

国家鲆鲽类产业技术研发中心 编著

Annual Report 2010 of National Technology
System for Flatfish Culture Industry

国家鲆鲽类产业技术体系 年度报告 (2010)

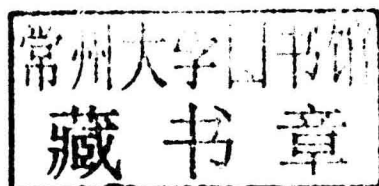


中国海洋大学出版社
CHINA OCEAN UNIVERSITY PRESS

国家鲆鲽类产业技术研发中心 编著

Annual Report 2010 of National Technology
System for Flatfish Culture Industry

国家鲆鲽类产业技术体系 年度报告 (2010)



中国海洋大学出版社

• 青岛 •

图书在版编目(CIP)数据

国家鲆鲽类产业技术体系年度报告.2010/国家鲆鲽类产业技术研发中心编著. —青岛:中国海洋大学出版社,2011.8

ISBN 978-7-81125-791-5

I. ① 国… II. ① 国… III. ① 鲆科—海水养殖—研究报告—中国—2010② 鲽科—海水养殖—研究报告—中国—2010

IV. ① S965.399

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 165110 号

出版发行 中国海洋大学出版社

出版人 杨立敏

社 址 青岛市香港东路 23 号

邮政编码 266071

网 址 <http://www.ouc-press.com>

电子信箱 dengzhike@sohu.com

订购电话 0532 — 82032573 (传真)

责任编辑 邓志科

电 话 0532 — 85901040

印 制 日照日报印务中心

版 次 2011 年 8 月第 1 版

印 次 2011 年 8 月第 1 次印刷

成品尺寸 185mm × 260mm

印 张 24.75

字 数 580 千字

定 价 60.00 元

编 委 会

主 编 雷霖霖

编 委 (按姓氏笔画为序)

马爱军 王宝义 关长涛 刘海金 宋文平

张元兴 张利民 张和森 李 军 杨正勇

杨立更 杨 志 麦康森 林 洪 柳学周

赵振良 倪 琦 雷霖霖 翟介明 赫崇波

丁福红 王蔚芳 刘 滨 刘世禄 刘新富

李 娇 李勃生 孟 振 洪 磊

(前 20 位为体系首席科学家、岗位专家、综合试验站站长)

前 言

国家现代农业产业技术体系建设经历了“十一五”初期探索,取得了一系列令人鼓舞的成绩,有力地推动了产业转型提升,充分显示出体系聚集全国高端人才、走高端产业化发展之路的正确性、必要性和可行性,同时也为激励全体产学研成员继续投身创新发展,增添了信心和动力。

2010年,是“十一五”和“十二五”的交替之年,也是本体系按原定计划目标努力冲刺的一年。这一年里,在循环系统改进、良种选育、疫苗研制、营养饲料、新技术开发与应用等方面都取得了显着进步。总之,大家付出了许多辛劳、收获了许多成果、也积累了许多有益的经验教训。下年度我体系将步入快速成长期,为了传承过去、深入开展体系的各项工作,在此时空转换回眸过去之时,深感很有必要展望未来。2011年,是“十二五”开局之年,又适逢山东半岛蓝色经济区建设上升为首个国家海洋战略,其他沿海省市也陆续出台了海洋发展战略规划,南北岸带出现了空前繁荣景象。现在,全国的海岸带已经成为能源、交通、旅游、水产以及众多临港工业的战略高地和竞争空间,各类工业化产业正在大举推进,因此使鲆鲽类养殖产业日益感受到空间压力的增大。在岸带利用竞争激烈的今天,鲆鲽类乃至整个水产养殖业都要面临一次转变发展方式的重大抉择。我们体系产学研同仁,审时度势、义无反顾地认准了工业化养殖发展道路,认为这是行业、产业、渔业经济和水产学科转变发展方式的必然选择。为此,我们决心顺应海洋经济发展潮流,以2010年度工作总结为起点,凝聚全体系之力,在整体工作提升的基础上,重点突出“循环水养殖系统构建”、“良种选育”和“疫苗研制”三项中心任务,同时广泛应用多学科交叉融合的实验方法,开展标准化技术体系研究,既重视生命科学领域,也对非生命领域的工程技术、循环经济和人文科学等相关领域都积极投入力量开展探索。总之,我们会砥力奋进,担负起这一历史重任。

鲆鲽类走工业化养殖发展道路前景广阔,但任重而道远,需要我们行业同仁全力以赴、常抓不懈地推行“四化养殖”技术。我们要像建造一艘现代化“航母”那样,付出巨大艰辛,引入高新技术,通过“研究、集成、配套、组装”程序,打造成先进的工业化养殖样板。当前,鲆鲽类主产区的形势很好,在体系建设思路的促进下,已有许多龙头企业改建完成或正在大规模兴建新的循环水养殖车间,一些循环水养殖工厂运转平稳,养殖品种不断增多,产业整体朝向节能减排、优质高效的循环经济模式迈进。为了加快全国鲆鲽类产业转型提升的进度,我们特别期盼更多的业内外人士积极参与“十二五”体系建设,尤其

希望有更多的龙头企业引领和支撑工业化养鱼事业的发展。我们体系将一如既往地发挥自身技术优势,既为鲆鲽类养殖产业转变发展方式,也为海水鱼类增养殖产业整体走上工业化道路,而不断做出新贡献。

为了总结和展示本体系 2010 年度的研究成果,在全体同仁的共同努力下,由体系研发中心负责编撰、出版了《国家鲆鲽类产业技术体系年度报告(2010)》,供业内同行参考。报告共分为六篇,分别搜集了鲆鲽类产业技术研发进展、鲆鲽类主产区调研报告、年度研究论文选编、轻简化实用技术、获奖和鉴定成果汇编、专利技术简介等内容。

由于编者水平所限和汇编时间紧迫,书中难免出现不足和错漏之处,衷心欢迎有关专家和广大读者批评指正。

国家鲆鲽类产业技术体系首席科学家
中 国 工 程 院 院 士
中国水产科学研究院黄海水产研究所研究员



2010 年 7 月 1 日

目 次

第一篇 鲆鲽类产业技术研发进展

2010 年度鲆鲽类产业技术发展报告	(3)
2010 年度主产区鲆鲽类产业运行分析	(8)
鲆鲽类良种选育技术研究进展	(25)
鲆鲽类全雌苗种生产技术研发进展	(33)
鲆鲽类繁育技术研发进展	(43)
鲆鲽类循环水养殖系统与关键装备研发进展	(74)
鲆鲽类网箱养殖技术开发研究进展	(82)
鲆鲽类营养与饲料技术开发研究进展	(88)
鲆鲽类疾病防控疫苗和药物的技术研发进展	(92)
鲆鲽类产品质量安全与加工技术研究进展	(103)
鲆鲽类高效健康养殖模式研发进展	(109)

第二篇 鲆鲽类主产区调研报告

北戴河综合试验站产区调研报告	(129)
烟台综合试验站产区调研报告	(134)
葫芦岛综合试验站产区调研报告	(138)
青岛综合试验站产区调研报告	(142)
莱州综合试验站调研报告	(146)
山东综合试验站产区调研报告	(150)
河北综合试验站产区调研报告	(156)
辽宁综合试验站产区调研报告	(161)
天津综合试验站产区调研报告	(167)

第三篇 2010 年度研究论文选编

海水养殖大产业架构的战略思考	(175)
大菱鲆体表黏液细胞组化研究及高温胁迫对其类型和分布的影响	(188)
应用时间序列分析模型对大菱鲆选育优良家系发育的动态研究	(196)
有丝分裂雌核发育牙鲆的微卫星鉴定	(206)
不同倍性大菱鲆胚胎发育的比较研究	(215)

Genetic Characterization of Asymmetric Reciprocal Hybridization Between the Flatfishes <i>Paralichthys Olivaceus</i> and <i>Paralichthys Dentatus</i>	(226)
我国鲆鲽类循环水养殖系统的研制和运行现状	(238)
基于间歇非稳态方法的溶氧装置增氧能力检测	(250)
山东省鲆鲽产业发展的 SWOT 分析及对策	(261)
基于有限元方法对鲆鲽类网箱耐流特性的数值模拟	(270)
Hydrodynamic Behavior of Flatfish Cage Under Wave Conditions	(277)
舌鲷营养风味鱼面加工工艺的研究	(286)
性类固醇激素及其受体在半滑舌鲷性腺分化发育过程中的表达与生理功能研究	(294)
条斑星鲽精子超微结构研究	(304)
不同全封闭循环海水工厂化养殖设备水处理效果分析	(314)
圆斑星鲽肌肉和脾脏组织 cDNA 文库构建及部分 ESTs 分析	(319)
不同饲料对半滑舌鲷摄食、生长及饲料利用的比较研究	(325)
《鲆鲽类养殖综合信息管理系统》的构建	(329)

第四篇 轻简化实用技术

大菱鲆家系选育提高父系半同胞家系构建成功率的方法	(335)
雄性夏鲆与雌性牙鲆亲鱼性腺同步发育成熟调控技术	(336)
圆斑星鲽精子冷冻保存技术	(337)
半封闭循环水养殖系统技术	(338)

第五篇 获奖或鉴定成果汇编

半滑舌鲷苗种规模化繁育及健康养殖技术开发与应用	(343)
工厂化海水高密度循环水养殖系统研究与开发	(344)
夏鲆(♂)×牙鲆(♀)杂交种规模化生产技术研究	(345)
半滑舌鲷性别控制技术	(346)
半封闭循环水养殖系统技术	(347)
鲆鲽类池塘高效养殖技术	(348)
圆斑星鲽生殖调控和苗种规模化繁育技术	(349)
条斑星鲽工厂化养殖技术	(350)
大菱鲆循环水规模化苗种中间培育技术	(351)
鲆鲽鱼类全封闭循环水养殖系统开发与应用	(352)
圆斑星鲽苗种繁育技术研究及养殖技术	(353)

第六篇 专利技术简介

一种条斑星鲽鱼卵封闭式循环水孵化方法	(357)
细菌表面展示新系统、方法及应用	(357)

Polyvalent Attenuated Live Vaccine for Preventing and Curing Vibriosis of Cultivated Fish	(358)
一种提高条斑星鲷卵子受精率的人工授精方法	(358)
一种诱导条斑星鲷自然产卵的方法	(359)
一种牙鲆仔稚幼鱼性激素水平测定的样品制备方法	(359)
圆斑星鲷鱼的育苗方法	(360)
实验兔固定器	(360)
高温环境下海水鱼类体表黏液功能蛋白检测方法	(361)
水产养殖用弧形筛过滤设备	(361)
一种水处理用弧形固液分离筛过滤池	(362)
用于净化水产养殖水体的过滤设备	(362)
一种养殖池的自动加碱装置	(363)
一种养殖池的自动加碱方法	(363)
水产养殖用弧形筛过滤设备	(364)
一种水处理用弧形固液分离筛过滤池	(364)
一种养殖池的自动加碱装置	(365)
海水网箱养殖环境自动监测装置	(365)
缓释激素诱导条斑星鲷精子成熟和活力提升方法	(366)
一种从鱼骨中提取多糖的方法	(366)
条斑星鲷精子冷冻保存方法	(367)
大菱鲆调味片的制作方法	(367)
烟熏大菱鲆鱼片的制作方法	(368)
迟钝爱德华氏菌快速检测试纸条及快速检测方法与应用	(368)
一种溶藻弧菌减毒株的无标记基因缺失减毒突变株、相关制剂及其应用	(369)
迟钝爱德华氏菌野生毒株的无标记基因缺失减毒株、相关制剂及其应用	(369)
便携式鱼类精子冷冻降温仪	(370)
大菱鲆细菌性疾病的多效中草药复方	(370)
工厂化养殖浮性卵的收集设施及方法	(371)

附录

附录 I 鲆鲷类体系 2010 年发表论文一览表	(372)
附录 II 鲆鲷类体系 2010 年产业技术宣传与培训一览表	(376)

Contents

Chapter 1 Accomplishments of research and development on the technology for flatfish culture industry

Summary of the accomplishments of research and development on the technology for flatfish culture industry in 2010	(3)
Analysis of the development of flatfish culture industry in main culture areas in 2010	(8)
Progress on the selective breeding technology of flatfish	(25)
Progress on the culture technology of all-female flatfish	(33)
Progress on the reproduction and hatchery technology of flatfish	(43)
Progress on the development of RAS and key equipment for flatfish culture	(74)
Progress on the cage-culture technology for flatfish	(82)
Progress on the nutrition requirement and feed processing technology of flatfish ...	(88)
Progress on the development of vaccine and therapeutic medicine for the disease prevention and control technology of flatfish	(92)
Progress on the technology of quality & safety control and downstream processing of flatfish	(103)
Progress on the research and development of efficient and healthy culture models for flatfish	(109)

Chapter 2 Survey reports on the development of major farming area of flatfish

Survey report of Beidaihe multi-functional experiment station	(129)
Survey report of Yantai multi-functional experiment station	(134)
Survey report of Huludao multi-functional experiment station	(138)
Survey report of Qingdao multi-functional experiment station	(142)
Survey report of Laizhou multi-functional experiment station	(146)
Survey report of Shandong multi-functional experiment station	(150)
Survey report of Hebei multi-functional experiment station	(156)
Survey report of Liaoning multi-functional experiment station	(161)
Survey report of Tianjin multi-functional experiment station	(167)

Chapter 3 Selected publications in full-text

Strategy consideration for industry construction of marine culture	(175)
Effects of high temperature on the type and distribution of turbot (<i>Scophthalmus maximus</i>) skin mucous cells	(188)

The time series of development of selected families of turbot (<i>Scophthalmus maximus</i> L.) selective breeding	(196)
Identification of mitogynogenetic japanese flounder (<i>Paralichthys olivaceus</i>) using micro-satellite marker	(206)
Comparative Study in embryonic development of different ploidy of turbot <i>Scophthalmus maximus</i>	(215)
Genetic characterization of asymmetric reciprocal hybridization between the flatfishes <i>Paralichthys olivaceus</i> and <i>Paralichthys dentatus</i>	(226)
Developing progress and status analysis on flatfishes recirculating aquaculture system in China	(238)
Evaluation of the oxygen transfer rate of oxygenator based on intermittent non-steady state method	(250)
SWOT analysis and countermeasures of flounder <i>Paralichthys spp.</i> industrial development in shandong province	(261)
Numerical simulation for the anti-current characteristics of flat fish cages based on FEM	(270)
Hydrodynamic behavior of flatfish cage under wave conditions	(277)
Study on processing technology for nutritional and flavorful fish noodles from <i>Cynoglossus</i>	(286)
Immunohistochemical study of E ₂ , ER α and AR in gonad differentiation and development of tongue fish	(294)
Study on spermatozoon ultrastructure of barfin flounder <i>Verasper moseri</i>	(304)
The study of the effect of water purification for the different industrial full-closed recirculating water systems	(314)
Construction of cDNA libraries and ESTs analysis of muscle and spleen from spotted Halibut (<i>Verasper variegatus</i>)	(319)
Comparative studies on effects of differentiation feeds on feeding, growth and food utilization of tongue fish	(325)
The construction of "Flatfish-culture comprehensive information management system"	(329)

Chapter 4 Concise practical technology

A method to improve the possibility of the building of patrilineal half-sib family of turbot	(335)
The control technique of synchronous maturation between male summer flounder and female Japanese flounder	(336)
A cryopreservation method for the sperm of spotted halibut, <i>Verasper variegatus</i>	(337)

A semi-closed recirculation culture system for aquaculture	(338)
--	-------

Chapter 5 Awards and Achievements appraised

Development and extension of the technology on commercial health culture of tongue sole	(343)
Research and development of high-density commercial RAS for salt water	(344)
The technique of commercial culture of hybrid between summer flounder(♂) and Japanese flounder(♀)	(345)
The sex-control technique of tongue sole	(346)
The technique of semi-closed recirculation system for aquaculture	(347)
Study on the high efficient technique of pond culture of flatfish	(348)
The techniques of reproduction control and mass juvenile production of spotted halibut (<i>Verasper variegatus</i>)	(349)
The industrial culture techniques of barfin flounder <i>Verasper moseri</i>	(350)
Technique of commercial nursery of turbot in RAS	(351)
Development and extension of closed recirculation aquaculture system for flatfish	(352)
Study on hatchery and culture techniques of spotted halibut (<i>Verasper variegatus</i>)	(353)

Chapter 6 Summaries of Patents

A hatchery method of barfin flounder eggs in the closed recirculation aquaculture system	(357)
A new bacterial surface display system and its application	(357)
Polyvalent attenuated live vaccine for preventing and curing vibriosis of cultivated fish	(358)
A method to improve the artificial fertilization rate of barfin flounder	(358)
A method to induce spontaneous spawning of barfin flounder	(359)
A method of the sample preparation for the detection of sex hormone in larvae, juvenile and young fish of Japanese flounder	(359)
A hatchery method of spotted halibut (<i>Verasper variegatus</i>)	(360)
A rabbit holder	(360)
A testing method for slime proteins on the body surface of marine fish under high water temperature	(361)
A kind of screen filter for aquaculture	(361)
A kind of filter tank with solid-liquid separation screen for water treatment	(362)
One kind of filter for purifying aquaculture water	(362)
A automatic equipment for the addition of alkali to aquaculture tank	(363)

A automatic method for the addition of alkali to aquaculture tank	(363)
A kind of screen filter for aquaculture	(364)
A kind of filter tank with solid-liquid separation screen for water treatment	(364)
A automatic equipment for the addition of alkali to aquaculture tank	(365)
A automatic monitoring equipment for the environment of cage culture	(365)
A method to improve the maturation and motility of barfin flounder sperm by sustained-release hormone	(366)
A method to extract polysaccharide from fish bone	(366)
A cryopreservation method of barfin flounder sperm	(367)
A processing method of flavored turbot fillet	(367)
A processing method of smoked turbot fillet	(368)
A strip and its application for the rapid detection of <i>Edwardsiella tarda</i>	(368)
A unmarked gene deleted attenuated strain of <i>Vibrio alginolyticus</i> and its related agents and application	(369)
The unmarked gene deleted attenuated strain of wild <i>Edwardsiella tarda</i> and its related agents and application	(369)
A portable equipment for the cryopreservation of fish sperm	(370)
A combined compound of Chinese herbs for the treatment of bacterial diseases in turbot	(370)
A equipment and its application for the collection of tank spawning pelagic fish eggs ...	(371)

Appendixs

Appendix I	List of the publications	(372)
Appendix II	List of propaganda affairs and training activities	(376)



第一篇

鲆鲽类产业技术研发进展

2010 年度鲆鲽类产业技术发展报告

国家鲆鲽类产业技术体系

1 国际鲆鲽类生产与贸易概况

1.1 世界鲆鲽类养殖情况

根据联合国粮农组织(FAO)2010年发布的数据,2008年世界鲆鲽类总产量达109.35万吨,比2007年增长4.96万吨,增幅4.8%。其中养殖产量占13.6%,比2007年养殖产量增长17.6%。养殖产量中,中国8.6万吨、韩国4.6万吨、西班牙7932吨、日本4200吨,占总养殖量比重依次为58%、31%、5%和3%。除日本外,中、韩、西班牙养殖产量较2007年均有明显增加。在所有大菱鲆、牙鲆、半滑舌鲷、大西洋庸鲽、塞内加尔鲷等近20个养殖品种中,牙鲆产量占51%,大菱鲆占39%。牙鲆的养殖产量61%来自韩国,34%来自中国;大菱鲆的养殖产量83%来自中国,14%来自西班牙。作为鲆鲽类世界第二养殖大国,据其国家统计局的初步统计,韩国2010年前11个月牙鲆养殖量为3.79万吨,比2009年同期下降24.1%。

1.2 世界鲆鲽类贸易情况

FAO数据显示,2008年鲆鲽类进口量中国位列第一位,达到16.0万吨。列第二到第八位的日本、美国、西班牙、荷兰、丹麦、沙特阿拉伯和韩国的进口量分别为6.0万吨、4.1万吨、3.4万吨、3.1万吨、2.4万吨、1.9万吨、1.5万吨。据美国NOAA数据,2010年1~11月份,日本鲆鲽类进口量和进口额分别为5.2万吨和191.2亿日元,与2009年同期比分别增加13%和10.3%。美国鲆鲽类进口恢复到经济危机前的状况,2010年1~11月鲆鲽类进口量3.4万吨,进口额2亿美元,比2009年同期分别增长14.1%和18.2%。就西班牙的鲆鲽类贸易情况看,据2010年默卡巴那(Mercabarna)批发市场交易记录,鲜冻鲆鲽类的贸易总量为2518吨,比2009年减少了9.9%。综合我国海关数据及美国NOAA数据,估计2010年中国仍是鲆鲽类第一大净进口国。

2008年世界鲆鲽类出口总量52.1万吨。其中,以鲜冷和冻品等形式交易的鲆鲽类产品出口超过1万吨的国家按其出口量排名前6位依次是美国、印度尼西亚、俄罗斯、荷兰、加拿大和丹麦,其比重依次分别是21.5%、8.3%、7.1%、7%、4.4%、3.8%;6国合计约占世界出口总量的52.2%。NOAA数据显示,2010年1~11月,美国对中国出口鲆鲽类产品8.97万吨,比2009年同期增长31.7%。

2 国内鲆鲽类生产与贸易概况

2.1 鲆鲽类养殖生产情况

受年初冰雪灾害及沿海经济发展挤压养殖空间等因素的影响,2010年我国鲆鲽类养殖总产量比2009年有所下降。根据国家鲆鲽类产业技术体系各综合试验站调查数据,2010年我国鲆鲽主产区养殖产量为7.34万吨,比2009年下降18.1%。其中,主要品种大菱鲆产量4.89万吨、牙鲆1.90万吨、半滑舌鳎0.43万吨,分别比2009年增长-3.7%、-19.8%及10.2%。山东、辽宁、福建、河北占主产区总产量的比重分别为50.3%、37.2%、5.5%、3.9%。从养殖模式看,工厂化、池塘和网箱养殖面积分别为576.3万平方米,3.31万亩^①及54.1万平方米,分别比2009年增加-11.3%、6.0%及5.9%。值得关注的是,我国鲆鲽类养殖模式正在逐步从流水养殖向资源节约、环境友好的循环水养殖转变,2009~2010年,工厂化循环水养殖面积累计增加41200m²。综合各种养殖模式,养殖生产者数量为3800多户,比2009年下降约6.7%。

2.2 鲆鲽类贸易情况

据国家海关统计,2010年度我国鲆鲽类产品出口量17148.6吨,出口额4740.5万美元,主要包括欧洲鲽、格陵兰庸鲽等种类的冷冻品。其中,冻欧洲鲽比重最大,数量占总量的83.9%,金额占总额的79.5%,其次是格陵兰庸鲽冷冻品,数量和金额分别占总量的10.8%和11.2%。冻欧洲鲽出口市场主要为日本、韩国,也有一部分销往我国台湾,三地合计占总量的94.9%、占总额的96.8%。冻格陵兰庸鲽的主要市场为我国香港和日本,二者合计数量和金额分别占总量的95.2%和97.6%。

与出口相比,进口规模巨大。2010年我国进口鲆鲽类产品为168349.0吨,进口额27162.3万美元。其中主要种类为冻欧洲鲽,数量占总量的78.7%,金额占总额的71.3%;冻格陵兰庸鲽次之,进口量和进口额分别占总体的13.9%和19.5%。冻欧洲鲽进口主要来自美国、俄罗斯、加拿大及韩国,其中美国进口量和进口额分别占此类进口总体的81.4%和82.8%。冻格陵兰庸鲽进口主要来自格陵兰、加拿大和俄罗斯等国家和地区,其中来自格陵兰的数量及金额分别占该项总体的28.9%和22.9%。鲜冻鲆鲽鱼类进口仅1~2吨,金额不足3.8万美元,从国别看来自日本和挪威。

3 国际鲆鲽类产业技术研发进展

3.1 鲆鲽类育种与繁育技术

2010年度,国外对鲆鲽鱼类遗传改良主要在牙鲆和欧鳎2种鱼上取得较大进展。牙鲆

^① 考虑到生产实际,本书保留亩作为计量单位,1亩≈666.7m²。