

河豚魚及其綜合利用

水产部长江水产研究所
江苏省水产科学研究所 編著



农业出版社

河豚魚及其綜合利用

水产部长江水产研究所
江苏省水产科学研究所

編著

(叶桐封 蔡仁達 徐季搏 張也仙 陈煥銓)

农 业 出 版 社

內 容 提 要

本书是水产部长江水产研究所根据近四年来对河豚鱼及其综合利用的研究和实践资料而编成的。书中较系统地介绍了河豚鱼分类、形态、分布和过去研究情况，河豚鱼的生产、毒理、解毒食用的方法以及各种加工利用的方法。本书可供各地从事水产科学研究、捕捞生产、加工以及水产供销部门的工作干部作为参考。

河豚鱼及其综合利用

水产部长江水产研究所 编著
江苏省水产科学研究所

农 业 出 版 社 出 版

北京宽街局一号

(北京市书刊出版业营业许可出字第106号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

农业出版社印刷厂印刷装订

统一书号 16144.1371

1963 年11月北京制型

1963 年12月初版

1963 年12月北京第一次印刷

印数 1—500 册

开本 850×1168 毫米

三十二分之一

字数 110 千字

印张 四又十六分之九

定价 (10) 六角一分

序 言

河豚魚在我国南海、东海、黄海、渤海以及鴨綠江、辽河、白河、长江、錢塘江、珠江等各大河流都有生产,产量相当丰富,且肉味鮮美。但它含有剧毒,在烹調过程中,偶一不慎,食了就会致死。以往因为年有中毒事故发生,除多数地区用来腌干制成加工品外,有些地方采取消极的措施,禁止河豚魚在市場銷售,并用深埋地下的方法处理內脏;又如广东等部分地区,因无法利用,以致有作为肥料的。因此有效地解决河豚魚利用問題,无论从合理利用水产資源,以及在保証人民生命安全的条件下,供应人民生活需要來說,都是一个急待解决的重要問題。

本所为了扩大河豚魚的利用途径,自1958年起,以长江的弓斑河豚为对象,作了許多种試驗。从这些試驗的結果証明:河豚魚的肉、皮、油脂、毒素、卵巢、精巢等都有很好的利用价值,并得出河豚魚解毒安全食用的有效方法。1961年至1962年春季,为了考驗試驗成果,曾利用我所实验加工厂的設備,从事生产性試驗,帮助南京市水产公司加工了近三万斤河豚魚肉和卵巢、肝脏等,供应市民和机关食堂食用,得到很好的評价。因此我們認為河豚魚通过綜合利用的途径,經濟价值可以大大提高;可以使公社和社員增加收入;对副食品的供应及农业、工业、医药生产等方面,都会起着相当作用。倘普遍充分利用,其意义当然更大。所以特将我所五年来对河豚魚毒素及其綜合利用的各项試驗研究报告,以及有关河豚魚的其他一些資料汇编成册,以供有关单位参考。編著本书的目的有二,第一、希望能对充分利用河豚魚的資源,变无用为有用,增加国

家財富，供应市場需要方面起一些积极作用。第二、希望讀者对河豚毒素問題能提高認識，以免危害生命。由于編著者的水平有限和經驗不足，錯誤之处，在所难免，我們热烈地欢迎讀者提出批評和指教。

在本书編著过程中，我所陈椿寿、周方两所长不但給以鼓励和支持，并对全稿进行了詳細的审閱。南京葯学院李炳魯教授还协助进行了河豚魚毒素理化性质的試驗工作。此外上海水产学院駱肇尧教授在百忙中也抽時間閱讀了本稿，并提出了很多宝贵意見，在这里一并表示深切的謝意。

編 著 者

1963.3.

目 录

第一章 緒論	1
一、河豚魚的一般概況	1
二、河豚魚研究簡史与文献	3
第二章 我国河豚魚的分类	6
一、一般河豚魚的分类和我国产河豚的种属	6
二、我国的几种主要河豚情况	8
第三章 长江河豚	16
一、种的概述	16
二、弓斑圓豚的特征	16
第四章 河豚魚的生产和捕捞	21
一、河豚魚的分布、产量与产季	21
二、长江河豚的漁場、漁期和捕捞方法	22
三、河豚魚生产中存在的問題	28
第五章 河豚中毒学	30
一、河豚毒素所在部分和季节上的变化	30
二、河豚毒素的特性	32
三、河豚毒素的分离	33
四、毒素的判定与毒力的表示	34
五、毒素的定量与計算	36
六、长江河豚卵巢毒素的化学和毒理作用試驗	38
七、几种主要河豚含毒量研究	42
八、影响与破坏毒素的因素	48
九、河豚中毒的解剖与鉴定	50
十、河豚毒素的中毒現象与生理作用	50

十一、河豚中毒的預防和治療	54
第六章 河豚魚的綜合利用	58
一、鮮魚(河豚魚肉)加工	58
二、河豚魚子、魚肝、魚肉解毒熟食中間性生產試驗	64
三、河豚魚子解毒食用的土法加工	73
四、河豚肝製油與油用途的研究	74
五、魚皮的利用	83
六、精巢的利用	88
七、內臟廢棄物的利用	94
八、河豚毒素的提取和利用	97
九、河豚魚綜合利用加工後的經濟價值	101
附錄一 幾種主要河豚毒力表	104
附錄二 江蘇省河豚魚管理試行辦法和鮮銷 食用安全的加工操作規程	130

第一章 緒 論

一、河豚魚的一般概況

河豚也可写作河鲀(屬鲀形目 Tetrodontiformes), 在我国北方如山东一带称为鲀魮魚, 河北叫腊头, 广东称乘魚或鸡泡, 广西則又叫龟魚; 古籍別名則更多, 《本草拾遺》称为鰓魚、鮠魚、噴魚, 《日华諸家本草》称为鰓鰕、鰓鮠、鰓鰕、毬魚、球魚、鸚鵡魚; 《本草綱目》称为吹肚魚、气泡魚; 《山海經》称它为鰩魚。所謂“豚”, 是言其味美, “鰓”, 謂其体圓, “噴、吹肚、气泡”, 都象其噴腹, “鰓鰕”則形容它的丑陋。

河豚的分布很广, 平时生活在外海的砂砾底, 常游于水的中层; 遇有敌害时, 則由嘴吸气, 貯于胃內, 使胸部膨胀如球, 浮于水面, 躲避敌害。被捕获后, 虽离开水面, 但亦能膨胀, 并发出咕咕的声音。每年春季3—5月, 为生殖时期, 即从海中溯流到江河产卵, 例如鴨綠江、辽河、白河、珠江、长江、錢塘江等等, 其中又以长江为主。长江的河豚产卵場是在下游一带(包括下至崇明口, 上至南京, 其中以江阴、鎮江一带为集中产地)。产卵后即回海中, 幼魚則在淡水中发育, 至冬季漸长成小河豚, 称为河豚斑, 到第二年春則群游入海。

河豚能栖息于咸水、半咸水及淡水中, 大多生长在溫带和亚热带, 例如中国、朝鮮、日本、越南及南洋群島均有分布。河豚种类很多, 日本关門、中津等处有十余种。我国北自营口、津沽, 南至潮汕、海南一带, 亦有多种; 据已有的纪录, 为 30 种左右。长江下游产的

大都为弓斑圆豚 *Spheroides ocellatus* (Osbeck)。

我国河豚总产量尚无完整的统计资料, 有些地区不捕捞生产, 因此更难得出确切的数据, 据了解约在 10,000 吨以上, 其中长江下游产量约在 1,000 吨以上(仅江苏省统计)。长江的生产季节在清明前半月到端午节前后约 80 多天。

河豚肉味腴美, 鲜嫩可口, 古代诗人就有不少赞美河豚美味的诗句, 如: 苏东坡曾在一幅《惠崇春江晚景》中题词: “竹外桃花三两枝, 春江水暖鸭先知, 蒌蒿满地芦芽短, 正是河豚欲上时。”梅俞曾也写有称崇河豚的诗: “春洲生荻芽, 春岸飞杨花, 河豚于此时, 贵不数鱼虾。”民间的谚语也很多, 例如“不吃河豚焉知鱼味”, “吃了河豚百味无”等等。总之, 河豚肉味鲜美, 营养丰富, 为群众所喜爱。一般营养成分, 经我所测定如下:

表 1 河豚鱼营养成分

名 称	含 量 (%)	备 注
蛋 白 质	28.2	以 P_2O_5 计
脂 肪	1.35	
灰 分	0.597	
磷	135毫克	
钙	11.5毫克	
铁	0.874毫克	

河豚肉虽可食用, 但其卵巢、肝脏等含有生物碱的极毒物质, 所以这种鱼在苏联与欧洲某些国家, 被认为几乎是毫无经济价值的鱼类。但在亚洲的某些国家, 特别是日本、朝鲜和我国, 对河豚有传统的食用习惯, 如我国长江下游的江阴、靖江等地, 群众普遍嗜食。所以每到河豚产季, 在沪宁沿江一带, 北到天津, 南到潮汕各地, 均有中毒事故发生。国外亦如此, 日本每年平均死亡约 100 人,

占全国总中毒死亡人数的 50% 左右，朝鮮、越南和南洋等地，每年亦有中毒事故发生。因为一般人对河豚魚的理解，只知其味美而有毒，对于其种屬的不同、季节的差异、雌雄性腺的各別，以及其軀体的各个不同部位，毒性的輕重与有无，也不完全一样，这一科学知識，沒有被一般人所掌握，所以有研究闡明的必要。

二、河豚魚研究簡史与文献

确凿的箱豚化石残骸在新世紀地层已开始发现，但上白堊紀所发现的某些残骸也可能属于鲀形目，这还没有确切证据，关于河豚的記載文献，以我国最早。远在战国时代的《山海經》中已有“鮆魚食之杀人”的記載，后汉王充所著《論衡》，亦載有“鮆肝死人”。以上可以認為是世界上記載有关河豚的最早的文献，以后在隋代巢元方的《諸病源候論》中，記載則更为詳尽，如：“鮆魚肝及腹內子有大毒，不可食，食之往往致死。”唐朝唐淵林則在《吳都賦》中对鮆魚加有注解：“鰐鮆状如蝌斗，大者尺余，腹下白，背上青黑有黄文”。以上記載均与目前科学分析完全一致。以后宋朝祝穆等著的《事文类聚》中亦写有：“河豚有大毒，肝与卵人食之必死。”宋建阳宋慈所作《洗冤录》中也述及“河豚风药并食毒”，明朝谢肇淛著的《五杂俎》，則对河豚更有了正确的估价：“其肝尤美，所忌血与子耳。”以后明朝李时珍編著的《本草綱目》，則对河豚的記載进一步有了詳細的叙述，不但指出“河豚有大毒，而云无毒者何也？味虽珍美，修治失法，食之杀人，厚生者，宜远之”，而且还提出了有关解毒的方法和在治疗疾病方面的应用，到目前为止，这一本著作还被世界各国公認為医药方面的經典的文献。

从以上可看出，我国远在两千年以前的春秋战国时代，已有关于河豚食之能死人。四百年前就提出解毒方法和在医学方面治疗

疾病研究的記載，而国外对河豚的研究記載則很晚，以日本为例，虽然深根輔能著的《本草和名》，源順著的《倭名内聚鈔》，寺島良安著的《和汉三才图繪》；曲亭馬琴著的《羈旅漫录》，小野必大著的《本草食鉴》，香川修庵著的《一本堂药选》及其他《牛馬問》、《兼葭堂杂录》等等著作中，都提到河豚的中毒問題，但这些书都还没有超过四百年，而实际在日本真正对河豚进行研究还不到一百年。主要是明治以后Goriz、松原、Chremy、Gubarew、Savtschenko、大泽、右川、三浦、竹崎、高桥、猪子、林及武藤等順次所发表的报告，叙述了关于河豚毒的所在、河豚的种类和毒性及对河豚毒的藥理作用等方面作了探求，进行了化学研究。明治42年田原則从河豚卵中分离出比較純粹的有毒成分，命名为 Tetrodotoxin，1952年津田又获得了純粹的无色粒状結晶，并研究了它的分子式，以后日本研究部門繼續对河豚毒素进行試驗研究。

我国对于河豚研究方面，在解放前很长時間內是停滯不前的，有关專門著作为数也很少，只有在費鴻年編的《魚类学》，徐季搏編的《上海食用魚类图志》，张春霖、周汉藩編的《河北习見魚类图說》，伍献文編的《苏州魚类志》等等书籍中，描述了某些个别地区的河豚魚种屬和习性。其次，是日本木村重曾在我国詳細了解了长江所产的魚类，于1934年編成了《长江魚类志》，其中較詳細地描述了长江产河豚的种屬和形态。关于中毒学研究方面，較有价值的是上海法學研究所曾对河豚毒素、中毒尸体进行过專門研究，观察了中毒后的生理变化。前中央大学医学院也曾进行过河豚中毒学的研究，至于发表的專門文献則很少，而仅仅在一些医学杂志上发表一些河豚中毒的病例报告。总的來說，解放前並沒有在河豚魚的問題上得出比較完整的資料。解放后的最初几年，也很少对河豚进行研究，关于文献方面只有在“內科学报”上发表过陈康頤教授写的关于河豚中毒的專門性文章。但是在分类学方面，中国的魚类学家进行了不少工作，例如中国科学院海洋研究所张春霖等較

詳細地作了黃、渤海魚類的調查，其中對鮠形目的各個種屬作了全面的歸納和總結。浙江師範學院也曾經對錢塘江魚類進行了調查，並對河豚種屬進行了鑑定。我所及中國科學院水生生物研究所則對長江產的河豚魚進行過專門性的調查。比較詳細的是，上海水產學院王以康教授較全面地搜集和鑑定了我國鮠形目的各個現有紀錄，並將其編入《魚類分類學》一書中。以上主要是關於分類方面的工作，但關於河豚的綜合利用及中毒學研究方面，則還是進行很少；生氣勃勃的研究工作主要是1958年大躍進以後才開展的。上海水產學院加工系在駱肇堯副主任領導下首先進行了河豚毒素的提取和定量，並進行河豚魚罐頭的試制，對毒素及魚肉的食用作了一些研究。以後黃海水產研究所進行河豚肝油的毒性試驗，青島醫學院對河豚肝油毒性作了動物試驗，暨南大學水產系利用河豚肉進行蛋白胨試制，南通罐頭廠也試制過河豚罐頭。我所自1958年春季開始有系統地進行了河豚魚的各項試驗，先後對河豚肝臟、鮮肉、魚皮、卵巢、精巢、內臟廢棄物等等作了一系列的試驗研究，並對河豚的主要產區進行數次調查。從我所五年來試驗的結果表明，河豚中毒不但可以防止，而且還可以利用毒素作為醫療上的藥品；河豚的各個部分，不但不是廢棄物，而且都可以提取出價值較高的工業原料。

雖然上面所述還不能最全面地反映解放後在對於河豚魚研究方面的成就，然而也可以使我們理解到，在舊社會里，很多科學研究得不到順利的发展，對危害人民生命的河豚魚研究也是如此。而只有在新的時代、在中國共產黨的領導下，科學事業才可能打開束縛的桎梏，高速度地向前邁進。

第二章 我国河豚魚的分类

一、一般河豚魚的分类和我国产河豚的种属

关于河豚魚的分类,各国学者并不完全一致,例如日本学者是将其划入愈顎族(固顎族)(Plectognathi),分为三类:介皮类,裸齿类,坚皮类,下再分成若干科……等等。我們的分类是根据苏联学者尼古里斯基及中国魚类学家王以康、张春霖等的分类法。为了系統起見,我們以鲀形目开始;不过我們一般所指的河豚大部分是指鲀亚目中的各科屬,特别是鲀科中的圓鲀屬更为重要。属于鲀亚目的我国有纪录的共計 30 种。分述如下:

鲀形目 Tetrodontiformes

特征 本群魚类接近鱸形目,所不同的是这一目魚类的后颞骨(Posttemporale)不分叉;上颞骨与前颞骨紧密相連或愈合,形成特殊的喙。体一般較短,鰓或有或无;有些种类具有气囊。气囊是腸的突出物,可使身体膨胀。鰓孔小。如有腹鳍,必在胸鳍之下或稍向后。沒有下肋骨。

亚目 分四个亚目,我国均产。

- (1) 脊鳍由刺部及鳍条部两部組成,有明显的刺,体侧扁,具有或大或小的鳞。…………… 鳞鲀亚目 Balistoidei
- (2) 尾部菱縮,尾鳍如带,皮厚如革。…………… 翻車亚目 Moloidei
- (3) 体被包围在多棱的硬甲箱內。…………… 箱鲀亚目 Ostracioidei

(4) 体裸露无鳞, 或被有或大或小的刺, 有气囊。

..... 鲀亚目 Tetradontoidei

鲀亚目 (Tetradontoidei)

鲀科 Tetradontidae

(1) 长鳍鲀属 *Chonerhinus* 我国纪录 1 种: 长鳍鲀 *C. naritus* (Richardson)

(2) 圆鲀属 *Spheroides* 我国纪录 17 种: 和氏圆豚 *S. honckenii* (Bloch), 多刺圆豚 *S. spinosissimus* (Regan), 金圆豚 *S. intermedius* (T. & S.), 兔圆豚 *S. lagocephalus* L., 青圆豚 *S. spadiceus* (Rich), 条圆豚 *S. xanthopterus* (T. & S.), 银边圆豚 *S. scleratus* (Forster), 新月圆豚 *S. lunaris* (Bloch), 铅点圆豚 *S. alboplumbeus* (Bich), 直纹圆豚 *S. oblongus* (Bloch), 红鳍圆豚 *S. rubripes* (T. & S.), 弓斑圆豚 *S. ocellatus* (Osbeck), 星弓斑圆豚 *S. obscurus* Abe, 豹圆豚 *S. pardalis* (T. & S.), 阿氏圆豚 *S. abbotii* Jord & Snyder, 虫纹圆豚 *S. vermicularis* (T. & S.), 星点圆豚 *S. niphobles* Jord & Snyder。

(3) 单鼻鲀属 *Tetrodon* 我国纪录 6 种: 龟齿单鼻豚 *T. pataoca* (Hamilton), 黑尾单鼻豚 *T. timmaculatus* (Bloch), 星斑单鼻豚 *T. stellatus* (Bloch), 腹斑单鼻豚 *T. aerostatus jennyns*, 白斑单鼻豚 *T. meleagris* Lacepede, 蜂斑单鼻豚 *T. hispidus* L.。

(4) 駝背鲀属 *Canthigaster* 我国纪录 2 种: 珠纹駝背豚 *C. margaritatus* (Rüpp.), 斑尾駝背豚 *C. caudofasciatus* (Günther)。

刺鲀科 Diodontidae

(1) 刺鲀属 *Diodon* 我国纪录 2 种: 长刺豚 *D. holacanthus* L., 短刺豚 *D. hystrix* L.。

(2) 圆刺鲀属 *Chelichthys* 我国纪录仅 1 种: 圆固刺豚

二、我国的几种主要河豚情况

紅鰭圓豚(黑鯁魞、黑腊头、虎河豚)

Spheroides rubripes (T. & S.)

概况 分布在我国沿海一带，辽宁省有这一种屬的纪录。(見《水产工作概况》)，张春霖等在黄、渤海亦发现此种屬，浙江师范学院在钱塘江获得这种种屬的标本。

紅鰭圓豚的最大长度达到 800 毫米，一般在 300—500 毫米，体重自 10 月开始到 4 月是大体增加的，这主要是卵巢的发育(其重量变化可参阅附表)，5 月体重急减，则是由于排卵的结果。

形态 体椭圆，略细长而肥厚，尾柄侧扁，上下颌各有 2 齿，形态与真河豚相似；胸鳍较短，下方阔宽，后端截形；背鳍的基部与臀鳍的起部，仅仅后方形状相同，先端则尖而不呈镰状，比真河豚短；尾鳍的后缘基本上呈截形略带圆；背面自鼻口附近到背鳍的起部及腹面，从喉部到肛门密生棘，其他部位则圆滑，体侧的皮褶较明显。本种屬的外形如图 1。

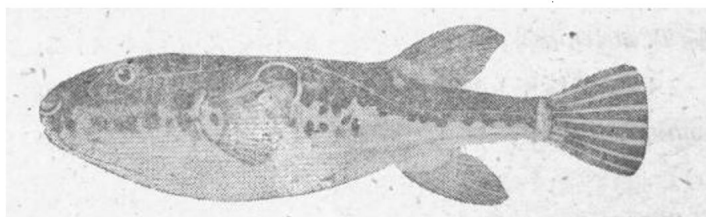


图 1 紅鰭圓豚

体色及斑紋 新鮮的紅鰭圓豚帶有青黑色斑紋，胸鰭的后上方有一圓形的大斑紋，其周边也呈鮮明的乳白色，或具 2—3 个不

規則的相同顏色小斑點；背鰭的基部周圍有長橢圓形的斑紋，後部則與身體上斑紋相連；胸鰭、背鰭、尾鰭均呈灰黑色；胸鰭基部有一小圓點，臀鰭的顏色有黑的、乳白色的二種。

真河豚

Spherooides porphyreus (Temminck et. Sonlegel)

概況 分布在我國沿海一帶。從其卵巢發育來看，比紅鰭圓豚稍遲些，因此估計其產卵期約在5月下旬。長度一般在260—400毫米。

形態 真河豚體較肥厚，尾部稍細長；胸鰭幅廣，後緣呈截形；背鰭、臀鰭的形狀近似，比紅鰭圓豚稍長些，略呈鐮狀；尾部的後緣則稍呈凹形；背部、腹部完全無棘，均圓滑，體側無皮褶。本種屬的外形如圖2。



圖2 真河豚

體色及斑紋 新鮮的魚體有顯明的灰黑色斑紋，隨著魚的成長，其斑紋變成紫褐色，呈濃淡的斑紋；胸鰭的後上方黑褐色，附近有一不規則橢圓的大斑紋；但邊緣沒有象紅鰭圓豚那樣的白輪，背鰭基部的斑紋不很明顯，腹部乳白；在側面邊界從下顎部分及胸鰭部下方到尾部有一黃綫。

弓斑圓豚

Spherooides ocellatus (Osbeck)

概況 為海產的洄游魚類。每年春末夏初是其生殖時期，成群

溯河至淡水河流中产卵，幼魚生活在淡水中，到翌年春返至海洋，也有直接入海的。我国及朝鮮的河流如鴨綠江、辽河、白河、长江、錢塘江、珠江、汉江、大同江、洛东江及太湖与舟山列島等近海地区，均有分布。栖息于水的中下层，一遇外敌，腹部便膨胀如球，浮上水面，繁殖力强。

形态 全体椭圆形，前部鈍圓，尾柄部側扁。口小，端位；大唇特別发达，呈突出状。上下顎各有一对板状門齿，中縫显著。眼小，位于头側正中軸的上方。鰓孔小，为弧形裂縫，位于胸鰭前方。胸鰭較高，臀鰭及背鰭的形状相同，前端均呈尖状；頸闊，其后端与尾鰭后緣均截形而圓。背面則从鼻孔的后方到背鰭的基部之間、腹面則由肛門的前方起，密布小棘；体側、尾柄部圓滑。体长大，通常为200—500毫米。

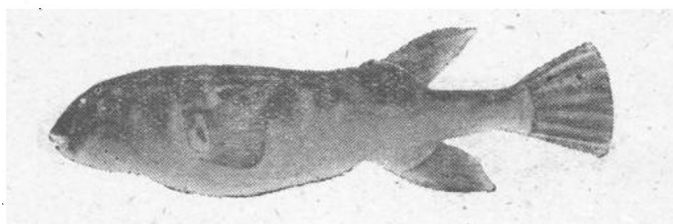


图3 弓斑圓豚

体色及斑紋 体背灰褐，腹面白色，体側带黃褐；幼魚則从背面到体側有数条橫綫；胸鰭的后上方有圓形的斑紋，伴随着无数小圓紋；幼魚体色黃綠，腹部乳白色。

虫紋圓豚(俗名面艇賊)
Spheroides varmicularis

概况 分布在我国沿海一带，旅大及上海等地均有該种的紀錄。全长約215—310毫米。一般产卵期在4、5月以后，但上海也出現有7月还抱卵的例子。