

畜 骨 的 加 工

[苏] C. Г. 里 别 尔 曼 著
B. П. 彼特洛夫斯克

輕 工 业 出 版 社

畜 骨 的 加 工

[苏] C. F. 里 別 尔 曼 著
B. II. 彼 特 洛 夫 斯 克

黃 晃 譯

輕 工 業 出 版 社

1960年·北京

目 录

一、骨原料概說	(4)
(一) 骨骼的組織及其构造	(6)
(二) 骨的名称、化学組成和出品率	(7)
(三) 骨的化学組成	(14)
(四) 骨的物理指标	(18)
(五) 骨的貯存	(19)
二、食用骨油的生产及骨湯的加工	(23)
(一) 骨头煮熬前的准备工作	(23)
(二) 骨头的洗滌	(25)
(三) 管骨的鋸断	(26)
(四) 骨头的破碎	(30)
(五) 从骨头中提取脂肪	(35)
三、骨头、骨湯的加工及脂肪的精煉	(67)
(一) 骨湯的淨化	(68)
(二) 骨湯的濃縮	(72)
(三) 濃縮骨湯的防腐	(80)
(四) 管状細材用骨的干燥	(82)
(五) 煮过的列骨的利用及加工	(83)
(六) 食用骨粉	(83)
(七) 骨油的精煉	(84)
四、冷浸法提取骨油	(88)
(一) 用冷浸法从骨头中提取脂肪的大連續生产装置	(90)
(二) 冷浸法提取骨油的小生产連續装置	(95)
(三) 采用水力机用冷浸法提取脂肪的設備	(99)
(四) 从骨头中提取油脂的設備工作技术經濟指标	(105)

(五) 骨油的貯存.....	(108)
五、骨潤滑油的生产	(108)
(一) 原料.....	(109)
(二) 生产潤滑油的长久結晶法.....	(109)
(三) 溶剂結晶法生产潤滑油.....	(118)
六、钟表油的生产.....	(119)
(一) 钟表油的制造.....	(120)
(二) 分装、包装、貼标签及貯藏.....	(122)

一、骨原料概說

肉类加工厂中灌腸和罐頭車間的白肉在剔骨后所取得的骨骼,以及副产品車間里的头和脚的骨,有着丰富的油脂和蛋白质,是可以加工具有巨大国民经济意义的产品的宝贵原料。

畜骨可分为管骨、列骨(椎骨)和扁骨三类。

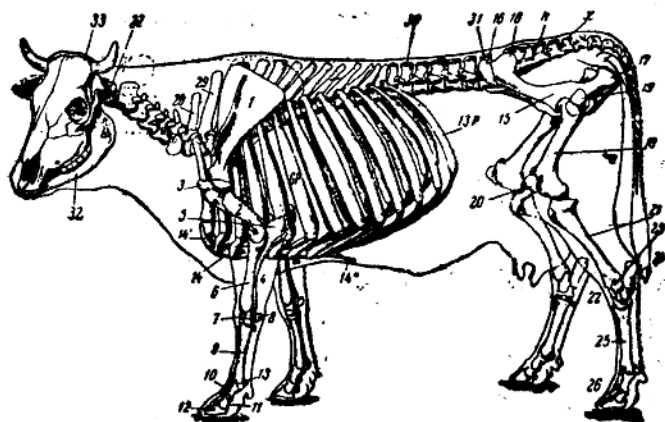


图1. 牛的骨骼

1. 肩胛骨; 2. 肱骨; 3. 肱骨大结节; 4. 尺骨; 5. 尺骨结节; 6. 桡骨; 7. 腕骨; 8. 副腕骨; 9. 掌骨; 10. 第一趾节骨; 11. 冠状骨; 12. 跗骨; 13. 籽骨; 14. 胸骨; 14'. 胸骨的前部末端; 14''. 剑状软骨; 15. 髌骨; 16. 腓骨外角; 16'. 腓骨内角; 17. 坐骨结节; 18. 股骨; 19. 股骨大转子; 20. 膝盖骨; 21. 胫骨; 22. 跗关节; 23. 腓骨; 24. 跟骨; 25. 趾骨; 26. 趾骨; 27. 第一颈椎; 28. 第七颈椎; 29. 第一胸(背)椎; 30. 第一腰椎; 31. 第二腰椎; 32. 下颌骨; 33. 颞骨(6P—第六肋骨; 13P——第十三肋骨; K——荐; X——第一尾椎)。

管骨可以制取食用骨油和加工裝飾品用的細材，牛的管骨油还可制成骨潤滑油。

列骨（椎骨）可制取骨油、飼料骨粉和胶。

扁骨（髌骨、肩胛骨、肋骨）可制取骨油、明胶和胶。

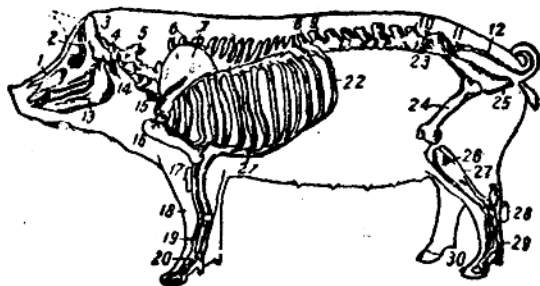


图2 猪的骨骼

1. 头盖骨的額面部；2. 头盖骨的脑头；3,4. 寰椎；5. 枢椎；6. 胸椎；7. 肩胛骨；8,14. 胸椎；9,10. 第一和第七腰椎；11. 荐；12. 尾椎；13. 下颌骨；14. 枕骨突；15. 第六颈椎；16. 肱骨；17. 前臂骨；18. 腕骨；19. 掌骨；20. 趾节骨；21. 胸骨；22. 肋骨（14根肋骨）；23. 髌骨；24. 股骨；25. 坐骨；26. 脛骨；27. 腓骨；28. 跗骨；29. 趾骨；30. 趾节骨。

在肉类加工厂中煮熟骨头提取油脂时所得到的骨湯，还可加工供食用或制工业用胶。

大部份脊骨还可作鮮銷。

大型肉类加工厂每年加工的骨头約有10万吨，这样巨大的生产量就要求采用合理的和机械化的方法来加工，使取得的油脂能达到最大限度的出油率，和保持加工明胶、胶和裝飾品用的脱脂骨的质量。

骨的出品率及其用途见表1*。

*加工半成品——混合湯、燉肉的骨头是取自新鮮为放冷冷却的肉，解凍肉所取得的骨头作熬煉骨油、胶和明胶用。

表 1

骨的山品率及其用途

骨 的 名 称		占白肉的比例 (%)	用 途
一 級 牛 白 条 肉			
胛 骨	骨	1.9	} 加工明胶
肩 胛 骨	骨	0.9	
肋 骨	骨	2.4	
掌形骨(管状骨的两端配大部一齊者注)		6.7	加工脂肪或鮮油
背 椎	椎	3.0	} 加工半成品一混 合湯或熬油
腰 椎	椎	1.2	
頸 椎	椎	1.6	
荐 椎	椎	0.6	} 加工半成品一嫩 肉及熬油
胸 骨	骨	1.3	
截 断 的 长 骨		2.4	熬油并在熬油 后再倒日用品
在锯管骨和肋骨时的骨髓末		0.7	加工骨粉
合 計		22.7	
肉 用 猪 肉 的 猪 骨			
肋 骨	骨	1.8	} 加工半成品一嫩 肉或者熬油
頸 椎	椎	1.2	
脊 椎	椎	3.5	
荐 骨 和 胸 骨		1.2	} 鮮油或加工油脂
肩胛骨肋骨和管骨		6.3	
合 計		14.0	

(一) 骨骼的組織及其构造

骨骼的組織是所有各种結締組織中构造最复杂的一种組織，它是由含有鈣盐的其中还有胶原纖維的結締組織的基质所組成，骨胶原部份(骨有机质)含有总量93%的骨蛋白。

骨的构造 骨可分为：由密实的組織所形成的表层和由海綿組織所組成的內层两层(图3)。表层由骨板組成，

骨板互相排列决定骨的构造，骨的海綿层由一些形状大小不同的充滿着骨髓的骨小梁的硬骨板所构成。

骨髓有黃骨髓和紅骨髓二种。黃骨髓所含的几乎全为脂肪細胞，因此它是脂肪組織。

紅骨髓可說是造血組織，因为全部血的組成基质都在里面发育着，胎儿和初生幼畜的骨內只有黃骨髓，随着动物的成长，管骨腔內黃骨髓也发育起来了。



图3 牛肋骨

牲畜在飢餓时，骨髓中脂肪的脂肪細胞失去了脂肪，骨髓也具有粘液性的韌度（即粘液变性——譯者注）。

管骨中有一条管道，其中充滿着黃骨髓。骨的外部由結締組織所构成的骨膜所复盖，其中有大量血管的骨膜。末端的表层为骨軟骨。

（二） 骨的名称、化学組成和出品率

1. 骨的名称、化学組成 骨按其构造形状和脂肪含量

可分为三大类：

第一类为长骨（細工用材），其长度超过寬度和厚度，居中部份呈圓筒状（骨干），末端肥大（髌——掌骨），包含（1）后肢的股骨和胫骨，前肢的肱骨和前臂骨；（2）前肢的掌骨（呈圓形）和后肢的跗骨（呈扁平状也叫橈骨）。

黃骨髓和紅骨髓的化学組成百分比見表2。

表2 黃骨髓和紅骨髓的化学組成

組 成 部 分	黃 骨 髓	紅 骨 髓
水 份	3.63	5.17
矿 物 質	0.13	0.13
脂 肪	96.1	92.1
卵 磷 脂	0.1841	0.2017
鉄 (100克中的毫克量)	8.53	14.39

黃骨髓和紅骨髓中所含脂肪的化学組成百分比見表3。

表3 黃骨髓和紅骨髓中所含脂肪的化学組成

化 学 組 成 和 常 数	黃 骨 髓	紅 骨 髓
脂 酸		
軟 脂 酸	7.83	16.39
硬 脂 酸	14.22	35.25
油 酸	77.95	47.38
胆 固 醇	6.2968	0.2853
常 数		
皂 化 值	190.1	197.4
列 赫 尔 脱—密 斯 尔 值①	0.55	0.55
碘 值	66.88	40.0
乙 酰 值	—	84.12

①列赫尔脱—密斯尔值 (Число Рейхерта—Мейсера) 是表示5克分析油样在一定的条件下蒸馏、中和此110毫升 蒸馏液所含可溶于水的挥发 脂肪酸时所需0.1N碱的毫升数。

第二类是宽的扁平略弯的骨头（大多数头骨和肋骨、肋骨及肩胛骨叫做扁骨）。

第三类是圆形或是多边形骨（颈椎、背椎、荐椎、腕骨、跗骨、膝盖骨和指骨及还有几种头骨）。

第二和第三类骨头在工业上叫做列骨。

骨髓的出产量约占锯开管骨的重量17~22%，或者65~90克，由其大小及管的形状而决定。

牛管骨的骨髓组成由其肥度、品种和年龄而定，见表4。

表4 牛管骨的骨髓组成

肥 度	性 别	品 种	年 龄	含 量 %		
				水 份	脂 肪	蛋 白 质
中 等	公 牛		1.5	12.5	84.2	2.3
	孕 牛		1.5	7.5	89.2	2.3
	阉 牛		3	3.9	94.7	2.4
	母 牛		7	9.2	87.8	2.0
	母 牛		7	8.2	89.6	1.2
	阉 牛		7	5.0	93.1	1.9
下中等	母 牛		8	14.9	73.9	10.4

2. 骨的出品率 根据现行定额^①，在灌肠和罐头生产中剔骨和去筋腱时骨的控制出产量列如表5。

根据膘度的不同，猪的白条肉如剔骨仔细，骨的出产量：肥的6.5%，半肥的7.8%，火腿的9.3%，肉用的11%，瘦的15.6%。

牛、羊、猪的白肉剔骨时骨的出品率（活重的百分比）见表6-1和6-2。

①根据苏联肉乳工业部1955年12月30日102号指令。

表 5

骨的出产量定额

肉 的 种 类 及 肥 度	出产量定额占带骨肉重量的百分比		
	筋腱、软骨及碎片	骨	技术修整损耗
牛 肉			
一 级	3.0	22.7	0.3
二 级	4.0	25.7	0.3
瘦 的	5.0	29.3	0.7
猪 肉 (不带皮)			
脂 肪 型	1.2	11.6	0.2
肉 用 型	1.8	14.0	0.2
除去肥膘的肉	2.0	14.8	0.2
小 猪 肉	2.5	20.0	0.5
瘦 猪 肉	3.0	20.5	0.5
羊 肉			
一 级	1.5	24.8	0.2
二 级	2.0	32.3	0.2
瘦 羊 肉	2.5	40.5	0.5

表 6 - 1

牛、羊白肉剔骨时骨的出品率

牲 畜 种 类	剔 骨 度		
	中 上 等	中 等	中 下 等
牛			
成 年 牛	9.3	9.9	11.2
母 牛	9.2	9.5	10.5
公 牛	9.5	10.5	11.2
小 牛	10.5	11.1	11.8
孕 牛	10.8	11.5	12.0
小 公 牛	10.8	10.6	11.7
羊			
各种成年绵羊	9.3	9.3	10.9
母 羊	8.8	9.1	10.1
公 羊	—	9.0	12.2
阉 羊	9.8	9.4	10.0

表 6-2

猪白肉剔骨时骨的出品率

牲 畜	肥 的	半 肥 的	肉 用 的
所有的猪	7.1	7.1	8.3
母 猪	6.3	6.9	8.2
阉 猪	7.4	7.3	8.3

各种膘度和性别的牛白条肉，在剔骨时个别种类骨骼占全部骨的%见表7。

表 7

各种膘度和性别不同牛白条肉剔骨时骨骼百分比

骨的种类	肥度下中等的白条肉				肥度中等的白条肉			
	母牛116公斤		公牛157公斤		母牛192公斤		公牛201公斤	
	公 斤	%	公 斤	%	公 斤	%	公 斤	%
脊椎骨								
颈 椎	2.50	5.68	2.90	6.13	2.65	6.08	3.70	5.70
胸 椎	3.85	8.74	3.73	7.88	3.55	8.13	5.20	8.05
腰 椎	2.00	4.54	2.25	4.75	2.45	5.63	2.75	4.25
荐 椎	1.00	2.27	1.27	2.68	0.90	1.86	1.65	2.58
肋 骨	5.05	11.48	5.17	10.90	5.40	12.36	8.60	13.30
胸 骨	2.60	5.90	2.37	5.00	2.50	5.73	3.90	6.04
肩 胛 骨	1.45	3.29	1.60	3.38	1.65	3.78	2.30	3.55
肘 骨	3.35	7.61	3.03	6.39	2.90	6.64	4.20	6.50
上 臂 骨	3.15	7.15	2.97	6.27	2.60	5.96	4.00	6.20
髁 骨	3.35	7.61	3.29	6.95	3.60	8.30	4.65	7.19
股 骨	4.05	9.19	3.82	8.07	3.90	8.93	5.40	8.36
胫 骨	4.65	10.40	4.24	8.96	3.55	8.13	5.20	8.05
前 腕 骨	0.85	1.93	1.38	2.90	0.95	2.13	1.31	2.02
跗 跖 骨	0.91	2.06	1.53	3.23	1.11	2.60	1.47	2.27
趾 骨	3.90	8.86	5.80	12.26	4.35	9.96	7.80	12.07
下 颌 骨	1.45	3.29	2.00	4.25	1.65	3.78	2.50	3.87
合 计	44.04	100	47.37	100	43.69	100	64.63	100

根据全苏肉类工业科学研究所资料，牛的屠宰重量内骨的出品率列如表8。

表 8

牛骨的出品率

年 齡	肥 度	牲 畜 活 重		一头牲畜的背上肉 的 重 量	
		公 斤	骨 的 %	公 斤	骨 的 %
1.5~2	中 上 等	242	12.57	131	23.4
1.5~2	中 等	224	12.44	124	23.5
3~4	中 上 等	331	11.75	210	21.9
4~5		404	11.26	219	20.8
4~5	中 等	375	11.99	188	21.9
5~6	中 上 等	405	10.86	215	20.5
6~7		400	10.76	212	20.2

猪羊屠宰全部骨头占活重量的百分比如下：

(%)

脂肪型猪	5~6
肉用型猪	7~9
美利奴羊	15~17
肥尾羊	8~11
普通绵羊	11~14

白条牛肉，四肢和头部骨头的重量(%)见表9。

表 9 白条牛肉、四肢和头部骨头的重量(%)

牛的活重(公斤)	全部骨的重量	头骨的重量	脚骨的重量
160~240	15~13	3.25~2.83	2.5~2.25
240~320	12.5~11.5	2.5~2.75	1.83~2.0
320~512	11~9.0	2.5	1.85

牛的各个脚骨的出产量占毛重的百分比见表10。

表10 牛脚骨的产量百分比

骨	加 尔 梅 克 牛		吉 尔 吉 牛	
	犏 牛	母 牛	犏 牛	母 牛
掌骨和髓骨	0.52	0.40	0.50	0.40
第一指节骨	1.13	0.95	0.70	0.80
蹄 角	0.29	0.23	0.18	0.17
筋 腱	0.24	0.13	0.20	0.15
合 計	2.18	1.71	1.58	1.52

各种品种的羊与猪的脚骨的出产率占牲畜活重的百分比如下：

	(%)
俄罗斯公羊	2.00
俄罗斯母羊	1.60
吉尔吉斯母羊	2.20
北高加索母羊	2.39
肉用型猪	2.00
腌肉型猪	1.84
脂肪型猪	1.09

各种鬃度的牛、猪肉在剔骨后的骨的平均比重见表11^①。

表11 牛、猪肉剔骨后骨的平均比重

骨 的 名 称	牛白条肉的骨髓		猪白条肉的骨骼	
	公斤	%	公斤	%
胸 骨	1.816	7.32	—	—
肩 胛 骨	0.941	3.79	0.925	4.21
髂 骨	1.970	7.94	0.518	6.71
颈 骨	1.905	7.68	0.553	7.16
眶 骨	0.880	3.55	0.376	4.87
6 个 腰 椎	1.397	5.63	0.584	7.57
胫 骨	6.496	26.18	2.781	36.03
	2.790	11.24	0.742	9.61
股 骨	2.093	8.43	0.645	8.36
趾 骨	2.586	10.42	0.671	8.69
腕 骨	2.940	7.82	0.524	6.79
合 計	24.816	100	7.709	100

属于扁骨的为牛的新鲜的或稍煮过的下列骨头：髌骨、肩胛骨、锯开的肋骨、头骨、格子骨（细工用材骨板的残余物）和角心是预备供明胶生产用的。

①根据列寧格勒肉类联合加工厂 X. A. 格勃泽娃的资料。

(三) 骨的化学组成

骨是一种变形的結締組織，主要是由骨的基本組織即軟骨所組成，在于骨和去脂骨里軟骨約占骨重的30~33%，它有彈性，彈性硬蛋白在热水的作用下可变成明胶和胶。

骨組織的特点是有較大的硬度和彈性，骨的堅硬度近似鉄，而其彈性与櫟树相似，骨組織的这一种巨大的硬度和彈性是由于特殊的有机物（胶原纖維）与不溶于水的矿物盐类相結合的緣故。

在骨的蛋白质总量里胶原（骨素）部份約占93%。

胶原（骨素）元素組成的平均百分比如下： (%)

碳.....	50.5
氢.....	6.4
氮.....	17.6
氧.....	25.5

牛骨胶原的氨基酸及化学組成 (%)

氮	18	羧基氨基酸	14.1
甘氨酸	23.3	缬氨酸	2.7
亮氨酸	5.4	異亮氨酸	2.19
苯丙氨酸	2.6	酪氨酸	0.98
色氨酸	0.91	絲氨酸	3.1
酥氨酸	2.8	胱氨酸	0.11
蛋氨酸	0.72	精氨酸	9
組氨酸	0.64	賴氨酸	5.5
穀氨酸	11.2		

管骨密实部份（格子）的蛋白組成 (%)

胶原.....	93.8
弹力蛋白.....	1.2
其他蛋白质.....	5.7

用汽油去脂的脫脂骨的蛋白組成 (%) (研磨了的油粕):

胶原.....

弹力蛋白.....

其他蛋白..... 8

下中等和中等膘度牛的鮮骨的化学組成%見表12 (根據
蘇聯肉類工業科學研究所資料)。

表12 下中等和中等膘度牛骨的化学組成 (%)

骨 的 名 称	牲畜肥度	水 份	灰 份	脂 肪	胶 原	其 他 蛋白質
椎 骨						
頸 椎	中下等	41.5	25.5	12.0	12.0	7.0
	中等	40.8	25.2	12.5	14.6	5.6
胸 椎	中下等	38.6	23.3	17.7	10.9	8.0
	中等	36.4	22.8	21.7	12.3	5.9
腰 椎	中下等	32.0	30.4	16.9	12.8	6.6
	中等	31.5	27.9	19.5	14.7	4.8
荐 椎	中下等	31.3	21.3	30.0	9.9	6.6
	中等	30.2	19.8	32.2	12.5	4.3
胸 骨	中下等	52.8	14.1	13.2	8.0	11.0
	中等	47.6	17.0	15.8	10.3	8.1
肢 骨	中下等	22.0	32.2	23.8	11.9	3.8
管 部	中下等	20.0	37.8	24.1	12.7	3.5
骨 端	中下等	22.4	30.9	30.0	11.7	3.9
肢 骨	中等	16.7	37.6	27.7	13.5	3.2
管 部	中等	15.3	42.4	23.5	14.4	3.0
骨 端	中等	17.2	36.0	29.1	13.2	3.3
前臂骨	中下等	29.4	33.4	16.5	14.7	4.5
管 部	中下等	21.3	44.3	12.6	15.9	4.1
骨 端	中下等	31.9	30.1	17.7	14.3	4.6
前臂骨	中等	24.2	38.0	16.3	15.9	3.8
管 部	中等	15.0	50.2	12.5	17.3	3.5
骨 端	中等	27.1	34.1	17.5	15.5	3.9
髌 骨	中下等	30.3	29.6	21.6	12.2	4.7
髌 骨	中等	23.5	32.8	23.8	14.4	4.2

續表

骨 的 名 称	牲畜肥度	水 份	灰 份	脂 肪	胶 原	其 他 蛋白質
股 骨	中下等	22.6	30.7	30.0	11.9	3.3
管 部	中下等	19.6	40.5	19.1	14.0	3.8
骨 端	中下等	23.3	28.2	32.8	11.3	3.1
股 骨	中等	19.0	34.4	29.5	12.5	3.1
管 部	中等	16.6	45.2	18.8	14.8	3.6
骨 端	中等	19.7	31.5	32.3	11.9	3.0
胫 骨	中下等	30.5	30.9	18.4	14.1	4.8
管 部	中下等	23.0	40.9	14.1	14.7	6.3
骨 端	中下等	32.2	28.7	19.4	14.0	4.5
胫 骨	中等	24.5	35.5	19.5	15.4	3.6
管 部	中等	17.6	45.4	15.0	16.0	4.6
骨 端	中等	26.5	32.7	20.7	15.2	3.3
前桡骨和后跗跖骨	中下等	28.9	38.3	12.1	13.7	5.5
管 部	中下等	25.1	43.1	7.3	14.0	8.4
骨 端	中下等	30.9	35.8	14.6	13.5	4.0
前桡骨和后跗跖骨	中等	21.9	44.8	12.1	16.2	3.0
管 部	中等	19.6	49.9	8.0	16.5	4.1
骨 端	中等	24.1	39.9	16.0	15.9	1.9
头骨(沒有下頷骨)	中下等	47.0	26.0	5.9	10.5	9.4
下頷骨	中等	40.0	29.1	8.9	14.3	6.0
	中下等	24.7	47.1	8.8	13.1	4.2
肩胛骨	中等	26.2	49.3	9.4	15.0	4.8
	中下等	18.6	45.2	14.8	15.7	4.3
肩胛骨	中等	19.5	43.7	13.9	17.3	3.3
肋骨(帶軟骨及頭端)	中下等	31.4	36.4	10.8	13.8	5.8
肋骨体	中等	28.1	40.0	10.8	16.1	4.6
	中下等	25.2	44.0	8.6	15.9	4.5
肋軟骨及頭端	中等	23.0	43.9	10.2	16.9	4.2
	中下等	41.8	21.7	17.7	10.2	8.2
	中等	42.6	20.8	15.3	13.8	6.5

注：中下等豚度牲畜骨路里的平均含脂肪量为17.4%，中等豚度为19.1%。