

不同动物骨脂的对照分析

北京食品工业研究所 仲玉梅 摘译

· 摘要

研究小水牛、老水牛、绵羊、骆驼、猪、奶牛和山羊的两个不同组织部位（肋骨组织和股骨骨髓）的骨脂特性，以便利用这些骨脂为人类消费和生产需要服务。肋骨组织和长骨骨髓中的脂肪含量分别为3.6—11.4%和84.5—96.9%（鲜重）。总起来说，脂肪的主要成分是甘油三酸酯；主要脂肪酸是C16：0、C18：1。骨骼的不同部位以及不同种类动物的骨骼所含脂肪有明显差异。

· 引言

目前，动物骨头都作为用处不大的废料处理，这些骨头约占屠体的16—20%。几种不同动物的骨骼和骨髓中所含干物质、脂肪、蛋白质、灰分、氨基酸、维生素A、维生素E和F—胡萝卜素方面的数据已经得到。Evans和Oppenheimer（1955）发表了兔骨类脂物组成的消息。鸡骨脂的脂肪酸组成也已阐明（1973）。Mello等（1976）报告了产过犊和未产犊的母牛和奶牛的六个不同部位所有骨头的类脂物组成。Miller等（1982）指出奶牛骨脂主要由中性脂组成。主要脂肪酸是C16：0、C18：0和C18：1。

牛骨是埃及饮食中汤类和调味品的主要成分，这说明骨脂很重要。此项研究的目的是要了解六种不同动物的两个不同组织部位（肋骨和股骨）的骨脂特性，以便在人类消费和工业生产中更有效地利用这些骨脂。

· 材料

将六种不同动物（小水牛、老水牛、奶牛、猪、骆驼、绵羊和山羊）屠宰后，立即取出每一动物的五根肋骨和两根股骨，并将这些骨头的所有可见的肌肉、结缔组织和脂肪剔除掉。用骨头绞碎机将肋骨磨碎两遍，同时将股骨劈开取出骨髓。在提取脂肪之前，要将磨碎的肋骨和股骨骨髓存放在-18℃条件下。

· 结果与讨论

关于各种动物骨脂的脂肪含量、皂化值和碘值列于表1中。肋骨组织和股骨骨髓的脂肪含量分别为鲜重的3.6—11.4%和84.5—96.9%。骆驼骨组织和骨髓中脂肪比例最高，而山羊的最低。值得注意的是小水牛骨组织和骨髓中脂肪含量比老水牛的少。参试的其它动物也有较大差异。这些数据与文献中现有的数据相符。

表1说明白骨髓脂肪的碘值和皂化值总是比骨组织（红骨髓）脂肪的高。绵羊、猪和山羊的红骨髓和白骨髓的脂肪与其它动物的相比，碘值较高或近似。而且，这里报告的数值比Link等（1970）报告的皮下脂或夹花脂的高。由于氧化酸败是风味变质的主要原因，与皮下脂肪相比，骨脂的碘值较高，这可能会对含骨脂的制品产生有害影响。

关于骨组织脂肪和骨髓脂肪中各组分的质量与数量方面的数据总结在图1和表2中。

关于表1，说明三点：

- a. 以鲜重为基础，三次测定的平均值±标准误差

- b. RBT表示肋骨组织

- c. FBM表示股骨骨髓

表1. 不同动物骨组织和骨髓的脂肪中含脂肪量、碘值和皂化值

种 类	脂 肪 (%)	碘 值	皂 化 值
小水牛: RBT	5.2±0.3	56.7±0.4	210.0±1.0
FBM	89.4±0.5	44.7±0.3	218.8±1.3
老水牛: RBT	8.6±0.6	39.3±0.5	190.3±0.9
FBM	90.3±0.2	39.8±0.2	211.9±0.4
骆 驼: RBT	11.4±1.1	45.7±0.4	210.4±0.9
FBM	96.9±0.6	49.9±0.4	218.5±0.6
奶 牛: RBT	5.4±0.2	54.7±0.5	189.8±0.2
FBM	89.8±0.5	54.1±0.3	212.8±0.9
山 羊: RBT	3.6±0.4	40.4±0.3	207.8±1.1
FBM	84.5±0.2	76.9±0.3	211.5±0.8
猪 : RBT	4.3±0.3	65.5±0.1	206.7±0.2
FBM	86.7±0.2	74.9±0.3	210.4±0.7
绵 羊: RBT	6.7±0.6	65.5±0.5	200.7±0.8
FBM	95.4±0.3	74.9±0.9	209.7±0.4

如右面图1中:

溶剂: 己烷——乙醚——醋酸 (用量80:20:1)

检定: 用50%的硫酸碳化

- A: 极性脂
- B: 单酸甘油脂
- C: 1, 2 (2, 3) —甘油二酸脂
- D: 胆固醇
- E: 1, 3 —甘油二酸脂
- F: 游离脂肪酸
- G: 生育酚 (VE)
- H: 甘油三酸酯
- I: 胆固醇酯

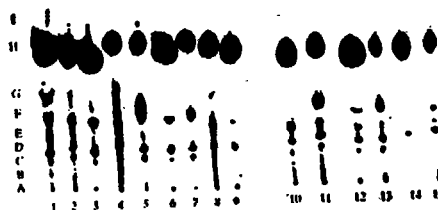


图1. 不同动物红骨髓脂肪和白骨髓脂肪的薄层色谱

1=标准棉籽脂类; 2、4、6、8、10、12、14=老水牛、小水牛、绵羊、骆驼、猪、奶牛和山羊各自的白骨髓脂肪; 3、5、7、9、11、13、15=老水牛、小水牛、绵羊、骆驼、猪、奶牛和山羊各自的红骨髓脂肪。

棉籽的类脂物有九种, 出现在薄层色层谱上是按下列顺序 (从前部到基线): 碳氢化合物+固醇酯、甘油三酸酯、生育酚、游离脂肪酸、1, 3 —甘油二酸酯、游离固醇、1, 2 (2, 3) —甘油二酸酯、单酸甘油酯和极性脂类。骨组织和白骨髓的脂肪中至少有六种类脂物。其中甘油三酸酯是主要成分 (表2), 占68.5—97.3%。小水牛、猪和奶牛的骨组织脂肪中甘油三酸酯含量不高。从骨组织中提取脂肪之前, 甘油三酸酯分子和磷脂组分可能已迅速被酶水解, 还有, 游离脂肪酸比例较高 (6.0—17.6%)。

表2. 不同动物骨组织和骨髓的脂肪组成

种 类	极性脂	脂 类 (百分比)			游 离 脂 肪 酸	甘油三酸酯
		1, 2 (2, 3) 甘油二酸酯	胆固醇	1, 3 甘油二酸酯		
小水牛: RBT	2.1±0.3	2.7±0.1	3.9±0.4	1.0±0.1	6.0±0.6	84.3±0.9
FBM	2.8±0.2	0.9±0.3	3.6±0.3	1.0±0.3	3.3±0.1	88.3±0.9
老水牛: RBT	1.1±0.2	2.2±0.1	3.3±0.3	0.5±0.1	2.5±0.2	90.4±0.9
FBM	2.7±0.3	1.6±0.2	3.8±0.1	0.4±0.1	3.1±0.2	88.4±0.5
骆 驼: RBT	1.1±0.3	0.4±0.1	2.9±0.5	0.2±0.1	0.5±0.1	94.9±0.9
FBM	2.2±0.2	0.5±0.1	0.9±0.2	0.3±0.1	1.4±0.3	94.7±0.7
奶 牛: RBT	1.9±0.3	3.7±0.3	7.9±0.5	0.4±0.1	17.6±1.0	68.5±1.2
FBM	0.5±0.2	0.3±0.1	2.7±0.2	0.2±0.1	0.7±0.2	95.5±0.5
山 羊: RBT	1.6±0.3	0.6±0.2	6.9±0.4	0.7±0.3	0.3±0.1	89.8±0.6
FBM	0.4±0.1	0.3±0.1	1.5±0.3	0.2±0.1	0.2±0.1	97.3±0.4
猪 : RBT	3.6±0.4	1.4±0.2	8.2±0.4	0.6±0.1	15.2±0.9	71.4±1.1
FBM	2.0±0.3	0.9±0.2	1.8±0.2	2.1±0.3	0.2±0.1	93.1±0.9
绵 羊: RBT	1.6±0.3	1.1±0.2	4.0±0.3	0.3±0.1	3.0±0.1	90.0±0.9
FBM	0.6±0.2	0.6±0.2	0.4±0.1	0.2±0.1	1.6±0.3	96.6±0.5

注: a.表中百分比为三次测定的平均值±标准误差。b.各种脂肪都含有微量胆固醇酯。

c.RBT: 肋骨组织。d.FBM: 股骨骨髓。

Miller等(1982)发现颈和腰椎组织的脂肪中含有大量磷脂,磷脂中有大量溶血磷脂酰胆碱和溶血磷脂酰胆胺。与之相比,骨髓的脂肪中缺少这些组分。

Goh和Timms(1985)在对粗棕榈油的研究中发现,游离脂肪酸与单酸甘油酯和甘油二酸酯之间没有相关性。

肋骨组织脂肪中胆固醇和极性脂类含量比股骨骨髓脂肪中的含量高。Seitz(1969)发现人类骨脂的脂类特性根据骨源不同而有差异。Field等(1980)明确指出成熟的股骨主要是贮存脂类,通常认为腰椎骨的胆固醇代谢旺盛。

Mello等(1976)发现第2、25和230月龄的牛胴体,其颈椎骨骨髓的脂肪中含胆固醇量分别为每100g组织中有175、239和94mg。食物中含有这样的红骨髓会大大增加胆固醇含量,从营养方面考虑可能有危害性。

作为食用骨脂起作用的主要是脂肪酸,脂肪酸是能量来源,是食物的重要组成部分。骨组织和骨髓脂肪的脂肪酸组成列入表3中(见下页)。

在表3中: a.BRT为肋骨组织

b.FBM为股骨骨髓

c.微量——少于0.05%

与大部分反刍动物的组织一样,存在于骨髓中的主要酸类是C16:0、C18:0和C18:1。这和文献中报导过的结果近似。

棕榈酸是主要的饱和脂肪酸(20.6—34.5%),其次是硬脂酸(9.0—26.5%)。骨脂中

表3 不同动物骨组织和骨髓脂肪的脂肪酸组成

种 类		脂肪酸 (%) (链长: 双键数)						饱 和 的	不 饱 和 的	
		14 : 0	14 : 1	16 : 0	16 : 1	18 : 0	18 : 1	18 : 2	总 量	总 量
小水牛:	RBT	0.8	0.2	21.1	0.5	26.5	48.2	2.7	48.4	51.6
	FBM	7.9	0.3	34.5	0.1	12.2	44.3	0.7	54.6	45.4
老水牛:	RBT	3.8	0.5	33.3	0.5	19.9	41.4	0.6	57.0	43.0
	FBM	1.9	0.2	30.4	0.1	26.3	40.1	1.0	58.6	41.4
骆 驼:	RBT	6.8	0.3	26.7	0.7	20.8	44.3	0.4	54.3	45.7
	FBM	5.2	0.2	26.3	微量	10.2	50.0	0.1	49.7	50.3
奶 牛:	RBT	0.8	微量	25.5	0.4	22.1	50.8	0.4	48.4	51.6
	FBM	4.5	0.2	28.6	微量	15.7	50.8	0.2	48.8	51.2
山 羊:	RBT	1.8	0.2	26.2	0.2	29.4	40.9	1.3	57.4	42.6
	FBM	1.4	0.2	20.6	0.9	9.0	67.1	0.8	31.0	69.0
猪 :	RBT	0.9	微量	26.7	0.1	21.2	44.4	6.7	48.8	51.2
	FBM	1.4	0.1	30.1		3.2	60.3	4.9	34.7	65.3
绵 羊:	RBT	1.1	微量	27.9	0.3	11.1	58.9	0.7	40.1	59.9
	FBM	1.7	微量	22.2	0.2	12.9	61.8	1.1	36.9	63.1

存在的不饱和脂肪酸主要是油酸（40.1—67.1%），其次是亚油酸（0.2—4.9%）。

这次研究中发现骨脂脂肪中的不饱和脂肪酸含量比Imamura等(1969)报告的牛肉和猪肉脂肪组织中的含量高。Siegel和Latimer(1971)确认鸡骨脂含有大量不饱和脂肪酸。

关于红骨髓和白骨髓的脂肪之间, 以及动物种类之间, 其脂肪酸含量方面的差异已有评论。绵羊和猪的红白骨髓脂肪中以及山羊白骨髓脂肪中, 不饱和脂肪酸的百分率较高。

从应用观点出发,红、白骨髓的脂肪中富含棕榈酸、硬脂酸和油酸。这些酸可称为非干性脂肪。这种脂肪可以用于硬脂的制造或者用于肥皂工业。Shmidt和Yusupova(1968)的记录认为,鲜骨髓在贮藏期间是稳定的,可以用于化合脂类的生产。最近,Belyaev等(1984)认为骨髓有很高的营养价值和生物学价值。(参考略)

译自《FOOD CHEMISTRY》Vol. 31, No. 2, 1989

(上接30页)

晾晒的首要条件要通风、透气，热同湿要及时排出去。有人主张肠子要晒太阳，晒太阳也未偿不可，但不可多晒，特别不宜曝晒。晒多了，第一，会出现滴油，第二，肠子肥膘易于发黄，因光和热对脂肪氧化和酸败都有直接影响，第三刚灌制的肠子晒多了肠衣易于同肉馅不紧贴，形成皱皮，制成的生干香肠商品外观不美。所以说，应以晾为主。晾晒过程中也要调竹，使吹晒一致，保证整体质量。晾晒时遇阴雨天气须放室内，紧闭门窗，防止湿气进入，以免引起肠身外衣回潮，不但影响色泽，而且易于发霉，直接影响香肠品质。

不论放于室内室外的香肠，靠墙壁旁的总要留有较多空隙，以利通风，必要时可开动鼓风机通风。另外香肠不论保管或晾晒，都要求晾挂，每个肠子之间要有空隙，存放于荫晾之处。切忌堆放受捂，更不宜放低温冷库保藏，尤其是不够干的肠子，贮存久了易于变质。

五、选择肠衣

一般香肠所使用的肠衣是盐渍肠衣。肠衣的质量对香肠的质量是有影响的，对不合要求者（失去韧力，有粪污、粪蚀，干皮，有窟窿、沙眼、破头、弯头等）应予以剔除。