验

牲畜屠宰以后，胴体在组织酶和外界微生物的作用下，

僵直、解僵——成熟——自溶——腐败等一系列变化。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/015121221301012000>