

肉蛋乳鱼及罐头的卫生检验

黄素珍 徐 健 编著



农业出版社

京新登字 060 号

内 容 简 介

本书内容包括：肉蛋乳鱼及罐头的感官检验和化验室常规检验；人畜共患病、变质的动物性食品引起的中毒鉴定与处理。此外，还有进出口食品的快速检验方法以及各种试剂的配制。全书共 30 余万字，并配有彩图和黑白图多幅。

本书可作为大学、中专兽医卫生检验、检疫专业师生的教学参考书，还可供从事畜牧、兽医、公卫、商检、外贸检验、化验人员使用。

肉蛋乳鱼及罐头的卫生检验

黄素珍 徐 健

* * *

责任编辑 郭何生 李永庆

中国农业出版社出版发行（北京朝阳区农展馆北路 2 号）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

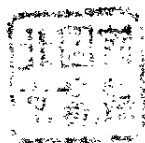
铁三局印刷厂印刷

开本：850×1168 毫米 32 开本 11.5 印张 300 千字

1995 年 5 月第 1 版 1995 年 5 月第 1 次印刷

印数 1—3,000 册 定价 12.50 元

ISBN 7-109-03927-7/S·8



序 言

随着我国改革开放政策不断深入人心，经济形势和工农业生产迅猛发展，科学技术飞速进步。食品加工业也不例外，犹如雨后春笋般的发展起来。仅就全国出口食品卫生注册企业或厂(库)而言，由80年代初的十几家，现已发展到七千多家。事业的高速发展不仅需要众多的专业人才，同时也需要大量的专业资料和教材。然而，在食品卫检专业及其相关的各学科领域内的许多工作中，广大科技人员，深感专业资料的贫乏和不足，远远不能适应国际市场对我国出口食品检测技术越来越高的要求和国内市场检验的需要，因此，迫切需要一些既能介绍现代基本理论，又能介绍国际国内先进检测方法的专业书籍，以解燃眉之急。

山西农业大学动物医学系副教授黄素珍同志、山西商检局高级工程师徐健同志，根据多年的教学工作和数十年丰富的进出口食品检验实践经验，参阅了大量的国内、外有关文献资料，整理出三十余万字的讲义，几经易稿，终于编写成《肉蛋乳鱼及罐头的卫生检验》一书。

该书理论联系实际，内容系统全面，概念准确，图文并茂、可读性强；既有相当的实用价值，又有较高的学术水平，既适于作教材，又适于自学，不失为一本好书。

该书的问世，无疑在动物性食品卫生检验工作、发展食品科学事业以及增强我国出口食品在国际市场上的竞争能力等诸多方面，都会起到积极的作用。

山西省家畜传染病研究会会长 高作信
山西农业大学动物医学系教授

1994. 12. 25

前 言

动物性食品是人类最重要和最必需的营养食品，它在人类食品构成中所占的比重日益增大。随着现代化生活节奏的加快和需要，人们对动物性食品卫生的认识不断提高，对动物性食品卫生的要求也越来越严格。因此，保障人类对动物性食品的食用安全与健康是我们每一个食品卫生检工作者义不容辞的责任。同时，坚定不移的认真贯彻、执行《食品卫生法》，无论是现在或将来都有着头等重要的意义。

本书内容全面，较系统完整地介绍了肉蛋乳鱼及罐头食品卫生检验的知识和技术。对各种动物肉的鉴别；对劣质、腐败的动物性食品引起的食物中毒的鉴定与处理以及人畜共患病均作了详细阐述。在编写过程中，山西农业大学动物医学系前主任高作信教授审阅了有关内容，并得到有关专家、同行的真诚支持和帮助。对于诸位专家、同行提出的宝贵意见，在此一并致谢。

本书第二篇第二章由徐健高工编写，其余全部章、节均由黄素珍副教授编写。

本书适用于从事兽医卫生检验、检疫工作人员使用；适用于从事进出口食品卫生检工作的商检、外贸技术人员使用。可作为农业院校畜牧、兽医、公卫、检验等专业及轻工学院、商学院食品检验专业的教学参考书；也可作为中等专业学校相关专业教师的参考用书。

由于编者水平有限，书中错误与不妥之处在所难免，恳望同行和广大读者予以批评指正，以便我们再版时修订。

编 者

1994. 10

目 录

第一篇 肉蛋乳鱼及罐头的卫生检验	(1)
第一章 肉与肉制品的卫生检验	(1)
第一节 畜肉主要化学成分和营养价值	(1)
第二节 肉在贮藏过程中的变化	(10)
第三节 活禽及禽肉的检验	(23)
第四节 动物性脂肪鉴定特性	(26)
第五节 各种畜食异常肉的鉴别	(30)
第六节 腌制品的卫生选择	(47)
第七节 经肉传染给人的畜共患病	(54)
第二章 禽蛋类及其制品的卫生检验	(75)
第一节 蛋类的化学成分及营养价值	(75)
第二节 禽蛋的组成、结构和作用	(80)
第三节 鲜蛋中微生物污染途径	(85)
第四节 新鲜蛋类的选择和鉴别	(85)
第五节 蛋制品的种类及卫生标准	(91)
第六节 鲜蛋的综合卫生评定	(99)
第三章 乳与乳制品的卫生检验	(101)
第一节 乳的营养成分和性质	(101)
第二节 微生物对乳的污染	(105)
第三节 牛乳中掺假的检查	(108)
第四节 乳制品种类、营养成分和卫生指标	(119)
第四章 水产品的卫生检验	(127)
第一节 鱼体特征、形态及结构	(127)
第二节 青皮红肉鱼及其中毒	(131)
第三节 鱼贝类变质特点	(132)

第四节	水产品的检验	(136)
第五节	虾与虾制品的鉴别	(137)
第六节	蟹质量优劣的鉴别	(139)
第七节	海藻类质量优劣的鉴别	(140)
第八节	其他水产品的优劣鉴别	(141)
第五章	动物性食品微生物污染和中毒特点	(145)
第一节	微生物概念和生存条件	(145)
第二节	动物性食品中常见的微生物	(151)
第三节	影响动物性干制品因素	(151)
第四节	动物性食品污染源	(160)
第五节	动物性食品中毒特点和检验	(164)
第六节	病肉无药化处理 and 病死畜食处理	(167)
第七节	防止食肉中毒	(169)
第六章	动物性罐头食品卫生检验	(177)
第一节	概述	(177)
第二节	罐头食品的检验	(181)
第三节	罐头食品的腐败变质	(185)
第四节	膨听鉴别和检验	(189)
第五节	罐头食品罐的进展和特点	(195)
第二篇	化验室检验	(199)
第一章	动物性食品化验室检验	(199)
第一节	肉品的细菌学检验	(199)
第二节	肉品的理化检验	(202)
第三节	禽蛋的化验室检验	(220)
第四节	乳的化验室检验	(226)
第五节	鱼的化验室检验	(235)
第六节	动物性食品中残留物检验	(239)
第二章	进出口食品的快速检验	(260)
一、出口食品沙门氏菌属(包括亚利桑那菌)检验方法		(260)
二、用 SPA 法快速检验食品中的沙门氏菌		(279)
三、沙门氏菌快速检测法($1 \cdot 2T_{ext}^{FM}$)		(281)

四、API LISTEPIA 李斯特氏菌快速鉴定系统简介	(283)
五、快速检验食品中 B 群链球菌的 CAMP 试验法	(286)
六、4-甲基伞形酚 β -D-葡萄糖苷在快速检验大肠杆菌上的应用	(289)
七、快速鉴别炭疽菌的人豆凝集吸收试验法	(293)
八、厌氧菌的微量快速生化鉴定法(A—20)	(294)
九、用生物发光法快速检测食品中活菌总数	(297)
十、用核酸电泳法快速检测轮状病毒	(300)
十一、应用斑点酶免疫法快速检测成人腹泻轮状病毒	(302)
十二、应用对流免疫电泳法快速检测鸭瘟病毒	(303)
十三、多价金葡菌肠毒素反向间接凝集试验	(307)
十四、用高效薄层扫描法快速测定肉及肉罐头中黄曲霉毒素 B ₁ 、B ₂ 、G ₁ 、G ₂	(309)
十五、兔肉中六六六、滴滴涕的快速测定	(313)
十六、用气相色谱法一次测定牛肉及其制品中敌敌畏等九种有机磷农药残 留量	(316)
十七、油脂中多种有机氯农药的测定	(320)
十八、微量化学法前处理快速测定动物组织中六氯苯、六六六、滴滴涕残留 量	(324)
十九、猪肉中 4 种磺胺类药物残留的 HPLC 法测定	(326)
二十、HPLC 法测定鸡肉中呋喃唑酮残留量	(330)
二十一、高效液相色谱法快速测定鸡肉中尼卡巴嗪	(333)
二十二、猪尿液呈色反应法快速鉴别含雌激素母猪	(336)
二十三、猪肉中皮质醇残留放射免疫快速测定法	(339)
二十四、虾及其制品 SO ₂ 的快速定性试验法	(341)
二十五、包内含铅皮蛋与无铅皮蛋的快速鉴定	(343)
二十六、出口食品总 α 快速测量方法	(344)
二十七、出口食品中 Sr-90 快速测定方法	(347)
二十八、高效液相色谱法快速测定食用香精中的黄樟素	(351)
二十九、气相色谱法快速分析和鉴别常见食用油脂	(353)
三十、出口午餐肉罐头中淀粉的快速测定(苯酚—硫酸法)	(360)

附录 试剂的配制	(363)
----------------	-------

第一篇 肉蛋乳鱼及罐头的卫生检验

第一章 肉与肉制品的卫生检验

第一节 畜肉主要化学成分和营养价值

一、保证动物性食品的卫生质量、确保消费者的食用安全

动物性食品主要是指肉、蛋、乳、鱼及其制品。肉、蛋、乳、鱼是人们生活中获取蛋白质的主要来源，由于生活水平所限及生活习惯的缘故，动物蛋白质食品在人们膳食中的比重还远远低于粮食。肉、蛋、乳、鱼及其制品，营养价值高，味道鲜美。随着我国人民物质生活水平的逐步提高，动物性食品将会成为人们日常膳食中的主要组成部分。相信在不久的将来，人们的餐桌上会摆上丰盛的美味佳肴。

动物性食品富含优质的蛋白质，可供人体丰富的营养，但它具有容易腐败变质的特点，往往引起人类的食物中毒。不卫生的动物性食品也是人畜共患病传播的主要媒介。人类患猪囊虫病、旋毛虫病就是因为误食了含有虫体的肉食品的缘故；炭疽、结核、布氏杆菌和沙门氏菌可以通过乳、肉感染给人类和动物；也可通过动物产品间接传播。动物性食品也是微生物的良好培养基，能使致病菌迅速繁殖，并产生大量毒素，是导致消费者食物中毒的主要原因。随着工农业生产的发展，农药，工业化学物质和放射性物质的立体污染，加之滥用添加剂、抗生素和激素等，均给人

类的生存与健康带来严重的威胁，致使人类发生中毒、癌瘤、畸形、染色体突变等多种病症。因此，在购买动物性食品时务必要注重其卫生质量，认真检查其是否新鲜？有无病变？有无掺假使伪？是否劣质食品？肉品检验印模式样参阅图1。

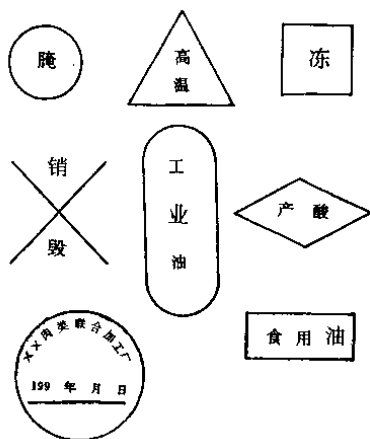


图1 肉品检验印模式样

二、各种肉类食品营养价值的特点

肉类食品为人体提供蛋白质、脂肪、无机盐和维生素(表1)，吸收利用率高，饱腹作用大，肉类食品营养成分的含量随动物种类、年龄、肥瘦程度及部位的不同而有显著的差异。其中蛋白质含量为10%—20%，必需氨基酸的含量及利用率与全鸡蛋接近，是一种完全的蛋白质。肉中的含氮浸出物可以引起胃液分泌。脂

肪含量为10%—30%，猪肉和羊肉中的脂肪量超过牛肉。肌肉中含B族维生素较多。猪肉中含硫胺素尤高。动物肝脏中除维生素B族外，维生素A较丰富。炖煮时维生素的损失高于干炒，炖煮中维生素可溶解在汤汁中，故肉汤的营养价值很高。肉类中含矿物质比较多的是磷、铁和铜，特别是肝脏和肾脏中含铁和铜较丰富，吸收利用率高（表2）。人类对肉类的消化率较高，蛋白质为95.7%，脂肪为93.5%，所以，肉类是食用价值极高的食品。

表1 几种主要肉类化学成分表

项 品 种 目	水分	蛋白质	脂肪	碳水化合物	灰分
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
（瘦）	52.6	16.7	28.8	1.0	0.9
牛肉（肥瘦）	68.6	20.1	10.2	0	1.1
（肥）	43.3	15.1	34.5	6.4	0.7
（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
（肥）	33.7	9.3	55.7	0.8	0.5
（瘦）	67.6	17.3	13.6	0.5	1.6
马	75.8	19.6	0.8	—	—
驴	77.4	18.6	0.7	—	—
兔	77.2	21.2	0.4	0.2	1.0
鸡	74.2	21.5	2.5	0.7	1.1
鸭	74.6	16.5	2.5	0.5	0.9

表2 肌肉和内脏中主要营养成分含量

种类	蛋白质 (g)	脂肪 (g)	钙 (mg)	铁 (mg)	维生素A 国际单位	硫胺素 (mg)	核黄素 (mg)	抗坏血酸 (mg)	维生素D 国际单位
猪肉	9.5—17.4	15.3—90.8	11—171	0.4—3.4	—	0.53	0.12	—	—
猪肝	21.3	4.5	11	6.2	8700	0.40	2.11	18	10—17
猪肾	12—15.9	2.8—4.8	微	6.8—7.1	—	0.38	1.12	5	—
牛肉	12.6—20.3	1.3—6.2	6—12	1.2—6.5	—	0.07	0.15	—	10
牛肝	18.9—21.8	2.6—4.8	5—13	6.2—9.0	18300	0.39	2.30	18	10—17
牛肾	12.8	3.7	17	11.4	340	0.34	1.75	6	—
羊肉	11.1—17.3	13.6—55.7	7—15	0.9—3.0	—	0.07	0.13	0	—
羊肝	18.5—21.7	7.3	9	6.6	29900	0.42	3.57	17	—
羊肾	16.5	3.2	48	11.7	140	0.49	1.78	7	—

三、肉品学、肉的概念及组成成分

肉品学是研究肉的组织结构、化学成分、营养价值的食用意义的科学。

从广义上讲，肉指一切可食用的组织。但在肉品工业和商品学中，肉指去掉头、蹄、皮（或毛）、尾及其内脏的胴体或白条肉。其头、蹄、内脏称副产品或下水。

肉是由肌肉组织、脂肪组织、结缔组织和骨组织等所组成。这些组织在肉中的含量与动物种类、品种、性别、年龄、肥度及用途的不同而有差别，同一机体不同部位的肉，或不同种类的畜禽机体同一部位的肉，在组织上是各不相同的，因而，肉的质量在其成分上是各不相同的，其营养价值自然也是各不相同的。

（一）决定肉品质的主要成分

决定肉品质最主要的成分是蛋白质，其含量可高达18%左右，它是由多种氨基酸组成的一种复杂胶体化合物，在正常情况下，与蛋白质结合的水不易流出；当遇热时，胶体状态被破坏，致使一部分水流出，如：肉煮熟后其重量减轻，就说明这个道理。

1. 蛋白质

结缔组织蛋白质属非全价蛋白质，往往不易被机体消化。

肌浆与肌原纤维中的蛋白质属全价蛋白质，是一种可溶性蛋白质，其中含有人体在新陈代谢过程所必需的各种氨基酸，其中谷氨酸对肉的鲜味起着主导作用。

（1）基质中的蛋白质（结缔组织蛋白质）占肌肉2%，是一种不溶性蛋白质，它组成肌纤维坚硬部分。

①弹性硬蛋白 为黄色结缔组织，胃蛋白酶或胰蛋白酶都不能将其水解。100℃水煮时不能变为明胶，必须在160℃以上才开始水解。

②网硬蛋白 在湿热时也不能变为明胶，含有大量羟脯氨酸，

常作为结缔组织的指示剂。

③粘蛋白 存在于肌束和肌纤维间，便于肌肉活动。

④神经角蛋白 是神经纤维的组成成分。

⑤胶原 在分子正常时只能轻度延伸，不溶于一般蛋白溶剂，在 60℃ 时即骤然收缩到原来长度的 1/3—1/4，在碱或盐的影响下，可吸水膨胀，与水共煮 70—100℃ 时可变成明胶，可以被胃蛋白酶水解，但胰蛋白酶对它不起作用。

(2) 肌浆中的蛋白质 肉中渗出的液体为肌浆，而肌浆凝固后剩下的液体部分叫肌清，多数与肌肉收缩的能量供应有关，占肌肉 6%，这部分肌浆蛋白可在稀盐酸溶液参与下从组织中提取出来，主要有：①肌溶蛋白 是简单的蛋白质，占肌肉的 4%，可溶于水，不稳定， $\text{pH}=6.3$ ，极易变性，加热 52℃ 时凝固，失去酶活性，大多为与糖代谢有关的酶。②肌红蛋白 在肌肉中的含量由于动物种类不同，而有差异，猪肉含 0.06—0.4%，禽肉含 0.02—0.18%，羔羊肉 0.2—0.6%，牛肉 0.3—1%。也与动物品种有关系，如野兔的肌红蛋白含量比家禽高；与年龄性别的关系，成年、老年家禽的含量比幼禽的低；公牛比母牛的含量高。与肌肉类型活动的关系，如膈肌比其它肌肉含量高；猪肉含量最高者为大腰肌。肌红蛋白与氧的结合能力比血红蛋白强，肌红蛋白的分子中只有一个铁原子，而血红蛋白则有四个铁原子，加热时易被破坏，煮熟时为灰色。

(3) 肌原纤维中的蛋白质 占肌肉 10%，使肌肉的硬度加强，具有将化学能转化为机械能的功能，这些蛋白可溶于浓盐酸溶液中，是肌肉收缩的物质基础。

①肌凝蛋白(肌球蛋白) 占肌肉 5.8%，是构成肌原纤维的主要结构蛋白质，它的作用是：A. 具有 ATP 酶活性，能分解三磷酸腺苷为二磷酸腺苷，并放出能量，即 $\text{ATP} \xrightarrow{\text{肌凝蛋白(ATP酶)}} \text{ADP} + \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{能量}(12000 \text{ 卡})$ 。B. 与肌纤蛋白结合成肌纤凝蛋白复合物，后者具有弹性和收缩性，与肌肉收缩有关，结合时肌凝蛋白

白和肌纤蛋白的比例为 2.5—3:1。C. 肌凝蛋白, 包括微纤维与粗丝, 在粗丝与细丝之间有交叉桥, 对胰蛋白酶敏感, 在此酶的作用下水解成轻酶解肌凝蛋白 (LMM 占肌肉 4% 在粗丝的尾部) 和重酶解肌凝蛋白 (HMM 占肌肉 2% 在粗丝的头部和一部分尾部)。D. 在一定条件下, 肌凝蛋白可形成溶胶和凝胶结晶与 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 K^{+} 等离子结合。E. 不溶于水, 溶于中性盐溶液, 在 44°C — 50°C 时凝固。

②肌纤蛋白 (肌动蛋白) 在肌肉中占 25%, 能与肌凝蛋白结合, 不具有酶活性。有两种形式, 球形表明收缩, 纤维形表明肌肉松弛, 具有低的凝固温度, 30°C — 50°C 可凝固。

③原肌凝蛋白 在肌肉中占 1.8%, 不易被热或有机溶剂变性, $\text{pH}=7$ 时溶于水, 超过 5% 的浓度凝成胶。

2. 脂肪

动物脂肪熔点一般接近于该动物体温, 熔点越接近人的体温和食用脂肪, 消化率越高, 熔点高于 50°C 以上的脂肪, 则不易被人体消化, 猪脂的消化率为 97%, 牛脂为 93%, 羊脂为 88%, 动物脂肪能提高肉的发热量。每 1g 脂肪在人体内能产生 9 千卡热量, 比碳水化合物或蛋白质高一倍多, 并能改善肉的适口性和味道。脂肪中的磷脂对保持肉的品质、改善肉的滋味起着重要作用, 把猪牛鸡肉经 100°C 处理 60—65 分钟, 由于 α -羟基丁醛缩合反应, 形成 α - β 不饱和醛, 而产生特殊的芳香气味。肉中脂肪的含量过多会影响肉的口味和肉的消化吸收率。一般来说, 在肉的干物质中脂肪的含量与蛋白质含量相等时, 可认为是最好的肉, 中等肥度的肉尸是符合这个条件的, 具体地说, 含有 $1/3$ 脂肪的牛肉, 含 $1/2$ 脂肪的猪肉基本上接近这个标准。

3. 含氮浸出物

肉中的含氮浸出物是由肌酸、肌肝、磷肌酸、尿素、甲基甘氨酸、正常嘌呤、胆碱和其它成分组成, 这些物质存在于肌浆中的蛋白质含氮物, 它能增加肉的香味和提高味质, 肉中含氮浸出

物越多，肉的味道越浓，刺激胃液分泌越强。同时，对有机体新陈代谢也有重要的意义。

4. 无氮浸出物

肉中的无氮浸出物由淀粉、糊精、麦芽糖、肌糖、琥珀酸组成，这些物质虽在肉中含量少，但对肉的成熟和保藏过程中起着重大作用，如肌糖元在肉的成熟过程中，在糖酵解酶作用下分解成乳酸，使肉的 pH 值下降，肉内环境变酸；而糖元的损失，影响到肉的物理性状，如肉的保水性、颜色和嫩化等。

构成肉中的无机盐类元素有 K、Na、Ca、Mg、Fe；另外还有磷酸、盐酸、硫酸盐类及其它微量元素，这些物质除以无机化合物状态出现外，还存在于氨基酸、磷酸和血蛋白中。因此，它们最容易被机体消化吸收。

肉中 V 含量虽不多，但种类不少，尤含 B 族 V 的种类特别多，实质器官 V 含量较肉中高，尤肝脏含大量的 V_A 、 V_C 、 B_6 、 B_{12} 等，此外，实质脏器的血液中还含有特殊的内分泌物质，所以除作食用外，还可提取生物制剂，如肝素。

(二) 影响肉品质的因素

畜禽的年龄、性别、肥瘦、部位及结缔组织的分布状态等对肉的品质影响很大：

1. 母畜的肉比公畜的肉柔软、肉味优良、公畜肌纤维粗。
2. 壮年畜禽肉比幼龄或老龄畜禽肉风味优良。
3. 背部和腿部的肉比肩部及肋部的肉优质。
4. 尸僵解除后比尸僵中的肉风味优质。
5. 脂肪夹杂多的肉比脂肪少的风味优质。
6. 结缔组织分布少的比分布多的肉质柔软，风味优质。

(三) 各种畜禽组织的特点

肌肉组织在肉中比例大，是肉的最重要组成部分，而且最有食用价值。各种畜禽肌肉平均占活重 27—44% 或胴体重的 50—60%，肉用畜禽肌肉含量高，如肉鸡、肥育家畜。肌肉组织在畜

禽体内分布不均匀，如家畜以臀部、腰部比肋部和四肢下部丰满，家禽以胸肌和腿肌发达，在不同动物和同一个体的不同部位及同一机体不同肌肉也有不同，如水牛肉的肌纤维最粗，其次为黄牛肉、猪肉；公畜比母畜的肌纤维略粗，故用此特性来鉴别不同的动物肉。

畜禽的肌肉呈现不同的颜色，这主要取决于肌纤维含肌红蛋白多少的不同，肌红蛋白越多，红色就越深，而且易受加热破坏，变成灰色，畜禽肌肉颜色由浅到深的顺序是兔、禽、猪、羊、牛、马，不仅如此还与饲养有关，放牧的畜禽比家养畜禽的肌组织色深。

脂肪组织是决定肉品质的第二个重要组成部分，也是肉中成分变动最大的部分，不同动物含量差异大（表3），占肉尸重量的2%—40%，如兔和猪，主要分布于皮下、肠系膜、网膜、肾周围、眼窝、假肋，也有积存于肌肉间至肌束间，使肉的横断面呈大理石样外观。肌间脂肪的蓄积能改善肉的滋味与品质，各种畜禽脂肪组织在胸腹部、腰部较多，臀部较少。而且具有不同颜色和气味，经炼制的猪油为白色或稍带黄色，呈软膏状，略具猪油的特有气味。羊油为纯白固体，具有较强烈的特殊气味。牛油为淡黄色固体，特征性气味较强。

四、各种动物脂肪特征

油脂是指油和脂肪的总称，从化学成分上看，牛羊脂肪含有较多的饱和脂肪酸，猪马脂肪含有较多的不饱和脂肪酸，易被空气氧化，所以猪马脂肪一般比牛羊脂肪易氧化变质，脂肪中除甘油酯外，还有胆固醇、卵磷脂、脂色素及维生素A、D、E等，生脂中含有水，因此能在高温、光线、无机催化媒（Fe、Cu、Mn、Zn）脂肪酶、霉菌、细菌等作用下发生水解，形成甘油和脂肪酸，从而增加了脂肪酸度。动物脂肪酸含量高，熔点也高。尤其是牛羊脂肪，对患血管病人来说，还是少吃动物脂肪为佳（国家标准规定（表3），油脂酸值不超过2.25，水分不超过0.3%，TBA值

小于 0.5mg/kg)。

五、动物肌肉内结缔组织的特点

结缔组织是构成肌腱、筋膜、韧带、管壁及肌肉内、外膜的主要成分，它赋予肉以韧性和收缩性。主要成分由胶原纤维和弹性纤维所组成。胶原纤维经 70—100℃ 高温处理后可转化为明胶，容易被消化吸收；而弹性纤维非经 150℃ 高温处理几乎不能消化吸收。因此肌肉内结缔组织越高，肉的质量就越不好，含有结缔组织多的肉不仅适口性差，营养价值也不高，结缔组织的含量决定于家畜使役，老龄和瘦弱以及负重部位的肉，肌纤维都较粗，肌间结缔组织层发达，结缔组织在肌肉中的含量，可作为判定肉品等级的依据之一。

表 3 各种动物脂肪部分指标

脂肪名称	熔点(℃)	生脂特点	吸收率(%)
猪脂	37—45	色白、味正、较软	97
牛脂	48—50	淡黄、味正、质地较硬	93
羊脂	46—54	色白、味正、质地较硬	88
马脂	28—32	色黄、味正、软膏状	—
鸡脂	室温下呈液状	色黄、味正、液状	—
兔	22—25	色白、味正、液状	—

六、畜禽骨组织的食用价值

骨组织包括骨和软骨，骨组织本身没有食用价值。骨的食用价值主要在于骨髓中含有脂肪 15%—27%，骨胶原 10%—32% 和多种矿物质。当熬煮骨骼时可放出大量的骨油，骨胶原和矿物质等，来增加肉汤的营养和滋味，使之具有凝固性，肉中的含骨量，取决于畜禽的种类、品种、年龄和肥育程度等因素。

七、肉食品的食用意义

肉的化学成分决定了肉的营养价值，肉类几乎包括了人体生