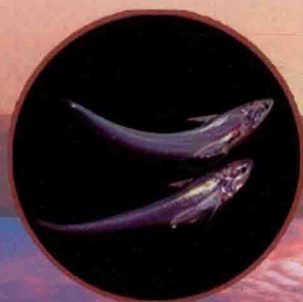


· 长江口水生生物资源与科学利用丛书 ·

刀鲚的遗传多样性 与资源生态研究

唐文乔 等著



科学出版社

长江口水生生物资源与科学利用丛书

刀鲚的遗传多样性与资源生态研究

Study on Genetic Diversity and Resource Ecology
of *Coilia nasus* in the Yangtze River

唐文乔 等著

科学出版社

北京

内 容 简 介

刀鲚是一种具有复杂生活史类型的长江重要经济鱼类,近年由于资源量的急剧下降而受到社会的普遍关注。本书从分子生物学角度阐述了刀鲚的遗传多样性及其演化过程,从全形态学水平阐明了两个生态型的鉴别方法,从种群生态学角度解析了渔业生物学特征,并介绍了人工繁殖方法,提出了资源保护的途径和策略。本书介绍了耳石分析、转座子展示、同位素分析、差异嗅觉基因筛选、多元特征的生态型判别等新方法,并从嗅觉印迹理论角度对长江刀鲚生殖洄游的定向机制作了比较深入的探索。

本书是系统研究长江刀鲚的专著,既有方法论上的先进性,又有一定的科学研究深度。可为水产学、生物学相关专业的教师、研究生提供研究借鉴,也可供渔政管理人员和环保工作者参考。

图书在版编目(CIP)数据

刀鲚的遗传多样性与资源生态研究/唐文乔等著.
—北京:科学出版社,2016.11
(长江口水生生物资源与科学利用丛书)
ISBN 978-7-03-050586-6

I. ①刀… II. ①唐… III. ①凤鲚—遗传多样性—研究—中国 ②凤鲚—鱼类资源—生物生态学—研究—中国
IV. ①Q959.46 ②S965.227

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 271164 号

责任编辑:许 健
责任印制:谭宏宇 / 封面设计:殷 靓

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号
邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

南京展望文化发展有限公司排版
苏州市越洋印刷有限公司印刷
科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016 年 11 月第 一 版 开本: B5(720×1000)
2016 年 11 月第一次印刷 印张: 22 插页: 2
字数: 347 000

定价: 86.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《长江口水生生物资源与科学利用丛书》

编写委员会

主 编 庄 平

副主编 陈立侨 徐 跑 张根玉

委 员 唐文乔 李家乐 王金秋 吉红九

楼 宝 刘鉴毅 张 涛 施永海

赵 峰 徐钢春 冯广朋 侯俊利

徐淑吟 禹 娜 詹 炜 罗武松

王 好(秘书)

作者名单

主 著 唐文乔

副主著 郭弘艺 刘 东 杨金权 朱国利

参加编著人员(按姓氏笔画排序)

王 磊 王 聪 王晓梅 刘至治

李盈盈 李辉华 吴利红 沈林宏

张 亚 张旭光 陈浩洲 周天舒

周晓捷 郑 飞 赵振官 胡雪莲

诸廷俊 顾树信 程万秀 董文霞

魏 凯

序 言

发展和保护有矛盾和统一两个方面,在经历了数百年工业文明时代的今天,其矛盾似乎更加突出。当代人肩负着一个重大的历史责任,就是要在经济发展和资源环境保护之间寻找到平衡点。必须正确处理发展和保护之间的关系,牢固树立保护资源环境就是保护生产力、改善资源环境就是发展生产力的理念,使发展和保护相得益彰。从宏观来看,自然资源是有限的,如果不当地开发利用资源,就会透支未来,损害子孙后代的生存环境,破坏生产力和可持续发展。

长江口地处江海交汇处,气候温和、交通便利,是当今世界经济和社会发展最快、潜力巨大的区域之一。长江口水生生物资源十分丰富,孕育了著名的“五大渔汛”,出产了美味的“长江三鲜”,分布着“国宝”中华鲟和“四大淡水名鱼”之一的淞江鲈等名贵珍稀物种,还提供了鳗苗、蟹苗等优质苗种支撑我国特种水产养殖业的发展。长江口是我国重要的渔业资源宝库,水生生物多样性极具特色。

然而,近年来长江口水生生物资源和生态环境正面临着多重威胁:水生生物的重要栖息地遭到破坏;过度捕捞使天然渔业资源快速衰退;全流域的污染物汇集于长江口,造成水质严重污染;外来物种的入侵威胁本地种的生存;全球气候变化对河口区域影响明显。水可载舟,亦可覆舟,长江口生态环境警钟要不时敲响,否则生态环境恶化和资源衰退或将成为制约该区域可持续发展的关键因子。

在长江流域发展与保护这一终极命题上,“共抓大保护,不搞大开发”的思想给出了明确答案。长江口区域经济社会的发展,要从中华民族长远利益考虑,走生态优先、绿色发展之路。能否实现这一目标?长江口水生生物资源及

其生态环境的历史和现状是怎样的？未来将会怎样变化？如何做到长江口水生生物资源可持续利用？长江口能否为子孙后代继续发挥生态屏障的重要作用……这些都是大众十分关心的焦点问题。

针对这些问题，在国家公益性行业科研专项“长江口重要渔业资源养护与利用关键技术集成与示范(201203065)”以及其他国家和地方科研项目的支持下，中国水产科学研究院东海水产研究所、中国水产科学研究院淡水渔业研究中心、华东师范大学、上海海洋大学、复旦大学、上海市水产研究所、浙江省海洋水产研究所、江苏省海洋水产研究所等科研机构 and 高等院校的 100 余名科研人员团结协作，经过多年的潜心调查研究，力争能够给出一些答案。并将这些答案汇总成《长江口水生生物资源与科学利用丛书》，该丛书由 12 部专著组成，有些论述了长江口水生生物资源和生态环境的现状和发展趋势，有些描述了重要物种的生物学特性和保育措施，有些讨论了资源的可持续利用技术和策略。

衷心期待该丛书之中的科学资料和学术观点，能够在长江口生态环境保护和资源合理利用中发挥出应有的作用。期待与各界同仁共同努力，使长江口永葆生机活力。



2016 年 8 月 4 日于上海

前 言

作为我国最大的河口渔场,长江口曾盛产鲥鱼、刀鲚、河鲀、凤鲚、前颌间银鱼、鳗鲡、中华绒螯蟹及鳗苗、蟹苗等洄游性水产品,其中的鲥鱼、刀鲚、河鲀因肉质鲜美而被誉为“长江三鲜”。近 40 年来,这些珍贵水产品的种群数量已呈明显下降趋势,长江中的野生鲥鱼更是未及人工繁殖成功,即在 20 世纪 80 年代中期消失,长江洄游性水产品的命运整体堪忧。

除了刀鲚,短颌鲚和湖鲚也是生活在长江的刀鲚近缘种,但短颌鲚和湖鲚是低值渔品,而刀鲚历来是长江口最名贵的水产品之一,也是近年热门的人工繁育与驯养对象。然而这些种类的体形相似,度量性状相近,传统的形态鉴别性状之间存在着重复与交叉,物种的正确鉴别和种质的客观评估已成为刀鲚资源开发和繁殖保护的迫切需求。

20 世纪 70 年代中后期,我国曾对长江刀鲚作过大范围的资源调查和大样本的分类学分析。但限于学科发展水平,当时的刀鲚资源调查主要基于渔业统计,没能从种群生态和渔业生物学角度去解析。分类学分析也主要限于传统的形态分类,没能从现代生物学角度得出令人信服的种质评估结论。随着生物科学的快速发展和技术进步,客观地评估刀鲚种质资源逐渐成为可能。

2002 年起,我们在长江的靖江江段设立采样点,沿着刀鲚及其近缘种的遗传多样性、物种有效性、不同生态型的判别,以及洄游群体的年龄、生长、繁殖特性和资源动态等这一研究思路,从分子生物学、比较形态学和种群生物学等角度,比较全面地分析了刀鲚的遗传多样性及其资源生态特征。最近几年,我们又从嗅觉印迹理论角度对长江刀鲚生殖洄游的嗅觉定向机制作了比较深入地探索。这些工作得到了公益性行业(农业)科研专项(201203065)、国家自然科学基金项目(31172407、31472280)、高等学校博士学科点专项科研项目

(20123104110006)、青草沙水库邻近水域生态修复专项、上海市科学技术委员会重点攻关项目(08391910200)、上海市农业委员会攻关项目[2003(1-4)]等的资助。与此同时,国内许多学者也从不同角度对长江刀鲚开展研究,取得了许多研究成果。本书引用了其中的重要成果,主要包括陈文银教授、施永海研究员和徐钢春副研究员等关于性腺和胚胎发育,钟俊生教授等关于早期资源,以及张敏莹副研究员、刘恩生教授等关于资源动态等的研究成果。本书包含了本课题组及多位专家最近 10 余年来对长江刀鲚的多方面研究成果。

我的课题组成员杨金权副教授、刘东副教授、郭弘艺工程师、赵振官实验师和翁志毅实验师等深入地参与了这一工作,研究生朱国利、胡雪莲、周晓犊、郑飞、王聪、李盈盈、董文霞、王晓梅和吴利红等都以刀鲚作为博士或硕士学位论文的研究对象。刘至治副教授、李辉华博士、王磊博士、张旭光博士,以及博士生张亚、周天舒和宋小晶等也参加过生态调查和样本分析。江苏省靖江市渔政管理站顾树信站长、陈浩洲站长、沈林宏高级工程师和杨秀龙先生,在刀鲚样本采集和生态因子测定上提供了极大帮助。

本研究还得到了上海海洋大学王武教授、吴嘉敏教授、李家乐教授、伍汉霖教授、钟俊生教授和陈文银教授,以及上海市水产办公室主任梁伟泉先生、上海市水产研究所张根玉所长的帮助和支持。

本书的出版,还得益于公益性行业(农业)科研专项(201203065)首席科学家庄平研究员、项目组全体同仁的支持和鼓励,在此一并致以真诚的感谢!

唐文乔

2016年8月1日

目 录

序言

前言

第 1 章 总论

1

1.1 刀鲚的古籍考证与鱼文化 / 1

1.2 刀鲚的经济价值 / 5

1.3 我国鲚属鱼类概述 / 7

第 2 章 刀鲚线粒体基因(mtDNA)多样性与演化

14

2.1 鱼类线粒体基因的特点 / 14

2.2 鲚属鱼类线粒体 DNA 控制区结构分析 / 19

2.3 长江口刀鲚的线粒体控制区序列变异与遗传多样性 / 27

2.4 长江及其邻近水域刀鲚的种群遗传结构及种群历史 / 35

2.5 从线粒体控制区序列变异看短颌鲚和湖鲚的物种有效性 / 43

2.6 基于 DNA 条形码的中国鲚属物种有效性分析 / 51

第 3 章 核基因多样性与演化

65

3.1 鱼类核基因概述 / 65

3.2 刀鲚微卫星分离与遗传多样性分析 / 66

3.3 刀鲚类 Tc1 转座子的分子特征及拷贝数变化的意义 / 82

3.4 逆转座子(SINE)插入对长江刀鲚种群结构的影响 / 90

- 3.5 刀鲚 S7 内含子 1 和核糖体转录间隔序列的比较进化 / 99

第 4 章 刀鲚生态型及其近缘种的形态学判别

111

- 4.1 鱼类种群与生态型的形态学鉴别方法 / 111
- 4.2 基于传统分类特征的不同生态型判别 / 115
- 4.3 中国鲚属鱼类矢耳石形态解析 / 122
- 4.4 基于矢耳石形态特征的中国鲚属鱼类种类识别 / 130
- 4.5 两种耳石分析方法在鲚属种间和种群间识别效果的比较研究 / 139
- 4.6 基于碳氮稳定同位素特征的刀鲚生态型判别 / 147

第 5 章 长江口刀鲚的年龄、生长与繁殖

153

- 5.1 鱼类年龄常用鉴定方法概述 / 153
- 5.2 依据耳石质量鉴定刀鲚年龄的可行性 / 154
- 5.3 刀鲚繁殖群体的年龄组成与生长特性 / 160
- 5.4 刀鲚溯河洄游过程中的年龄结构与生长特征变化 / 168
- 5.5 刀鲚的繁殖生物学特征概述 / 177

第 6 章 刀鲚生殖洄游的定向机制探索

186

- 6.1 鱼类洄游及嗅觉定向假说 / 186
- 6.2 从体内脂肪的转移过程看刀鲚和凤鲚溯河产卵习性的差异性 / 188
- 6.3 鱼类嗅觉受体基因研究进展 / 196
- 6.4 刀鲚嗅觉器官的转录组测序 / 207
- 6.5 刀鲚犁鼻器 I 型受体基因(VIR/ORR)的获取与组织表达分析 / 219

第 7 章 刀鲚主嗅觉受体基因(MOR)的筛选与组织表达

237

- 7.1 基于转录组测序的 MOR 筛选 / 237
- 7.2 MOR-2AK2 的克隆、序列分析及组织表达 / 240
- 7.3 刀鲚嗅觉受体基因 MOR-51I2 克隆、序列分析及组织表达 / 252
- 7.4 刀鲚 MOR-4K13 基因的克隆、序列分析及组织表达 / 263

第 8 章 长江刀鲚的资源动态	271
8.1 长江刀鲚的资源变动情况 / 271	
8.2 长江刀鲚资源量的时空分布特征 / 274	
8.3 长江沿岸刀鲚幼鱼资源的生物量变化 / 283	
8.4 长江刀鲚的捕捞量与环境因子的关系 / 292	
第 9 章 长江刀鲚的未来	303
9.1 刀鲚人工繁育进展 / 303	
9.2 资源保护与可持续利用 / 305	
后记 长江三鲜的未来展望	313
参考文献	315
图版	339

第1章 总论

1.1 刀鲚的古籍考证与鱼文化

1.1.1 我国古籍中刀鲚的异名

刀鲚在我国历代的文字记载上曾有多多个称谓。成书于战国的我国第一部词典《尔雅》称其为“𩚰、𩚰刀、𩚰、𩚰鱼”；东汉许慎的《说文解字》称“刀鱼”；三国时期的《魏武食制》称“望鱼”；汉唐时期的《异物志》称“𩚰鱼”；南朝顾野王的《玉篇》称“𩚰，𩚰鱼也。𩚰，刀鱼”；明代张自烈的《正字通》称“𩚰鱼、鲚鱼”；明代黄省曾的《养鱼经》称“刀鲚”；清代张璐的《本经逢原》称“江鲚”；清朝赵其光的《本草求原》称“麻鲚”；清代王士雄的《随息居饮食谱》称“仔鱼”；清朝康熙时期陈梦雷编辑的《古今图书集成》称“刀𩚰”；清代郝懿行的《记海错》称“刀鱼、林刀鱼”；清代的《元宵厅志》称“刺鱼”；清代的《通州直隶州志》称“𩚰、黄雀鱼”；清代光绪年间的《孝感县志》称“杉木屑”，《黄州府志》称“聚刀鱼”，《武昌县志》称“毛花鱼”；民国年间的《始兴县志》称“割纸刀鱼”。

《康熙字典》解释：“𩚰，音列，刀鱼也，一名𩚰，今𩚰鱼也。”又载：“𩚰，音刀，𩚰，今𩚰鱼也。”又记载：“鲚，音茅，与𩚰同。”民国年间的《阳江县志》所称的“鲚”，则是多种鱼的泛称，指“𩚰鱼、追鱼、𩚰鱼、𩚰”。

1.1.2 我国古籍对刀鲚的描述

1. 先秦时代

刀鲚因身形细长，犹如一把微弧的弯刀而得名。我国古代对刀鲚已有一定程度的认识。《山经》是我国先秦《山海经》的一部分，共有《南山经》《西山经》《北山经》《东山经》《中山经》5卷。在《南山经》中有“又东五百里，曰浮玉之山。北望具区，东望诸。有兽焉，其状如虎而牛尾，其音如吠犬，其名曰𩚰，是食人。”

苕水出于其阴,北流至于具区,其中多鲞鱼。”意思是“再往东五百里,是座浮玉山,在山上向北可以望见具区泽,向东可以望见诸水,山中有一种野兽,形状像老虎却长着牛的尾巴,发出的叫声如同狗叫,名叫鼈,能吃人。苕水从这座山的北麓发源,向北流入具区泽。它里面生长着很多鲞鱼。”苕水即现今的苕溪,发源于浙江天目山,向北注入太湖,可见那时的太湖生长着很多刀鲚。《北山经》亦有记载:“其中多鲞鱼,其状如口而赤鳞,其音如叱,食之不骄(骄:骚,狐臭)。”

2. 汉代

西汉刘安的《淮南子》云:“鲞鱼饮而不食,鱮(即鲤、鲟)食而不饮。”东汉杨孚的《异物志》云:“鱮鱼初夏从海中泝流而上,长尺余,腹下如刀,肉中细骨如毛,云是鱮鸟所化,故腹内尚有鸟肾二枚,其鸟白色,如鹭群飞,至夏鸟藏鱼出,变化无疑。然今鲞鱼亦自生子,未必尽鸟化也。”东汉许慎的《说文解字》曰:“鲞,饮而不食刀鱼也,九江有之。”生动地描述了刀鲚溯河洄游期间,只饮水而不摄食,并可以上溯到长江九江一带的生活习性。

3. 晋—宋时代

东晋郭璞的《江赋》云:“鰻鲞顺时而往还。”宋代罗愿的《尔雅翼·释鱼》云:“鲞鱼,长头而狭薄,其腹背如刀,故以为名。大者长尺余,可以为脍(脍:细切的鱼或肉。这里特指生食的鱼片)。”宋代戴侗的《六书故》记载:“鲞鱼生江河咸淡水中,春则上,侧薄类刀。一甚大者曰母鲞,宜脍。”可见,当时已了解刀鲚的洄游季节和体形特点。

4. 明代

明代屠本峻的《闽中海错疏》是我国现存最早的水产动物志,书中写道:“鲞鱼,头长而狭,腹薄而腴,多鳃,脊如刀刃,故谓之刀鲞。”明代杨慎的《异鱼图赞》记载:“望鱼,又名刀鱼。明都滢泽,望鱼之沼,形侧如刀,可以刈草。”明代黄省曾的《养鱼经》云:“鲞鱼狭薄而首大,长者盈尺,其形如刀,俗呼为刀鲞,初春而出于湖。”明代李时珍的《本草纲目·鳞部》记载:“鲞(鰻刀)生江湖中,常以三月始出,状狭而长薄,如削木片,亦如长薄尖刀形。细鳞白色,吻上有二硬须,鳃下有长鬣如麦芒,腹下有硬角刺,快利若刀,腹后近尾有短鬣,肉中多细刺。煎炙或作鲞脯,食皆美,烹煮不如。”比较细致地描述了刀鲚的形态特征和生活习性。

5. 清代—民国

清代王士雄的《随息居饮食谱》云:“鲞鱼肥大者佳,味美而腴,亦可作鲞(即

盐腌)。以温州所产有子者佳。”清代李斗的《扬州画舫录·草河录上》云：“郡城（郡治的城垣，这里指扬州）居江、淮之间，南则三江营，出鲟鱼，瓜洲深港出鲞刀鱼，北则艾陵、甓社、邵伯诸湖，产鱼尤众。”清代雍正年间的《宁波府志》云：“鲞鱼子多而肥，夏初曝乾，可以致远。率以三月、八月出，故曰‘顺时’。”清代郝懿行的《记海错》记载：“刀鱼，体长而狭薄，银色鲜明，宛成霜刃，腹下攒刺（即丛聚的刺），铦若键铍”。清代郭柏苍的《海错百一录》云：“鲞出于夏，子多而肥，海人呼刀，身狭长，如弯刀，腮下有长刺，如麦芒，其鳃微弯，而利，煎炙作鲞皆美，入锅则僵。”

民国初期孙锦标的《南通方言疏证·释鳞介》引《通州物产志》：“（鲞鲞）仲春由海入江，鲜白如银，长如匕首……有似蔑刀（一种劈削、分层竹片的刀具）。”长江下游一带的农谚也有“春潮迷雾出刀鱼”的说法，指刀鱼是春季最早出现的时鲜鱼。

1.1.3 古代文人对刀鲞的赞美

电视剧《汉武帝》中年轻的汉武帝觉得在皇宫中待得很郁闷，便非常潇洒地挥了挥衣袖说：“走！到江南走走去！去吃长江的刀鱼！”汉武帝时期的皇宫远在长安（西安），在交通不发达的西汉能否及时吃到长江下游的刀鲞，还值得怀疑。

但同时代的司马迁在《史记·货殖列传》中写道：“通邑大都，酤一岁千酿，醢酱千瓠，鲙鲞千斤（鲙即河豚，鲞即刀鱼），鰕（即小杂鱼）千石，鲍千钧（鲍即盐渍的鱼），佗杂业不中什二，则非吾财也。”意思是“在交通发达的大都市，每年酿一千瓮酒，一千缸醋，一千斤鲙鱼、鲞鱼，一千石小杂鱼，一千钧腌咸鱼，至于其他杂业，如果利润不足十分之二，那就不是我说的好的致富行业”。《史记·货殖列传》是专门记叙从事“货殖”活动的杰出人物的类传。这里的“货殖”是指谋求“滋生资货财利”以致富，即利用货物的生产与交换进行商业活动，从中生财求利。可见，早在汉代，古人已将刀鲞作为大众贸易的对象和财富的象征之一。

早在汉代，古人对刀鱼的鲜美已有所认识。刀鱼就是帝王贵胄乐于享用的江鲜，后来得到了一些大文豪的夸奖。唐代诗圣杜甫所谓“出网银鱼乱”，说的就是刀鱼。宋代文学家苏轼也有“恣看收网出银刀”的诗句。北宋诗人梅尧臣在《邵考功遗鲞鱼及鲞酱》有“已见杨花扑扑飞，鲞鱼江上正鲜肥。早知甘美胜

羊酪,错把莼羹定是非”的赞美诗句。苏轼的《寒芦港》曰:“还有江南风物否?桃花流水鲑鱼肥”,该诗是写给他的表哥文同的,想来苏轼曾与文同一起品尝过刀鱼这道江鲜,后来风云散,天各一方,于春回时忆及旧事,遂写信给身处江南的文同,表达对故人、对刀鱼的惦念。宋人因刀鲚“貌则清羸,身材俊美”,称其为“白圭夫子”。

清代宰相刘墉写诗说:“未熟香淳鼻,河豚愧有毒,江鲈渐寡味”,这是在说刀鱼还没煮熟,香气便已扑鼻。清代大戏剧家李渔誉刀鲚为“春馔妙物”,说:“食鲚报鲟鳢有厌时,鲚则愈甘,至果腹而不释手。”意思也是说刀鱼百吃不厌,越吃越想吃。古代扬州有句谚语:“宁去累死宅,不弃鲑鱼额。”意思是宁愿丢掉祖宅,也不愿放弃吃刀鱼头。这么夸张的说法,从侧面证明刀鱼的珍贵和非同寻常的美味。

1.1.4 长江三鲜

刀鲚与鲟鱼(*Tenualosa reevesii*)、河鲀(*Taki fugu obscurus*) (图版 I)一样,都需要在春季返回长江下游作溯河生殖洄游。由于肉质异常鲜美又具有时令性,长江下游的民间自古就将这3种鱼称为“长江三鲜”。至于这“长江三鲜”的名号出于何时,古书上并没有记载。虽然早在汉代就已有文人墨客写诗将这3种鱼赞为美味珍馐,但那时的政治和经济中心在北方。三国时期,孙权在公元229年称帝,定都建业(南京)。南京成为与曹魏的洛阳、蜀汉的成都鼎足而立的三个中心城市之一。此后的东晋,南朝的宋、齐、梁、陈均相继在南京建都,南京成为“六朝古都”。同时大量南迁移民落户长江沿岸,苏南的南京、镇江、常州,以及苏北的扬州、淮阴等城市迅速发展。此时的长江下游经济发达,商业繁华,文化也绚丽多彩。由于士大夫阶层和文人墨客的极力推崇,撰写了大量有关的诗词文章,形成品尝江鲜的狂热嗜好。我们认为,“长江三鲜”可能是在三国时期以后逐渐形成的。

唐朝孟诜(公元621~713年)所著的《食疗本草》是世界上现存最早的食疗专著,分三卷227条。该书中卷记载了包括兽类、鸟类、爬行类、两栖类、鱼类、甲壳类和贝类等动物86条,其中就包括了刀鲚、鲟鱼和河鲀。唐朝(公元618~907年)定都长安(今西安),该书作者孟诜又是河南汝州人,可见这三种鱼在唐朝初期就很有名。唐代渔业生产发达,鱼行、鱼市开始出现,人们以鱼显示豪

奢,士大夫之间用鱼作为礼品相互赠送,并作为贡品上献帝皇,嗜鱼风盛行(张剑光,1996)。因此我们认为,味道鲜美而又具有时令性的刀鲚、鲥鱼和河鲀,可能在唐朝已获得了“长江三鲜”的美誉。

(唐文乔)

1.2 刀鲚的经济价值

刀鱼平常栖息在海里,到了每年的3月中旬,便开始吹响集结号,浩浩荡荡地游入长江口,在长江中下游产下后代,这便是谚语“春潮迷雾出刀鱼”的由来。刀鱼虽然珍贵和美味,但古代有所谓“清明前鱼骨软如绵,清明后鱼骨硬如铁”的说法。说明刀鱼的品质及价格与时节有很大关系,清明前的刀鱼最为多脂肥美。

1.2.1 刀鲚的烹饪方法

刀鱼虽然味美,但却以刺多而闻名,其体内密布的骨刺(肌间刺)细如牛毛,令人忌惮,想要一一剔除,颇为不易。《清稗类钞》里专门记有刀鱼除刺之法,“如虑刺多可先以极快之刀刮为片,用箝去其刺。”清代人吃刀鱼,是以极为锋利的快刀把鱼肉切成薄片,再用箝将刺除尽,佐以蜜酒酿和酱油一起蒸,或以火腿汤、鸡汤、笋汤煨之。若想要省事,还有一法,“先将鱼背斜切,使碎骨尽断,再下锅煎黄,加作料,食时自不觉有骨矣。”意思是用刀顺着鱼背斜切,将鱼肉里的毛刺也一道切断,再下锅煎黄,使得碎刺也被焙酥,吃起来就不觉有刺了。

清蒸是刀鲚最常见的吃法,鱼肉细嫩滑润,味道异常鲜美。取主料刀鲚2条(约重500g);配料有水发冬菇片20g、熟火腿片20g、春笋片20g、香菜2棵(3g);调料有绍酒15g、精盐3g、葱2根(3g)、味精0.2g、熟猪油25g、姜片3g、鸡清汤50g、白胡椒粉0.1g。①将刀鲚去除鳃,但不刮除鳞;在鱼脐处横划一小口,割断鱼肠;用竹筷从鳃口伸入鱼腹,绞去内脏;从鳃口冲水,洗去腹内血污;提着鱼尾,放入沸水锅中略烫,去除黏液和腥味。②将刀鲚整齐放入盘中,将火腿片、笋片、冬菇片相间排在鱼身上,加上绍酒、盐、味精、鸡清汤、葱、姜、熟猪油,上笼蒸熟取出,拣去葱、姜,撒上胡椒粉、香菜即成(图版II)。