

名特优水产畜禽养殖技术丛书

淡水白鲢养殖

赵振山 高贵琴 林可椒 编著



科学技术文献出版社

10551

名特优水产畜禽养殖技术丛书

淡水白鲢养殖

赵振山 高贵琴 林可椒 编著

科学技术文献出版社

(京) 新登字 130 号

内 容 简 介

本书是作者通过多年的教学与实践,在收集整理了国内外大量的研究成果和文献的基础上编写而成的。书中对淡水白鲟的引种驯化、生物学特性、营养与饲料、人工繁殖、苗种培育、成鱼养殖、淡水白鲟越冬、运输和鱼病防治等方面进行了较全面的论述。内容丰富、详尽、实用,可供养殖专业户、渔场职工、水产科技人员以及水产院校师生参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

淡水白鲟养殖/赵振山等编著. —北京:科学技术文献出版社, 1995. 7

(名特优水产畜禽养殖技术丛书)

ISBN 7-5023-2293-0

I. 淡… I. 赵… III. ①鲟属-淡水养殖②鲟属-海水养殖-引种-驯化 IV. ①S965.19②S965.331

中国版本图书馆CIP数据核字(94)第15544号

科学技术文献出版社出版

(北京复兴路15号 邮政编码100038)

北京国马印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

1995年7月第1版 1995年7月第1次印刷

787×1092毫米 32开本 7.75印张 163千字

科技新书目: 355—097 印数: 1—5000册

定价: 7.00元

出版者的话

名特优水产、畜禽产品不仅美味可口，而且大都是强身健体的营养滋补佳品，有的还是重要的药用原辅料、轻工业原辅料，其价值日益为人们所重视。随着我国经济改革的深入，农村已由单一经营向充分利用水、陆、空各种自然资源的多种经营和综合经营方向发展。特别是近年来，人们生活水平的提高和我国对外贸易的发展，名特优水产、畜禽产品的开发利用已引起社会的广泛重视，需求量也日益增大。为了适应这种形势的发展，我社组织从事这方面研究的专业技术人员编写了这套《名特优水产畜禽养殖技术丛书》。

本丛书在写作上简明扼要，通俗易懂，技术方法具体，使读者一看即能参照本丛书所介绍的方法进行实际操作。由于组织这套丛书的时间仓促，所介绍的品种只能逐步增加，所以我们竭诚欢迎从事这些方面研究的广大技术人员向我社投稿，以便普及这些“短、平、快”的名特优水产畜禽养殖技术，为社会的发展尽一份力量。同时希望广大读者热情支持我们的工作，指出不足，以便进一步完善本丛书的组织管理工作。

前 言

淡水白鲳,学名短盖巨脂鲤(*Colossoma brachypomum*, Cuvier),原产于南美洲亚马孙河流域,是热带和亚热带的食用和观赏兼备的大型热带鱼类之一。它以个体大,生长快,食性杂,肉味鲜美,繁殖和养殖容易而深受各养殖单位和消费者欢迎。1985年开始引入广东省,并在较短时间内由南向北迅速推广,现已成为我国池塘养殖的重要品种之一。

随着淡水白鲳养殖规模的不断扩大,各地出现了养殖技术滞后的现象,为了满足各方面的要求,以及普及和推广淡水白鲳的养殖技术,本书系统地介绍了淡水白鲳的生物学基础、饲料和人工繁殖技术、苗种培育和成鱼养殖技术、鱼病防治和越冬等技术,适宜于各水产养殖单位、养殖专业户、技术人员、水产院校的教师和学生参考使用。

在本书的编写过程中,收集整理了1994年7月之前发表的大量文献,但由于新的文献正在不断涌现,某些方面正处于研究和完善之中,因此给编写工作带来了一定的难度。同时因时间仓促,收集的资料和编写水平有限,书中的错误和不当之处在所难免,欢迎读者批评指正。

为了便于查对和引用,书后附有编写中所引用的全部参考文献,在此对所有提供文献的作者表示衷心的感谢。本书承蒙科学技术文献出版社有关领导和同志的大力支持,在此一并致谢。

编著者

1994年8月于武汉

目 录

一、淡水白鲢概述	(1)
(一) 淡水白鲢简介	(1)
(二) 淡水白鲢的肉味和肉质的营养价值	(2)
(三) 国外对淡水白鲢的研究	(6)
二、淡水白鲢的生物学	(13)
(一) 种属名称及分类地位	(13)
(二) 地理分布	(16)
(三) 淡水白鲢的形态特征	(16)
(四) 淡水白鲢的生活习性和食性	(22)
(五) 淡水白鲢的生态习性	(24)
(六) 生理生化特性	(33)
(七) 淡水白鲢的养殖特性	(38)
(八) 淡水白鲢的繁殖特性	(39)
三、淡水白鲢的饲料	(41)
(一) 饲料的营养成分及白鲢的需要	(41)
(二) 白鲢的饲料种类	(50)
(三) 白鲢的配合饲料	(63)
(四) 饲料的加工制备	(70)
四、淡水白鲢的人工繁殖	(74)
(一) 淡水白鲢性腺发育规律	(74)

(二) 亲鱼培育技术·····	(84)
(三) 人工催熟和催产技术·····	(89)
(四) 胚胎发育及孵化技术 ·····	(107)
(五) 春夏秋冬四季人工繁殖注意事项 ·····	(124)
五、淡水白鲢苗种培育·····	(128)
(一) 鱼苗、鱼种的主要生物学特点 ·····	(128)
(二) 鱼苗饲养技术 ·····	(133)
(三) 鱼种饲养技术 ·····	(146)
(四) 鱼种饲养实例简介 ·····	(152)
六、淡水白鲢的成鱼养殖·····	(155)
(一) 池塘 ·····	(155)
(二) 鱼种放养 ·····	(157)
(三) 鱼种池套养育成商品鱼 ·····	(161)
(四) 四大家鱼成鱼池混养淡水白鲢 ·····	(163)
(五) 池塘主养淡水白鲢技术 ·····	(166)
(六) 池塘养殖管理 ·····	(177)
(七) 集约化养殖淡水白鲢 ·····	(183)
七、淡水白鲢越冬·····	(192)
(一) 越冬时间和方式 ·····	(192)
(二) 越冬淡水白鲢的放养 ·····	(197)
(三) 越冬管理 ·····	(198)
(四) 高密度高产越冬技术 ·····	(202)
(五) 淡水白鲢越冬实例 ·····	(204)
八、活鱼运输技术·····	(206)
(一) 运输前的准备工作 ·····	(206)
(二) 尼龙袋充氧运输 ·····	(207)

(三) 鱼篓和鱼桶运输	(211)
(四) 塑料桶充氧运输	(212)
九、鱼病防治	(213)
(一) 淡水白鲢发病的原因	(213)
(二) 预防鱼病的方法	(216)
(三) 诊断鱼病的方法	(218)
(四) 常见鱼病及防治方法	(221)
主要参考文献	(233)

一、淡水白鲳概述

(一) 淡水白鲳简介

淡水白鲳，学名短盖巨脂鲤 (*Colossoma brachypomum*)，属脂鲤目、脂鲤科、巨脂鲤属。原产南美亚马孙河，早期为渔捞对象，在巴西中南地区的所有河流中均有分布，俗称 Pi-vapitinga，在委内瑞拉称为 Movocoto，在秘鲁称为 Pacu，在哥伦比亚称为 Cachamablanco。短盖巨脂鲤酷似海产白鲳，但因生活于淡水中，故称为淡水白鲳，其体圆扁、红鳍、白身、银鳞、黑尾，四色柔和极为美观，被作为观赏鱼类养殖，又因与食人鲳 (*Serrasalmus mattereri*) 极为相似，东南亚一带俗称食人鲳。而且生长快、肉味美，具有世界公认的美食香味（海产鱼香味）而被作为食人鱼养殖。

1. 引种情况

引种之前我国对脂鲤科鱼类的研究还很少，资料也比较贫乏。1982年我国台湾省最先从国外引进，经三年多的培育，改良成食用鱼，并于1985年首次人工繁殖成功。同年秋，长江水产研究所和广东东莞市水产局以及广东省的不少养殖单位开始引进苗种，1986年6月东莞市水产局开始引进了后备亲鱼。同年，“淡水白鲳开发利用的研究”被列入国家“七五”期间重点攻关项目之一。1987年7月下旬，在各主管单位重视和支持下，科研人员在东莞市水产良种实验场通过催熟及催产，在我国大陆最先取得人工繁殖成功，第一批获稚

鱼 108 万尾，9 月份又进行了秋繁，获稚鱼 17 万尾，对淡水白鲢的生物学研究和生产应用取得了突破性进展。

2. 淡水白鲢的生长特性

据研究，淡水白鲢适宜养殖在 10‰以下低盐度和淡水池塘中，耐低氧，适温为 21~32℃，嗜好偏酸性水质，在酸性水中才显现其鲜艳的色彩。它性温，喜结群，属底栖杂食性鱼类。生长饲养期间极少患病，易于养殖。该鱼可单养也可混养。常规养殖单位面积负载量甚大，其生长速度超过了国内现有的任何养殖对象。据研究，5 厘米的鱼苗，在适温生长期中，经 70 天养殖，投喂蛋白含量为 22%的配合饲料，尾重可达 400~600 克，饵料系数为 2.7~3。尾重 67~100 克的鱼种经 159 天养殖，体重可达 1100~1400 克，平均每天增重 6.9~8.8 克。台湾省报道，体长 5 厘米的鱼苗，放养三个月，个体重可达 1000 克，年纯养亩产可达 1~3 万千克。该鱼起捕率可高达 95~100%，一般上市规格为 0.2~2 千克，尤以 0.75~1 千克较为适合市场需求。

淡水白鲢原生长在没有污染的亚马孙河，虽具有自然病害的免疫力，但对有机磷等多种农药很敏感。其次，该鱼畏寒，当水温降至 12℃以下时会冻死。

我国通过引种、移殖、驯化已完全掌握了淡水白鲢的人工繁殖、苗种培育、成鱼养殖等全套生产过程，并使之成为独具特色的名贵鱼类之一。

(二) 淡水白鲢的肉味和肉质的营养价值

淡水白鲢在 500 克左右肉味较为鲜甜和滑嫩，在 1500 克左右肉味有如鲮鱼的香味。长江水产研究所将湖北沙市地区

饲养的 200~250 克个体的鱼肉进行了初步营养分析(鲜重): 灰分 0.96%, 粗蛋白 17.34%, 粗脂肪 2.10%, 鲜肉的水分 79.6%。在广东地区饲养至 620 克的个体鱼, 鲜肉含水分 73.56%, 粗蛋白 18.75%, 粗脂肪 6.68%, 灰分 1.01%。另据台湾的资料, 粗蛋白 16.8%, 饱和脂肪酸 1.5%, 不饱和脂肪酸 ω -6 为 0.41%, 不饱和脂肪酸 ω -3 为 0.21%, 胆固醇 0.038%, 钙 0.05%, 磷 0.20%。其中的不饱和脂肪酸是人体所必需的, 特别是 ω -3 系列, 经医学临床证明它是减少心血管疾病发生的重要物质, 还有其中的胆固醇含量也低于所有的动物性食品, 初步认为它是天然营养佳品。

另外, 淡水白鲢肉厚、刺少、味佳、营养丰富, 具有较高的经济价值。

据湖北省水产研究所黄二春等(1994)对淡水白鲢和杂种罗非鱼的肌肉进行测定比较(表 1), 发现淡水白鲢的蛋白质含量、粗灰分高于杂种罗非鱼, 含水率和脂肪含量低于杂种罗非鱼。淡水白鲢蛋白质含量为 19.20%, 杂种罗非鱼含量为 18.87%, 二者相比, 淡水白鲢蛋白质含量比杂种罗非鱼高 0.33%, 而脂肪含量低 0.69%。

表 1 淡水白鲢、罗非鱼肌肉的水分、蛋白质、脂肪含量

测定项目	体重 (克)	分析部位	含水率 (%)	蛋白质 (%)	脂肪 (%)	灰分 (%)	资料来源
淡水白鲢	480~561	背肌	77.52	19.20	1.36	1.12	黄二春等 (1994)
淡水白鲢	620	背肌	73.56	18.75	6.68	1.01	马仲波等 (1988)
杂种罗非鱼	220~285	背肌	79.02	18.87	2.05	1.01	黄二春等 (1994)

就肌肉中氨基酸而言, 可分为结构氨基酸和游离氨基酸

两类。结构氨基酸是蛋白质的组成成分，约有 20 种，在肌肉中占绝对数量；游离氨基酸则以游离状态存在于肌肉中，这类氨基酸种类很多，目前已探明的有 240 多种，但含量较少，味道主要取决于肉质中游离氨基酸含量的多少，特别是那些具有鲜味氨基酸含量的多少，如谷氨酸、天门冬氨酸、甘氨酸、丙氨酸等均能增加肉质的鲜味。而肌肉营养价值的优劣则主要以结构氨基酸含量高低为依据。

淡水白鲢与杂种罗非鱼的结构氨基酸含量见表 2。

表 2 淡水白鲢与杂种罗非鱼肌肉干物质中氨基酸含量比较 (%)

氨基酸名称	淡水白鲢		杂种罗非鱼
天冬氨酸 Asp	7.18 ^a	7.39 ^b	7.53 ^a
苏氨酸 Thr	3.48	3.76	3.40
丝氨酸 Ser	2.89	3.01	2.90
谷氨酸 Glu	12.95	12.51	12.62
甘氨酸 Gly	3.44	3.33	4.38
丙氨酸 Ala	4.52	5.12	4.87
胱氨酸 Cys	0.51	0.71	0.50
缬氨酸 Val	4.09	3.74	3.85
蛋氨酸 Met	2.23	1.71	2.38
异亮氨酸 Ile	4.00	3.46	4.00
亮氨酸 Leu	6.53	6.26	6.46
酪氨酸 Tyr	2.77	2.27	2.69
苯丙氨酸 Phe	3.33	2.75	3.55
赖氨酸 Lys	7.33	6.78	7.29
组氨酸 His	1.95	1.38	2.00
精氨酸 Arg	4.85	4.96	4.75
脯氨酸 Pro	2.54	3.34	2.73
总 和	74.59	72.48	75.90

注：色氨酸分析时被破坏；a-黄二春等（1994）；b-马仲波等（1988）。

在淡水白鲢和杂种罗非鱼肌肉中测定了 17 种氨基酸的含量和总量，其中含有人体必需的 8 种氨基酸，即除因酸水解被破坏的色氨酸外，尚有异亮氨酸、亮氨酸、赖氨酸、蛋

氨酸、苯丙氨酸、苏氨酸、缬氨酸 7 种，和两种半必需氨基酸即精氨酸和组氨酸（此两种均为儿童所必需）。淡水白鲢氨基酸总量为 74.59%，杂种罗非鱼氨基酸总量为 75.90%，淡水白鲢比杂种罗非鱼略低，但两者没有明显差异。就两种鱼的味道而言，淡水白鲢的味道明显要鲜一些，这可能是其游离氨基酸含量的差异或尚有其它物质在烹调过程中所起的不同反应有关。

为了更加深入了解淡水白鲢作为人们营养源的价值，将淡水白鲢、杂种罗非鱼所含的必需氨基酸量与人体日必需氨基酸量作统计比较（表 3）表明：作为人体必须从外界摄取的 8 种氨基酸，这两种鱼都有很高的含量。成人（按 60 千克计），日必需氨基酸量为 4800 毫克；儿童（按 30 千克计）日需 7470 毫克。按淡水白鲢和杂种罗非鱼干物质计算，分别

表 3 淡水白鲢、杂种罗非鱼每克鱼肉必需氨基酸
与人体每日每公斤体重所需量比较

项 目	必需氨基酸日需要量 (mg/kg)		淡水白鲢含 必需氨基酸 mg/g (干物质)	杂种罗非鱼含 必需氨基酸 mg/g (干物质)
	成人	10~12 岁儿童		
异亮氨酸	10	30	40.0	40.0
亮氨酸	14	45	65.3	64.6
苯丙+酪氨酸	14	27	61.0	60.2
赖氨酸	12	60	73.3	73.2
蛋+胱氨酸	13	27	27.4	28.8
苏氨酸	7	27	34.8	34.0
缬氨酸	10	33	40.9	38.5
必需氨基酸 总 和	80	249	342.7	339.4

需要 15 克和 16 克干物质就能满足成人日必需氨基酸的需要量，若为鲜物质则分别为 66 克和 70 克左右。从营养学角度

来看，鱼类是人类最好的食品。

总之，淡水白鲮和罗非鱼一样，因其含肉率高，营养丰富，味道鲜美，深受广大消费者所喜爱。在同样养殖条件下，淡水白鲮比杂种罗非鱼积累的营养更多，从生产和营养角度来说淡水白鲮更有必要进行推广养殖。

(三) 国外对淡水白鲮的研究

淡水白鲮属脂鲤鱼类，脂鲤鱼类主要分布在中南美洲和非洲，因此在引种之前，我国的资料很少，自1982年台湾嘉南水产中心最早从南美引进后，国内的许多学者都致力于淡水白鲮的生物学和养殖技术的研究。就国外的研究情况而言，可以概述为下列五个方面。

1. 淡水白鲮的分类位置及其与近缘种的比较

淡水白鲮属脂鲤目 (*Characiformes*)、脂鲤科 (*Characidae*)、巨脂鲤属 (*Colossoma*)，是我国引进后对短盖巨脂鲤 (*Colossoma brachypomum*, Cuvier, 1818) 的俗称。巨脂鲤属的主要特征是具有不分枝的脂鳍、二排颌齿，背鳍无硬棘，鳃盖膜狭窄。包括三个种：短盖巨脂鲤、大盖巨脂鲤 (*Colossoma mitrei*, Cuvier, 1818)、细鳞巨脂鲤 (*Colossoma mitrei*, Berg, 1895)。短盖巨脂鲤和大盖巨脂鲤栖息在南美洲奥里诺科——亚马孙水系，二者在形态上大致相同，但后者无上颌齿，第一鳃弓鳃耙数较多 (33~37/84~107)，侧线鳞较少 (88~98/78~84)，前者最大个体体长为85厘米，体重为20千克；后者体长为90厘米，体重为30千克。细鳞巨脂鲤，鳞片很小 (侧线鳞164)，平均体重约3~7千克，主要栖息在巴拉那——乌拉圭水系。

2. 巨脂鲤鱼类的生活习性

巨脂鲤属鱼类的生长温度在 20℃ 以上，适宜的生长温度为 21~27℃，水温低于 20℃ 会影响鱼的摄食与生长。短盖巨脂鲤和大盖巨脂鲤具有辅助呼吸器，能耐低氧（Braum 和 Junk, 1982）。据 Sait—paul, U., 1985 对大盖巨脂鲤的试验结果表明，水温在 30℃ 的临界耗氧量为 2 毫克/升时，鱼开始延伸和收缩下颌辅助呼吸，并游至水表层，生存几小时后死亡。

短盖巨脂鲤（淡水白鲮）栖息在湖泊与白水河之间，喜偏酸和硬度较低的水环境；pH 和光线会影响鱼的体色变化，其性活泼，集群性极强，容易捕捞，在外形上同食人鱼很相似，因此初引进我国时曾被误认为食人鱼，它同食人鱼的主要区别是前者具有两排颌齿，腹棱鳞数为 51~54，后者具有一排颌齿，腹棱鳞数 22~38。

巨脂鲤鱼类对盐度都具有较高的耐受力，据 Pereira 试验，大盖巨脂鲤在盐度 20‰ 以下都能正常生存。

巨脂鲤鱼类属大型杂食性鱼类，外形似乎显得很笨重，但行动却很敏捷，既喜食颤蚓类、小鱼虾等活饵料，还摄食水草、水果及颗粒饵料。虽然不像食人鱼那样凶暴，但在养殖中仍应避免大鱼和小鱼混养。Goulding 1980 年报道了短盖巨脂鲤和大盖巨脂鲤的食性研究情况，前者对水果食物并不表现严格的限制，后者喜食水果、稻谷、草籽和浮游动物。细鳞巨脂鲤的食性与前两者是一样的（Magelhaes, 1931）。

巨脂鲤鱼类的自然繁殖习性是相同的，属溯河产卵类型，在湖泊中栖息，江河中产卵，初次性成熟在原产地需要 3 年，性腺发育成熟以后，当湖泊处于低水位时，成熟的亲鱼进入

河流干道的产卵场进行繁殖活动，当水位上涨时，繁殖后的亲鱼返回湖泊，关于这方面的资料还很少。

3. 巨脂鲤鱼类的人工繁殖

巨脂鲤鱼类性腺发育成熟需要多种生态因子的综合刺激，如导电率、水位的涨落、降雨量等等。初次性成熟的时间需要三年，在池塘养殖情况下不能自然繁殖。为了增加巨脂鲤鱼类的自然资源，向养殖单位提供更多的苗种，南美各国水产学者对巨脂鲤鱼类的人工繁殖进行了较深的研究。在巴西、委内瑞拉、秘鲁和巴拿马利用巨脂鲤属的脑下垂体对该属的三种鱼催产获得成功，并且此项技术被 Von Lhering 和 Azevedo (1936) 进行了推广应用。Da Silva 等 1981 年利用鲤、巨脂鲤、泥脂鲤 (*Prochilodus cearensis*) 脑下垂体以及垂体加上 HGH 混合激素人工催产也获得成功。Castagnolli 和 Donaldson 1981 年利用促性腺激素 SGG100 对细鳞巨脂鲤以及 Malco, R. P. 1983 年利用促黄体生成素释放素 LH-RH 对大盖巨脂鲤的催产也获得较好的效果，总之，国外对巨脂鲤鱼类繁殖生物学的研究已经进入应用阶段。

(1) 短盖巨脂鲤。短盖巨脂鲤的繁殖资料，国外报道很少。目前资料表明它的人工繁殖是比较容易的。利用巨脂鲤、鲤的脑下垂体和激素对短盖巨脂鲤催产已经获得成功，但未见剂量及各种激素配合比例的详细报道。

(2) 大盖巨脂鲤。亲鱼的来源包括从江河中捕捞的成熟亲鱼和池塘培育的亲鱼。通常选用 3~4 千克的鱼作为繁殖亲鱼；催情激素主要包括巨脂鲤、泥脂鲤的脑下垂体以及促黄体素释放激素 LH-RH 等。

用泥脂鲤的脑下垂体催情，注射方法为两次注射，垂体

取自 1 千克重的泥脂鲤。两针的间隔时间为 6 小时，受精卵的胚胎发育在 27℃，pH 为 8 时，孵化时间为 17 小时，仔鱼在第 4 天卵黄吸收完毕 (Bezerra da Silva, 1981)。

用巨脂鲤的脑下垂体催情，注射方法是：雌鱼分 5 次注射，间隔时间 0、24、48、54、60 小时；雄鱼分两次注射，间隔时间在 54、60 小时。剂量雌鱼 6 个垂体/千克，雄鱼 3 个垂体/千克，采用干法授精，受精卵激活后卵径为 2.7~2.8 微米，在水温 26~29℃孵化时间为 17~23 小时，水温高于 30℃会致死胚胎，卵为半浮性，仔鱼在第 5 天开口摄食，摄食的是用 200 微米过滤后的浮游动物 (Hider 等, 1977)。

(3) 细鳞巨脂鲤。亲鱼的来源主要是从巴拉圭河流，用拖网捕获的成熟亲鱼，个体体重为 2.7~7.0 千克，捕获的亲鱼在池塘中进行强化培育。培育亲鱼是含粗蛋白较高的饵料，粗蛋白含量在 20~35%。H. P. Godincho 等利用含粗蛋白 22.0%、粗纤维 15.0%、水分 13.0%、灰分 12.0%、无氮浸出物 30%、钙 2.5%、磷 0.45% 的配合饵料，并定时投喂苜蓿等青饲料培育亲鱼，取得了很好的效果，亲鱼成熟系数 8.2%，催产率 92.3%。

催情药物包括促性腺激素 SGG100、鲑和鲤脑下垂体、合成激素 HGH 和绒毛膜激素 HCG 等。

① 促性腺激素 SGG100 和鲑脑下垂体的混合使用

注射次数分为两次。方法为背鳍肌肉注射，第一针雌鱼剂量为 0.2 毫克/千克 SGG100；第二针雌鱼为 20 毫克/千克的鲑脑下垂体，雄鱼为 14 毫克的鲑脑下垂体；两针间隔时间为 8 小时，在水温 25~26℃孵化期 20.5 小时；仔幼鱼的培育开始用 50 微米的浮游生物网捞浮游生物投喂，待第 8 天后