

中国水产科学研究院珠江水产研究所
农业部热带亚热带鱼类选育与养殖重点开放实验室

论 文 集

(1996.06 ~ 1998.12)

主 编 罗建仁

副主编 钟栋标

邓国成

肖学铮

KEYLABORATORY OF TROPICAL & SUBTROPICAL
FISH BREEDING & CULTIVATION
MINISTRY OF AGRICULTURE
PEARL RIVER FISHERIES RESEARCH INSTITUTE
CHINESE ACADEMY OF FISHERY SCIENCE

改革开放硕果满珠江

开拓创新科技兴中华

贺珠江建设所二十周年

席茂良九八年十二月

中国水产科学研究院珠江水产研究所

建所二十周年 献礼

1/24/06

前 言

1996年夏,农业部热带亚热带鱼类选育与养殖重点开放实验室经评估获得第三轮命名。两年多来承担了国家“九五”攻关项目3个、农业部“九五”重点渔业科技项目7个、省重点项目2个、省基金项目1个和一些院基金及地方项目,在部、院主管部门的指导和支持下,在依托单位珠江水产研究所的直接领导下,实验室全体人员勤勉努力,各项工作均有较好进展:延续课题结题鉴定并获得省科技进步奖二等奖1项、部科技进步奖三等奖1项、院二等奖1项,各项新开课题也进展良好。已发表论文数十篇,基本可反映我室科研进展和学术动态。

适逢中国水产科学研究院珠江水产研究所20年所庆。自50年代初建立的广东省水产研究所,历经变迁,到1979年冠以现在的所名,经历了几代人的辛勤耕耘,曾经有过“家鱼人工繁殖技术”的重大发明、“万亩连片池塘养鱼高产技术”的成果,经“珠江水系渔业资源调查”而产生的《广东淡水鱼类志》等著作,兢兢业业地为我国特别是所在地广东的水产业发展作出贡献。当前,在改革开放的大环境下,我所同样面临科技体制改革的洗礼。有前辈学人开创的大好基业,有改革开放的良好政策条件,有全体员工的共同努力,珠江所的前景必定会更加光明,为我国水产科技事业作出更大贡献。

作为20周年所庆的献礼,也是一个阶段的小结,本室编辑了这本论文集。希望能对感兴趣的同行起到一定的参考作用,则本室全体人员将感到欣慰和鼓舞。同时,作为实验室负责人,也以研究所领导成员的名义,向关心和支持我所各项工作、关心和支持本实验室各项工作的各级领导、各位专家、水产界的朋友们致以衷心的感谢!

罗建仁

1998. 12. 05

目 录

前 言

农业部热带亚热带鱼类选育与养殖重点开放实验室简介.....	(1)
1. 广东鲂全人工繁殖的研究.....	庞世勋 谢 刚 许淑英等 (5)
2. 水温和盐度对广东鲂胚胎发育的影响	叶 星 潘德博 许淑英等 (10)
3. 广东鲂鱼苗对水产药物敏感性的研究	许淑英 谢 刚 祁宝伦等 (16)
4. 广东鲂鱼肉的营养成分	许淑英 叶 星 谢 刚等 (21)
5. 江河网箱养殖广东鲂成鱼试验	庞世勋 苏植逢 谢 刚等 (25)
6. 珠江广东鲂繁殖保护的研究	廖国璋 (28)
7. 卡特拉鱼含肉率和肌肉生化成分分析	谢 刚 祁宝伦 曾 超等 (33)
8. Biological Characteristics and Artificial Propagation of <i>Catla catla</i> in Pond Culture	Xie Gang Qi Baolun (39)
9. Artificial Induction of Gonadal Maturation and Ovulation in the Japanese Eel (<i>Anguilla Japonica</i> T. et S.)	Lin hao-ran Xie-gang Zhang li-hong et al. (44)
10. 日本鳗鲡、斑鳢和大口黑鲈胃和肠道蛋白酶活性的初步研究	肖学铮 吴锐全 黄樟翰等 (58)
11. 斑点胡子鲶、革胡子鲶杂交子一代的染色体组型.....	马 进 邬国民 胡 红等 (63)
12. 盐度对胡子鲶、革胡子鲶及其杂交子一代胚胎发育的影响	邬国民 陈焜慈 罗建仁等 (65)
13. 胡子鲶、革胡子鲶及其杂交子一代的耗氧规律的研究.....	邬国民 陈焜慈 罗建仁等 (69)
14. 塘养银鲈的人工繁殖.....	邬国民 陈焜慈 范 阳等 (74)
15. 尖吻鲈胚胎及仔、稚鱼发育的形态特征研究.....	胡隐昌 陈奋昌 陈永乐等 (77)
16. 麦瑞加拉鲈鱼与露斯塔野鲮的几项血液指标的测定.....	叶 星 (82)
17. 麦瑞加拉鲈鱼的人工繁殖技术.....	叶 星 刘家照 (86)
18. 池养海南红鲷人工繁殖和胚胎发育.....	谢 刚 庞世勋 许淑英等 (88)
19. 杂交条纹石鲈的生物学特征及繁养殖技术.....	李恒颂 邬国民 陈焜慈等 (91)
20. 条纹石鲈 <i>Morone saxatilis</i> (Walbaum) X 金眼石鲈 <i>Morone chrysops</i> (<i>Rafinesque</i>) 杂种的引进养殖与展望	廖国璋 (94)
21. 红鳍东方鲀的养殖方法及其病害防治.....	胡隐昌 邬国民 陈焜慈等 (98)
22. 月鳢的繁殖和养殖技术	李恒颂 邬国民 陈焜慈等 (103)
23. 乌鳢繁、养殖技术及其病害防治	李恒颂 邬国民 陈焜慈等 (107)
24. 花鲈的生态特性及池塘养殖问题	廖国璋 (112)
25. 美国红鲈鱼的生物学及养殖特性	胡隐昌 邬国民 陈焜慈等 (115)

26. 中华鳖培育生态因素的比较研究 谢 骏 黄樟翰 卢迈新等 (117)
27. 我国中华鳖研究概况及存在问题探讨 谢 骏 黄樟翰 卢迈新等 (121)
28. 我国龟鳖类的分类、分布和养殖概况 谢 骏 黄樟翰 卢迈新等 (125)
29. 养鳗池塘的浮游生物及其与鳗摄食关系的初步研究 卢迈新 黄樟翰 谢 骏等 (131)
30. 养鳗池塘的水化学 卢迈新 黄樟翰 谢 骏等 (138)
31. 水温和饲料对幼鳗生长影响的试验 肖学铮 卢迈新 谢 骏等 (142)
32. 网箱养殖“老头鳗”试验 卢迈新 肖学铮 黄樟翰等 (145)
33. 欧洲鳗的养殖与病害防治 卢迈新 黄樟翰 肖学铮等 (148)
34. Energy Conversion Efficiency in Three Ecological types of Pond in The Pearl
River Delta in China Lu Maixin Ouyang Hai Xiao Xuezheng et al. (152)
35. 高产池塘混养鱼类关系的研究 谢 骏 黄樟翰 肖学铮等 (158)
36. 珠江三角洲与长江三角洲高产池塘因素分析及产量模型的比较研究
..... 谢 骏 肖学铮 黄樟翰等 (162)
37. 高产池塘投入产出的灰色动态模型的建立 谢 骏 肖学铮 黄樟翰等 (166)
38. Status of the Culture and Technology of High - value Freshwater Species in China
..... Zhu Xinping, Zhang Yue, Chen Yongle et al. (170)
39. 鱼类寄生粘孢子虫两新种(粘孢子目,粘体科,碘泡科) 陈信康 邹为民 (177)
40. 斑节对虾 (*Penaeus monodon*) 暴发性病害的病原超微结构观察
..... 邓国成 李焕林 谢淑英等 (181)
41. 加洲鲑鱼 (*Micropterus salmoides*) 细菌性烂鳃、烂嘴病病原菌的研究
..... 邓国成 姜 兰 许淑英等 (184)
42. 鳊暴发性传染病病原研究 吴淑勤 李新辉 潘厚军等 (194)
43. 一种检测鳊鱼病毒方法 李新辉 吴淑勤 潘厚军等 (199)
44. 草鱼出血病病毒减毒的研究 许淑英 李焕林 邓国成等 (202)
45. 草鱼出血病细胞培养弱毒疫苗的最小免疫量、免疫期和保存期
..... 许淑英 李焕林 邓国成等 (208)
46. 广东罗氏沼虾育苗中幼体大量死亡原因初探 叶 星 祁宝伦 潘德博 (212)
47. 常用化学消毒剂对罗氏沼虾的急性致毒试验 叶 星 许淑英 谢 刚等 (215)
48. 维生素缺乏对水生实验动物——剑尾鱼的影响 吴淑勤 石存斌 欧阳冰等 (220)
49. 不同体征、规格、性别的剑尾鱼对重铬酸钾和马拉硫磷的敏感性试验
..... 潘厚军 吴淑勤 黄志斌等 (225)
50. Approach for the Application of *Xiphophorus helleri* as Experiment Animal
..... Wu Shuqin Huang Zhibin Yu Ruilan et al. (230)
51. 硬骨鱼类体细胞核移植的研究 林礼堂 夏仕玲 朱新平 (235)
52. 鲤鱼 DNA 对鳊鱼耐寒性能的影响 朱新平 刘家照 夏仕玲等 (239)
53. 外源 DNA 对鳊鱼脑乙酰胆碱酯酶活力的影响 朱新平 刘家照 夏仕玲等 (242)

54. 两种胡子鲶基因文库的构建	白俊杰 徐 辉 (244)
55. 转抗冻蛋白基因鲮鱼的初步研究	朱新平 夏仕玲 张 跃等 (248)
56. DNA 指纹技术及其在水产上的应用	张 跃 朱新平 罗建仁等 (250)
57. 灰色系统理论在我国湖泊富营养化程度评价中的应用	谢 骏 (256)
58. 珠江三角洲养殖池塘富营养化问题	赖子尼 杨婉玲 叶美茜等 (261)
59. 水环境中有机污染物对鱼类致突变的研究	余瑞兰 (265)
60. 配合饲料商业性养殖美国青蛙试验	吴锐全 肖学铮 黄樟翰等 (268)
61. 广东省水产配合饲料发展存在问题及对策思考	吴锐全 苏植逢 (273)
62. 国产与进口的预糊化淀粉质量比较	谢 骏 (276)
63. 关于提高水产饲料应用技术水平探讨	吴锐全 (278)
64. 努力开创广东水产饲料生产新局面	吴锐全 苏植逢 肖学铮 (282)
65. 依靠科技加速淡水渔业发展	苏植逢 (286)
66. 成果鉴定与申报奖励不该忽视的地方	苏植逢 (289)
67. 坚定信心 走向未来	苏植逢 (292)
68. 科技成果转化存在的问题与对策	苏植逢 (296)
69. 浅论比较成本学说与水产科研单位经济发展	张 跃 罗俊恒 (299)
70. 广东省淡水池塘养殖业的现状与发展	黄樟翰 卢迈新 肖学铮等 (302)

农业部热带亚热带鱼类选育与养殖重点开放实验室

简 介

1 实验室研究方向

立足于学科前沿,以世界先进水平为目标,在常规方法的基础上,结合现代生物技术和其他高新技术,参照所在地广东省及珠江流域渔业生产实际,在热带亚热带鱼类选育与养殖的范畴内,多层次、多角度地进行热带亚热带重要经济鱼类的品种培育与改良、繁殖技术、养殖技术、养殖品种的病害诊断和防治、养殖环境监测、健康养殖、特色饲料及添加剂等的基础研究和应用技术研究。重视以现代生物技术为各项研究的技术支持,开拓新研究领域,解决常规方法难于解决的问题。

2 研究内容

2.1 热带亚热带鱼类选育种研究

2.1.1 重要经济品种的驯化、繁殖技术研究。运用常规方法和现代分子生物学技术研究品种的驯化、繁殖相关的基础理论和技术。目的在于开发热带亚热带鱼类重要经济品种,尽快使之形成生产力。

2.1.2 热带亚热带鱼类种质资源调查。结合常规种质调查方法,运用 RAPD 等 DNA 指纹技术深入研究一些品种的遗传背景,为对其进行遗传改良和培育新品种提供理论基础。

2.1.3 重要养殖品种的遗传改良和新品种培育研究。在常规技术的基础上,运用现代生物技术对一些重要养殖品种进行遗传改良,培育新的优良品种。

2.1.4 继续引进国外优良养殖品种。严格查测所引进品种的遗传背景及其养殖特性,病害情况,把好种质关、病源关。

2.2 热带亚热带鱼类养殖研究

2.2.1 池塘养殖理论和高产、高效养殖技术。着重针对目前的高产、优质、高风险、高效益养殖品种,如罗氏沼虾、鳊鲈、鳊鱼、鳖等的养殖理论和技术开展研究。

2.2.2 养殖品种病害防治和健康养殖研究。针对某些危害性大、造成损失严重的暴发性、传染性细菌病、病毒病,开展速诊技术、药物防治、免疫防治、环境生态、营养构成与养殖对象病害发生的关系等方面的研究。

2.2.3 高效饲料和添加剂研究。开展饲料营养、特殊添加剂如生物活性物质基因工程产品、中草药等的研究。

2.3 生物技术研究

生物技术将逐步介入各项研究,目的在于追踪学科发展,提高研究水平,解决关键问题,培养、

储备人才。目前首先进行一些生物活性物质基因克隆、工程菌表达研究,并已介入育种(培育人工多倍体鱼)研究取得进展。进一步发展鱼病诊断生物技术及基因工程疫苗、转基因鱼研究。

3 工作基础

本实验室建立在依托单位珠江水产研究所优势学科通过人才分流优化组合的基础上,结合地理优势为其特色。

依托单位曾经在家鱼人工繁殖研究方面取得巨大突破,通过生理生态相结合的方法成功地实现了池养家鱼的全人工繁殖,奠定了淡水养殖业的重要技术基础,并从而获得国家发明奖。改革开放以来依托单位在热带亚热带鱼类优良养殖品种的引种驯化、研究、评价、推介方面做了大量的工作,如罗非鱼、淡水白鲳、加州鲈鱼、罗氏沼虾、斑点叉尾鲷、泰国野鲮、麦瑞加拉鲮、几种胡子鲶、红尼罗鱼等品种,有效地促进了国内淡水养殖业的发展,丰富了水产品市场。在地方野生资源开发利用方面,从较早开展的鲮鱼种质及其耐寒性遗传改良研究、本地胡子鲶杂交改良到目前在研的广东鲂、珠江斑鲮等的人工繁殖研究,也取得较大成效或进展。鳊鱼人工繁殖研究是目前本室的一个重点项目,也是国家“九五”攻关项目,该研究目前处于国际先进水平。水生实验动物剑尾鱼纯系选育已达 17 代,不久将可成为我国首个水生实验动物品系。

在养殖技术方面,八十年代“珠江三角洲万亩连片池塘高产综合技术”课题取得了巨大的经济效益,获得国家科技进步奖二等奖。九十年代珠江三角洲大面积土池养鳊的蓬勃发展,本单位科技人员做了大量的工作,有关课题获得广东省科技进步奖二等奖。此外还为 FAO 先后培训了大批发展中国家的水产养殖技术和管理人才。

在水产养殖病害防治研究方面,对鱼类寄生虫病、细菌感染病和病毒性出血病有较深厚的研究基础,其中草鱼出血病细胞弱毒疫苗的研究取得良好进展,获得省科技进步奖二等奖,已基本可以进入成果转化阶段。细菌性鱼病诊断与检疫技术,养殖鱼类细菌性暴发病研究及目前在研的鳊鱼暴发性传染病研究等都取得较好成果或进展,其中为防治细菌性暴发病研制的“鱼皆乐”等多种鱼药经过数十万亩推广取得巨大的社会效益,并通过药检取得批号投入生产。

饲料是水产养殖业的重要一环。为此我们开展了鱼用中草药饲料添加剂及生理活性物质基因工程产品开发研究,试图通过提高水产养殖饲料利用效率来促进水产养殖业的发展。目前取得良好进展。

现代养殖业发展面对着严重的病害威胁,这与渔业环境污染有着密切的关系。我们也组织一定的力量进行渔业环境保护的研究,近年取得了不少成果。农业部渔业环境监测中心珠江流域监测站就挂靠在所。

现代生物技术作为水产育种与养殖及相关学科中最先进的工具,是当今及以后水产养殖科技发展的重要技术基础。我们通过常规技术和现代生物技术相结合、相渗透,既有效地解决技术问题,又培养了人才。近年来在鳊鱼转基因育种、胡子鲶多倍体育种等方面取得良好进展,目前仍在继续进行。同时开展鱼生长激素基因的克隆研究和 cDNA 的微生物表达研究,试图用基因工程技术生产鱼生长促进剂,目前进展良好。生物技术对提高鱼病防治效果同样至关重要,目前我们通过 DNA 技术和超显微技术成功的检测出鳊鱼暴发性传染病病鱼组织中存在的一种病毒,已确认为致病因子之一。今后我们将加强生物技术人才的培养,有目的、有计划促进生物技术对本室热带亚热带鱼类选育与养殖各个方面研究的支持,使其得到深入、持续、高效的发展。

本室现有编制内科技人员 20 多名,其中研究员 3 名,副研究员 9 名,中、初级科技人员 10 多

名。具有硕士学位的青年科技人员有6名

“九五”期间,本室承担国家“九五”攻关项目3个(“鳊鲌人工繁殖技术研究”、“珠江斑鳊人工繁殖技术研究”和“鲮鱼的DNA指纹及遗传多样性研究”),6项农业部“九五”重点渔业科技项目,2个省重点项目、1项省自然科学基金及一些院和地方项目等共10多项科研任务。

实验室开放程度逐步提高。邀请过日本北海道大学的两位教授来所进行有关鳊鲌繁殖的学术交流,建立今后的资料和学术交流基础。多次邀请国内专家来讲学交流,也派出科技人员与国内外同行交流学术。还通过项目合作等建立或紧密或疏松的科技合作关系,如鳊鲌项目与中山大学、华南农业大学在一些具体研究问题上的合作。发布实验室开放课题基金两期,资助开放课题3项。

成果转化环境也得到改善。所办实验鱼药厂经营状况稳定发展;养殖良种试验基地经过调整组合前景看好,可为研究项目提供试验和中试场所;水产饲料厂生产规模也得到进一步扩展,可提供饲料配方、添加剂研究的中试场所。

4 科研发展规划

实验室在“九五”期间将重点抓研究项目的进展,使所承担项目按期优质完成;通过这些项目的研究工作,培养造就一批优秀研究人才,使本实验室科研力量有实质性的提高;部分研究成果将通过转化产生良好的社会效益;加强实验室的横向联系,扩大开放程度,使本室的研究活动逐步溶入到国内外科学研究体系中去。

4.1 本室将主要进行以下内容的研究:

4.1.1 重要经济品种的繁殖关键技术研究。主要研究特殊的洄游降海繁殖种类鳊鲌的人工繁殖技术及其相关的基础理论,如内分泌生殖生理,分化发育和基因调控机制等。珠江斑鳊、广东鲂的驯化繁殖技术研究也是这方面的重要内容。还将开展对珠江水系重要经济品种的驯化繁殖研究。

4.1.2 水生实验动物——剑尾鱼纯系选育。选育水生实验动物纯系是我国该领域的一项开创性工作,关系到提高水产科研水平和质量的问题。目前本室的剑尾鱼纯系选育(近亲繁殖)已达17代。

4.1.3 应用现代生物技术的育种研究。进行养殖品种人工多倍体培育研究,目前进行的人工三倍体胡子鲶的研究,已获得人工三倍体、四倍体成鱼。开展鲮鱼遗传多样性和DNA指纹研究,提高种质鉴定技术。

4.1.4 继续引介国外优良养殖品种。

4.1.5 池塘养殖理论和高产、高效养殖技术的研究。主要针对目前高投入、高风险、高效益养殖品种,如罗氏沼虾、鳊鲌、鳊鱼、蟹等的养殖理论和技术开展研究。

4.1.6 重要养殖品种的病害防治研究。重点进行鳊鱼暴发性传染病及其防治的研究。

4.1.7 养殖环境及健康养殖。主要研究养殖水体环境因子及其与鱼类生长、鱼病发生的关系。

4.1.8 饲料营养研究。现进行罗氏沼虾蛋白质和脂肪酸需要量及实用配合饲料的研究。

4.1.9 生物技术研究。目前首先进行一些生物活性物质的基因克隆、工程菌表达及基因重组产品的应用研究。进一步发展鱼病诊断生物技术及基因工程疫苗研究和转基因鱼研究。

“九五”期间,本室将在鳊鲌人工繁殖研究中取得重大进展,继续保持国内领先地位;取得珠江斑鳊和广东鲂的繁育技术成果;初步培育出水生实验动物剑尾鱼纯系(20代)无特定病原体品系;查证鳊鱼暴发性传染病病源,提出防治控制方法;获得基因重组鱼生长激素大肠杆菌和酵母表达实

验室产品,完成其作为鱼养殖饲料添加剂的实验室试验和池塘试验;使人工三倍体胡子鲶进入养殖生产实际;在鱼虾类养殖学方面将总结出近年来新兴养殖品种的养殖新技术及有关理论,涉及养殖环境和病害防治方面的若干问题。

完成这些研究,将使参加研究的青年科技人员锻炼成长,培养成为下一个五年计划的科研骨干和新世纪人才。

5 实验室机构

实验室主任: 罗建仁(研究员)

副主任: 肖学铮(副研究员), 邓国成(副研究员)

学术委员会主任: 潘金培

副主任: 刘家照, 罗建仁

委员: (按姓氏笔划为序)

刘家照(副研究员) 珠江水产研究所

邬国民(研究员) 本实验室

张荣权(副研究员) 中国水产科学研究院

苏植逢(研究员) 珠江水产研究所

吴淑勤(研究员) 本实验室

林浩然(教授, 院士) 中山大学

罗建仁(研究员) 本实验室

郑文彪(副教授) 华南师范大学

贾晓平(研究员) 南海水产研究所

谢刚(研究员) 本实验室

潘金培(研究员) 中国科学院南海海洋研究所

6 通信联络

地 址: 广州市芳村区白鹤洞西朗

邮政编码: 510380

电 话: (020) 81501531 81501543

传 真: (020) 81504162

Email: pifri@guangztc.edu.cn

广东鲂全人工繁殖的研究

庞世勋 谢刚 许淑英 叶星 苏植逢 潘德博 祁宝伦

(中国水产科学研究院珠江水产研究所, 广州 510380)

林郎

(广东省顺德市左滩养殖场 528318)

摘 要 本文研究了广东鲂人工繁殖的鱼苗在池塘育成亲鱼的方法。用LRH-A₂与DOM混合催产效果最优。人工授精的关键是效应时间的掌握。本研究提出广东鲂最小性成熟年龄为2龄,属一年多次产卵鱼类,可进行一年2次性成熟产卵。胚胎发育程序与家鱼基本相似,胚胎发育最适水温范围约为24℃~28℃,临界水温上、下限分别为31℃和20℃。

关键词 广东鲂,全人工繁殖

中图分类号 S961.2

广东鲂(*Megalobrama hoffmanni*)又名海鲂,分布于珠江水系和海南岛水域。它肉质细嫩,食味鲜美,深受人们喜爱,经济价值高。近年来广东鲂人工养殖迅速发展,但是由于该鱼的人工繁殖有一定难度,因此生产的种苗尚不能满足养殖者的需要。为此,作者对该鱼全人工繁殖进行较系统的研究,为该鱼人工繁殖的普及和推广提供理论依据。

1 材料和方法

(1) 当年第一次性成熟催产亲鱼的培育。材料取自本研究协作单位顺德市龙江镇左滩养殖场1995年5月人工繁殖获得的鱼苗,转放本所池塘专养至1996年6月,个体已达0.4~0.6kg/尾。于1996年入冬前(10~11月)进行强化培育,主要投喂人工配合饲料和鳊鱼饲料(两种饲料各半),投饲量入冬前为鱼体重的5%~7%,入冬期间(12月至翌年3月)减少至1%~3%。3月下旬后投饲量又渐加至5%~6%,同时加入适当的复合维生素B、C和E。并投喂少量青饲料(假水仙、嫩草等)。每周2~3次注入新鲜河水。设增氧机每天定时增氧,以保持水质清爽和较高溶氧量。

(2) 当年第2次性成熟催产亲鱼的培育。将第1次性成熟催产后的顺产亲鱼放入专塘强化培育(产后即注射B₁₂、复合维生素B和链霉素)。投喂鳊料和配合饲料,投饲量为体重的4%~6%。隔天注入新水以保持水质清爽,增氧机每天定时增氧。培育期间不拉网惊动。

(3) 催产用水为曝气自来水加部分塘水。在室内恒温下用解剖镜观察胚胎发育,并定时拍照

1997-11-21收到

片。广东鲂石粉液脱粘后,定时用胰蛋白酶液浸胚胎,使卵膜逐渐变薄变软,从而很易将膜剥去,就可清晰观察胚胎的发育。催产用鱼脑垂体取自活鱼并经丙酮脱水保存。绒毛膜促性腺激素(HCG)、促黄体素释放激素类似物(LRH-A₂)、鲑促性腺激素释放激素类似物(SGRH-A)均为浙江宁波激素厂生产。地欧酮(DOM)由中山大学提供。

2 结果

2.1 第1次性成熟(一熟)催产试验

经强化培育的广东鲂成鱼于1997年2月20日抽样检查雌鱼卵巢仅为Ⅱ期,透明、呈细带状、看不出卵粒。3月25日检查雌鱼卵巢发育至Ⅲ期,卵巢较明显增大,呈扁带状,淡肉色,可以看出卵粒,雄鱼精巢为细条状,淡肉色,可见血管分布,体表第2性征还未出现。5月3日检查性腺已发育成熟,雌鱼卵巢达Ⅳ期末。卵巢饱满,几乎充满整个体腔,桔黄色,血管丰富,雄鱼精巢显著增大,呈长条状,乳白色,经压腹部有乳白色精液流出,体表第2性征也已明显。雌雄鱼年龄仅为2冬龄。性成熟的亲鱼外观的主要区分特征是雄性头部有“珠星”,手摸有明显的粗糙感。轻压下腹有乳白色精液流出,入水易散开,雌鱼头部无“珠星”,手膜光滑。1997年5~7月,作者对广东鲂进行了5批次人工催产试验。结果产卵率都比较高,平均达87.38%,受精率和孵化率亦比较高,平均为83.76%和88.0%,详见表1。第5批催产的受精率相对较低。作者发现这批催产的雌鱼腹部的膨大程度较前几批低。解剖观察卵巢内有比较多过熟卵(卵色已变白浊),表明亲鱼性腺已出现退化。

表1 广东鲂各批人工催产试验

Tab.1 The tests of the fish for induced spawning in different times

日 期	批次	催产剂量/kg	催产雌鱼 (尾)	产卵鱼 (尾)	催产率 (%)	受精率 (%)	孵化率 (%)	地点
1997.5.9	1	LRH-A ₂ 16 μg + DOM10 mg	3	3	100	80.4	90.2	本所
1997.5.26	2	LRH-A ₂ 12 μg + DOM8 mg	17	16	94.1	85.3	88.5	本所
1997.6.5	3	LRH-A ₂ 12 μg + DOM8 mg	47	43	91.5	86.3	89.6	左滩场
1997.6.12	4	LRH-A ₂ 12 μg + DOM6 mg	36	29	80.5	86.6	89.4	本所
1997.7.2	5	LRH-A ₂ 14 μg + DOM8 mg	24	17	70.8	80.2	82.3	本所
		平 均			87.38	83.76	88.0	

2.2 不同催产剂的效果比较

进行了4种催产剂型的对比试验(亲鱼随机选取),结果是不同药物对广东鲂的催产效果各异,初步看出 LRH-A₂ + DOM 催产效果最好,且用量少(LRH-A₂10~16μg + DOM6~10mg/kg),具体是在繁殖早期用量宜稍大,并且采用2针注射较好,第1针注射全量的1/10(或鱼垂体1粒)。隔8~12小时注射第2针。在繁殖旺季剂量可以稍减,采用1针注射即可达到理想的效果(表2)。

2.3 催产效应时间与水温的关系

由于生态条件与天然产卵场有较大的不同,广东鲂亲鱼很少在池中自行交配产卵。同时由于卵具粘性,因此卵若产在池中即粘于池壁、底,导致孵化率低。所以一般都应采用人工授精法,

表 2 不同催产药物的催产结果比较

Tab.2 Comparison of result of the fish for induced spawning in different doses

药物及剂量(/kg)	催产鱼数(尾)	产卵鱼数(尾)	催产率(%)
鲤鱼垂体 2 粒 + HCG 400IU	18	9	50.0
HCG 1500IU	18	11	61.1
LRH-A ₂ 14 μ g + DOM8 mg	18	15	83.3
SCnRH-A14 μ g + DOM8 mg	18	13	72.2

这样,对人工授精时间的掌握很重要,亲鱼发情后卵巢内卵子较快出现过熟,这时受精率就明显下降,因此对效应时间(从亲鱼注射第 2 针起至发情的时间)的掌握是关键一环。作者试验中发现在催产剂量相近情况下,效应时间与水温关系密切,二者呈负相关,即 $y = 32.557 - 0.899x$, 相关系数 $r = -0.998(r_{0.01} = 0.917)$, 表明相关关系非常显著,并由此理论方程式绘制出相关直线图 1

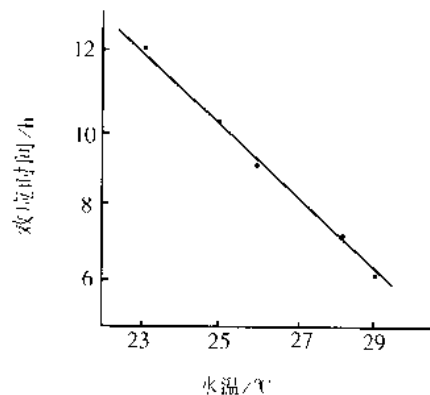


图 1 广东鲂催产效应时间与水温的关系

Fig. 1 Relationship between the time of response of biochemitary of *M. hoffmanni* and water temperature

2.4 胚胎发育

广东鲂成熟卵子呈圆形,色微青或浅黄,属端黄卵,具粘性,最外是一层厚的卵膜,因而在解剖镜下无法看清胚胎,在厚膜内紧贴一层很薄的细胞膜,卵子直径约 0.9mm。受精卵吸水后最大直径为 1.3mm,刚孵出的仔鱼全长 4.6mm

胚胎发育过程观察结果见表 3。由表 3 可以看出:①不同温度下的胚胎发育时间是不相同的,总的来说在原肠期之前的时差不大,而其后的时差就较大。②胚胎发育的程序与家鱼的基本相似,只是胚胎从扭动开始至孵出的时距比家鱼的长,但胚体的扭动剧烈程度却不及家鱼[钟麟等 1965]。

作者还对广东鲂胚胎发育与水温的关系作了系统的观察,确定了胚胎发育的最适水温范围约为 24℃~28℃,临界水温上、下限分别为 31℃和 20℃

2.5 同年第 2 次性成熟(二熟)催产试验

将 5 月 26 日人工催产产卵的亲鱼经约 40 天强化培育,7 月 15 日拉网检查发现雌鱼腹部又较明显膨大(比一熟时小些),雄鱼精液充沛,于是进行第 2 次性成熟催产试验,结果取得成功。详见表 4。二熟产卵鱼的受精率和孵化率与一熟鱼的相差不大,产卵量则比一熟的少些。

2.6 性成熟最小年龄和个体生殖力

根据人工繁殖获得的鱼苗在池塘驯养结果,证实广东鲂在池养条件下,2 龄雌雄鱼已达性成熟年龄,进行人工催产效果良好,从而确认池养广东鲂的最小性成熟年龄为 2 龄。经解剖观察结果性腺成熟系数雌鱼 11.5%~14.0%,雄鱼 5%~6%。相对怀卵量为 82~106 粒/克体重,500~600 克

雌鱼产卵数为 30720 ~ 35200 粒。

表 3 二种水温下广东鲂胚胎发育时程比较

Tab.3 Comparison of time and process of embryonic development in two temperature

发育期	水温(26.5±0.5)℃ 发育积时(h:min)	水温(24.5±0.5)℃ 发育积时(h:min)	发育期	水温(26.5±0.5)℃ 发育积时(h:min)	水温(24.5±0.5)℃ 发育积时(h:min)
受精	0:0	0:0	神经胚期	7:05	9:30
胚盘隆起	0:28	0:30	胚孔封闭期	7:55	10:25
2 细胞期	0:48	0:49	体节出现期	9:10	13:40
4 细胞期	1:01	1:17	眼囊期	10:35	15:50
8 细胞期	1:13	1:36	尾芽期	11:50	17:10
16 细胞期	1:26	1:54	尾鳍期	13:00	19:05
32 细胞期	1:38	2:18	晶体出现期	14:10	20:34
64 细胞期	1:51	2:40	肌肉效应期	15:25	22:12
多细胞期	2:24	3:05	耳石期	17:10	24:40
桑椹期	3:30	3:55	心跳期	20:18	28:20
囊胚中期	4:20	4:43	出膜前期	23:08	31:05
原肠中期	6:10	7:42	出膜期	27:55	36:25

表 4 广东鲂当年第 2 次成熟催产情况

Tab.4 Test of the second time of induced spawning for the same fish in one year

催产日期	催产(雌)鱼(尾)	产卵鱼(尾)	催产率(%)	受精率(%)	孵化率(%)
1997.7.5	11	9	81.8	82.6	87.0
1997.7.19	8	5	62.5	78.5	71.2

3 讨论

(1) 广东鲂属半洄游性鱼类,其人工繁殖有一定的难度,因此人工繁殖虽然已初步获得成功,但有几个技术问题尚未能很好解决。①广东鲂在人工催产池催产,由于生态条件与天然产卵场有较大的不同,因此很少鱼能自行交配产卵,且受精率较低,一般都需要进行人工授精。但是亲鱼发情后卵子若不排出,在卵巢内很快便会过熟。所以对受精合适时间的掌握很重要,是人工授精好坏的关键。因为通常催产用水的透明度不高,亲鱼个体又较小,而且亲鱼大都在池水下层发情追逐,故很难观察亲鱼何时发情达高潮。作者认为从效应时间开始计算,40 分钟至 1 小时左右进行人工授精最适宜。②以往广东鲂亲鱼进行人工授精后大都会因伤死亡,人们认为这似乎是难免的现象。作者通过改进授精技术,使催产亲鱼的死亡率几乎为零,主要是因为广东鲂鳞片很易脱落而受伤,故在人工挤精、卵时须用柔软湿布包裹亲鱼,手指轻挤压腹部采精、卵,而切勿移动,这样可大大降低鱼的受伤率。同时亲鱼催产后应注射少量维生素和抗菌素,放人预先消毒好的专塘饲养。③应采用干法人工受精。精卵无水混合后即加入 10 ~ 15% 浓度的滑石粉液(约 4 ~ 6 倍于卵子体积),用柔软物(如鹅毛等)轻搅数次,不让卵粘结成块,即可倒入环道池孵化。这样处理孵化率远比卵粘在网片上充氧孵化为高,而且管理方便,孵化密度大。

(2) 本文通过人工繁殖的苗种在池塘饲养至亲鱼,确认 2 龄雌雄鱼都同时达到性成熟,并且绝

大部分亲鱼人工催产都能顺产。过去学者报道江河野生广东鲂的性成熟最小年龄雌鱼为 3+ 龄[潘炯华 1992]。作者认为虽然江河与池塘鱼所处生态条件有差异,因而它们的生长速度是会有所不同。但是在广东地区,二种水体的年平均温度是相差不大的,因此江河鱼是否要比池养鱼迟一年才达到性成熟,这个问题虽然目前还不能完全排除,但其可能性是不大的,估计主要原因是取材误差所造成,比如与江河鱼捕捞网具大小等都有关。

(3) 本研究结果,对池养广东鲂成功地进行了一年 2 次性成熟产卵,并且产卵量也相当多。同时根据对一熟顺产后亲鱼的外表观察,腹部已明显缩细。两边呈凹陷状,解剖观察发现卵巢内除极少数未产净的成熟卵和过熟卵外,尚有一部分卵径大小不一(均比成熟卵明显小)的未成熟卵,组织切片观察此为 II ~ III 期卵(主要在卵巢前部)。估计是这些亲鱼的成熟卵被排空后,这一部分未成熟的卵在合适的生态条件下得以迅速向前发育,从而出现“二熟”。由此作者认为广东鲂应属多次产卵型鱼,这与别的学者的报道不同,他们认为广东鲂属一次性产卵型鱼[陆奎贤 1992]。至于池养广东鲂能否进行一年 3 次性成熟产卵,尚待进一步探索。

本课题为广东省科委资助项目(No. 962203608)

参 考 文 献

- 陆奎贤(主编). 1992. 珠江水系渔业资源. 广州: 广东科技出版社, 146 ~ 148
 钟 麟, 李友广, 张松涛等. 1965. 家鱼的生物学和人工繁殖. 北京: 科学出版社, 14 ~ 56
 潘炯华(主编). 1992. 广东淡水鱼类志. 广州: 广东科技出版社, 98 ~ 100

STUDIES ON THE WHOLE ARTIFICIAL PROPOGATION OF MEGALOBrama HOFFMANNI

PANG Shi - Xun XIE Gang XU Shu - Ying YE Xing,
SU Zhi - Feng PAN De - Bo Qi Bao - Lun

(Pearl River Fishery Research Institute, CAFS, Guangzhou 510380)

LIN Lang

(Shunde City Zhuotun Cultured Farm of Guangdong Province, 528318)

ABSTRACT The studies on the method of fry of artificial propagation of *M. hoffmanni* cultured into breeder in pond were carried out. Effect of IJRH - A₂ + DOM for induced spawning is the best. Key of artificial propagation is the time control of response of biochemistry. 2 year - old fish reaches maturity. The fish breeds for two batches at least in a breeding season. The process of embryonic development is same essentially with cultivated fish. The optimum water temperature for embryonic development ranges from 24°C ~ 28°C and the critical water temperature is as the maximum (31°C) and the minimum (20°C).

KEYWORDS *Megalobrama hoffmanni*, whole artificial propagation

水温 and 盐度对广东鲂胚胎发育的影响

叶 星 潘德博 许淑英 苏植蓬 谢 刚 庞世勋 祁宝伦

(中国水产科学研究院珠江水产研究所,
农业部热带亚热带鱼类选育与养殖重点开放实验室, 广州 510380)

摘 要 广东鲂胚胎发育的最低和最高临界水温分别是 20℃ 和 31℃, 最适水温范围是 24~28℃。胚胎发育所需时间与水温成负相关关系; 水温对胚胎的发育速率的影响后期较前期大。胚胎发育的最高临界盐度为 11, 最适盐度范围是 0~7; 一定范围的盐度对广东鲂胚胎发育和孵化出膜有良好的刺激作用。盐度对胚胎发育速率的影响远不及水温对其的影响大。

关键词 广东鲂, 胚胎, 发育, 孵化, 水温, 盐度

水温和盐度是鱼类在自然水体分布范围的主要决定因子, 直接影响着鱼类的生长和繁殖。多年来国内外许多学者对水温或盐度对不同鱼类的胚胎发育过程的影响做了大量的研究。如鲤科的草鱼、鲢、鳙[钟麟等 1965; 郭永灿 1982]、鲤[林华英 1981]、湘华鲮[赵明蓓等 1982]、露斯塔野鲮[谢刚等 1985]、鲮科的长吻鲮[张耀光等 1991]、鲮科的黑鲮[雷雯霖 1986]、鳊科的鳊[谢刚等 1995]、鳊科的橙点石斑鱼[Kawahara 等 1997]、美洲狼鲈[Morgan 等 1982]、尖吻鲈[叶星等 1992]、鲟科的鲟鱼[杰特拉弗等 1958]、鲑科的 5 种欧鲑和茴鱼科的茴鱼[Humpesch 1986]、湖点红鲃[David 1987]、鳊科的大西洋油鲃[Ferranro 1980]等等, 为开展这些经济鱼类的人工繁殖研究、促进其养殖业发展, 以及资源、环境保护等方面的工作提供了宝贵的资料。广东鲂[Megalobrama Hoffmanni]隶属鲤科、亚科、鲂属, 是珠江和海南岛水系特有的上等经济鱼类, 其肉质鲜美、细嫩, 深受消费者的喜爱。关于水温和盐度对广东鲂胚胎发育的影响尚未见报道。

1 材料与方法

1.1 试验材料

取自本所人工催产、人工授精经脱粘处理后的受精卵。实验选择健康无外伤的亲本进行催产。

1.2 温度对胚胎的影响试验

共设 15 个温度梯度。分别为 14、16、18、19、20、21、22、24、26、28、30、31、32、33、34℃。采用自控培养箱保持设置温度, 允许温度误差为 0.5℃。每组各取 20 粒受精卵置于盛有 500ml 经充分曝气、pH 为 7.2、DO 为 5.0mg/L 的自来水的烧杯中。每一温度梯度设二个平行组。试验以产卵时的水温为基点, 以每 10 分钟升高或降低 3℃ 的速率使各组逐渐达到预定的温度后恒温孵化。定时观察,

收稿日期: 1997-12-10