

经济甲壳动物疾病预防 与食品安全

魏克强/著



中国农业科学技术出版社

经济甲壳动物疾病预防 与食品安全

魏克强/著



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

经济甲壳动物疾病预防与食品安全/魏克强著. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2009. 5

ISBN 978 - 7 - 80233 - 591 - 2

I. 经… II. 魏… III. ①经济动物: 甲壳纲 - 动物疾病 - 防治②经济动物: 甲壳纲 - 动物性食品 - 食品卫生 IV. S945 R155.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 020973 号

责任编辑 张孝安 赵 赟

责任校对 贾晓红

出 版 者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010)82109708(编辑室) (010)82109704(发行部)

(010)82109703(读者服务部)

传 真 (010)82109709

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 新华书店北京发行所

印 刷 者 北京华正印刷有限公司

开 本 787 mm × 1 092 mm 1/16

印 张 12.5

字 数 220 千字

版 次 2009 年 5 月第 1 版 2009 年 5 月第 1 次印刷

定 价 30.00 元

———— 版权所有 · 翻印必究 ————

前言

民以食为天，食品是人类赖以生存和发展的最基本物质基础；食以安为先，食品安全状况是一个国家经济发展水平和人民生活质量的重要标志。迄今，食品安全问题既是现代社会普遍关注的热点问题，又是各国政府福利民生、促进发展、保持稳定的重大课题之一，已成为继人口、资源和环境之外的全球性第四大危机。与发达国家相比，目前我国的食品安全状况仍然面临着严峻挑战，重大食品安全事件频频发生。因此，加强我国食品质量的安全控制、保障安全食品终端消费已迫在眉睫。

水产业是我国大农业的四大支柱产业之一，水产养殖产量位居世界之首，已成为我国大农业中发展较快、活力较强、经济效益较高的产业之一，对推动农业产业结构优化和农村经济全面发展发挥了重要的作用。虾、蟹类甲壳动物由于营养丰富，味道鲜美，经济价值高，在我国乃至全世界的水产养殖中均占有重要的地位。但是，随着养殖规模的不断扩大、集约化程度的不断提高，面临病害频发、环境恶化、药物滥用等问题，严重威胁着水产品的质量安全，成为制约我国水产养殖业健康、持续、快速发展的主要瓶颈。因此，我国政府将“健康的养殖技术和食品安全发展战略”列入了21世纪水产养殖研究的重点领域。

疾病防治是水产动物健康养殖的关键技术，控制病害要以预防为主，健康养殖需以药控为先。药物是防治水产动物病害最直接、最有效和最经济的方式，但药物残留超标却是导致水产品质量安全最直接、最重要的原因。目前，利用免疫预防技术正在成为国际水产养殖业防治病害的先进手段，运用

基因工程技术, 研制安全、高效、无污染、无残留、无毒性的绿色生物渔药已成为控制病害的主要前沿研究领域。白斑综合征病毒是全球对虾养殖业所面临的危害性最大的病原微生物之一, 具有流行范围广、宿主范围宽、传染性强、致死率高等特点, 笔者从利用家蚕生物反应器研制重组抗白斑综合征病毒蛋白药物入手, 对减少该病害发生, 提高水产品质量, 保障水产养殖业健康持续发展进行了长期有益的探索。

本书是笔者开展教育部高等学校博士学科点专项科研基金(新教师基金课题, No. 200801081012)、山西省人才引进与开发专项等项目的主要研究成果之一。本专著针对水产养殖甲壳动物疾病预防与食品安全的问题, 总结了笔者近年来的科研成果, 同时参考和吸收了国内外最新的文献资料。全书内容共分五章, 既相互联系, 又相互独立, 主要论述导致经济甲壳动物食品安全问题的原因及其危害; 经济甲壳动物的主要病害及其免疫策略; 利用基因工程技术研制新型抗病毒药物的方法及其功效; 并收录了笔者撰写的两篇英文研究论文, 为健康养殖解决水产食品安全问题提供了新的思路 and 理论依据。此外, 附录里还收录了部分与水产养殖无公害食品有关的国内技术标准, 以便读者查询和使用; 书后附有详细的参考文献也可方便读者深入借鉴和学习。

由于笔者的知识和技术水平有限, 书中难免存在疏漏和错误之处, 恳请各位专家和广大读者批评指正。

魏克强

2009年2月16日

内容简介

虾、蟹是重要的经济甲壳动物。健康养殖与食品安全是我国 21 世纪水产养殖研究的重点领域,其中疾病防治是水产动物健康养殖的关键技术。利用基因工程技术研制安全、高效的重组抗病蛋白药物是减少病害发生,提高水产品质量,保障水产养殖业健康持续发展的新途径,具有重要的理论意义和经济价值。

本书由山西大学魏克强博士根据近年来从事甲壳动物疾病预防的研究工作,总结所取得的科研成果,并参考和吸收国内外最新的文献资料编写而成。

本书理论联系实际,深入浅出,内容丰富,重点突出,通俗易懂,融科学性、实用性和可读性于一体,可供广大生物学、水产学、免疫学、生物技术等方面的教学、科研及生产人员参考。

目 录

第一章 经济甲壳动物食品安全	(1)
第一节 我国经济甲壳动物养殖概况	(1)
第二节 水产食品安全事件	(5)
第三节 食品安全与安全食品的概念	(9)
第四节 水产食品安全问题的成因及对策	(15)
第二章 环境污染与水产食品安全	(24)
第一节 我国养殖水域的环境污染	(24)
第二节 水体中的环境激素	(29)
第三节 水域环境农药污染及其危害	(34)
第四节 水域环境重金属污染及其危害	(38)
第五节 水产品药物残留及其危害	(43)
第三章 经济甲壳动物病害	(57)
第一节 我国水产养殖动物病害现状	(57)
第二节 虾类养殖中的主要病害	(59)
第三节 蟹类养殖中的主要病害	(67)
第四章 甲壳动物的免疫机制	(76)
第一节 甲壳动物免疫学的研究现状	(76)
第二节 甲壳动物的细胞免疫	(80)
第三节 甲壳动物的体液免疫	(82)
第四节 甲壳动物病害防治策略	(90)

第五章 利用家蚕生物反应器研制新型对虾抗病毒

药物	(95)
第一节 对虾白斑综合征病毒及其预防策略	(95)
第二节 昆虫杆状病毒表达载体系统	(105)
第三节 利用家蚕生物反应器预防对虾白斑综合征病毒的 意义与理论依据	(116)
第四节 对虾白斑综合征病毒致病机制初步研究	(120)
第五节 实验动物克氏原螯虾消化系统的组织结构研究	(132)
第六节 利用家蚕生物反应器表达重组囊膜蛋白 Vp28	(136)
第七节 重组囊膜蛋白 Vp28 对克氏原螯虾免疫反应的 影响	(138)
第八节 重组囊膜蛋白 Vp28 预防对虾白斑综合征病毒的 安全性与效力研究	(153)
附录 1 食品动物禁用的兽药及其他化合物清单	(165)
附录 2 NY 5071—2002 无公害食品 渔用药物 使用准则	(168)
附录 3 NY/T755—2003 绿色食品 渔药使用准则 ...	(177)
附录 4 NY 5070—2002 无公害食品 水产品中 渔药残留限量 (部分)	(183)
参考文献	(185)

第一章 经济甲壳动物食品安全

第一节 我国经济甲壳动物养殖概况

节肢动物门 (Arthropoda) 是动物界中种类最多的一门动物, 约占已知动物种类的 4/5。其中, 甲壳纲 (Crustacea) 动物近 30 000 余种, 是节肢动物门内形态结构与栖息环境差异多样性最高的动物类群, 它包括十足类 (Decapod, 如虾、蟹)、端足类 (Amphipod, 如钩虾)、磷虾类 (Euphausiids)、等足类 (Isopoda, 如鼠妇)、蔓足类 (Cirripedia, 如藤壶)、枝角类 (Cladocera, 如水蚤) 和无甲类 (Anostacea, 如丰年虫) 等。世界上多数种类的甲壳动物生活在海洋和淡水中, 从热带到两极的海洋中均有分布, 以沿岸或敞水带的表层水中最多。

节肢动物门中甲壳类是一个与人类关系极为密切的较大的动物类群, 许多种类具有重要的生态意义, 例如端足类和糠虾类 (Mysidacea) 是经济鱼的主要食料; 桡足类 (Copepoda)、水蚤 (Waterflea) 和介形类 (Ostracoda) 是脊椎动物和人体寄生蠕虫的中间宿主; 多种虾类及蟹类的肉嫩味鲜、营养价值高, 成为人们食用的佳品, 其中不少种类也已成为世界各地人工养殖的对象, 具有极高的经济价值。水产业是我国大农业的四大支柱产业 (粮食、肉类、水产和禽蛋) 之一, 水产养殖已成为我国大农业中发展较快、活力较强、经济效益较高的产业之一, 特别是十足类甲壳动物在我国乃至全世界的水产养殖业中均占有重要的地位。

对虾 (Penaeid shrimp) 隶属节肢动物门, 甲壳纲, 十足目, 对虾总科 (Penaeoidea), 对虾科 (Penaeidae), 对虾属 (*Penaeus*), 是热带、亚热带浅海最占优势的甲壳动物, 具有种类繁多、种群数大、繁殖力强、生长迅速等特点, 是世界各国重要的海水经济动物。世界对虾养殖热兴起于 20 世纪 70 年代, 在 80 年代得到飞速发展。我国主要的养殖品种有中国明对虾 (*Fenneropenaeus chinensis*, 又称东方对虾, 旧称中国对虾)、斑节对虾 (*Penaeus monodon*, 俗称草虾、花虾、大虎虾等)、日本对虾

(*Marsupenaeus japonicus*, 又称竹节虾、花尾虾、车虾等)、长毛明对虾(*Fenneropenaeus penicillatus*, 有白虾、红尾虾之称)、墨吉对虾(*Fenneropenaeus merguensis*, 别名大虾、明虾、大白虾等)以及近几年成功引种的南美白对虾(*Litopenaeus vannamei*, 学名凡纳对虾, 又称白肢虾、白对虾)等。尤其是中国明对虾, 以高蛋白、低脂肪、肉味鲜美而著称, 20 世纪 90 年代初中国对虾养殖就成为我国水产养殖业的支柱产业之一。

目前, 国际上养殖的海水蟹类主要有锯缘青蟹(*Scylla serrata*)、蓝蟹(*Callinectes sapidus*)、三疣梭子蟹(*Portunus trituberculatus*)和远海梭子蟹(*Portunus pelagicus* L., 俗名花蟹)等, 国内养殖蟹类对象主要有中华绒螯蟹(淡水养殖品种)和锯缘青蟹(海水养殖品种)两种。中华绒螯蟹(*Eriocheir sinensis*), 又称河蟹、毛蟹、清水蟹、大闸蟹或螃蟹等, 属节肢动物门, 甲壳纲, 十足目, 方蟹科(Crabsida), 绒螯蟹属(*Eriocheir*), 在我国渤海、黄海以及东海沿岸诸省均有分布, 是我国特有的淡水名贵水产品。中华绒螯蟹有 2 个种群, 即以辽河、黄河水系蟹为代表的北方种群和以长江、瓯江水系蟹为代表的南方种群, 其中长江水系中华绒螯蟹以个体硕大、青背白肚、金爪黄毛、膏脂丰满的品质尤为著名。锯缘青蟹, 俗称青蟹、闸蟹、黄甲蟹、蝤蛴等, 属节肢动物门, 甲壳纲, 十足目, 梭子蟹科(Portunidae), 青蟹属(*Scylla*)的一种大型种类, 是传统的名贵食用蟹。三疣梭子蟹, 地方名梭子蟹、枪蟹、海螃蟹、海蟹等, 隶属于甲壳纲, 十足目, 梭子蟹科, 梭子蟹属(*Portunus*), 广泛分布于我国南北沿海以及朝鲜、日本等海域, 具有生长快、病害少、环境适应能力强、味道鲜美、营养价值高等特点, 早在 1981 年就被列为我国海水增养殖的对象之一。

一、我国水产养殖概况

我国既是水产品的生产大国, 又是水产品的出口大国, 自 20 世纪 80 年代以来, 已成为世界第一的水产养殖大国。据联合国粮农组织(Food and Agriculture Organization of the United Nation, FAO)《2002 年世界渔业和水产养殖业报告》显示, 2000 年中国占全球水产养殖总产量的 71% 和总产值的 49.8%。2001 年, 我国水产养殖面积为 664.9 万 hm^2 , 养殖产量达 2 726.5 万 t, 占全国水产品总产量 4 382.1 万吨的 62.2%, 占世界水产养殖总量的 2/3 以上, 成为世界上唯一的养殖产量超过捕捞产量的渔业大国。2002 年, 我国水产养殖产量超过 2 900 万 t, 占水产品总量的 64%, 占全球水产养殖产量的 70%, 水产品出口额连续 3 年在农产品中

居于首位,贸易顺差占全国对外贸易顺差的10%。资料显示,2006年,我国水产品总产量达到了5 290.4万t,约占世界水产品总量的35%,养殖产量占全球的70%,我国渔业生产能力的增长水平远远高于世界其他国家或地区的增长水平。随着我国水产品产量的增加,水产品的国际贸易量也在持续增长,1980年我国水产品的进出口总量仅为10.57万t,进出口总额才3.6亿美元;至2002年,我国水产品年贸易量已达到457.6万t,价值高达69.6亿美元,其中出口量为208.5万t,出口额为46.9亿美元,进口量为249.1万t,价值22.7亿美元。

目前,我国水产品主要通过人工养殖增加产量,就海水养殖业而言,我国就经历了3次浪潮,分别是以藻类养殖为代表的第一次浪潮,以对虾养殖为代表的第二次浪潮和以扇贝养殖为代表的第三次浪潮,近年来以海水鱼类养殖为代表的第四次浪潮正在兴起,海水养殖业已初步形成了多品种、多模式、工厂化、集约化发展的特色。2002年我国海水养殖面积已达134.48万hm²,比2001年增长了4.53%,占2002年全国水产品养殖总面积的19.73%,仅黄渤海区海水养殖面积就达80.28万hm²,比2001年增长了5.76%,海水养殖产量达561.8万t,比2001年增长了8.79%。据统计,1999~2001年我国海水养殖鱼类、贝类、虾蟹类、藻类和其他种类的养殖面积分别占总养殖面积的6.27%、64.03%、21.97%、4.64%和3.09%,鱼类、贝类、虾蟹类、藻类(含微藻)和其他产品的产量分别占总产量的4.09%、81.01%、3.24%、11.33%和0.33%。到2007年上半年为止,全国海水养殖总面积达到184.602万hm²,占水产养殖总面积的23.45%,海水产品产量1 185.37万t,占水产品总产量的53.02%。

自1999~2003年的5年间,我国水产品绝对增长量为583.7万t(从4 122.4万~4 706.1万t),年均增100余万t,全国人均占有量由31.8kg增长到37.16kg,水产品成为我国城乡居民摄取动物性蛋白质的主要食品种类之一;养殖产量占总产量的百分比逐年上升(从56.3%~64.3%),而捕捞产量占总产量的百分比逐年下降(从43.1%~35.7%),海淡水养殖绝对产量5年内稳步上升(海水产量由974.3万t增至1 253.3万t,淡水产量由1 421万t增至1 774.2万t),但两者比例却变化不大(海淡水比例为从40.7%:59.3%至41.4%:58.6%)。

二、我国对虾养殖概况

1984年,世界对虾养殖产量仅占对虾总产量的20%,而1999年却达

到了总产量的 50%；1984 ~ 1999 年的 15 年间，养殖对虾产量增长了 6 倍，对虾总产量已占全部水产品总产量的 14%，总产值达到 47.5 亿美元。2003 年，虾类产品成为国际贸易量最大的水产品，世界各国的进口量合计为 195.5 万 t，进口额达 120 亿美元，占世界水产品贸易总量的 19.4%。目前，亚洲是世界养殖对虾的主要产区，主要的养殖品种有南美白对虾、斑节对虾和中国对虾等，2003 年养殖对虾的产量达到 150 多万 t，约占全球总产量的 83.5%。对虾养殖在我国的海水养殖中占据着重要地位，20 世纪 90 年代初全国对虾养殖面积达到 1.6 万 hm^2 ，最高产量超过 22 万 t，约占全球对虾养殖总产量的 30%；2003 年养殖对虾产量达到 49.3 万 t，占世界养殖对虾产量的 27.3%；虾类产品总产量为 194.5 万 t，占世界虾类总产量的 36.5%，均处于世界领先地位。虾类的淡水养殖包括淡水虾的养殖和海水虾淡化养殖，我国淡水虾的养殖品种主要有罗氏沼虾 (*Macrochium rosenbergii*)、日本沼虾 (*Macrobrachium nipponense*) 和淡水龙虾 (*Procambarus clarkii*) 等；海水虾淡化养殖的主要品种有南美白对虾、刀额新对虾 (*Metapenaeus ensis*) 和斑节对虾等。仅以淡水对虾罗氏沼虾为例，1993 年全国养殖产量为 3 809t，1998 年的产量达 4 万 t，至 2000 年更增加到了 9.74 万 t。

三、我国蟹类养殖概况

蟹（包括海蟹和中华绒螯蟹）由于具有特殊的生理特性，如多次脱壳、生殖回流、性腺与肝脏转化等，对自然的繁殖条件和生存环境要求很高，世界上许多炎热、寒冷气候的国家和地区无此产品。我国处于亚热带和温带，气温适宜，有利于蟹类的生长繁殖。因此，蟹成为我国的一大特色水产资源。海蟹在我国产量最多的是梭子蟹和青蟹，产地主要分布在沿海地区，2001 年我国海蟹的总产量是 57.5 万 t，但与河蟹产量的增长速度相比，海蟹的产量增长速度要相对慢得多。海蟹的人工育苗批量生产技术还没有过关是其养殖发展缓慢的主要原因之一。

20 世纪 90 年代，我国出现了全国性的河蟹养殖热潮。据统计，1990 年全国河蟹养殖产量为 4 800t，1995 年增加到了 4.15 万 t，至 1999 年发展到了 17.19 万 t，2000 年首次突破了 20 万 t，从 1990 ~ 2000 年的 10 年间全国河蟹产量就增加了 40 多倍。2001 年，我国河蟹养殖面积已达 40 万 hm^2 ，比上一年增加了 13.3 万 hm^2 ，产量达到 28.6 万 t，产值约 140 亿元；2002 年产量增至 34 万 t，2003 年达到 40 万 t，2003 年比 2002 年的产量增长了 72.4%。目前，河蟹养殖产量较高的省份主要有江苏省、安徽

省、辽宁省、山东省、河北省和浙江省等,其中,江苏省是我国养蟹第一大省,2004 年全省河蟹的养殖面积达 22.065 万 hm^2 ,商品蟹产量为 22.56 万 t,产值超百亿元,占全国河蟹年总产值和总产量的 50% 以上,现在已形成了“亲蟹选育—蟹苗繁育—蟹种培育—商品蟹养殖”一条龙的颇具规模的产业链。

第二节 水产食品安全事件

“民以食为天,食以安为先”。食品是人类赖以生存和发展的物质基础,而水产品是人类摄取动物性蛋白的主要食品之一。根据大农业的概念,国际上把水产品纳入了粮食安全体系。1995 年,联合国粮农组织在罗马召开的“世界渔业部长会议”和在日本京都召开的“渔业对粮食安全保障的持续贡献国际会议”均突出强调了水产业与粮食安全的密切关系。目前,全球水产业的生产量已超过了牛、羊、家禽和鸡蛋的生产量,这对保障全世界的粮食安全起到了极其重要的作用。

一、全球典型食品安全事件

迄今,食品安全问题已成为继人口、资源与环境之外的全球性第四大危机,随着经济全球化步伐的加快,食品安全问题是各国政府福利民生、促进发展、保持稳定的重大课题之一。早在 20 世纪 50 年代中期,日本水俣湾的渔民因长期食用甲基汞(Methyl mercury)含量较高的鱼类,造成 2 000 多渔民严重的汞中毒,“水俣病(Minamata disease)”成为世界八大环境公害事件之一。自 20 世纪 90 年代以来,全球食品安全特别是动物性食品卫生安全问题仍然面临着一系列的严峻挑战,重大食品安全事件频频曝光,典型的案例有:1985 年,英国首次发现了疯牛病(Bovine spongiform encephalopathy),并很快波及到了整个欧洲;1990 年,西班牙发生因食入含有“盐酸克伦特罗(Clenbuterol)”的动物肝脏而引起的中毒事件;1998 年,香港发生因食用了含有“盐酸克伦特罗”的猪内脏而造成的中毒事件;1993 年,比利时发现禽产品中含有强烈的致癌物质——二噁英(Dioxin),其含量超过常规的 800~1 000 倍;1999 年,比利时又发生了一起“二噁英污染鸡事件”;1996 年,日本多所小学发生 O-157 大肠杆菌(*E. coli* O-157)引起的食物中毒事件;2000 年,法国发生李氏杆菌(*Listeria monocytogenes*)污染猪肉的事件;近年来,全球蔓延的禽流感(Avian influenza)更是困扰着许多国家和地区。

二、我国典型水产食品安全事件

我国是水产品的生产和消费大国,但还不是水产品强国。随着水产

养殖业规模的不断扩大和集约化程度的不断提高,环境恶化、病害频发、药物滥用等问题严重困扰和制约着我国水产养殖业的持续、健康发展。从总体上讲我国的水产品质量是安全的。但是,近年来有关水产品质量安全的事件时有发生,我国水产养殖业的安全形势并不容乐观。因此,我国政府将“健康的养殖技术和食品安全发展战略”列入了21世纪水产养殖研究的重点领域。

近几年,我国动物性食品特别是水产食品相继发生了多起重大食品安全事件,如“瘦肉精”引发的中毒事件,苏丹红(Sudan) IV号现身红心鸭蛋事件,福寿螺管圆线虫(*Angiostrongylus cantonensis* in *Pomacea canaliculata*)感染人事件,海南水产品用“敌敌畏(Dichlorvos)”浸泡事件,水发水产品中含甲醛(Formaldehyde)事件,多宝鱼检出硝基呋喃(Nitrofurans)致癌,出口欧盟水产品氯霉素(Chloramphenicol)超标事件以及“有毒”的桂花鱼、“嗑药”的多宝鱼和“致癌”的大闸蟹等,这些事件中更多的是有关残留的问题。

1. 致癌物质残留

据报道,2003年美国从我国养殖水产品中检出致癌药物呋喃唑酮(Furazolidone),日本从我国福建省出口的鳗鱼中查出恩诺沙星(Enrofloxacin)。2006年10月,我国台湾省“卫生署”发布消息,从江苏省昆山阳澄湖水产公司进口的一批629kg大闸蟹被验出含致癌物质“硝基呋喃”代谢物残留;而且,蟹体内有大量的抗生素药物残留,会使食用者产生耐药性,降低此类药物的临床效果,事后被证实为夸大其词。2006年11月底,我国香港地区食物环境卫生署食品安全中心对15个桂花鱼(即鳊鱼)样本进行化验,结果发现11个样本中含有孔雀石绿(Malachite green),由于孔雀石绿是有毒的三苯甲烷类化学物,可致癌,香港食环署呼吁市民暂时停食桂花鱼。11月17日,上海市食品药品监督管理局发布“消费预警”,从来自超市、批发市场和部分餐饮单位抽检的30件多宝鱼样品中,全部被检出硝基呋喃类代谢物3-氨基-2-唑酮(AOZ),且最高检出值为1mg/kg左右,人体长期大量摄入该物质存在致癌的可能性;部分样品还分别检出恩诺沙星、环丙沙星(Ciprofloxacin)、氯霉素、孔雀石绿、红霉素(Erythromycin)等禁用渔药残留,部分样品中土霉素(Oxytetracyclin)超过国家标准限量要求。随后,北京市场的多宝鱼也相继检出此类问题,“嗑药”的多宝鱼事件使辽宁省的大连、丹东、葫芦岛等市的养殖企业直接损失10多亿元。2005年,日本在我国出口的鳗鱼制

品中也检出了孔雀石绿,从而停止从我国进口烤鳗。

2. 氯霉素残留

自2001年以来,我国出口的水产品频频被进口国检出氯霉素残留。2001年,香港媒体报道大陆养殖“大闸蟹”使用氯霉素、促生长剂和激素等,致使香港的河蟹消费量一周内锐减70%。2001年4月,德国雷斯蒂克(RISTIC)公司对我国浙江省舟山地区出口的中国对虾产品查出氯霉素残留不符合欧盟标准。2001年9月,欧盟因氯霉素残留问题将中国冻虾产品纳入其食品快速预警机制;11月,欧盟派专家来我国考察药物残留控制体系之后得出结论:“目前中国无法向欧盟充分保证向欧盟出口的动物源性食品不含有害兽药残留和其他有害物质”。2002年1月,欧盟理事会通过了“关于对从中国进口的动物源性产品采取保护性措施”的决议,决定暂停从中国进口人类消费和动物饲用的所有动物源性产品,这一决议的实施影响了价值约5亿美元的中国水产品对欧盟的出口;之后,欧盟又相继查出了我国福建省出口的鳗鱼、江苏省出口的淡水小龙虾中也存在着氯霉素残留问题。受此影响,美国和日本等国也高度关注我国出口水产品的质量,2002年1月,美国食品和药品管理局(Food and Drug Administration, FDA)对我国虾产品发出了预警通报,并发文再次强调禁止在动物源食品中使用氯霉素、磺胺类药物。2002年5月,美国路易斯安娜州农林部通过紧急法案,对中国进口的所有小龙虾和虾类产品进行氯霉素检测。2002年3月,日本厚生省宣布对我国动物产品实施严格检查,并公布了包括氯霉素在内的11种药物的残留限量。这一系列事件不仅给我国造成了巨大的经济损失,还严重损害了我国水产品在世界贸易中的形象。

三、我国水产品出口面对的技术性贸易壁垒

随着国际贸易的日益增加,由于食品安全而产生的技术性贸易壁垒纠纷也不断上升。资料显示,我国对日、美、韩和欧盟市场的出口额占到我国水产品出口总额的82%,但是近年来我国水产品出口受到了发达国家技术性贸易壁垒的严重影响。据商务部调查,我国有90%的农业及食品出口企业由于受国外技术性贸易壁垒的影响,每年造成的经济损失约90亿美元,技术性贸易壁垒给国际贸易造成的障碍占关税等各种壁垒总和的比重,已由原来的20%上升到目前的80%左右。例如,2007年8月美国宣布了一项对来自中国的养殖鲇鱼(*Siluroidei*)、虾、鲮鱼(*Cirrhinus molitorella*)和鳗鱼(*Eel*)的扣留措施,由于当地新闻媒体连篇累牍

地大肆渲染,给中国水产品在美国市场的形象带来了极大的负面影响;在美国宣布扣留中国水产品事件之后,欧盟也立即宣布启动对中国的人工养殖海产品的审查,韩国政府宣布将34家中国水产养殖场列入进口黑名单,立即禁止这34家中国水产养殖场向韩国出口鱼类等水产品,日本媒体也大量报道中国水产品在美被扣事件,导致当地消费者对水产品产生了很大的误解,尤其是鳗鱼的消费一落千丈,从中国进口的鳗鱼产品大量积压。资料显示,从1995~2005年期间,国外针对我国水产品出口所发生的一些典型技术壁垒摩擦事件有:1995年,美国食品和药物管理局宣布对中国虾类制品实行“自动扣留”。1996年,欧盟通过97/20/EC决议,自1997年7月1日起禁止进口中国双贝类(Bivalvia)产品。1997年,欧盟通过97/368/EC决议,决定禁止进口中国鲜活水产品,并对来自中国的冷冻和加工水产品采取逐批微生物检验。2001年,韩国海关从我国进口水产品中检出铅等重金属,停止部分企业的进口资格。2001年,欧盟因舟山冻虾仁氯霉素超标事件将中国产冻虾产品纳入其食品快速预警机制;通过了2001/699/EC决议,决定对来自中国的虾产品逐批检验。2001年,欧共体理事会发布2065/2001号法规,要求自2002年起所有输往欧盟的水产品必须标明名称、生产方式和捕捞区域等信息。2002年,欧盟通过了2002/69/EC决议,全面禁止进口中国动物源性食品。2002年,美国食品和药物管理局对我国虾产品发出预警通报,并再次发文强调禁止在动物源性食品中使用氯霉素和磺胺类等11种药物。2002年,欧盟通过2002/69/EC决议,只允许进口从海上捕捞、冷冻、包装为成品后直接登陆欧盟的甲壳类以外的水产品。2002年,日本厚生省宣布对我国动物产品实施严格检查,公布了11种药物的残留限量。2002年,欧盟通过了2002/573/EC决议,具体规定了2002/69/EC决议定义的海捕水产品是12种鱼的进口,要严格检验。2002年,欧盟通过了2002/994/EC决议,决定禁止从中国进口海上养殖水产品、虾和鳗鱼3种海捕水产品。2003年,欧盟成立水产品安全与可追踪性组织,目标是通过各种方式促进鱼类、贝类和水生植物等产品的安全生产。2005年,日本政府开始对来自中国的鳗鱼等水产品强制检测孔雀石绿。

从上述这些事件可以看出,出现质量问题的基本上都是人工养殖水产品,水产品质量安全问题已成为我国水产养殖业健康发展的主要瓶颈之一。有关专家认为,导致我国水产品质量安全问题的原因主要有以下3个方面:①水产养殖水域的环境污染日趋严重,使养殖水产品的有毒有

害物质和卫生指标难以达到标准或规定；②盲目扩大养殖规模造成养殖产品病害频繁发生，水产品品质受到影响；③养殖过程中滥用药物、饲料中滥添药物及激素，导致养殖水产品中药物残留超标严重。

我国养殖水产品质量问题主要出在养殖环节、加工环节和流通环节三个环节上，其中养殖环节最容易出现的问题是，由于养殖环境恶化造成病害频发，药物滥用或违规用药造成药物残留量超标；加工环节出现的问题是，由于加工设备、工艺、检测技术以及质量管理措施的差异，导致产品质量参差不齐；流通环节出现的问题是，由于储藏设施、运输设备以及分销渠道的不同而对水产品，特别是冰鲜产品的质量产生重要的影响。

所以，加强我国水产品质量的安全控制、保障水产食品的安全迫在眉睫。

第三节 食品安全与安全食品的概念

尽管消费者对食品消费的要求在不断提高，不安全食品的危害事件仍然频繁发生，但至今学术界对“食品安全”与“安全食品”尚缺乏一个明确的、统一的定义。经参考有关的文献资料，本书将与食品安全和安全食品相关的一些基本概念阐述如下：

一、与食品安全相关的概念

1. 食品安全 (Food safety)

从全球角度看，食品的安全性主要包括数量安全与质量安全。食品数量安全，是从数量上反映居民食品消费需求的能力，它以发展生产、保障供给为特征，强调食品安全是人类的基本生存权利。目前，我国的食物数量安全问题已基本解决，食品供给已不再是主要矛盾。食品质量安全，即食品安全，是指一个单位范畴（如国家、地区或家庭）从生产或提供的食品中获得营养充足、卫生安全的食品消费以满足其正常的生理需要。食品质量安全状态是一个国家或地区的食品中各种危害物对消费者健康的影响程度，可以将其理解为食品的卫生、营养等安全属性。

美国学者曾建议把食品的安全性分为绝对安全性和相对安全性两个不同的概念。绝对安全性是指不会因为食用某一食品而发生危及健康的问题，即食品绝对没有风险；相对安全性是指一种食物或食物成分在合理食用和正常食量的情况下不会导致对健康的损害。食品不安全因素主要指食品的生物污染和化学污染。食品的生物污染，即由致病微生物和