



海水鱼类无公害养殖

中共福建省委农村工作领导小组办公室
福建省新闻出版局



福建科学技术出版社



海水鱼类无公害养殖

中共福建省委农村工作领导小组办公室
福建省新闻出版局

“新农村新农民丛书”编委会

主 编：杨鹏飞 白京兆

副主编：林义杰 马国林 陈永共 蒋达德 赵文淦

编 委：李洪荣 宋国林 许惠霖 林万泉 林为建

特邀编辑：李国荣 陈 斌

本书编写人员：《海水鱼类无公害养殖》编写组

福建科学技术出版社
FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

海水鱼类无公害养殖/《海水鱼类无公害养殖》编写
组编写. —福州: 福建科学技术出版社, 2006. 9
(新农村新农民丛书)
ISBN 7-5335-2850-6

I. 海… II. 海… III. 海水养殖; 鱼类养殖—无
污染技术 IV. S965.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 072057 号

- | | |
|------|------------------------------------|
| 书 名 | 海水鱼类无公害养殖
新农村新农民丛书 |
| 编 写 | 《海水鱼类无公害养殖》编写组 |
| 出版发行 | 福建科学技术出版社 (福州市东水路 76 号, 邮编 350001) |
| 网 址 | www.fjstp.com |
| 经 销 | 各地新华书店 |
| 排 版 | 福建科学技术出版社排版室 |
| 印 刷 | 福州德安彩色印刷有限公司 |
| 开 本 | 850 毫米×1168 毫米 1/32 |
| 印 张 | 5.625 |
| 字 数 | 131 千字 |
| 版 次 | 2006 年 9 月第 1 版 |
| 印 次 | 2006 年 9 月第 1 次印刷 |
| 印 数 | 1—5 000 |
| 书 号 | ISBN 7-5335-2850-6 |
| 定 价 | 8.60 元 |

书中如有印装质量问题, 可直接向本社调换

编者的话

党的十六届五中全会提出了建设社会主义新农村的重大历史任务，这是贯彻科学发展观、统筹城乡经济社会协调发展的必然要求，也是确保国民经济又快又好发展和实现全面建设小康社会宏伟目标的迫切需要。建设社会主义新农村，必须按照“生产发展、生活宽裕、乡风文明、村容整洁、管理民主”的要求，全面推进农村的经济、政治、文化、社会 and 党的建设。

建设社会主义新农村，关键在人。广大农民是社会主义新农村建设的主体，也是新农村建设最活跃、最具创造力的主力军。农民的思想观念、科技文化素质、职业技能以及伦理道德水平，不仅关系到农业、农村的发展以及农民的富裕和文明程度，而且关系到全面建设小康社会和现代化宏伟目标的如期实现。加快发展农村教育、技能培训和文化事业，培养造就一大批有文化、懂技术、会经营的新型农民，已经成为当前和今后一段时期农业农村工作的一项重要任务。

为加速提升我省广大农民的整体素质，更好地服务海峡西岸社会主义新农村建设，中共福建省委农村工作领导小组办公室、福建省新闻出版局共同组织了省内有

关专家精心撰写了“新农村新农民丛书”。丛书涵盖农村种养技术、医疗保健、农村文化、农村新风尚等各个方面，包含“无公害种养技术”、“种养一本通”、“新优特种养技术”、“文明新风尚”、“一根针一把草一双手”、“农家医保”等六个系列 50 个专题。内容新颖实用、文字简练、通俗易懂。

我们希望通过这套丛书的出版发行，能够对提高我省广大农民的综合素质、培养海峡西岸社会主义新农村建设人才发挥积极的推动作用。

中共福建省委农村工作领导小组办公室

福 建 省 新 闻 出 版 局

2006 年 8 月

前 言

21 世纪是海洋的世纪。海水养殖业作为海洋经济的传统产业进入了一个新的历史时期。随着我国加入世界贸易组织,人们消费意识发生根本转变,对水产品的质量安全更加关注,国内外市场对水产品的需求更加注重质量。由于人为对滩涂和养殖海域的破坏与污染,造成大面积赤潮,使得沿岸生态环境严重恶化,水域生物多样性减少,海水养殖业中的传统养殖方式面临养殖效益下降和水产品质量降低的危机。因此,人们逐渐认识到了问题的严重性,开始探索新的养殖模式,研究新的养殖技术、方法来减轻养殖环境压力,维系水产养殖业的可持续发展,“无公害健康养殖”这一概念被提出并付诸实施。

要生产无公害水产品,就必须按照无公害养殖的技术规范 and 产品质量要求开展养殖。这种养殖技术的应用和推广能极大地改善养殖效果和产品质量,同时又能够减少对水环境的不良影响。本书参照国内无公害健康养殖技术的基本原理,结合作者多年的养殖实践经验,对海水养殖主要种类的无公害健康养殖技术作了较为详细的介绍。在编写时,我们力求内容上丰富新颖、通俗易懂,技术上先进、实用。

本书可供海水养殖的工人上岗培训时使用,也可作为水产职业技术学校、县乡水产技术推广站技术人员培训用书,还可供大中专学生、水产技术人员作为参考资料。本书第一部分由刘家富、林永添、谢芳靖编写,第二部分由马平编写,第三部分由李汉昌编写,第四、第六部分由王涵生编写,第五部分由胡石柳编

写，第七部分由蔡良候、周宸编写，第八部分由黄建辉编写，第九部分由苏跃中编写，第十部分由陈昌生编写，第十一部分由张善霖编写。本书在编写过程中参考和引用了有关专家、学者的部分文献资料，由于篇幅有限，不便一一列出，在此谨致谢意。由于编写时间紧迫及作者水平所限，谬误难免，恳请同行专家批评指正。

《海水鱼类无公害养殖》编写编

目 录

一、大黄鱼	(1)
(一) 人工育苗	(2)
(二) 无公害养殖	(11)
二、真鲷	(28)
(一) 人工育苗	(29)
(二) 无公害养殖	(36)
三、大弹涂鱼	(44)
(一) 人工育苗	(45)
(二) 无公害养殖	(49)
四、花鲈	(54)
(一) 人工育苗	(55)
(二) 无公害养殖	(64)
五、美国红鱼	(70)
(一) 人工育苗	(71)
(二) 无公害养殖	(81)
六、石斑鱼	(89)
(一) 人工育苗	(90)
(二) 无公害养殖	(97)
七、斜带髯鲷	(111)
(一) 人工育苗	(112)
(二) 无公害养殖	(116)
八、东方鲀	(119)

(一) 人工育苗	(120)
(二) 无公害养殖	(124)
九、中华乌塘鳢	(129)
(一) 人工育苗	(130)
(二) 无公害养殖	(136)
十、高体鲃	(143)
(一) 人工育苗	(143)
(二) 无公害养殖	(147)
十一、牙鲆	(154)
(一) 人工育苗	(155)
(二) 无公害养殖	(162)

一、大黄鱼

大黄鱼俗称黄鱼、黄瓜鱼、黄花鱼等（图1），其分类地位隶属于鲈形目石首鱼科黄鱼属。

大黄鱼因其体色金黄，唇部橘红，在闽、粤、港、澳、台地区被视为吉祥物，其肉呈瓣状，质细嫩洁白，味道鲜美，营养丰富，易于人体吸收，为我国传统的美食海鱼，备受青睐。

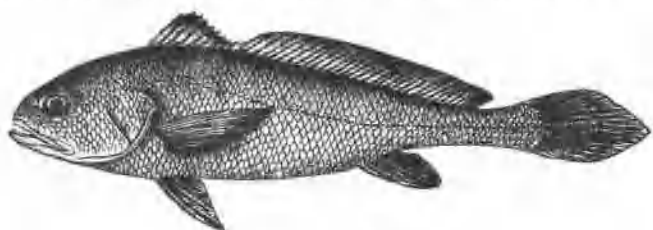


图1 大黄鱼外形图

大黄鱼为典型的集群洄游性鱼类。在不同季节，具有明显的生殖、索饵与越冬洄游习性。其属于暖温性、广盐性的河口鱼类。适温范围在 $8\sim 32^{\circ}\text{C}$ ，最适的生长温度为 $20\sim 28^{\circ}\text{C}$ 。适应盐度为 $6.50\sim 34.00$ （即比重 $1.005\sim 1.026$ ），最适盐度 $24.50\sim 30.00$ （即比重 $1.018\sim 1.023$ ）。大黄鱼对光的反应敏感，喜弱光，厌强光。在海区中大黄鱼于黎明与黄昏时多上浮，白天则下沉。

大黄鱼为肉食性鱼类。在水温 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ 条件下，从初孵仔鱼至体长30毫米的稚鱼大约需45天。同龄的大黄鱼，雌鱼的生

长速度明显比雄鱼的快，尤其在性成熟时更显著。

大黄鱼性成熟虽同年龄有关，但与生长状况有着更加直接的关系。生长快、个体大的大黄鱼，性成熟也早；反之，就是3~4龄的大黄鱼，若生长不好、体质差，也不会性成熟。

(一) 人工育苗

1. 主要设施、设备

大黄鱼人工育苗有室内水泥池与室外土池两种模式，但以室内水泥池为主。

(1) 育苗室

育苗室为育苗场的主体设施，应同时具有控温、防风与通风、防雨、调光和保持水质的功能。室内墙壁可为砖石结构，并开有尽量多与大的窗户，也可以同屋顶一起为竹木或钢管框架，覆盖PVC瓦或塑料膜（布）。

①亲鱼培育与产卵池 水体30~80米³，池深1.5~2.0米，池形圆或长方形，后者内角倒圆形。圆形池在中央、长方形池在进水口的相对端设排水口，并使池底向其倾斜，以利排污与集卵，排水口外可设置集卵槽。

②孵化池与仔稚鱼培育池 规模生产时，该两个功能的设施一般合并连续使用同一口池。水体一般30~60米³，池深1.3~1.8米，池内结构同亲鱼培育池。

(2) 饵料生物培养室

大黄鱼人工育苗的主要饵料生物包括轮虫与卤虫幼体，以及培养轮虫与小球藻培养池。此外还有桡足类的筛选与暂养池等。

(3) 供水系统

日供水量不少于育苗与饵料池总水体。且设施设备应分两个单元以上，以备轮流维护。主要供水设施有水泵及泵房、蓄水沉淀池、沙滤池、配套的各种管道与阀门，有条件的可设置废水生物净化处理、循环利用设施。

(4) 调温系统

季产大黄鱼苗 800 万尾规模的育苗场，应配备 1 吨的燃煤锅炉以及配套的送气管、增温池内散热管、各种阀门，同时还要配套 50~100 米³ 预热水池。

(5) 充气设备

配备功率 1~5 千瓦的罗茨鼓风机或吸吹两用增氧泵，以及配套的主送气管道与分支送气管道、阀门、散气石。

(6) 水质分析与生物检测室

有条件的要设置专门的工作室，配备水质（比重、溶解氧、酸碱度、氮、磷、硫等）分析与生物体（大黄鱼仔稚鱼、饵料生物、病原体）检测的仪器设备。

2. 亲鱼的选择与培育

目前已能根据苗种生产的需求，人工培育出足够数量的大黄鱼亲鱼，可以进行每年两季、每季多批的催产、孵化与育苗。为了避免近亲繁殖而引起的种质退化，一方面要尽量选择生长快的养殖大黄鱼作为亲鱼；另一方面，应有计划地到自然海区采捕天然大黄鱼，经人工驯化后再用于培育成熟亲鱼。

(1) 后备亲鱼的选择

作为后备亲鱼应是体形匀称、体质健壮、鳞片完整、无病无伤的个体。若从养殖鱼中选择，其体重要求为 2 龄雌鱼在 800 克以上，雄鱼 400 克以上；或 3 龄雌鱼在 1200 克以上，雄鱼在

600 克以上。

入池前的亲鱼性腺尚未发育，在外表上雌雄的性征尚不明显。但一般来说，雌鱼的体形较宽短，吻部较圆钝；雄鱼的体形较瘦长，吻部相对较尖锐，有的可挤出精液。选择的亲鱼雌雄性比以 2 : 1 为宜。

(2) 亲鱼的运输

亲鱼最好就近选择。若要长途运输，应在入池前 1~2 个月进行。运输亲鱼最好使用活水船并选择晴好、风浪不大的天气。亦可使用水桶、帆布箱或塑料薄膜袋充氧运输，但密度要小，一般在 20 千克/米³ 以下，且不宜用于 10 小时以上的长途运输。

(3) 亲鱼培育

①海区网箱的亲鱼培育 海区网箱的亲鱼培育模式主要用于大黄鱼的秋季育苗。培育亲鱼的网箱应放置在流缓海区，水流湍急的海区要搞好挡流。9 月份水温开始下降时即可进箱培育。网箱要深些，并尽量避免惊动与提箱。每天早晨与傍晚各投喂 1 次，日投喂量为亲鱼体重的 3%~5%。在大黄鱼网箱养殖的集中海区，所需的成熟亲鱼到时可直接在那些网箱中挑选，不必另箱培育。

②室内水泥池的亲鱼培育 室内水泥池的亲鱼培育模式主要用于大黄鱼的早春育苗。为使出池的鱼苗避过海区水温 20℃ 以上时中间培育受布娄克虫的危害，并延长当年鱼种的生长时间，室内育苗宜提早在早春进行，以保证鱼苗在海区水温 14~18℃ 条件下转到海区网箱进行中间培育。

培育池的要求：亲鱼培育池应设在安静、保温性能好、光照度较弱的育苗室内，最好为塑料薄膜搭盖的暖棚内。池面积大小 40 米² 左右，形状为方形或圆形均可，平均水深在 1.5 米以上。亲鱼培育池还要配套增温锅炉或电热棒等增温设备与预热池。

后备亲鱼的放养：人工催产前的 40 天左右，闽东地区在 1 月底前后，海区水温在 $10\sim 12^{\circ}\text{C}$ 时，亲鱼移入室内水泥池。放养密度在 $1.5\sim 2.0$ 千克/米³。根据经验，计划生产 100 万尾全长 30 毫米规格的鱼苗需要入池培育 1 000 克左右的雌鱼约 30 尾。但同一批入池的亲鱼一般不会同时成熟，所以入池的亲鱼应更多些。

亲鱼培育池的理化环境调控：培育池上可用遮阳布幕遮盖，光照度日常调节在 500 勒左右。投喂时，光照度调节到 1 000 勒以上。大黄鱼的性腺发育水温要求在 $15\sim 25^{\circ}\text{C}$ ，而此时的自然水温仅 10°C 左右，要人工增温到 $20\sim 22^{\circ}\text{C}$ 。在池的局部放置 3~4 只气头进行连续充气，以使溶解氧保持在 5 毫升/升以上。在培育过程中，一般在每天晚上吸污 1 次，吸污时间安排在投喂的饵料基本已被食光或投喂数小时后进行。每天换水 1 次，吸污后根据水质状况，排掉部分池水，加入调温过的新水，使池水的氨氮总值控制在 0.3 毫克/升以下。培育期间尽量保持水温与盐度的稳定，避免突变。

饲料与投喂：大黄鱼亲鱼使用的饲料一般有冰鲜鲱鲹、小杂鱼、贝肉或配合饲料。有条件的地方可投些活的沙蚕，这样既可保证饲料鲜度，又不影响水质。为保持池水的水质清新，冰冻鱼解冻后可切成块状，洗净、沥干后投喂。

亲鱼入池的第 2 天起，不管亲鱼是否主动摄食都要投喂，但数量尽量少些，每尾鱼一粒即可。待亲鱼能主动摄食时再逐渐增加。参考的日投饵率在 5% 左右。投喂饲料一般选择在早晨或傍晚，每天 2 次，并可根据摄食情况适时调整投喂次数与数量。在饲养管理操作时，动作要缓慢，亦不宜高声喊叫。

3. 人工繁殖

早春搬入室内的亲鱼约经 40 天的增温强化培育，性腺即可陆续成熟。秋季在海区网箱培育的亲鱼，10 月上旬水温降至近 26℃ 时可陆续成熟，在投喂时可看到亲鱼的腹部明显膨大。这时即可分批选择成熟亲鱼进行人工催产。

(1) 成熟亲鱼的选择

从培育的亲鱼中分批选择出符合人工催产要求的成熟亲鱼。

成熟适中的大黄鱼雌鱼，上下腹部均较膨大，卵巢轮廓明显，腹部朝上时，中线凹陷，若用手触摸，即有柔软与弹性感，用吸管伸入泄殖孔，吸出的卵粒易分离，大小均匀。反之，若腹部过度膨大，且无弹性，用吸管吸出的卵粒扁塌或在水中有油粒渗出，说明卵已过熟，该鱼就不能用作催产。

成熟的大黄鱼雄鱼，轻压腹部有乳白色浓稠的精液流出，在水中呈线状，并能很快散开。

(2) 催产

将亲鱼放入丁香酚浓度 20~50 毫升 / 米³ 海水溶液中，待亲鱼麻醉侧卧时，轻摸腹部，断定雌雄性别及成熟程度。

经检查适用于催产的亲鱼放在铺有湿毛巾的大塑料盆中，按要求注射催产剂。催产剂可用促黄体素释放激素类似物（如 LRH-A₂、LRH-A₃）等激素，其剂量视水湿高低及亲鱼的性腺发育情况而定，雌鱼的剂量范围为 1.5~10 微克 / 千克，可采用 1 次注射或分 2 次注射。采用 2 次注射法时，第 1 次约注射 20%，第 2 次注射 80%；雄鱼注射剂量为雌鱼的一半，并在雌鱼第 2 次注射时进行。注射部位一般为胸腔，即在胸鳍基部无鳞处。

注射后的亲鱼即可放入产卵池中自然产卵。

(3) 自然产卵与受精卵的收集

①效应时间 1次注射的，在20℃水温条件下，效应时间大约40小时。即亲鱼在第1天上午8点注射，第2天傍晚开始追逐，并发出“咯咯咯”的连续响声，接着就开始产卵。

②受精卵的收集

网箱流水收集法：结合流水刺激大黄鱼产卵的同时，使浮在水面上的受精卵从产卵池的溢水口流入集卵水槽的网槽中而收集起来。溢水口流量不宜过大，取卵的时间间隔不宜过长，以免受箱卵膜受损。

捞卵法：待大黄鱼亲鱼叫声自然停止一些时间，当天产卵完全结束后，用拉网捞取。

从池中收集来的受精卵置于水桶中经沉淀吸去桶底的沉卵（死卵），再把浮卵收集起来，用不同大小网眼的滤网滤去各种杂物，并经冲洗后，放入孵化池孵化。

③人工孵化

网箱微流水孵化法：以80目尼龙筛网制成圆柱形的孵化网箱，悬挂在水泥池中，以大约50万粒/米³的密度，进行微充气、微流水人工孵化。待即将孵出时，再移入育苗池孵化与育苗。

水泥池静水孵化法：把受箱卵以2万~8万粒/米³的密度直接放入30~60米³水体的水泥池中孵化。每1.5~2.0米²面积的池底布设1个散气石，连续微充气，定时换水。孵化后的仔鱼就在原地进行培育。此法操作简便，可减少初孵仔鱼在转移时造成的损伤。

水泥池微流水孵化法：受精卵以20万~30万粒/米³的密度放入3~10米³水体的水泥池中，进行微流水、微充气人工孵化，孵化后再移池培育。

④人工孵化中的管理与操作 人工孵化中要避免环境突变与阳光直接照射，并定时停气，吸去沉底的死卵与污物，尤其是即将孵化时要进行彻底的吸污与换水。孵化过程要经常检查受精卵的孵化情况，观察胚胎发育状况，发现问题及时处理，并作好记录。

4. 仔稚鱼的培育

(1) 室内水泥池培育

①理化环境条件要求 水温 $20\sim 28^{\circ}\text{C}$ ，盐度 $20\sim 32$ ，并避免突变。光照度调控在 $1\,000\sim 2\,000$ 勒，避免光照度骤变与阳光直射。连续充气，尽量使充气的气泡均细，无死角区，充气量在 10 日龄前为 $0.1\sim 0.5$ 升/分，之后为 $2\sim 10$ 升/分，使池水溶氧量达 5 毫升/升以上。海水经暗沉淀、沙滤，并用 250 目网袋过滤入池，pH 值在 8.0 以上，氨氮值在 0.3 毫克/升以下。

②培育密度 仔鱼期 2 万 $\sim$ 5 万尾/米³，稚鱼期 1.0 万 $\sim$ 2.0 万尾/米³，45 日龄以上的幼鱼 0.3 万 $\sim$ 0.6 万尾/米³。

③日常管理与操作

池底清污：每天用虹吸管或吸污器吸去池底的残饵、死苗、粪渣及其他杂物。低密度育苗时，仔鱼开口前的 2 天内可不吸污，仅少量加水。

换水与流水培育：在小水体高密度培育仔稚鱼时需微流水。大水体、低密度培育时，一般为静水培育。结合吸污，每天换水 1 次。每次换水量为 $20\%\sim 30\%$ 。10 日龄后，若密度大、水质差，可考虑间断性流水。一般情况下稚鱼期换水率为 $50\%\sim 60\%$ ，幼鱼期为 100% 以上。

添加小球藻渣：每天定时添加小球藻液，使池水保持在 10 万 $\sim$ 30 万细胞/毫升的浓度，呈微绿色，以增加池水中的溶解