

# 大菱鲂 (*Scophthalmus maximus* L) 养殖现状与可持续发展

雷霖霖, 马爱军, 陈超, 庄志猛

(中国水产科学研究院黄海水产研究所, 山东青岛 266071)

**[摘要]** 大菱鲂 (*Scophthalmus maximus* L) 的良种优势地位已在我国确立, 工厂化养殖的初级模式已经形成并获得普遍推广; 规模化养殖和成鱼市场的不断扩大, 将我国推进到世界大菱鲂养殖和消费大国行列; “大菱鲂效应”对我国海水工厂化养殖发展和沿海“三农”经济的拉动作用很大, 也为我国海水工业化养殖奠定了理论和实践基础; 当前由大菱鲂养殖产业的迅速发展而带来的机遇和挑战, 正推动着我国海水工厂化养鱼朝良种化、规范化、国产化全封闭式的高级阶段攀登。

**[关键词]** 大菱鲂; 养殖现状; 可持续发展

**[中图分类号]** S967 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1009-1742(2005)05-0030-05

## 1 育苗和养殖现状

### 1.1 苗种

自1999年我国首次突破大菱鲂苗种规模化生产以来, 由于原创技术的迅速传播, 难度较大的大菱鲂苗种生产, 已从山东半岛向辽东半岛和环渤海沿岸全线推广而取得骄人业绩。如图1所示, 1999—2004年我国工厂化养殖的需苗量和国产苗的产量均呈迅猛上升趋势, 至2004年底, 国产苗总产量已达3500万尾以上, 其中山东约占91.0%, 辽宁占7.1%, 其他各地约占1.9%左右。根据目前生产状况推测, 2005年的鱼苗生产总量将有可能超过6000万尾。丰富的苗源, 稳定地支撑着我国北方沿海大菱鲂工厂化养殖大产业的发展。国产苗的正常体色率与白化苗之比由开始时白化率占40%~50%, 近年下降至30%左右, 少数骨干企业已下降至10%以下。这主要是由于亲鱼饲养期和苗种培育前期, 实施营养强化获得的良好结果, 由此显示出国内的育苗整体技术水平有了明显的提高<sup>[1-7]</sup>。

### 1.2 养成

大菱鲂现已成为我国北方沿海工厂化养鱼的主导品种。养殖地区遍及环渤海、黄海北部和江苏北部沿岸, 少量辐射至福建、广东沿海。“温室大棚+深井海水”开放式工厂化养殖模式<sup>[8]</sup>和“南北接力”、“海陆接力”的养殖格局, 已经得到沿海养殖企业的认可和普及。投入养殖的鱼苗, 由开始时进口苗多于国产苗, 至现在, 进口苗只占国产苗的约1/9(每年约400万尾)。短短5年, 国产苗已经成为养殖供苗的主体, 而进口苗只作为供苗的补充, 这是一个巨大的进步和转折。

### 1.3 水源及饲料

目前绝大多数养殖水源都是利用沿岸带的“深井海水”<sup>[9]</sup>; 其次利用“高盐水+淡水”或“深井海水+自然海水”; 个别地区用“制冷海水+浅井海水”养殖。近年已有个别单位开始组装自行设计建造的半封闭式、全封闭式系统和使用全人工海水养鱼, 均获得了全周期成功运转的先例<sup>[2]</sup>。

过去大多数小型养殖单位均以投喂自制湿性颗粒饲料为主<sup>[10]</sup>, 最初几年约占总养殖单位的

**[收稿日期]** 2004-10-16; **修回日期** 2005-02-02

**[基金项目]** 国家“八六三”高科技计划资助项目(2004AA603320); 农业部结构调整重大技术研究专项项目(04-11-01B)

**[作者简介]** 雷霖霖(1935-), 男, 畲族, 福建宁化县人, 中国水产科学研究院黄海水产研究所研究员, 研究方向为海水鱼类增殖; E-mail: leijilin@seacul.com; maaj@ysfri.ac.cn

70%；用进口干颗粒饲料的厂家只占10%~15%；用部分进口料+国产料的厂家约占10%~15%。但是，近2年这种比例关系正发生着较快的变化，接受商品干颗粒饲料的厂家日渐增多，现约占总量的50%以上。投喂干颗粒配合饲料的高速发展态势，说明大菱鲂养殖在走向工业化的道路上取得了可喜的进步。

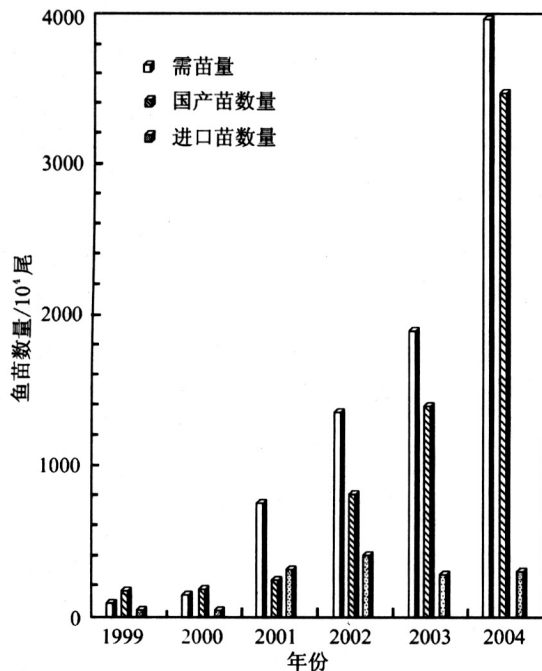


图1 1999—2004年大菱鲂国产苗和进口苗数量比较

Fig.1 Comparison of *S. maximus* fries of domestic and import during 1999—2004

#### 1.4 养殖周期及成活率

一般从放养5 cm左右鱼苗开始，养8~10个月可达商品规格(500 g以上)，少数单位养6~7个月即达上市规格。这与苗种质量、营养饲料、设备条件、水质状况和管理水平密切相关。大菱鲂已经成为我国北方沿海可以当年投放苗种、当年养成商品鱼的惟一鱼种；可以全年连续育苗、连续养殖、无季节差供应市场的一种工厂化养鱼产业<sup>[6]</sup>。

国产苗养殖成活率达70%~80%，进口苗养殖成活率可达90%以上。这种成活率差距的产生，与苗种质量的关系最为密切。因为国产苗的生产条件、技术工艺与国外相比差距较大，所产苗种良莠不齐，发病率和死亡率均较高；而进口苗经过免疫处理，苗种明显较健壮，活力较强，经过检疫无特

定病原菌，所以养殖产品的总体质量和成活率均较高。国产苗与进口苗的养殖效果对比，起到了警示作用，对今后改进生产工艺和提高产品质量有指导作用<sup>[3,6]</sup>。

#### 1.5 产量、效益及市场

据2003年不完全统计，全国共有中型规模以上的养殖厂600余家，养殖总面积超过 $200 \times 10^4$  m<sup>2</sup>，年总产量约 $1.4 \times 10^4$  t，年总产值(含苗种)约20亿元；2004年，厂家增至700余家，总面积超过 $300 \times 10^4$  m<sup>2</sup>，预计商品鱼总产量可达 $2.0 \times 10^4$  t，总产值(含苗种)可达22亿元。

目前大菱鲂商品鱼的国内市场，已经形成广州、上海、北京三大销售中心，其中以广州市场最大，产品辐射到港、澳和深圳等珠江三角地带；北京市场除在当地销售外，还向东北和西北各大城市辐射；上海市场向长江三角地带辐射。国际市场，已向日本、韩、新加坡等国作过试销受到欢迎，现正在进一步拓展。

## 2 存在的问题

### 2.1 育苗

2.1.1 专业化规范化的育苗单位较少 育苗的专业化和集约化程度低，育苗区域布局不合理，绝大多数集中在山东半岛，而辽东半岛、河北、天津沿岸较少。目前育苗产区与养殖产区因供需相距较远，往往造成长途反复运输，既不经济，又对苗种的成活率和疫病的传播有较大影响。由于各地育苗条件、技术水平的差距较大，核心育苗区和优势品牌尚未形成；热衷于采用投卵协作育苗，单纯追求产量和利润的表现十分突出，因此小型作坊式的育苗生产厂家有不断蔓延之势，质量难以保证。由于忽视选种、免疫和优化培育系统而造成育苗成活率很低，平均只达0.4%~1.0%。所以总体分析来看，虽然苗种的年产量年年大幅度攀升，但从质量上看尚难达到进口苗的水平。

2.1.2 设备与系统水平低下 绝大多数企业无规范化的控温设备，只能季节性育苗；水源消毒处理手段差而易受污染，每年都有不少育苗单位绝产。

2.1.3 大菱鲂纯属外来鱼种 亲鱼来源单一，未经严格选育，重复利用，表现近交严重，累代养殖结果已经出现生长速度减慢、口感变异等性状退化现象。因为国内尚无规范化的亲鱼培育措施，包括营养、饲料、管理等跟不上，所以造成亲鱼肥育

差、产卵量少,产卵质量不佳和育苗成活率低等现象<sup>[3]</sup>。

2.1.4 白化苗比率仍较高 虽由过去的40%~50%下降到现在的30%左右,但还远高于欧洲2%~3%的水平。白化率高既反映出育苗单位的技术水平也反映了国内育苗的总体水平,同时将影响市场流通和养成效益。因为白化苗属于不正常体色苗,国际上不能流通,国内将来也不能流通,最终会失去商品价值而被完全淘汰<sup>[2,6,16]</sup>。

## 2.2 养成

2.2.1 病害日趋严重 乱用抗菌素导致抗药性增强和免疫力下降等不良后果。至目前为止,一个以切断病源和增强免疫能力为目标的疾病防控体系尚未建立<sup>[2,3,17]</sup>。

2.2.2 水源利用不规范 许多土层井的Fe, Mn含量过高,刺激养殖鱼的鳃部产生应激反应,大量分泌粘液,给病原菌造成可乘之机,终将影响到成活率和生长率,对此目前尚无理想的解决方法。在水质处理方面,系统不完善,运转欠合理,经常出现自家污染和病原体带入系统内部等情况,仍是目前造成病害蔓延,养殖死亡率增高的主要原因。

2.2.3 自配饲料卫生状况令人堪忧 从选料、营养配比、运输、贮存、加工,一直到投喂和剩余饲料的保存等每一个环节都存在不少问题,因此每当高温期引发消化道疾病较为普遍。

2.2.4 选择养殖苗种的问题较多 苗种来源不一,上市苗质量无控制,投放养殖的白化苗比例高,入池苗种未经免疫处理,养殖业主的质量意识淡薄(图便宜),大跨度长距离频繁转运,给养殖区间的疾病传播带来隐患等方面存在的问题较突出。

## 2.3 管理

工厂设施老化、落后,养成工艺简单,缺乏规范化的卫生、营养、环境等系统设施和相应的管理条例。

技术人才奇缺且水平较低,很少单位有技术精通的一线专业人员主持工作和经专门培训的技术工人上岗,难以应对日益复杂的设施系统运转和更高的产品质量要求。

大环境无人控管,养殖用水直接排放入海的问题比较突出<sup>[4]</sup>。目前的生产部门和地方行政管理方面似乎对扩大生产和经济效益比较重视,而对大环境的控管方面存在忽视倾向,当季节性疾病传播发生之时,就会造成生产上的巨大损失。

国产专用干颗粒饲料尚未形成优势品牌,在全国沿海的工厂化养殖园区内,选用工业化饲料尚缺乏正确引导,要全面推广使用专用干颗粒饲料投喂还有许多细致工作要做。

深井海水的一次性利用,会造成资源和能源的浪费,已是显而易见的事实。但节能、节水的工艺和措施至今尚未立项开展研究。

养殖产品尚未形成地方品牌,目前的养成规模偏小,产品质量存在药残等食用安全隐患。在成鱼的色泽、体形、肥满度、胶质厚成率、活力和口感等方面均表现出有质量下降的现象,商品鱼进入国际市场比较困难。

## 3 发展方向

大菱鲆养殖深受业者的普遍欢迎,并已发展成为我国北方海水养鱼的一个大产业和一个知名品牌,产生了巨大的经济和社会效益。广大的养殖者和投资者经历了数年的产业磨练之后,既感受到成功的喜悦,也意识到进一步发展中会出现新的困难和问题,随之会产生忧患意识和追求解决持续发展的良策。大家认识到从目前的发展趋势来看,只有依靠科技创新,不断优化软硬件设施,实施良种化生产,才能使大菱鲆养殖向更高层次的产业化目标迈进<sup>[18]</sup>,使之早日达到真正工业化意义上的生产水平。

深井海水既是一种宝贵资源,也是一种难得的廉价能源,是我国北方当前发展海水工业化养鱼的核心条件之一<sup>[6,8]</sup>。开放式流水养鱼模式只是我们走向工厂化养鱼的第一步。实践说明,深井海水的一次性利用,对资源和能源的浪费都很大,所以我们今后的任务是要加快步伐进行半封闭式或全封闭式工厂化养鱼系统的研制和推广。通过完善的封闭式系统运转,扩大对自然海水的利用比例,努力保持井水的动态平衡,把深井海水变成可持续利用的资源和能源来对待,将是我国海水工厂化养鱼下一步发展的重要方向。为此,需要立题开展如下几方面的研究工作:迅速吸取国际上的先进经验和技  
术,结合国情,全力构建具有自主知识产权的和国产化的半封闭式或全封闭式工厂化养鱼系统<sup>[19,20]</sup>;要深入研究水源的质量控制和优化问题,包括勘探、开采、处理、监测井水和自然海水的水质,去除Fe, Mn等重金属,以及优化水质处理单元设施等;开辟新的廉价能源、氧源和节能方案。

生产优质、健康苗种是发展大菱鲆养殖产业的物质基础。目前我国虽已有年产数千万尾鱼苗的产量和扩大再生产的能力，但是至今尚无运转良好的专业化良种场，苗种白化率和带菌率仍较高，质量参差不齐等问题突出。今后须加快地区性良种场的建设和良种繁育的进程，以迅速扩大优质苗种养殖的普及率。

应重视开展种质优化和选育良种的专项研究。我国不是大菱鲆的原产地，长期依赖于欧洲国家提供种源<sup>[6]</sup>，由于累代养殖和近亲交配造成种质退化及杂合度降低，一些优良性状已在稍稍发生改变。所以种质优化、良种选育的工作迫在眉睫<sup>[3,4]</sup>。今后对大菱鲆的遗传育种、杂交育种和全雌化等项目均应设专项进行深入研究，以求从根本上解决良种化养殖问题。

提高商品鱼养殖质量非常重要，到目前为止，我国尚未形成能与国际接轨的大菱鲆养殖规范。应在设施优化的基础上，深入开展包括种质、饲料、环境、防病等一体化的综合效应研究，并提出一个规范化的管理模式，使之逐步达到国际化标准生产；同时根据我国沿海既要发展“三农”经济，又要推动农村现代科技产业建设的实际情况，宜推行“工厂+农夫+定单”的产业化经营模式，即由龙头企业带头，引领中小企业实行以产品质量为中心的规范化生产，创建地方名优品牌；同时要研究活鱼无水运输等流通领域的技术与方法，以解决产品走向国际市场，达到出口创汇的目标。

开展大菱鲆专用全价膨化颗粒饲料的研制，创建国产饲料品牌<sup>[10]</sup>。与此同时要开展益生菌、生态制剂的研制和推广应用；开发饲料用的植物蛋白源用以代替动物蛋白源；开发防病饲料和促生长饲料等多种生态型和功能型饲料。

研究大菱鲆养殖的流行病学和防治方法，重点研制细菌性和病毒性疫苗、研究工厂化养殖水体中的微生态环境特点和建立行之有效的疾病防控体系。

须制定和出台人才培养、持证上岗、发放生产许可证和产品准入认证等一系列制度化的政策，以确保高质量的绿色产品出厂、上市；引导企业走人才知识化、管理制度化和走全程环保生产的道路。总之，未来我国大菱鲆养殖产业的进步与发展，应该坚定地走“产学研”一体化的研制道路，整合所有成果，推出国产化、全封闭式的工厂化养

鱼系统（图2）和管理工艺，才能象挪威发展三文鱼产业那样，向可持续发展方向走下去。

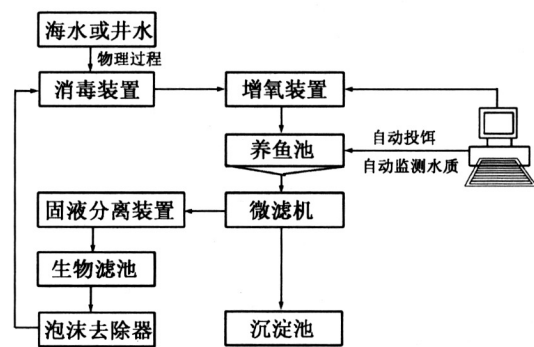


图2 全封闭式国产化养鱼系统模式

Fig.2 Closed circulation culture system model

借入世良机，调整生产和营销策略，树立地方品牌和大市场意识，扩大商品鱼的国内市场和争取占领国际市场的份额，尤其是亚洲国际市场的份额。

发展行业协会是加强行业内部管理，推动行业标准化生产，不断提升企业自身素质、塑造质量第一形象和创建行业名牌战略的重要保证。要全方位推进大菱鲆工厂化养殖产业的可持续发展，要有强大行业协会的维系和支撑。

#### 参考文献

- [1] 雷霖霖. 大菱鲆的引进和新型养殖产业的发展 [J]. 中国渔业经济, 2003, (5): 16~22
- [2] 雷霖霖. 我国大菱鲆产业发展新动向 [J]. 科学养鱼, 2003, (7): 3~4
- [3] 雷霖霖. 海水鱼类品种引进的问题与建议 [J]. 中国水产, 2002, (2): 63~65
- [4] 雷霖霖. 关于当前我国北方沿海工厂化养鱼的一些问题和建议 [J]. 现代渔业信息, 2002, 17 (4): 5~8
- [5] 雷霖霖. 海水养殖新品种介绍: 大菱鲆 [J]. 中国水产, 2000, (4): 38~39
- [6] 雷霖霖. 大菱鲆养殖技术 (修订版) [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2005
- [7] 雷霖霖, 马爱军, 等. 大菱鲆 *Scophthalmus maximus* (L) 胚胎及仔稚幼鱼发育的研究 [J]. 海洋与湖沼, 2003, 34 (1): 9~19
- [8] 雷霖霖等. 大菱鲆“温室大棚+深井海水”工厂化养殖模式 [J]. 海洋水产研究, 2002, 23 (4): 1~7

- [9] 雷霖霖, 张树令, 等. 利用深井海水工厂化养殖大菱鲆 *Scophthalmus maximus* (Linnaeus) 试验 [J]. 现代渔业信息, 2001, 16 (3): 10~12
- [10] 马爱军, 等. 饲料中主要能量物质对大菱鲆幼鱼生长的影响 [J]. 海洋与湖沼, 2001, 32(5): 527~533
- [11] 雷霖霖, 刘新富, 马爱军, 等. 大菱鲆的引进与驯养试验 [J]. 中国动物学研究, 1998, 408~413
- [12] 雷霖霖, 刘新富. 大菱鲆 *Scophthalmus maximus* (L) 引进养殖的初步研究 [J]. 现代渔业信息, 1995, 10 (11): 1~3
- [13] 雷霖霖. 英国的海鱼养殖现状 [J]. 国外水产, 1981, (2): 4~7
- [14] 雷霖霖. 英国养殖大菱鲆简况 [J]. 水产科技情报, 1983, (2): 26~27
- [15] Howell B R. Experiments on the rearing of larval turbot *scophthalmus maximus* L [J]. Aquaculture, 1979, 18: 215~225
- [16] Howell B R. Development of turbot farming in Europe [J]. Bulletin of the Aquaculture Association of Canada, 1998, (1): 4~11
- [17] 雷霖霖, 马爱军, 等. 大菱鲆的一种吻蛭类大鱼蛭 *Pisciola magna* Yang 鱼体上感染的首次记录 [J]. 海洋水产研究, 2003, 24 (3): 72~74
- [18] 雷霖霖, 门强, 马爱军, 等. 大菱鲆引种工程的综合效应及其发展前景. 中国工程科学. 2003, 5 (8): 30~34
- [19] 雷霖霖. 加速构建中国海水封闭式工厂化养鱼体系 (上). 养鱼世界 (台刊). 1999, 262: 67~70
- [20] 雷霖霖. 加速构建中国海水封闭式工厂化养鱼体系 (下). 养鱼世界 (台刊). 1999, 263: 87~90
- [21] 雷霖霖主编. 海水鱼类养殖理论与技术 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2005

## The Present Status and Sustainable Development of Turbot (*Scophthalmus maximus* L.) Culture in China

Lei Jilin, Ma Aijun, Chen Chao, Zhuang Zhimeng  
(Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of  
Fishery Sciences, Qingdao, Shandong 266071, China)

[Abstract] With the development of turbot cultivation and market, turbot has been proved to be a high-quality species grown-out in China. After several-year practice, the primary intensive culture model has formed in the northern part of China. The production of turbot fries in the year 2004 is around 35 million and the commercial fish 20 thousand tonnes. As a result, China has become one of the largest countries in turbot culture and consumption in the world. Turbot culture industry has not only made great contribution to the development of marine culture industry and the littoral areas economy but also laid a theoretical and practical foundation for the intensive marine fish culture industry in China. Particularly, the accession of China to WTO brought new development opportunity for turbot culture. Those new ideas and objectives are driving the turbot culture industry into an updated stage, on which turbot will be developed in a standardized, large scale genetic breeding, the industry of special formula feeds with balanced nutrition, and the recirculation system.

[Key words] turbot (*Scophthalmus maximus*); present status of culture; sustainable development