

国家鲆鲽类产业技术研发中心 编著

Annual Report 2014 of National Technology
System for Flatfish Culture Industry

国家鲆鲽类产业技术体系 年度报告 (2014)



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

国家鲆鲽类产业技术体系 年 度 报 告 (2014)

国家鲆鲽类产业技术研发中心 编著

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. 2014/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, 2015. 9

ISBN 978-7-5670-1004-8

I. ①国… II. ①国… III. ①鲆科—海水养殖—研究
报告—中国—2014②鲽科—海水养殖—研究报告—中国—
2014 IV. ①S965.399

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 231823 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—85902495

印 制 日照报业印刷有限公司

版 次 2015 年 9 月第 1 版

印 次 2015 年 9 月第 1 次印刷

成品尺寸 185 mm×260 mm

印 张 25

字 数 578 千

定 价 60.00 元

国家鲆鲽类产业技术体系2014年工作亮点



图1 中国高端养鱼模式构建与可持续发展论坛



图2 院士、专家走基层送技术解难题活动



图3 鲆鲽类产业现状及可持续发展研讨座谈会



图4 大菱鲆“多宝1号”、牙鲆“北鲆2号”获批新品种



图5 体系共举办产业技术宣传、培训会/班43次



图6 体系共完成阶段性成果现场验收12项



图7 养殖信息化技术与智能装备获山东省技术发明二等奖



图8 注重宣传鲆鲽类产业体系特色与文化

国家鲆鲽类产业技
术体系组织结构图



编委会

主 编 雷霖霖

编 委 (按姓氏笔画为序)

马爱军 王宝义 刘海金 关长涛 麦康森

李 军 杨 志 杨正勇 杨立更 宋文平

张元兴 张和森 林 洪 赵振良 柳学周

姜海滨 倪 琦 郭晓华 雷霖霖 赫崇波

翟介明 王蔚芳 刘 滨 刘宝良 刘新富

孟 振 洪 磊 高淳仁 柳 瑶

(前 21 位为体系首席科学家、岗位专家、综合试验站站长)

前 言

鲆鲽类,包括鲆科、鲽科、鲷科等鱼类,属于海洋底层鱼类中经济价值较高的一个大类。因其分类地位特殊、生物多样性丰富、生态分布广泛、口感良好,以及营养价值较高等特点,一直是国际上重要的捕捞和养殖对象,深受国内外研究者与消费者的喜爱。我国鲆鲽类的繁育与养殖研究始于20世纪50年代末,鲆鲽类养殖业兴起于20世纪90年代初,现已形成了以大菱鲆(又名多宝鱼)为代表的海水鱼类养殖支柱产业。

2008年,中央为全面贯彻落实党的“十七大”精神,加快现代农业产业技术体系建设步伐,提升农业科技自主创新能力,在实施优势农产品区域布局规划的基础上,开展现代农业产业技术体系建设,启动建设现代农业产业技术体系50个,涉及34个作物产品、11个畜产品、5个水产品。国家鲆鲽类产业技术体系按照我国鲆鲽类产区布局规划,依托有创新优势的科研资源,设立了国家鲆鲽类产业技术研发中心,由育种与繁育研究室、装备与工程研究室、健康养殖与综合研究室等三大研究室组成,包括良种选育、全雌苗种生产、苗种繁育、工厂化养殖设施设备、专用养殖网箱、池塘养殖工程、疾病防控、营养与饲料、加工与质量控制、高效养殖模式、产业经济等11个岗位,并在主产区建立天津、河北、北戴河、辽宁、葫芦岛、烟台、青岛、莱州、山东、日照等10个国家产业技术综合试验站。

国家鲆鲽类产业技术体系以产业需求为导向,紧密围绕鲆鲽类产业发展需求,开展共性技术和关键技术研究、集成和示范;收集、分析鲆鲽类产业及其技术发展动态与信息,为政府决策提供咨询,向社会提供信息服务,为养殖户开展技术示范和技术服务,为鲆鲽类产业发展提供全面系统的技术支撑;以鲆鲽类产业发展为主线,建设从产地到餐桌、从生产到消费、从研发到市场各个环节紧密衔接、环环相扣、服务国家目标的现代农业产业技术体系,提升产业科技创新能力,增强产品竞争力。

在国家鲆鲽类产业技术体系的带动下,现有养殖品种包括大菱鲆、牙鲆、半滑舌鲷、大西洋牙鲆、漠斑牙鲆、石鲽、圆斑星鲽、条斑星鲽、星突江鲽、塞内加尔鲷等10余种,养殖模式包括陆基工厂化、海上网箱和工程化池塘等。2014年全国鲆鲽类养殖产量达13.6万吨,年综合产值超百亿元,在我国主要海水养殖鱼类中名列第一。目前,鲆鲽类养殖已经在环渤海和黄海北部沿岸形成了一个规模宏大的产业带和经济圈,从业者逾20万人,对开拓我国全新的海洋产业、保障水产品有效供给、改善国民膳食结构、提供沿海渔民就业机会和繁荣“三农”经济等方面,都作出了突出的贡献。

《国家鲆鲽类产业技术体系年度报告(2014)》由国家鲆鲽类产业技术研发中心编著,“现代农业产业技术体系专项资金(CARS-50)”资助。本书概括了国家鲆鲽类产业技术

体系 2014 年度的研究内容与成果,主要包括鲆鲽类产业技术研发进展、鲆鲽类主产区调研报告、2014 年度研究论文选编、获奖或鉴定成果汇编及专利技术简介等。国家鲆鲽类产业技术体系全体岗位科学家、综合试验站团队参与了编写工作,体系秘书组对书稿进行了整合、审阅和补充。

由于编写时间仓促、学科交叉内容较多,书中错误和疏漏之处在所难免,敬请广大读者批评指正并予以谅解。

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



2014 年 12 月 12 日

目 次

第一篇 鲢鳙类产业技术研发进展

2014 年度鲢鳙类产业技术发展报告	(3)
2014 年度主产区鲢鳙类产业运行分析	(9)
鲢鳙类良种选育技术研究进展	(41)
全雌苗种生产技术研发进展	(56)
鲢鳙类苗种繁育技术研究进展	(87)
鲢鳙类循环水养殖系统与关键装备研发进展	(110)
鲢鳙类网箱设施与养殖技术研发进展	(121)
鲢鳙类工程化池塘养殖技术研发进展	(127)
鲢鳙类营养与饲料技术开发研究进展	(157)
鲢鳙类疾病防控疫苗技术研究进展	(164)
鲢鳙类产品质量安全与加工技术研究进展	(172)
鲢鳙类高效养殖模式技术研发进展	(188)

第二篇 鲢鳙类主产区调研报告

天津综合试验站产区调研报告	(199)
河北综合试验站产区调研报告	(204)
北戴河综合试验站产区调研报告	(210)
辽宁综合试验站产区调研报告	(216)
葫芦岛综合试验站产区调研报告	(222)
烟台综合试验站产区调研报告	(231)
青岛综合试验站产区调研报告	(236)
莱州综合试验站产区调研报告	(242)
山东综合试验站产区调研报告	(248)
日照综合试验站产区调研报告	(256)

第三篇 2014 年度研究论文选编

Nano-gold capillary immunochromatographic assay for parvalbumin	(267)
---	-------

牙鲆连续三代减数分裂雌核发育家系的遗传特征分析	(286)
The interaction of temperature, salinity and body weight on growth rate and feed conversion rate in turbot (<i>Scophthalmus maximus</i>)	(295)
Effects of dietary glutamine on survival, growth performance, activities of digestive enzyme, antioxidant status and hypoxia stress resistance of half-smooth tongue sole (<i>Cynoglossus semilaevis</i> Günther) post larvae	(310)
大菱鲆免疫球蛋白 M(IgM)单克隆抗体的制备与特性鉴定	(332)
中国鲆鱼养殖的产业集聚:水平、原因及政策	(339)
2011~2013 年我国出口水产品质量情况分析	(348)

第四篇 获奖或鉴定成果汇编

海水鲆鲽鱼类基因资源发掘及种质创制技术建立与应用	(361)
水产养殖信息化关键技术与智能装备	(361)
杂交鲆(牙鲆♀×夏鲆♂)规模化生产技术的建立与应用	(362)
海洋食品加工过程中质量安全控制关键技术及示范	(363)
鲆鲽类专用加工生产线	(363)
鲆鲽类产地追溯技术和系统平台	(364)
牙鲆与夏鲆种间杂交规模化育苗技术(福建)	(364)
牙鲆与夏鲆种间杂交规模化育苗技术(胶南)	(365)
牙鲆与夏鲆种间杂交规模化育苗技术(日照)	(365)
星斑川鲽苗种生产、高雌化苗种生产和养成(日照)	(366)

第五篇 专利技术简介

一种紫外照射辅助人工挑鱼刺的方法	(369)
一种水产品中小清蛋白的毛细管免疫层析快速检测方法	(369)
一种纳米金免疫层析毛细管的制备方法	(370)
一种制作大菱鲆味啉产品的方法	(370)
一种半滑舌鲷亲鱼饲料	(371)
一种大菱鲆规模化高效养殖方法	(371)
鱼用多效价活疫苗及其应用	(372)
迟钝爱德华氏菌天然弱毒株及其应用	(372)
一种新型工厂化循环水养殖系统	(372)
一种层叠货架式立体水产养殖装置	(373)
一种养殖池精准投喂装置及投喂方法	(373)
一种升降式单管网箱框架	(374)
一种简易的鱼用固态缓释激素制备器具及制备方法	(374)

一种鲢鳙鱼类工程化池塘循环水养殖系统	(375)
一种牙鲈工程化池塘高效养殖方法	(376)
一种水产动物染色体工程育种静水压式操作装置	(376)
一种用于饵料微藻培养的圆柱式光生物反应器	(377)
一种水产动物受精卵染色体组加倍温度休克处理装置	(377)
用于大菱鲈雌核发育子代鉴定的微卫星分子标记及扩增引物序列查询系统 V1.0	(378)

附录

附表 1 鲢鳙类体系 2014 年发表著作及论文一览表	(379)
附表 2 国家鲢鳙类产业技术体系 2014 年产业技术宣传与培训一览表	(384)

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 2014	(3)
Analysis of the development of flatfish culture industry in main culture areas in 2014	(9)
Progress on the selective breeding technology of flatfish	(41)
Progress on the culture technology of all-female flatfish	(56)
Progress on the reproduction and hatchery technology of flatfish	(87)
Progress on the development of RAS and key equipment for flatfish culture	(110)
Progress on the cage-culture technology for flatfish	(121)
Progress on the engineering pond-culture technology for flatfish	(127)
Progress on the nutrition requirement and feed processing technology of flatfish	(157)
Progress on the Development of Vaccine and Therapeutic Medicine for the Disease Prevention and Control Technology of Flatfish	(164)
Progress on the technology of quality & safety control and downstream processing of flatfish	(172)
Progress on the research and development of efficient and healthy culture models for flatfish	(188)

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

Survey report of Tianjin multi-functional experiment station	(199)
Survey report of Hebei multi-functional experiment station	(204)
Survey report of Beidaihe multi-functional experiment station	(210)
Survey report of Liaoning multi-functional experiment station	(216)
Survey report of Huludao multi-functional experiment station	(222)
Survey report of Yantai multi-functional experiment station	(231)
Survey report of Qingdao multi-functional experiment station	(236)
Survey report of Laizhou multi-functional experiment station	(242)
Survey report of Shandong multi-functional experiment station	(248)
Survey report of Rizhao multi-functional experiment station	(256)

Chapter 3 Selected publications in full-text

Nano-gold capillary immunochromatographic assay for parvalbumin	(267)
Analysis of genetic structure of three third-generation of successive meiogynogenetic families in Japanese flounder, <i>Paralichthys olivaceus</i>	(286)
The interaction of temperature, salinity and body weight on growth rate and feed conversion rate in turbot (<i>Scophthalmus maximus</i>)	(295)
Effects of dietary glutamine on survival, growth performance, activities of digestive enzyme, antioxidant status and hypoxia stress resistance of half-smooth tongue sole (<i>Cynoglossus semilaevis</i> Günther) post larvae	(310)
Development and characterization of monoclonal antibody to the immunoglobulin M of <i>Scophthalmus maximus</i>	(332)
Cluster of left-eye flounder farming industry of China: Estimation, reasons and policies	(339)
Analysis of aquatic products quality to export of China from 2011 to 2013	(348)

Chapter 4 Awards and Achievements appraised

The establishment and application of marine flatfish gene resources explorations and breeding Technologies	(361)
Key technology and intelligent equipment of aquaculture informatization	(361)
Establishment and application of large-scale production technology of the hybrids(<i>Paralichthys olivaceus</i> ♀ × <i>P. dentatus</i> ♂)	(362)
The key technology and demonstration of quality and safe control in the process of seafood processing	(363)
The dedicated production line of flatfish	(363)
The traceability technology and system platform of flatfish	(364)
Large-scale breeding technology of the hybridization between Summer Flounder (<i>Paralichthys dentatus</i>) ♀ and Olive Flounder (<i>P. olivaceus</i>) ♂ (Fujian)	(364)
Large-scale breeding technology of the hybridization between Summer Flounder (<i>Paralichthys dentatus</i>) ♀ and Olive Flounder (<i>P. olivaceus</i>) ♂ (Jiaonan)	(365)
Large-scale breeding technology of the hybridization between Summer Flounder (<i>Paralichthys dentatus</i>) ♀ and Olive Flounder (<i>P. olivaceus</i>) ♂ (Rizhao)	(365)
Seedling production and rearing of Starry Flounder (<i>Platichthys stellatus</i>) and its high feminization offspring(Rizhao)	(366)

Chapter 5 Summaries of Patents

A method of picking fish-bones with using ultraviolet irradiation to assist worker	(369)
A rapid detection method of capillary immunochromatography for parvalbumin in aquatic products	(369)
A preparation method of nanometer gold immunochromatography capillary	(370)
A production method of Mirin product of turbot	(370)
A <i>Cynoglossus semilaevis</i> parent fish feed	(371)
A large-scale and efficient culturing method for turbot	(371)
Multivalent live vaccine used in flatfishes	(372)
Naturally attenuated live vaccine against <i>Edwardsiella tarda</i> and its application	(372)
A new kind of industrial recirculating aquaculture system	(372)
A multiple-layer aquaculture tank	(373)
An accurate feeding device and method	(373)
A submersible single ring net cage frame	(374)
A simple instrument and method to produce solid-state sustained-release hormones for fish	(374)
An engineering and recirculating pond culture system for flatfish	(375)
A high-efficient culture method for Japanese flounder in engineering pond system	(376)
An aquatic animal chromosome engineering breeding hydrostatic pressure operation device	(376)
A cylindrical type of light bioreactor used for the cultivation of microalgae	(377)
A temperature shock processing device for the chromosome doubling of the fertilized egg of aquatic animals	(377)
A query system for turbot gynogenetic offspring identification of microsatellite markers and primer sequence V1.0	(378)

Appendixs

Appendix I List of the publications	(379)
Appendix II List of propaganda affairs and training activities	(384)

第一篇

鲆鲽类产业技术研发进展

2014 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 世界鲆鲽类捕捞及养殖情况

据联合国粮农组织(FAO)2014 年数据,2012 年世界鲆鲽类产量 117.2 万吨,同比 2011 年减少 0.6%。其中,捕捞量 99.0 万吨,同比减少 1.0%,养殖产量 18.2 万吨,同比增长 1.6%。2012 年世界鲆鲽类生产格局无明显变化,但主产国产量有变化。太平洋北部和大西洋北部仍是鲆鲽类资源集中分布区域,印度洋地区产量同比减少约 10.0%。2012 年,格陵兰庸鲽、欧鲽、岩鲽、欧洲川鲽和帆鳞鲆产量同比增加,岩鲽增幅 24.8%;美首鲽和黄尾鲽降幅超 20.0%。2014 年,欧盟成员国在大西洋北部水域的鲆鲽类捕捞配额总量为 188 196.4 吨,比 2013 年减少 24 219 吨。其中,2014 年太平洋北部海域太平洋庸鲽捕捞配额设定为 12 481 吨,较 2013 年减少 11.3%。亚洲方面,据日本 2014 年 4 月数据,2013 年日本鲆鲽类产量 5.6 万吨,与 2012 年持平,其中,捕捞量 5.34 万吨,同比增加 0.9%;养殖量 2 600 吨,同比减少 16.1%。据韩国统计网站数据,2014 年上半年,韩国养殖牙鲆产量 20 746 吨,同比增加 8.2%,产值同比减少 13.5%;养殖面积 233.7 万平方米,增幅 7.2%。

1.2 世界鲆鲽类贸易情况

2014 年,世界主要市场鲆鲽类产品集散量和价格波动较大,总体呈上行态势。法国伦吉斯市场大菱鲆价格先降后升,总体呈下降态势。西班牙莫卡巴那水产市场鲆鲽类销量总体呈上升态势,其中鲜舌鳎销量最大。丹麦汉斯特霍尔姆鱼市场鲆鲽类产品销量与 2013 年同比下降约 8%,价格高于 2013 年。日本札幌市场鲆鲽类产品价格波动大,主体呈下行态势。韩国鹭梁津市场鲆鲽类产品集散量比 2013 年有所上升,价格总体呈震荡上升态势,牙鲆波动较大。2014 年,世界鲆鲽类主要进出口国贸易规模萎缩,产品结构和市场结构变化不大,新兴经济体对鲆鲽类的消费潜力进一步释放。冰岛、美国 and 韩国等主要鲆鲽类出口国产品出口额分别下降 28.5%、2.5%和 18.7%。2014 年,美国和韩国鲆鲽类进口额分别下降 0.84%和 7.38%。美国对加拿大、墨西哥和阿根廷等美洲国家的鲆鲽类进口增加,对中国、泰国和新西兰等国的进口减少。韩国鲆鲽类进口总额缩减,但舌鳎进口大增。