

国家鲆鲽类产业技术研发中心 编著

Annual Report 2011 of National Technology
System for Flatfish Culture Industry

国家鲆鲽类产业技术体系 年度报告 (2011)

国家鲆鲽类产业技术体系 年 度 报 告 (2011)

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. 2011/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, 2012. 8

ISBN 978-7-81125-685-7

I. ①国… II. ①国… III. ①鲆科—海水养殖—研究
报告—中国—2011②鲽科—海水养殖—研究报告—中国—
2011 IV. ①S965.399

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 191811 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 日照报业印刷有限公司

版 次 2012 年 8 月第 1 版

印 次 2012 年 8 月第 1 次印刷

成品尺寸 185 mm×260 mm

印 张 29.75

字 数 600 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	姜海滨	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
郭晓华	丁福红	王蔚芳	刘 滨	刘世禄
刘新富	李 娇	李勃生	孟 振	洪 磊

(前 21 位为体系首席科学家、岗位专家、综合试验站站长)

前 言

2011年是“十二五”开局之年,适逢山东半岛蓝色经济区建设上升为首个国家海洋战略,随后其他沿海省份也相继出台了海洋发展战略规划。在“海陆统筹”、“陆海联动”的口号下,各地的工业化项目不断向岸带挺进,漫长的岸线现已变成了能源、交通、旅游以及众多临港工业的战略高地和新的发展空间,使原有依海而生的水产养殖业,逐渐失去了赖以存在的场所。在此新形势下,我们体系全体同仁,审时度势,深刻认识到鲆鲽类产业、水产科研、渔业经济乃至整个水产行业,在严峻挑战面前和有限的岸带上,必须加快实行技术与产业模式的转型提升,最后闯出一条工业化的养鱼发展道路。为此,我们决心顺应海洋经济发展新潮流,凝聚全体系之力,在全面提升体系研究工作基础上,重点实施“国产化高效循环水养殖模式的构建”、“良种选育扩繁与推广”和“疫苗研制与应用”等三项中心任务,同时广泛开展生命科学、工程科学与社会人文科学领域的交叉融合研究;深入开展六大板块中的技术标准化、实用检测和质量评价方法的轻简化等系列研究工作。从今年开始,我们还要像建造一艘现代“航空母舰”一样,努力整合各项技术与管理资源,通过“研究、集成、配套、组装”和“大培训”等程序,将鲆鲽类产业打造成为一个先进的工业化养殖样板。

2011年9月18~20日,主题为“鱼类工业化养殖与可持续发展”的第124场中国工程科技论坛,在北京成功召开。与会领导和专家,在评价我国水产养殖技术成就与存在问题的基础上,认为当今世界已经进入“蓝”(代表海洋开发)、“绿”(代表产品质量安全)新政时期,必须加快推进资源节约型、环境友好型和产品质量安全的现代化渔业建设;建议今后应该高度重视工业化养殖技术的提升,要以工业化理念谋划整个鲆鲽类养殖产业的发展;坚持以科技创新为主体、以制度创新为支撑、以市场需求为导向,力争做到渔业与现代工业技术及经营管理方式上的密切结合,创造出具有高经济价值、生态价值和社会价值的鱼类养殖大产业。鲆鲽类是我国当前工厂化养殖的先锋产业,今后要大力倡导“装备工程化、技术现代化、生产工厂化、管理工业化”的“四化”理念,重视科学文化、人文文化和企业文化建设,并在信息化的引导下打造成为样板工程,以此推动整个鱼类工业化养殖的蓬勃发展。此次论坛为未来鱼类养殖转型升级指明了方向,更为行业的发展描绘了全新的蓝图、所以受到业内外人士的巨大关注,对社会各界的思维观念转变,也产生了积极而又深远的影响。

鲆鲽类走工业化养殖道路十分重要、发展前景广阔,但任重而道远。为了完善本体

系的学科设置,在体系平台的支持下,今年鲆鲽类体系新增设了“高效养殖模式岗”和“日照综合试验站(加工)”各一个。我体系全体同仁当坚持以体系建设的总体思路为指导,以“四化养殖”理念为推手,不断引入高新技术,由龙头企业带领产区广大业者,大规模改建和新建循环水养殖车间、现代化深水大网箱和循环水养殖池塘,全面推进高端、高质、高效循环水养殖模式的建设和平稳运行,为广大产区做出示范,并为产业、经济和生态三方面取得明显的成效作出新贡献。这就是我们体系“十二五”期间的总体奋斗目标。

本年度报告共分为六篇,包括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、专利技术简介等丰富内容。其中有多项成果实现了国产化研制与应用,可操作性强,如疾病早期快速检测试纸、实用免疫制剂、专用水处理装备和简约型循环系统养殖车间设计等专利技术,可以将其组装、配套形成一体化运转的高端养殖模式,也可为其他养殖行业装备系统的转型升级提供借鉴。

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



2012年7月1日

目 次

第一篇 鲆鲽类产业技术研发进展

2011 年度鲆鲽类产业技术发展报告	(3)
2011 年度主产区鲆鲽类产业运行分析	(8)
2011 年度鲆鲽类良种选育技术研究进展	(17)
2011 年度鲆鲽类全雌苗种生产技术研究进展	(26)
2011 年度鲆鲽类苗种繁育技术研究进展	(44)
2011 年度鲆鲽类工厂化循环水系统技术研究进展	(56)
2011 年度鲆鲽类专用养殖网箱技术研究进展	(69)
2011 年度鲆鲽类池塘养殖工程技术研究进展	(74)
2011 年度鲆鲽类疾病防控技术研究进展	(87)
2011 年度鲆鲽类营养与饲料技术研究进展	(92)
2011 年度鲆鲽类加工与质量控制技术研究进展	(98)
2011 年度鲆鲽类高效养殖模式技术研究进展	(104)

第二篇 鲆鲽类主产区调研报告

2011 年度天津综合试验站产区调研报告	(117)
2011 年度河北综合试验站产区调研报告	(122)
2011 年度北戴河综合试验站产区调研报告	(128)
2011 年度辽宁综合试验站产区调研报告	(135)
2011 年度葫芦岛综合试验站产区调研报告	(141)
2011 年度烟台综合试验站产区调研报告	(149)
2011 年度青岛综合试验站产区调研报告	(154)
2011 年度莱州综合试验站产区调研报告	(158)
2011 年度山东综合试验站产区调研报告	(162)
2011 年度日照综合试验站产区调研报告	(171)

第三篇 2011 年度研究论文选编

半岛蓝色经济区战略与工业化养殖业的发展	(177)
---------------------------	-------

加快标准化建设,推进现代渔业发展	(185)
我国大菱鲆产业现状及发展趋势分析	(191)
封闭循环水养殖中曝气系统设计及曝气器的选择	(197)
弧形筛在工厂化水产养殖系统中的应用及其净化效果	(207)
不同循环投喂模式对半滑舌鲷(<i>Cynoglossus semilaevis</i> Günther)的生长、体成分组成、代谢和能量收支的影响	(213)
半滑舌鲷血浆性类固醇激素表达与卵巢发育及温光调控的关系研究	(223)
圆斑星鲽染色体与多种显带的形态特征分析	(234)
真鲷精子诱导漠斑牙鲆减数雌核发育研究	(246)
圆斑星鲽 MHC I α 基因的克隆与组织表达分析	(259)
圆斑星鲽 MHC II B 基因结构、多态性及组织表达分析	(267)
温度、盐度对塞内加尔鲷幼鱼存活及生长的影响	(278)
圆斑星鲽亲鱼培育及人工繁殖技术	(284)
圆斑星鲽胚胎发育及苗种培育技术	(287)
波浪作用下一种鲆鲽类方形网箱水动力特性数值模拟研究	(290)
青岛地区常见鱼类过敏原的鉴定及其交叉反应研究	(302)
鲆鲽类产地溯源编码设计及标识技术建立	(313)
Production and confirmation of clones using gynogenesis in japanese flounder ...	(320)
Genetic verification of doubled haploid Japanese flounder, <i>Paralichthys olivaceus</i> by genotyping telomeric microsatellite loci	(329)
Isolation and characterization of 45 polymorphic microsatellite loci of turbot (<i>Scophthalmus maximus</i>) and cross-species amplification	(337)
The immune response of turbot, <i>Psetta maxima</i> (L.), skin to high water temperature	(346)
Germ cells and fertilization differences among Japanese flounder <i>Paralichthys olivaceus</i> , summer flounder <i>Paralichthys dentatus</i> and their first and second generations	(358)
Major histocompatibility complex class II A and II B genes of the spotted halibut <i>Verasper variegatus</i> : genomic structure, molecular polymorphism, and expression analysis	(373)
Genetic relationships of <i>Edwardsiella</i> strains isolated in China aquaculture revealed by rep-PCR genomic fingerprinting and investigation of <i>Edwardsiella</i> virulence genes ...	(389)
Effects of dietary cholesterol on growth performance, feed intake and cholesterol metabolism in juvenile turbot (<i>Scophthalmus maximus</i> L.) fed high plant protein diets	(408)
Antibacterial activity of egg yolk antibody (IgY) against <i>Listeria monocytogenes</i> and preliminary evaluation of its potential for food preservation	(423)

第四篇 轻简化实用技术

鲆鲽鱼类腹水病病原现场快速诊断试纸条	(437)
封闭式循环海水养殖技术	(437)

第五篇 获奖或鉴定成果汇编

牙鲆“北鲆 1 号”	(441)
牙鲆与夏鲆种间杂交规模化育苗技术	(441)
牙鲆、大菱鲆和星斑川鲽受精卵规模化生产技术研究	(442)
圆斑星鲽苗种繁育技术研究及养殖技术	(442)
封闭式循环海水养殖技术开发与产业化示范	(443)
半滑舌鲷雌性化品种选育及养殖产业化	(443)

第六篇 专利技术简介

一种工厂化循环水养鱼系统及其使用方法	(447)
一种水产养殖一体化水处理装置及其冲洗方法	(447)
一种海水水产养殖水处理用悬浮砂过滤器	(448)
养殖水二氧化碳去除装置	(448)
利用特异性引物对大菱鲆 FF0901 微卫星标记的检测方法	(449)
利用特异性引物对大菱鲆 FF0922 微卫星标记的检测方法	(449)
一种提取单个鱼卵仔鱼微量总 DNA 的简便快速方法	(450)
大菱鲆抗体快速检测试纸	(450)
细菌表面展示新系统、方法及应用	(451)
一种重组质粒、多效价活疫苗及其制备方法和应用	(451)
一种迟钝爱德华氏菌野生毒株的无标记基因缺失减毒突变株、相关制剂及应用 ...	(452)
迟钝爱德华氏菌免疫保护性抗原、相关表达载体、疫苗和应用	(452)
一种鲽鱼鱼骨多糖的制备方法	(453)
烟熏大菱鲆鱼片的制作方法	(453)
一种从带鱼鱼骨中提取多糖的方法	(454)

附录

附表 1 鲆鲽类体系 2011 年发表论文一览表	(455)
附表 2 鲆鲽类体系 2011 年产业技术宣传与培训一览表	(460)

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 2011	(3)
Analysis of the development of flatfish culture industry in main culture areas in 2011	(8)
Progress on the selective breeding technology of flatfish in 2011	(17)
Progress on the culture technology of all-female flatfish in 2011	(26)
Progress on the reproduction and hatchery technology of flatfish in 2011	(44)
Progress on the development of RAS and key equipment for flatfish culture in 2011	(56)
Progress on the cage-culture technology for flatfish in 2011	(69)
Progress on the engineering pond-culture technology for flatfish in 2011	(74)
Progress on the development of vaccine and therapeutic medicine for the disease prevention and control technology of flatfish in 2011	(87)
Progress on the nutrition requirement and feed processing technology of flatfish in 2011	(92)
Progress on the technology of quality & safety control and downstream processing of flatfish in 2011	(98)
Progress on the research and development of efficient and healthy culture models for flatfish in 2011	(104)

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

Survey report of Tianjin multi-functional experiment station in 2011	(117)
Survey report of Hebei multi-functional experiment station in 2011	(122)
Survey report of Beidaihe multi-functional experiment station in 2011	(128)
Survey report of Liaoning multi-functional experiment station in 2011	(135)
Survey report of Huludao multi-functional experiment station in 2011	(141)
Survey report of Yantai multi-functional experiment station in 2011	(149)
Survey report of Qingdao multi-functional experiment station in 2011	(154)
Survey report of Laizhou multi-functional experiment station in 2011	(158)
Survey report of Shandong multi-functional experiment station in 2011	(162)
Survey report of Rizhao multi-functional experiment station in 2011	(171)

Chapter 3 Selected publications in full-text

Peninsula blue economic zone and industrialized aquaculture development	(177)
Speed up standardization work to promote the development of modern fishery	(185)
Status of turbot industry and its development trend in China	(191)
Aeration system designing and aeration devices selection in recirculating aquaculture system	(197)
The application and purification effect of the arc screen in the industrial aquaculture systems	(207)
Effects of repetitive periods of fasting and satiation feeding on the growth, body composition, metabolism and energy budget of tongue sole, <i>Cynoglossus semilaevis</i>	(213)
Study on relationship among serum sex steroids levels, gonadal development and photo-thermal regulation during the annual maturation of captive <i>Cynoglossus semilaevis</i> Günther	(223)
Study on the karyotype and banding patterns of <i>Verasper Variegates</i>	(234)
Induction of diploid gynogenesis in southern flounder (<i>Paralichthys lethostigma</i>) with heterologous sperm of <i>Pagrosomus major</i>	(246)
Molecular cloning and tissue expression analysis of MHC I α from spotted halibut (<i>Verasper variegates</i>)	(259)
Genomic structure of MHC II B from spotted halibut <i>Verasper variegates</i> : genomic structure, polymorphism and tissue expression analysis	(267)
Effects of temperature and salinity on survival and growth of larvae of <i>Solea senegalensis</i>	(278)
Broodstock rearing and artificial breeding technique of spotted halibut, <i>Verasper Variegatus</i>	(284)
Embryonic development and juvenile breeding technique of spotted halibut, <i>Verasper Variegatus</i>	(287)
Numerical investigation on hydrodynamic properties of one gravity cage for flatfish culture in waves	(290)
Study on the identification of allergens from 7 fish commonly consumed in Qingdao and their cross-reactivity	(302)
The design of traceability coding method and establishment of identification technology of flounder traceability	(313)
Production and confirmation of clones using gynogenesis in Japanese Flounder	(320)
Genetic verification of doubled haploid Japanese flounder, <i>Paralichthys olivaceus</i> by genotyping telomeric microsatellite loci	(329)
Isolation and characterization of 45 polymorphic microsatellite loci of turbot (<i>Scophthalmus maximus</i>) and cross-species amplification	(337)

The immune response of turbot, <i>Psetta maxima</i> (L.), skin to high water temperature	(346)
Germ cells and fertilization differences among Japanese flounder <i>Paralichthys olivaceus</i> , summer flounder <i>Paralichthys dentatus</i> and their first and second generations	(358)
Major histocompatibility complex class II A and II B genes of the spotted halibut <i>Verasper variegatus</i> : genomic structure, molecular polymorphism, and expression analysis	(373)
Genetic relationships of <i>Edwardsiella</i> strains isolated in China aquaculture revealed by rep-PCR genomic fingerprinting and investigation of <i>Edwardsiella</i> virulence genes ...	(389)
Effects of dietary cholesterol on growth performance, feed intake and cholesterol metabolism in juvenile turbot (<i>Scophthalmus maximus</i> L.) fed high plant protein diets	(408)
Antibacterial activity of egg yolk antibody (IgY) against <i>Listeria monocytogenes</i> and preliminary evaluation of its potential for food preservation	(423)
Chapter 4 Concise practical technology	
On-spot diagnostics strip for pathogens of ascites syndrome of flatfish	(437)
A study on culture technology of closed cycle seawater.	(437)
Chapter 5 Awards and Achievements appraised	
The Japanese flounder “Beiping No. 1”.	(441)
Large-scaled breeding techniques for inter-species hybridization between olive flounder and summer flounder	(441)
Studies on large-scaled production techniques of fertilized eggs for olive flounder, turbot and starry flounder	(442)
A research on seed breeding and culture technology of <i>Verasper variegatus</i>	(442)
The development and industrialization demonstration of closed cycle mariculture technology	(443)
Industrialization of a technology of female varieties selection and breeding of <i>Cynoglossus semilaevis</i> Günther	(443)
Chapter 6 Summaries of Patents	
A suit of recirculating aquaculture system for fish farming and its using methods	(447)
A kind of integrated water treatment device of aquaculture and its flushing methods	(447)
A kind of expanded sand filter used for treatment of salt water aquaculture	(448)
Carbon dioxide removal column used for aquaculture water	(448)

Detecting method for turbot FF0901 microsatellite markers by using specific primers	···	(449)
Detecting method for turbot FF0922 microsatellite markers by using specific primers	···	(449)
A simple and fast method for extracting total DNA from a single embryo or fry	·····	(450)
Rapid turbot-specific antibody detection strip	·····	(450)
Novel bacterial surface display system and its application	·····	(451)
A multivalent vaccine, its preparation method and application	·····	(451)
An unmarked in-frame deletion mutant of <i>Edwardsiella tarda</i> , its biological and application	·····	(452)
<i>Edwardsiella tarda</i> protective immunogens, expression vector, vaccine and application	·····	(452)
A preparation method of the flatfish herring-bone polysaccharide	·····	(453)
A production method of smoked turbot fish fillet	·····	(453)
A method of extracted polysaccharide from the ribbonfish bones	·····	(454)

Appendixs

Appendix I	List of the publications	·····	(455)
Appendix II	List of flyers and the training activities	·····	(460)

第一篇

鲆鲽类产业技术研发进展

2011 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)2011 年发布的数据,2009 年世界鲆鲽类总产量达到 109.5 万吨。其中,养殖产量占 15.4%。2009 年总产量比上年增长 0.14%,其中捕捞量减少 1.9%,养殖量增长 1.4%。世界鲆鲽类养殖仍主要分布于中国、韩国、西班牙、日本、法国和葡萄牙。2010 年,欧洲鲆鲽类养殖量为 1.1 万吨,其中西班牙的大菱鲆养殖量为 0.94 万吨,占该区域鲆鲽类总产量的 85.5%。2011 年上半年,韩国养殖鲆鲽类出池 2.12 万吨,比 2010 年同期增长 5.3%;鲆鲽类养殖量占该国海水养殖总量的 18.0%。据日本公布的数据,2010 年日本鲆鲽类养殖产量为 0.4 万吨。

1.2 世界鲆鲽类贸易情况

2011 年,世界鲆鲽类贸易的基本格局没有大的变化,美国、加拿大、冰岛、日本、韩国和中国仍为主要贸易国,6 国合计鲆鲽类贸易量约 49.7 万吨。美国 NOAA 数据显示,2011 年 1~11 月,美国进口鲆鲽类 28 348 吨,与 2010 年同比增加 3.6%。加拿大鲆鲽类进出口量 30 882.7 吨,进出口额 24 463.2 万加元。其中,出口量和出口额分别占 66.6%和 54.6%;与 2010 年同比,进口量和进口额分别减少 17.8%和 7.0%,出口量减少 1.8%,而出口额增加 3.6%。冰岛出口鲆鲽类 14 468 吨,出口额 109.9 亿克朗,与 2010 年同比分别减少 9.5%和 7.1%。日本进口鲆鲽类的数量和金额分别为 40 719 吨和 162.3 亿日元,与 2010 年同比分别减少 15.0%和 7.8%。其中,以冷冻牙鲆为主,其进口量和进口额分别占该类总体的 48.1%和 73.7%,与 2010 年同比分别减少 17.3%和 5.8%。同期日本鲆鲽类出口 719 吨,与 2010 年同比增加 58.0%。韩国鲆鲽类进出口量 12 万吨,进出口额 5.2 亿美元,与 2010 年同比进口数量和金额分别增加 64.7%和 105.9%,出口数量和金额均增加 10%左右。进口主要为牙鲆、鲽鱼和鲷类。与 2010 年同比,鲽类进口减少 69.5%,而鲷类出口量增加 3 倍多。养殖牙鲆的出口量和出口额分别占鲆鲽总量的 44.8%和 67.7%,与 2010 年同比分别减少 8.9%和 14.5%。

2 国内鲆鲽类生产与贸易概况

2.1 全国鲆鲽类养殖生产情况

本体系调查数据显示,2011 年我国鲆鲽类主产区养殖产量为 7.81 万吨,比 2010 年增加 6.4%。其中,主要品种产量大菱鲆 6.35 万吨、牙鲆 0.95 万吨、半滑舌鲷 0.38 万吨,分别比 2010 年增 29.9%、减 50.0%及减 11.6%。辽宁、山东、河北、福建等主产区占总产量的比例分别为 49.3%、38.4%、4.8%和 3.2%。从养殖模式看,工厂化、池塘和网箱养殖面积分别为 628.4 万平方米,1.5 万亩^①和 43.5 万平方米,分别比 2010 年增 9.0%、减 54.5%和减 19.6%。值得关注的是,在养殖的区域和模式结构发生较大变化的同时,2011 年鲆鲽类工厂化循环水养殖面积持续增加,快速生长大菱鲆苗种、全雌牙鲆苗种、抗逆牙鲆苗种等优质苗种得到进一步推广;弧菌病疫苗的研发获得农业部农业转基因生物安全证书、业界首次有养殖企业通过了山东省检验检疫局出口产品养殖基地备案审查,产品出口有望获得突破,鲆鲽类产业技术体系的研发成果正在逐步推动产业模式的提升转型。

2.2 国内鲆鲽类贸易情况

据国家海关统计,2011 年度我国鲆鲽类进出口的数量和金额分别为 21.2 万吨和 45 864.3 万美元,分别占水产品进出口总量的 2.65%和总额的 1.83%。其中冷冻鲽鱼占主要份额,数量和金额分别占鲆鲽类进出口总量的 79.8%和 68.0%,然后依次是冷冻格陵兰鲽鱼、冷冻鲷类等。鲆鲽类进口规模仍远大于出口,进口量和进口额分别占总量的 89.5%和 82.7%。目前,我国与 43 个国家和地区有鲆鲽类进出口贸易。贸易规模前 10 位的国家依次是美国、俄罗斯、日本、格陵兰、韩国、加拿大、挪威、冰岛、印度和德国,10 国鲆鲽类的进出口量和进出口额合计占总体的 93.6%和 90.9%。与美国的单边贸易规模最大,数量和金额分别占进出口总量的 63.26%和 50.69%,其中 99%以上的份额为进口。我国 13 个省市有鲆鲽类进出口贸易,其中同时开展出口贸易的为辽宁、山东、浙江、广东、天津和福建 6 个省市。辽宁的规模最大,山东居第二,两省鲆鲽类进出口合计占我国该类总量的 89.4%和总额的 88.8%。

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

2011 年,国外对鲆鲽鱼类主要品种大菱鲆、牙鲆和欧鲷的遗传改良开展了相关研究,取得了一些进展。西班牙马德里康奈尔大学开展大菱鲆生长相关的 QTL 检测研究,定位了与体重、体长相关的 QTL 位点。韩国釜山生物技术研究部开展牙鲆和星斑川鲽科间杂种识别

^① 亩为非法定计量单位,考虑到生产实际,本书继续保留,其中 1 亩=667 m²。