



O. H. 奥伦 编

鲮类及其养殖



科学出版社

鲷类及其养殖

O. H. 奥伦 编

郑澄伟 裴祖南 译

顾昌栋 徐恭昭 路成铭 校

科学出版社

1980

内 容 简 介

本书译自《Aquaculture》5卷1期(1975),全书共刊载学术论文10篇和论文摘要15篇。内容涉及鲇类的人工产卵、人工育苗、自然苗的捕捞、寄生虫和鱼病、分类鉴定新技术以及池塘、湖泊放养鲇类的生产实践经验。既联系了生产实际又包括了基础理论的研究。内容丰富,可供有关科研生产人员及高等院校有关专业师生参考。

Ed. by O. H. Oren

AQUACULTURE Vol. 5, No. 1

Elsevier Scientific Publishing Co. 1975

鲇 类 及 其 养 殖

O. H. 奥伦 编

郑澄伟 裴祖南 译

顾昌栋 徐恭昭 路成铭 校

*

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1980年12月第 一 版 开本: 787×1092 1/32

1980年12月第一次印刷 印张: 4 1/2

印数: 001—870

字数: 100,000

统一书号: 16031·66

本社书号: 1996—16

定 价: 0.72 元

目 录

国际生物学发展规划海洋生产力组 (IBP/PM) 关于“鲮 类和鲮类养殖”国际会议开幕词·····	1
鲮类圈养在淡水中不育的可能原因·····	9
控制鲮鱼 (<i>Mugil cephalus</i> L.) 卵巢发育和诱导产卵的 新近进展·····	22
激素处理与鲮鱼生殖腺关系的组织学研究初步报告·····	36
大鳞鲮 [<i>Mugil macrolepis</i> (Aguas) Smith] 的诱导产卵 及其仔鱼的大规模培养·····	48
鲮种苗运输的麻醉剂·····	62
鲮(鲮科)的寄生虫和疾病(主要是近东各海的鲮)·····	75
中国台湾省鲮鱼种苗的采集、管理和分配·····	99
金纳雷特湖大头鲮和鲮鱼的放养及其企业捕捞·····	104
在盐水池中试养金鲮 (<i>Liza aurata</i> Risso) ·····	110
用盘式电泳鉴定鲮的种类·····	119
摘要部分·····	129

国际生物学发展规划海洋生产力组 (IBP/PM) 关于“鲷类和鲷类养殖” 国际会议开幕词

O. H. Oren

这次会议仅是从 1964 年开始以来的一系列活动中,最后一幕几个场面中的一个。在那一年,国际科学联合理事会(ICSU)制定了国际生物学发展规划(IBP)。这个发展规划的目的是在世界范围内,对生产力的生物学基础和人类福利的关系进行一个全面的研究。

世界人口的迅速增长,要求人们更好地了解环境,从而合理地支配自然资源。人们认为:要做到这一点,只有运用科学知识。但是,在世界上许多地方和生物学本身的许多领域,这点知识过去是、现在仍然是不完善的。

人类的活动引起环境迅速而广泛的改变。因此,国际生物学发展规划要求增进与人们需要的有关基础知识。

在国际生物学发展规划下所取得的研究成果,都是经过收集大量的知识和资料所取得的。这个组织还召集了世界几乎所有国家致力于完成规定课题的科学家。他们也设法说服本国政府向国际生物发展规划这个组织提供经费。这一努力的最初结果是发表了相当数量的手册。这些手册统一了各领域调查时所用的科学方法,以便有可能对所收集的全部资料 and 材料进行直接比较。

当国际生物学发展规划中心办事处将在 1974 年 7 月末

关闭时，这个国际组织在职能上就不存在。我们已到了国际生物学发展规划活动的最后阶段：出版国际生物学发展规划研究汇集。这些书将包含已经完成的许多研究题目，并将说明世界各国所作努力的主要研究成果。关于鲮类的专卷也即将出版。

国际生物学发展规划海洋生产力组对于选择世界性海洋生物的研究方面提出若干建议，以调查某些水域生产食物的潜力。

人们认为：对鲮科鱼类的研究是重要的。这一科鱼类在温带水域具有世界性的分布。它们吃藻类和有机碎屑而长得很好。因此，对于发展鲮类养殖的研究，受到了国际生物学发展规划这个组织的支持和鼓励。

同科学家和鱼类养殖技师的通讯表明：鲮属的研究具有世界性意义。我相信，增加通讯和个人接触，希望参加这个发展规划的科学家成员将会有较多的增加。我们期望在这次讨论会上，来自各大洲和 25 个国家的科学家，将会普遍地对这种独特的鱼类感到兴趣。我感到十分抱歉，大约另有 10 个国家的同事，由于种种原因，没能前来参加这次会议。虽然近几年来研究工作有了许多进展，但从送来的论文题目来看，显然仍有几个重要问题有待解决。我真挚希望，在此作些个人接触和讨论，无论是私下交谈还是大家在一起交换意见，都将是有所裨益的。这对所有科学家和每个国家来说，都会有很大好处。

海洋鱼类养殖是一个古老的事业，最早养的或许就是鲮鱼 (*Mugil cephalus*)，它是一种降河鱼类。这种鱼并不一定需要淡水。它在海里产卵，而后进入咸淡水湖、河口和淡水中索饵。大概就是这种特殊的生活方式，使得它早就成为一种养殖对象。鲮的重要性在于它既是一种天然可捕的资源，也

是一种人工或半人工条件下(在鱼池或咸淡水湖中)可以养殖的鱼类。某些地区,它们具有很高的价值,而另一些地区并不如此。

原先,国际生物学发展规划鲮属工作,着重点是放在那些借助人類的干预可迅速改善资源的地区。

鲮科,属世界性的一科鱼类,它的分类就成为一个重要的问题,特别是,人们把这些鱼通称为鲮鱼 (*Mugil cephalus*)。据报道,在有鲮科鱼类的所有地方,几乎都有这种鱼。鲮鱼是鲮科鱼类中生长最好的一种。因此,对它的鉴定必须正确。水产养殖中的鲮科其他种类,也有个鉴定的正确性问题。其中有些种的人工繁殖实验业已成功。这再一次说明,正确的鉴定是极端重要的。

在会议期间,我们将听到关于种的鉴定方法。其中有些方法用来鉴定种类可能比经典方法更为客观。当我们想通过一些鲮类种的遗传选择和杂交来增进水产养殖时,就更显得重要。

近岸水域、河口、咸淡水湖和沼泽地带,都是一些直到现在还很少研究的水域。这些地方是可以接近的,而且也具有许多值得研究的科学问题。这的确对人们是一个挑战。

虽然我们没有承担进行这些水域的物理、水文、化学方面的研究,但为了调查这些水域的特性和基础生产力,有几位科学家仍将在会上对那里的生境进行报道。

我们全都知道,苏联科学家把黑海鲮类驯化并移殖到里海取得了很大成就。偏巧,这次我们听不到有关这方面的试验。我们既不能听到威尼斯咸淡水湖的“瓦利”养殖 (Valiculture) 实验,又不能听到有关埃及夸鲁姆 (Quaroum) 湖的成功放养,也不能听到在那儿已有 50 多年实践经验的鲮类养殖方法。

在这些讲演中我们将讨论到一个非常成功、而且值得一试的、类似于苏联的一个大型天然湖的鲮类放养。我指的是加利利海 (Sea of Galilee)，即金纳雷特湖 (Lake Kinneret)。自从开始放养以来的十年期间，已放进 1,900 万尾鱼苗，生产了 1,800 吨鱼。

我相信，这种试验也应该能够在世界其他湖泊中放养而不至于危及其自然种群。鲮鱼喜食碎屑，在淡水中不生殖。

这次会议还将听到超盐水的委内瑞拉的雷斯廷加咸水湖 (Restigna Lagoon)，西奈北部的巴尔达维耳咸水湖 (Bardawil Lagoon) 和毛里塔尼亚沿岸水域的有关情况。我们还将听到数千公顷的小湖以及靠尼日利亚沿岸的一个 50 万公顷的桉树沼泽地。这些地方可供水产养殖，但至今还没有利用。在印度，只用了 1 万公顷，其中至少还有 30 万公顷咸淡水水域可供水产养殖。南非(阿扎尼亚)的圣·卢西亚湖 (St. Lucia Lake)，面积 3 万 1 千公顷，也是我们将要听到的一个潜在的水产养殖区。

以上所提及的这些水域，只是沿岸广阔水域的点滴选择。另外还有遍及全世界内陆的各式各样的咸淡水水域。这些地方不适于农业，但可能适用于水产养殖。

鲮科鱼类，许多国家都在养殖。所有这些国家，捕捞养殖鱼苗的主要方法是使用拉网。另一种是通过鱼苗的自然迁移进入海岸泻湖或池塘。我们也将要听到这方面的介绍。

鲮科鱼类养殖，在许多地方仍然完全依靠这些鱼的自然产卵和自然波动。一个恶劣的产卵季节，可能起因于天然因素，人们还无法控制这样的因素。万一鲮的产卵季节不好，养鱼者即将蒙受损失，既无鱼苗可用，可以放养的水域也就没有足够数量的鱼苗。对养鲮感兴趣的许多地方(包括以色列在内)已遭遇到由于自然原因或污染而蒙受天然产苗不足的损

失。

近来,鱼苗从许多沿岸水域和河口的逐渐消失,通常是人们自己造成的。沿岸水域和河口的污染是由于家庭和工业排污,以及油和热的污染。热污染有时人们可以利用,而其他类型的污染就不是这样。

由于鱼苗逐渐从沿岸水域消失,我认为这次会议最重要的应该是讨论人工繁殖和培育鳙苗的问题、生殖器官发生过程的基本条件以及影响这些过程的环境因素。我们的夏威夷同事近来发表了一些关于鳙苗生产方法的详细报道;中国台湾省同事将为我们放映鳙鱼繁殖成功的电影片。其他人将告诉我们有关他们的理论研究和他们的实际经验。

关于鳙的生活史,我们知道的很多,但有关鳙的卵子、仔鱼和后期仔鱼,以及幼鱼阶段的索饵则了解的很少。只是最近才发表了一些有关这方面的论文,不过有些只用日文发表,相当遗憾。

对于卵黄耗尽以后的早期仔鱼阶段饵料的了解是非常重要的,关于这方面却没有报告,而只有一篇讨论后期仔鱼和小鱼苗饵料的文章。

互不竞饵的鱼类,进行多种混养要比单养效果更好,这是可以理解的。亚索夫博士(Dr. Yashouv, 已故的多尔研究站领导)就曾把很多精力用在研究多种鱼混养的优点及其问题上。我认为养殖在以色列各地池塘中的各种鱼类(包括鳙鱼),其比率就是当年亚索夫博士实验室作出的。

在会议过程中提出这一论题时,我们希望踊跃讨论,因为它对增加鱼池产量具有重要意义。

鱼病和鱼类寄生虫病学是个带有普遍性和具有重大意义的问题。在涉及有限的空间中,鱼类的高度和集中和强化养殖时更是如此。遗憾的是,关于这一领域的论文只有以色列所

取得的经验。

根据希蒙特尔的报道，这个工作已经进行了若干年头。在1965年，1万3千立方米水体才能生产1吨鱼。1972年，生产1吨鱼仅需要9千立方米水。打算到1977—1978年时，不用5千立方米水体就能生产出1吨鱼。这样，5千公顷鱼池就能生产出2万5千吨鱼。这样的发展，要求强化鱼类养殖。如果能达到这样一个指标，甚至超产，那末，所需要的土地和水，两者都将会减少。维持池水的高溶解氧量和用最适宜的饵料喂鱼，即可以达到强化鱼类养殖的目的。

这是实用鱼类养殖的特征之一，会议参加者都有参观的机会。我们将去访问吉诺塞尔（Ginossar）集约鱼类养殖场。吉诺塞尔是养鲤鱼的，不是养鲮。这将有机会来讨论养殖方法，这种养殖方法已把每年每公顷生产2.7吨的鱼增加到20吨鱼。

解决淡水养殖的另一种办法，自然是从事海洋水产养殖。我想在这儿提一下我们的埃拉特水产养殖场（Aquaculture Unit in Eilat）流动海水养金鲷（*Sparus auratus*）的试验，这些试验显示出极大希望。

我想引用希蒙塔尔的话对与会者提出如下问题：在一个水和土地不受限制的地方，当人们试图以高度集约的养殖方法养鱼时，鱼类最适宜的生产会是怎么一个情况？

正当我们在讨论为了我们各自的国家、为了整个世界日益增长的人口，而从事研究大量生产蛋白质方法与手段的这些科学家所作的成就时，就出现了这样一个问题：怎样才能将这些单一的小石子似的成就筑成世界“大厦”呢？怎样才能把个别科学家和技师的这些成就和经验迅速而有效地传给别人呢？为了帮助他们达到他们的目的，怎样才能使他们更快更方便地交流这些试验结果，以便解放其资源和能力而用于

其他急需的地方呢？

应该建立什么样的交流与合作来尽快地把科技成果应用到生产实践中去呢？今后该做些什么？怎么做？我们要讨论这些问题。

最近，有一些知名人士，向联合国秘书长库尔特·瓦尔德海姆博士（Dr. Kurt Waldheim）提出一份《食物与人口宣言》。这个宣言还声明“人的食物生产能力不能与他的需求并驾齐驱，为了与当今人口增长率保持齐步前进，世界食物生产，每年至少必须增长2%”。

人们不禁要问：我们在水产领域里工作的科学家和技术人员，对世界粮食短缺问题究竟能提供多少，哪怕是部分的解决办法？

显然，沿岸水域、咸淡水湖、沼泽、河口、海湾、甚至沿海区域等等，必须建成更集约的蛋白质生产区。人们必须引进技术，在不危害环境的情况下，使人们能充分地利用环境。达到我们目的的最大困难是缺少有训练的人员和专门的养殖研究中心。迄今，无论在人员训练方面，或合作方面都很少进行这项工作。

最后我想把我的一个信念陈述一下以结束我的发言：现在各个私人的基金委员会应该和国立的或国际的技术援助机构合作，把它们的人力、财力汇合起来，组成一个联合基金来资助把科学的成就推广下去。当完成此事时，而后他们就必须对于他们的古老工作方法进行一些较大的“重新设计”（“replanning”）。他们应当灵活、真诚和容易接受新思想。由于他们的巨大财政潜力，因此必须善于把他们的共同努力集中到与增加生产食物有直接关系的领域。他们必须乐于慷慨帮助，特别是在大量训练专业人员方面，而后转向大规模的水产养殖。技术援助的态度和优先权若不加以改变，既不能作出多

大进展，也不会做得足够迅速——不要忘记西赫莱恩地区 (Schelian Region)。幸好，国家和国际技术援助组织的代表，以及各基金会的代表和我们都在这儿，我们也将有机会和他们交换意见和想法。

如果我们在处理我在这儿所论及的那些问题，都能取得成就的话，那么我认为，这对国际生物学发展规划，对我们和我们这个小世界都有很大裨益。

鲮类圈养在淡水中不育的可能原因

B. Eckstein

摘要 圈养在淡水中的鱼,其卵泡发育上的变化和缺乏排卵能力导致我们这样假定:这种生殖上的缺陷也许由于缺少排卵激素,或由于卵巢类固醇的产生有了障碍,而这种类固醇正是刺激排卵激素释放的因子。为此,我们开展了鲮类卵巢类固醇的发生和含量变化这两个生物课题方面的观察。发现金纳雷特湖 (Lake Kinneret) 鱼的卵巢中累积和产生了大量的脱氢表雄甾酮 (DHA) 和11-酮睾丸甾酮 (11-ketotestosterone)。出现 DHA 累积的原因是由于 δ -5- 3β -羟基类固醇脱氢酶 (δ -5- 3β -hydroxysteroid dehydrogenase) 活性方面的障碍。正是这种酶可将 DHA 转化为雄甾酮 (androstenedione)。既然发现 11-酮睾丸甾酮在硬骨中是一种有效的雄性激素 (androgen),那么,这种类固醇在卵巢中的累积就可能抑制排卵激素的释放,或者以其它方式破坏正常生殖活动所需的激素体内平衡 (hormonal homeostasis)。

绪 言

鲮类是广盐性鱼类,广泛分布于热带和亚热带海和河口区。鲮在中国及远东其它地区的池塘养殖中,已成功地与各种鲤科鱼一起混养 (Lin, 1955)。在地中海东部,鲮属 (*Mugil*) 已鉴定有 6 种: 鲮鱼 (*Mugil cephalus* L.), 大头鲮 (*M. capito* Cuvier et Valenciennes), 龟鲮 (*M. chelo* Cuvier et Valenciennes),

尖鼻鲮 (*M. saliens* Risso), 金鲮 (*M. auratus* Risso) 和大唇鲮 (*M. labeo* Cuvier et Valenciennes) (Bograd, 1955)。这 6 种中, 用作养鲤池的搭配养殖种类, 鲮鱼是最好的一种, 因为它的生长卓越 (Bograd, 1955)。然而, 将河口的大头鲮移到金纳雷特湖的生产实践已经表明带有很大的经济价值 (Yashour and Brenner, 1961)。在埃及, 将这种鱼移进内陆水体, 也已取得经济效果 (Wimpenny, 1932)。在内陆水域生长的这两种鱼, 卵巢发育 (在池中) 或排卵 (在金纳雷特湖) 的正常过程受到阻挠而不能生殖。所以, 这些鱼在池塘中的人工养殖, 仍然要受到野生苗数量变动的影响。当这些鱼苗在海里孵出以后, 在游向河口咸淡水浅滩时, 将其捕入池塘养殖。由于这种鱼苗供应量上的不稳定性, 因而促使人们从事它的人工产卵研究。此后, 有以色列 (Abraham et al., 1966)、夏威夷 (Shehadeh and Ellis, 1970) 和中国台湾省 (Tang, 1964; Liao, 1969) 均已获得鲮鱼人工产卵成功。

这种生殖上的缺陷, 似乎仅限于雌鱼, 因为雄鱼即便养在淡水中, 也能产生有活力的精子。

生殖季节和卵巢发育

圈养在淡水中的鲮类 (鲮鱼和大头鲮), 它们与天然栖息水域的生殖季节相同 (Abraham, 1963)。各种鲮的产卵期虽然有相当大的差异, 但是, 不论产卵季节在何时, 外界的生态学条件并不能改变这种预定季节 (当水温相同时)。因此, 金纳雷特湖鲮鱼性腺的最大发育出现在 10 月, 大头鲮出现在 12 月, 这和它们的自然生殖季节是齐头并进的。

在各自的产卵季节, 金纳雷特湖鲮类的卵母细胞, 最大可达 600 微米。这时的性腺成熟系数达到最高水平, 从金纳雷特

湖和淡水池中捕到的鱼要比海里捕到的高得多。在淡水中未能排卵的鱼，它的指数较高说明卵母细胞的蓄积情况 (Abraham et al., 1966)。在产卵季节末期，卵母细胞迅速退化，并且一直到下一次产卵季节开始之前，都看不到大于 100 微米的卵母细胞。养在淡水鱼池中的鲮鱼情况却不同；卵母细胞全年均不超过 100 微米 (Abraham et al., 1966)。根据卵母细胞的这种变化，亚布拉罕等人 (Abraham et al.,) 认为，可能由于各种因素影响了卵母细胞生长到 100 微米或更大些，并由另一因素促进了卵黄的发生和排卵。有人提出，促性腺激素 LH (促黄体激素) 和 FSH (促卵泡激素) 是导致这些影响的两种重要化合物。但这种提法并不确切，因为在硬骨鱼中仅找到一种促性腺激素，这种激素在切除脑垂体的鱼中承担卵巢各阶段的发育 (Barr, 1963a; Yamazaki and Donaldson, 1969)。

卵巢机能的激素控制

如同其它脊椎动物一样，控制鱼类整个生殖活动的是垂体的分泌物。只有几种硬骨鱼已达到垂体切除成功，而且证明，卵黄发生期间垂体对于卵母细胞发育和维持是必不可少的 (Pickford and Atz, 1957; Barr, 1963a and b)。也同样证明了，注射垂体抽提物对切除垂体雌鱼具有诱导初级卵母细胞卵黄发生的能力 (Barr and Hobson, 1964)。对许多种硬骨鱼垂体的促性腺激素活力业已做过大量的个体观察。终于发现比目鱼垂体的促性腺激素效能与性腺发育最大速度之间有着密切相关 (Barr and Hobson, 1964)。

硬骨鱼下丘脑控制垂体活动的证据正在不断增加 (Jørgensen, 1968)。下丘脑各部位的定向电解毁损实验 (Stereotactically placed electrolytic lesions) 提供了如下的直接证据，即金

鱼的促性腺激素的分泌是由促性腺激素释放因子所刺激的,后者可能是由结节侧核 (nucleus lateralis tuberalis) 所产生的 (Peter, 1970)。这似乎可与四足动物的控制方法相比拟。

因此,硬骨鱼排卵的内分泌调节类似于四足动物。由于有了这种设想,对圈养在淡水中的雌鲮内分泌失调,至少可作两个解释:(1) 缺少促性腺激素释放因子,即缺少排卵激素;(2) 缺少卵巢类固醇,从而影响垂体释放出促性腺激素。

有关圈养在淡水中鲮鱼的促性腺激素效能的研究仅发表过一篇报告。布兰克和亚布拉罕 (Blanc and Abraham, 1968) 用蛙精子试验测定过促性腺激素效能。他们观察到金纳雷特湖鲮类的垂体活性要比海里捕得的更不明显。

雌二醇-17 β (Estradiol-17 β) 在哺乳动物中 (亦可能在其它四足动物) 就是卵巢类固醇,就是它引起承担排卵的排卵激素 (促黄体激素) 的周期性释放。最近,从金色罗非鱼 *Tilapia aurea* 卵巢中提取出雌二醇-17 β 和雌酮 (estrone) (Katz et al., 1971), 但是,它们在硬骨鱼中的生理学重要性,乃至它们的雌激素性 (estrogenity) (作为雌激素的生物学效能) 迄今尚未确定。

如果与四足类相比合适的话,那末,卵泡的发育增加了血液中卵巢类固醇的浓度,当它达到一定浓度阈限时,则影响到排卵激素的释放。因此,可就上述两种可能阐明淡水鲮类不育的彼此关系,因为“雌激素” (“estrogen”) 的缺乏将伴随着引起排卵激素不足。因此,为了辨明在淡水与在海水中生活的鱼,在它们的性腺中所出现的代谢差异,而开展鲮类性腺中激素类固醇生物合成的正常顺序和途径方面的研究,这似乎是合情理的。

有关硬骨鱼生殖激素控制方面的一些评论 (见 Reinboth, 1972), 都强调说明有关硬骨鱼性腺类固醇化学和代谢方面的

资料十分缺乏。特别是硬骨鱼卵巢中类固醇的代谢被忽视了。

精巢组织中的类固醇发生

于生殖季节,在靠近金纳雷特湖的约旦河(River Jordan)捕到的鲇鱼,将其精巢组织制成组织匀浆,培养于硬骨鱼任氏液中,加上标记孕烯醇酮 (pregnenolone) 作为放射性先质。培养完毕,鉴定了标记的孕甾酮 (progesterone), 17α -羟基孕甾酮 (17α -hydroxyprogesterone), 脱氢表雄甾酮 [dehydroepiandrosterone (DHA)], 雄甾酮 (androstenedione) 和睾丸甾酮 (testosterone)。这些化合物以柱、纸和薄层色层法分离,并采用衍生形成物和纯的类固醇重结晶到恒定比活力来鉴定 (Eckstein and Eylath, 1968)。

在另一培养组中,使用同样鱼的精巢组织,用 ^{14}C 标记的孕甾酮作为放射活性先质。由这一培养组分离出来的产物,经鉴定是带标记的雄甾酮 (Eckstein and Eylath, 1968)。

这些精巢组织的培养实验具有如下几点意义:

(1) 在以前,既没有从任何硬骨鱼性腺的组织培养中证明过孕甾酮和 DHA 的存在,也没有从硬骨鱼性腺中提取过它们。

(2) 雄甾酮形成的两个交互途径,在哺乳类的性腺中已获得证实 (Ryan and Smith, 1961)。一个途径是经过孕甾酮和 17α -羟基孕甾酮通向雄甾酮 (Δ^4 途径),第二个途径是从孕烯醇酮 17α 位置上脱羟,结果产生 17α -羟基孕烯醇酮降解为 DHA; 这种类固醇最后转化为雄甾酮 (Δ^5 途径;图 1)。用孕烯醇酮作放射活性先质,雄甾酮可由此两个途径形成。这种情形恰好出现在第一组培养中,因为两个途径的中间产物都已鉴定: 属 Δ^4 途径的孕甾酮和 17α -OH-孕甾酮,以及属