

海豚的綜合利用

候文璞 編著



輕工業出版社

海豚的綜合利用

侯文瑛 編著

輕工業出版社

1958年·北京

內 容 介 紹

在全国工农业大跃进、大力开发工业资源的形势下，海豚现已成为渔业上一项新的渔捕对象。同时，海豚在轻工业和食品工业上即将成为一项新的、丰富的资源，将成为我国一种主要的动物油源之一。

本書首先扼要地介绍了海豚的一般性状，及其身体各部分的經濟价值。

着重地介绍了海豚油的制备工艺和各种精制方法，海豚油的物理和化学性质，以及与豚的各种工业用途等。其次分别介绍了海豚肉、鳍、骨、肝、内脏、皮等各种工艺上的加工与利用。

本書为漁业、食品工业和油脂工业中从业人员的通俗读物。

海 豚 的 綜 合 利 用

侯文璜 編著

*

輕工业出版社出版

(北京市西便门内大街)

北京市書刊出版業營業許可證出字第009号

輕工业出版社印刷厂印刷 新华书店发行

*

787×1092公厘 1/32开 35,000字

1958年11月北京第1版

1959年11月北京第1次印刷

印数1,185,000 定價0.30-0.37元

統一書号 16042·166

前 言

海豚是一种極有經濟价值的海产动物，以往不会加工利用而未能有意識地去捕撈。由于我国漁业的迅速发展，它即将成为我国漁业上新的漁捕对象，在加工利用方面存在的問題必需解决，才能促進海豚漁业的开展。这本小冊子用淺显的理論和我們的試驗結果，着重說明海豚体油、腦油的制备和肉、鰭等的加工利用等方法，此外还簡單說明海豚的特性和經濟价值以及海豚油的成份和理化性質以供漁业、食品工业和油脂工业等部門的同志們参考。

由于业务水平的限制，書中錯誤在所难免，懇求讀者批評指正。

本書編成后曾承工程师陈修白同志和繆澤年同志等校閱并提供宝貴意見，特此致謝。

侯 化 璞

1957.12.30

目 录

一、海豚的一般性状	5
二、海豚的经济价值	7
三、怎样处理捕获的海豚	8
四、油的构造和海豚油的组成成份	11
五、海豚油的物理及化学性质常识	15
六、海豚油的制备和精制	21
七、海豚油的化学反应及其用途	41
八、海豚肉、鳍等的加工利用	51

一、海豚的一般性狀

我国沿海岸和入海河口的海面上一到漁汛季节就有成群結队或零星分散的海豚在洄游着，过去有人迷信認為它們是“龍兵”，在海洋中遇到时不敢惊扰它們，更談不到有意識的去捕获了。海豚在动物学上属于哺乳动物綱、鯨类目、齿鯨亞目中的海豚科，是胎生、哺乳、用肺呼吸、体温 37°C 左右的热血动物。海豚的种类很多，身体的顏色有黑色、灰色，黑白色相間等等。小的体长1—2公尺，体重50—100公斤。大的体长数公尺，体重数百公斤甚至1000多公斤。漁汛季节往往追隨在魚群后面游近沿岸或河口，有的甚至溯游到长江上游或進入洞庭湖中（这一种应叫江豚）。另有一种棲于洞庭湖中或湖口附近，体长2.5公尺左右，吻长、有背鳍，这一种属于淡水海豚科^{1, 606*}。

海洋里海豚的种类和数量远超过淡水里的江豚，以下所叙述的就限于海洋里的海豚。

海豚的体型象紡垂，体表面不生鳞非常潤滑。表皮下有一层很厚的脂肪能防止身体的热量向外散失，因而使身体能維持一定的溫度，所以在溫度很低的水域中仍能照常生活。海豚的眼睛很小而且不敏感，有听觉和嗅觉。海豚除上述胎生、哺乳、热血、用肺呼吸等特点以外，与魚还有如下的区别：魚有腹鳍，海豚沒有；魚的尾鳍和水面呈垂直擴張，海

* 括号內的数字表示参考書的編号括号外的数字表示参考書的頁数。

豚的尾鰭和水面呈平行擴張。因而海豚是生活在海洋中的一種哺乳類而不是一種魚。

海豚在動物學上的位置和分類如表 1。

表 1 海豚在動物學上的位置和分類

目名	亞目名	科名	亞科名	屬名	種名
鯨目	須鯨	背美鯨		背美鯨	背美鯨 北極鯨 小背美鯨
					長須鯨 白長須鯨 鯨鰭鯨
		長須鯨		座頭鯨	座頭鯨 克鯨
					抹香鯨 小抹香鯨
		赤坊鯨		赤坊鯨	赤坊鯨 赤棍扇
					共四屬
	肉鯨	河海豚		白海豚	白海豚 鼠海豚
					鼠海豚
		海 豚		背美海豚 松葉海豚 巨頭海豚 沖浪海豚 逆戟海豚 鰭內海豚 阪東海豚 鰭柔鯨	背美海豚 松葉海豚 巨頭海豚 沖浪海豚 逆戟海豚 鰭內海豚 阪東海豚 鰭柔鯨
					石海豚
					背美海豚 松葉海豚 巨頭海豚 沖浪海豚 逆戟海豚 鰭內海豚 阪東海豚 鰭柔鯨
					背美海豚 松葉海豚 巨頭海豚 沖浪海豚 逆戟海豚 鰭內海豚 阪東海豚 鰭柔鯨

二、海豚的經濟价值

随着社会主义建設的发展和人民生活的逐步改善，食用油、工业用油和肉类等的需要量逐日增长，目前此等物品的生产量远不能满足实际的需要，所以应積極地开辟油和肉类的新资源。

海豚是一种經濟价值很高的水生动物，身体各部份的重量組成如表 2。

表 2. 海豚体各部分的重量組成

体 重 (斤)	脂肪組織, %	肉, %	內 臟, %	骨, %	肝, %
5376 (六头)	23.27	43.65	9.47	19.52	2.96
备 注	1954年12月青島水产公司魚肝油厂的試驗記錄。內臟的重量未包括損失的血液及腹腔中的液体在內。				

海豚的脂肪組織（以下簡稱脂肉）主要是皮下脂肪层，腹腔和顎骨中也有一小部份。此种脂肉为良好的制油原料，脂肉的出油率以75%計算，那么用体重 400 斤的一头海豚的脂肉可制取70斤油。还能得到 176.4 斤肉。海豚的肝含油量虽少而油的維生素单位含量却極高，为有营养的食用或药用油的原料；海豚皮可以制革；內臟可食用或做飼料和肥料；骨作骨粉和骨胶；尾鳍；背鳍可作食品或制胶；血做血粉。所以海豚是天然的海产油脂资源，也是肉和皮革等的天然资源。

三、怎样处理捕获的海豚

不論用那种漁具捕获的海豚，如是活的在屠宰（一般与宰猪相同）时，应尽量多放出血液，否則留在肌肉中会增加肉在食用前处理的困难，同时还减少海豚死前的掙扎，并有利于海豚肉的保藏。

海豚死后肌体組織由于細菌和酵素的作用逐漸发生分解，由分解而产生的热受週身脂肪层阻碍，不能迅速向外散失，因而体内温度迅速增高，这样就更加速了細菌和酵素对肌体的分解作用，促進肥体的腐敗。在普通情况下海豚死后經48小时如不剖割处理，肉的质量就会降低到不宜食用的程度，其他部份的利用价值也相应降低，造成經濟上的損失。所以捕获的海豚要及时地处理。

海豚在剖割前如能測量体长、吻长、观察外部形态、体色、牙齿数量和形状，剖开后观察胃中含有物的成份，生殖器官的发育情况等，有益于資源保护和动物学上的研究。

人工剖割海豚的用具如下：

1. 剖割台：木制，把海豚放在上面便于剖割。
2. 大剖割刀：剝取脂肪层，截切肌肉用。
3. 小剖割刀：把大块的脂肪或肉块分切为小块以便收集和貯藏。
4. 剔骨刀：剔除肋骨或其他骨上附着的肌肉或脂肉。
5. 长柄手鉤：牵引脂肪层或移动海豚。
6. 短柄手鉤：用以装卸脂肪层和肉块。

7. 斧：截断骨骼用。
8. 筐几个：分别貯放肉、脂肉、骨、內臟；木桶：盛肝。
9. 磅称：称重用。
10. 磨刀石：磨刀斧。
11. 噴水桶：冲洗血污。
12. 其他用品。

剖割前，用具須准备齐全并洗滌清洁。

海豚体各部份的剥取及初步处理如下：

剥取普通脂肉 主要的脂肉是皮下脂肪层，有的海豚腹腔中有一小部份脂肉。海豚皮和脂肪层毗連，它的结构如图1，表面的表皮不含脂肪，密脂部的纤维紧密含脂肪最多。疏脂部的纤维疏松脂肪含量比密脂部少。筋肉腱的纤维坚韧，組織中帶有血管此部份含脂肪最少。通常密脂部可做制革原料，是否剥取要看海豚的种类和“皮”的质量而定，如不宜做革就同普通脂肉一样处理。

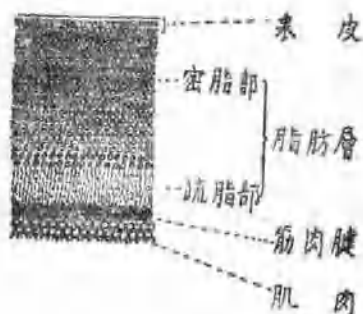


图 1 海豚皮的結構图解

先剥取头部以后的脂肪层，用大剖割刀自脂肪层和肌肉间划入，同时用长柄手钩或其他工具牵引脂肪层以便剥取。剥下的脂肪层可再切为适当的小块以便收藏。

剥取的脂肪层不要带有红色的肌肉，不然在采用直火加热干煎法制油时，红色肌肉会加深油的颜色并能吸收一部份油，因而降低油的等级和脂肉出油率。红色肌肉上如带有脂肉时会使肌肉的食味不好，所以剥取的脂肪层要纯粹，不要带有红色肌肉也不要残留脂肉在红色肌肉上。

海豚腹腔中的脂肉剖开腹腔后可直接取出。腹腔中的脂肉不是所有的海豚都有，要根据海豚的种类、年龄、性别、孕娠和捕获季节而定。

剥取特别脂肉 海豚头部喷水孔前有一块特别松软的圆形脂肉，每个眼眶附近也有同样松软的一小块脂肉，颞骨基部的骨缝间各有一块同样松软的脂肉（有些海豚只下颞骨基部的骨缝间有脂肉而有些上下颞骨骨缝间都有脂肉）。此种脂肉所含的油和其他部位脂肉所含的油的物理、化学性质差别很大，用途特别，价格也昂贵，所以采取此种脂肉时，要严格和其他部位的脂肉分开，不可混淆。

脂肉是制油原料，剥取后最好立即制油，否则，应保藏在冷藏库中（温度在 0°C 以下），这样可以防止脂解酵素的分解作用以保持脂肉的质量。

剥取肌肉 剥下脂肪层即露出红褐色的肌肉，胸部有肋骨需要剥出，胸部以下的肌肉是紧密的一整块，要沿脊椎骨两侧切开，再切为适当的小块盛于肉筐中，送去加工或保藏在冷藏库中（温度在零下 5°C 以下）。

肝 用清水洗去血污切为适宜的小块，用肝重20—25%的食盐醃在木桶中保藏，或不必醃渍而直接送往鱼肝油厂。

骨 剔除附带的肌肉，断为适当的小块盛于骨髓中，送至骨髓或骨粉工厂。

內臟 盛在內臟筐中立即銷售或暂时貯藏。

腦 可作制藥原料，因数量太少可同內臟一并处理。

鳍 尾鳍和背鳍横切为适当小块，在断面上擦一些細盐再撒盐醃渍在木桶或其他容器中，用盐量为鳍重的25%左右。胸鳍仅有少量脂肉，把脂肉剥下后可同其他骨髓一并处理。

四、油的構造和海豚油的組成成份

从动物、植物組織內制取出的油膩物叫做“油”或“脂”。普通在常溫下（20℃）是液体的叫油，是固体的叫脂。脂在常溫下是固体，有極少数是液体，如抹香鯨脂，但习惯上仍叫抹香鯨油。

油和脂是脂肪酸和甘油的化合物——甘酯类，其中以三甘酯最普通。甘油是醇类含有三个氢氧基，能和三个分子的脂肪酸化合成三甘酯和水，化合反应如下式：



甘油 + 脂肪酸 → 三甘酯 + 水

式中： R —— 脂肪酸碳鏈；

-COOH —— 脂肪酸的羧基。

由三个分子相同的脂肪酸和甘油化合生成三甘的酯叫单纯三甘酯，由三个不同的脂肪酸分子和甘油化合生成的三甘酯叫混合三甘酯。自动物、植物組織中制取出的油或脂是混合三甘酯。

油和脂从构造上說沒有区别，脂和蜡外貌有些相似，在

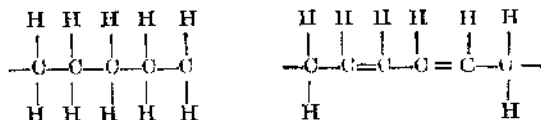
構造上有區別。脂的構造上面已經說過，是脂肪酸和甘油的化合物，而脂是脂肪酸和一價醇或二價醇的化合物，所以脂和脂不是同一種東西。

有些東西日常習慣上也叫油，如石油和香料油等。這些東西的外貌或某些物理性狀很象油或脂，但不是由脂肪酸和甘油化合而成，所以和上面說的油或脂也不是同一種東西。石油是一種烴類，香料油是一種芳香族的烴、醇等的化合物。

從脂肪酸和甘油化合成三甘酯的反應式表明：一個分子的甘油和三個分子的脂肪酸化合成一個分子的三甘酯（油或脂）和三個分子的水，因而油的組成成份內甘油只占10%左右，脂肪酸占90%左右，所以油或脂的性質和組成油或脂的脂肪酸的性質有密切關係。

脂肪酸是一種弱酸，有被金屬原子取代羧基上的氫原子形成鹽類的性質，脂肪酸的鹽類通常叫做肥皂。

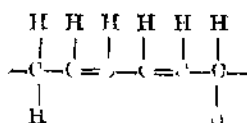
絕大多數的脂肪酸都有一個不分枝的碳鏈，碳鏈中每個碳原子和相鄰的兩個碳原子相連，其餘的兩價和兩個氫原子相連的叫飽和脂肪酸，如其餘的兩價僅和一個氫原子相連而碳原子間雙重相連的叫不飽和脂肪酸。二者的區別如下式：



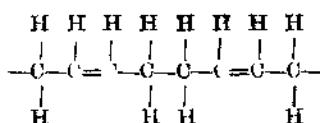
飽和脂肪酸的碳鏈結構 不飽和脂肪酸的碳鏈結構

脂肪酸碳鏈中的碳原子雙重相連的叫做“雙鍵”，脂肪酸中的雙鍵愈多表明脂肪酸的不飽和程度愈大，習慣上含雙鍵三個以上的脂肪酸叫高度不飽和脂肪酸。脂肪酸碳鏈上雙鍵的位置對油的性質也有很大的影響。凡碳鏈中有二個以上

的双键，并且在两个双键之间有两个碳原子的叫共轭双键，而在两个双键之间有一个或三个以上的碳原子的叫非共轭双键。二者的区别表示如下：



共轭双键



非共轭双键

自然界中的饱和脂肪酸，碳原子大都是双数，碳原子数有的多有的少，最少的为4，最多的为30。饱和脂肪酸的性质简要说明如下：在冷酒精中可溶解的数量随脂肪酸分子量的增加而减少，在热酒精中同样容易溶解。脂肪酸的分子量越大，它的比重就越小，分子量越小比重就越大。分子量越小的脂肪酸气味越强烈。沸点、熔点和凝固点随碳原子的增多而增高。碳原子为单数的脂肪酸，它的熔点比双数碳原子的低。折射率随分子量的增加而增大。饱和脂肪酸的性质稳定不能发生加成作用。

不论动物油或植物油，其组成成份中，大都是不饱和脂肪酸多于饱和脂肪酸。自然界中的不饱和脂肪酸，碳原子是双数，碳原子数自10—26，它的物理性质与饱和脂肪酸相似，化学性质很不稳定，容易发生氧化、聚合和加成等反应。

组成海豚油的脂肪酸，除碳链不分枝的以外，还有一种特别的脂肪酸叫“异戊酸”，它是碳链分枝，碳原子为单数的饱和脂肪酸，有特别的臭味，在温度20°C的100克水中能溶解4.2克，海豚脑油中含的多，体油中含的少（参看表3），这是海豚油的特点。

表 3 灰海豚和海豚油中各种脂肪的百分数

海 豚 种 类	脂 肪 酸 的 种 类	飽和脂肪酸					不飽和脂肪酸*				
		C ₅	C ₁₂	C ₁₄	C ₁₆	C ₁₈	C ₁₄	C ₁₆	C ₁₈	C ₂₀	C ₂₂
灰	体	13.63	3.5	12.1	4.7	无	4.7(2)	27.2(2)	16.7(2.8)	10.5(4.8)	7(4.9)
海	脂	20.8	4.1	15.8	7.1	0.2	4.6(2)	20.8(2)	15.2(2.6)	9.4(4.5)	1.6(4.7)
豚	類	25.3	4.6	28.3	4.1	无	3.2(2)	20.3(2)	9.3(2.6)	4.9(4.9)	无
海	体	3.2	1.0	7.2	8.6	0.8	4.7(2)	25.9(2)	24.1(3.3)	18.6(6.5)	5.9(7.6)
豚	脂	13.9	2.4	12.5	11.6	0.4	2.7(2)	25.4(2)	15.8(2.8)	12.7(3.5)	2.6(7.2)

* 括号内的数字为缺氢的数量

+ 微量月桂酸

* C₅表示脂肪酸的碳原子数为5，其他类推。

海豚油的組成成份因海豚的種類、年齡、性別和捕獲時期等因素而有不同，即使是同一海豚因脂肪的位置不同，油的組成成份也有差別。以海豚和灰海豚的油為例，它的組成成份列入表8。

五、海豚油的物理及化學性質常識

海豚油根據用途測定它的某些理化性質，如制肥皂需測定皂化值，作油漆需測定碘價，食用需測定腐敗程度和食味。現將一般的理化性質常識簡單說明如下：

（一）物理性質

1. 比重：油的比重和組成油的脂肪酸及脂肪酸的某些含量有密切關係。脂肪酸的分子內氧的百分含量越大，油的比重也越大。溫度對油的比重有影響，溫度越高測得的比重越小，溫度越低測得的比重越大，所以測定比重時一定要把當時油的溫度一并記錄下來。測海產動物油的比重以 15.5°C 為標準的溫度。

測定比重的儀器有比重計、比重天秤和比重瓶等。用比重瓶測得的結果較準確。用比重瓶測比重的操作法如下：取一個預先洗淨、乾燥并附有溫度計的比重瓶，沿比重瓶壁盛滿經過煮沸并冷卻到約 15.5°C 的蒸餾水，把比重瓶放在 15.5°C 的定溫水浴鍋中約30分鐘，然後將小玻璃瓶塞上，從定溫水浴中把比重瓶取出，用潔淨的干布把比重瓶的表面擦干，放在天秤室內30分鐘後稱重。稱重完畢將水倒出，用乙醚沖洗并干燥，用干燥空氣吹去乙醚再稱比重瓶的重量。自比重瓶和水

的总重量减去比重瓶的重量，得出此比重瓶在15.5°C时所盛的水的重量。然后以同法盛入油样，仿照上述操作测得比重瓶所盛油样的重量。油的比重(15.5°C) = $\frac{\text{油的重量}}{\text{水的重量}}$ 。

如油的重量不是在15.5°C测定的，温度每高于或低于标准温度1°C时应当加或减0.000646来校正之。

纯净新鲜的油有一定的比重，如油藏放变质比重就有变化。

海豚体油的比重(15°C) 0.927—0.931。
脑油的比重(15°C) 0.925—0.940。鲸油的比重(15°C) 0.932。

2. 折射率 光线从甲透光体射入密度不同的乙透光体时改变进行的方向，这种现象叫做折射。折射率就是入射角和折射角正弦之比。

分子量越大、不饱和程度越高的油折射率越大。含挥发脂肪酸多量的油折射率较小。

测定折射率一般多用阿贝氏折光仪。测定时的温度越高，折射率越小。普通以20°C为测定的标准温度，否则每高于或低于标准温度1°C时加或减0.000865来校正所得的结果。测定时的操作：展开折光仪的两个三棱镜，用脱脂棉蘸二甲苯或乙醚把棱镜擦净，滴油样一、二滴于下层的三棱镜上，然后把两个三棱镜扣紧，使三棱镜周围的定温水流幅通5—10分钟后，对准棱镜的光轴，使光线经过三棱镜得一清晰之点，旋转镜旁之照准仪，至望远镜内所示黑白分明的两个半圆形的分界线恰在十字交叉处



图2 比重瓶

图2 比重瓶