

全球水产生物安保战略及其国外经验的启示

董宣, 梁艳, 黄捷

(中国水产科学研究院黄海水产研究所, 青岛海洋科学与技术国家实验室, 海洋渔业科学与食物产出过程功能实验室, 山东青岛 266071)

摘要: 本文介绍了全球水产生物安保战略的国际组织框架, 阐述了联合国粮食及农业组织 (FAO)、世界动物卫生组织 (OIE) 和国际水产兽医生物安保联盟对全球生物安保战略所提出的建议, 举例说明了美国、泰国、印度尼西亚对虾种业生物安保的实践经验, 为我国水产养殖业的健康可持续发展提供了借鉴。

关键词: 生物安保; 水产养殖; 水产种业; 全球战略; 虾病

中图分类号: S96 **文献标识码:** A

Global Biosecurity Strategy and Enlightenment from Worldwide Practice

Dong Xuan, Liang Yan, Huang Jie

(Function Laboratory for Marine Fisheries Science and Food Production Processes, Qingdao National Laboratory for Marine Science and Technology, Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Qingdao 266071, Shandong, China)

Abstract: This paper firstly introduces the framework of global biosecurity strategy, and then illustrates the recommendations from Food and Agriculture Organization (FAO), World Organization for Animal Health (OIE) and the International Aquatic Veterinary Biosecurity Consortium for the global biosecurity strategy. Lastly, it gives some examples for the practices of shrimp breeding industries biosecurity in the United States, Thailand and Indonesia, which provides enlightenments for the healthy and sustainable development of Chinese aquaculture.

Key words: biosecurity; aquaculture; aquatic breeding industry; global strategy; shrimp disease

一、前言

20 世纪 80 年代以来, 面对水产养殖业病害肆虐, 产业减产的严重威胁, 国际上部分国家在养殖管理、技术和设施上执行了一整套措施, 在降低病

原传入、留存和扩散风险方面取得了显著成效, 实现了水产养殖业的高效和可持续发展。近年来, 随着我国水产养殖业的快速发展, 水产养殖业病害已严重威胁到了我国水产养殖业的健康发展和水产养殖产品的食用安全。因此, 深入了解生物安保在国

收稿日期: 2016-05-03; 修回日期: 2016-05-16

作者简介: 黄捷, 中国水产科学研究院黄海水产研究所, 研究员, 研究方向为水产养殖疾病防治; E-mail: huangjie@ysfri.ac.cn

基金项目: 中国工程院重点咨询项目“水产养殖业十三五规划战略研究”(2014-XZ-19-3)

本刊网址: www.enginisci.cn

际水产疫病防控方面的经验和教训，将会为我国水产动物疫病防控以及水产养殖业的健康、可持续发展提供一些有益的启示。

二、全球水产生物安保战略

(一) 全球实施水产生物安保战略的组织架构

全球水产生物安保战略组织架构是在1995年世界贸易组织(WTO)制定的《实施卫生与植物卫生措施协议》(SPS协议)的基础上发展起来的^[1]。在该战略框架下(见图1),由《实施卫生与植物卫生措施协议》认可的世界动物卫生组织(OIE)成为了建立动物疫病相关国际标准的国际组织。由联合国粮食及农业组织负责建立水产生物安保指南,由欧盟委员会(EC)、亚太地区水产养殖中心网(NACA)等区域性组织负责建立水生动物卫生及生物安保的区域性法规及指南,由不同国家负责制定动物防疫、检疫等生物安保相关法律、法规以及技术标准;而国家兽医或水生动物主管部门及监测机构负责这些法律、法规以及技术标准的实施、宣贯和落实、跨境检疫,并向世界动物卫生组织或区域组织报告水生动物疫情;各地方主管部门及监测机构负责地方法规、标准的实施、跨区及产地检疫,并向上级报告疫情;水生动物诊疗机构、执业兽医以及种苗与养殖企业开展水生动物生产中的疫病防控,制订生物安保计划,并向当地主管部门报告疫情。

(二) 联合国粮食及农业组织(FAO)的水产生物安保建议

联合国粮食及农业组织定义的水产生物安保的范围较广,涵盖了水产养殖健康、外来物种入侵、转基因生物和生物多样性等方面,但其重点仍是水

产养殖健康。该定义指出,国家和地方生物安保体系的构建包括明确主管机构、制订国家计划、建立基础设施、实施国家战略、提升管理能力、开展风险评估、实施监测计划、制订应急计划、实施企业生物安保、开展监测机构服务、规范诊疗制剂使用、建立数据库、注意动物福利和加强各方合作等14项内容^[3];强调要使生物安保成为国家水产养殖业发展计划和方案的一个重要组成部分,要通过有效实施国家战略、国家政策及管理框架,加强区域性和国际性条约及文书的执行;新品种和新技术应用也需用风险分析作为决策手段来及时评估可能的威胁和不确定性;通过建立数据库来支持生物安保评估和预警。

(三) 世界动物卫生组织的水产生物安保概念和管理

世界动物卫生组织对生物安保的定义仅限于动物卫生领域,指为了降低病原传入、留存和扩散的风险,在管理、技术和设施上执行的一整套措施^[4]。在世界动物卫生组织标准中,判断某一种具体疫病的基本生物安保条件要看对该疫病是否采取了足够的安保措施。例如:①是否要强制性地去向主管机构报告;②是否建立了早期检测系统;③防控传入的检疫要求是否恰当。国家以区或无疫场为单元来实施生物安保计划,其中区是指由疫病卫生状况相同的一个连续水系统构成的区域,可以从发源地到河口或湖泊的一个或多个流域、从发源地到可阻隔疫病传入的屏障部分的流域、有明确地理界限的沿岸海域、有明确地理界限的河口;无疫场是指相同生物安保管理系统下的一个或多个无规定疫病的水产养殖场,该区域水生动物群体的疾病需要被监测和控制,其基本生物安保条件符合国际贸易要求,该区域在兽医领域也被称为生物安全隔离区。

(四) 国际上生物安保计划实施的步骤及分级方案

1. 国际水产兽医生物安保联盟的生物安保计划实施方案

2009—2011年,挪威召开了两次国际水产养殖生物安保大会,与会专家组建了一个非官方的国际水产兽医生物安保联盟,梳理了首套生物安保计划的整体实施方案(见图2),以便生物安保计划的制订、实施、审核和认证。国际水产兽医生物安保联



图1 全球水产生物安保战略组织结构^[2]

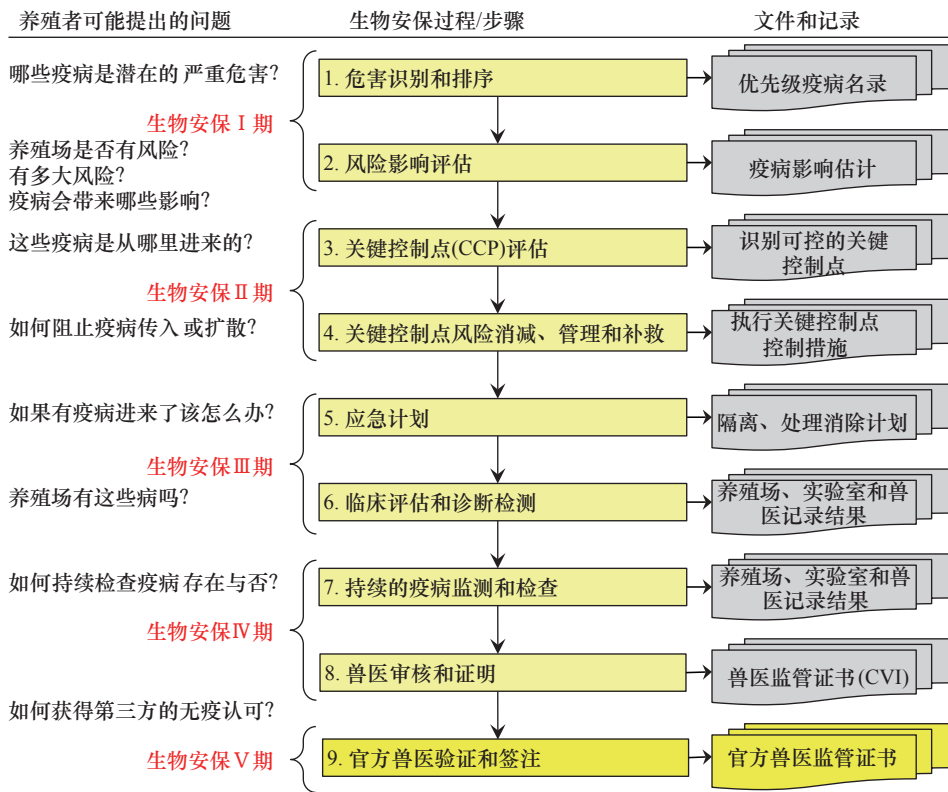


图 2 各期生物安保计划实施步骤^[2]

注：适用于任何需要预防、控制和消除疫病的流行病学单元（如养殖池塘、养殖场、省市、区域或国家）

盟秘书处围绕生物安保计划组织了正式的机构间合作^[2]。

2. 不同程度生物安保计划实施的分级

生物安保分级对于评估生物安保计划的实施程度具有重要意义。国际水产兽医生物安保联盟梳理的生物安保实施方案的分期或分级方式是根据要达到无疫场目标的过程来划分的，这种按步骤的链条式分期或分级方式的主要问题是 IV 期之前的各期生物安保措施都不全面，因此不具备分级实施意义。动物卫生领域的生物安保分级标准尚未统一，目前主要采用的是描述性分级^[5]或对描述性指标进行半定量积分^[6,7]的方法。我们建议先初步确定描述性分级。其中，生物安保 1 级（依诊施治）是指在疫病诊断指导下进行的局部防控，主要包括临床评估、疫病诊断和应急防控计划，但其缺少疫病监测和风险评估；生物安保 2 级（预防为主）是指在初步的风险评估的基础上开展一定程度的监测计划，并通过改善设施和管理水平开展预防性的整体防控；生物安保 3 级（风险防控）是指通过较完善的风险分析指导实施较为完善的疫病监测计划，从而形成较

为全面的整体性防控，但其可追溯体系不十分完善；生物安保 4 级（全面安保）是指全面实施有效的风险分析和疫病监测计划，有完善的应急计划，能够全面实施最佳管理实践（BMP），通过全面建立可追溯体系使生物安保的实施达到可审核和实现全面生物安保基础上的可持续无疫状况^[8]；借鉴国际水产兽医生物安保联盟的分期方案，增加生物安保 5 级（无疫场注册），生物安保 5 级可通过官方兽医验证和签注。该方案需要考虑不同级别疫病的检测、诊断、防控的综合实施情况，并与相应养殖管理规范相结合，且允许不同级别的中间层级的出现。不同养殖场都有可能根据自身条件和投入能力制订不同级别的生物安保计划。该方案有利于生物安保计划的广泛应用，并在实施过程中会逐步强化生物安保的实施程度。

三、生物安保在对虾种业中的实施经验及启示

（一）对虾种业实施生物安保的国家实例

1. 美国无特定病原（SPF）对虾繁育技术带动

了全球凡纳滨对虾养殖业的发展

20 世纪 80 年代中期,水产养殖业病害致使美国对虾养殖产业逐年减产。美国农业部于 1984 年开始实施“联邦海产对虾养殖计划”,在夏威夷建立了无特定病原对虾核心培育中心(NBC),开始了南美白对虾(*Litopenaeus vannamei*)无特定病原的繁育工作^[9-11]。野生虾种共需要经过 7~12 个月的两轮检疫合格后才能以亲虾形式进入核心培育中心。在核心培育中心内野生虾种还要在亲虾、虾苗、养成阶段分别接受 3 级疫病监测,然后才能被用于后续良种的选育及养殖^[9-11]。亚利桑纳大学的世界动物卫生组织参考实验室负责提供检疫技术和标准,并对已知的各种虾类病原进行检测^[9-11]。无特定病原虾苗的养殖也遵循严格的生物安保措施,需要持续监测对虾健康状态并及时采取防控措施,这种高健康虾系统(HHSS)在美国取得了极大的成功^[11]。

美国在无特定病原对虾培育过程中形成了国际公认的对虾种苗培育规范,是最早实施水产生物安保计划的成功典范^[10]。1998 年美国组建的对虾改良系统公司(SIS)建立了生物安保系统,多年来一直由亚利桑那大学的世界动物卫生组织参考实验室对公司样品进行检测,由州政府对其设施进行每年一次的检查并出具合格证明,由美国联邦动植物监督局(APHIS)每年对其进行核查并发给无特定病原证书。美国于 2005 年在夏威夷和新加坡、2012 年在印度先后设立了子公司,所有子公司均采用符合世界动物卫生组织标准的生物安保体系进行严格管理,并接受第三方疫病监测和当地动物卫生主管机构的检查和颁证,同时向全球提供无特定病原和遗传改良的凡纳滨对虾种苗^[12]。在该模式下,泰国、印度尼西亚、巴西、印度等也先后建立了无特定病原对虾种苗繁育基地^[13],从此,凡纳滨对虾由美洲的地域性品种变成了全球性养殖且产量最大的品种。我国对虾养殖产业中凡纳滨对虾的比重也从 1998 年的不足 0.1% 上升到了当前的近 85%,凡纳滨对虾成为了我国对虾养殖业的支柱性品种。

2. 泰国对虾种业和养殖业无规定疫病场良好生产规范

对虾养殖业是泰国重要的经济产业,泰国政府非常重视对虾养殖业的健康可持续发展,2003 年颁布了《负责任海产对虾养殖规范》^[14],2008 年制定了《无疫海水对虾育苗场良好生产规范》^[15]和《无

疫海产对虾生产的养殖场良好生产规范》^[16],形成了泰国对虾养殖生物安保的基本标准体系。泰国正大集团旗下的对虾种苗企业实施了生物安保标准,20 世纪 90 年代建立了移动诊断单元,为广大养殖者提供疫病的诊断与防控服务^[17]。泰国利用对虾饲料和无规定疫病对虾种苗广泛支持了东南亚以及中国的对虾养殖产业,成为世界现代农牧业产业化经营的典范;泰国多年来一直是国际对虾种苗、饲料和对虾出口量最大的国家之一。

3. 印度尼西亚对虾育种场实施生物安保措施实现无疫场自我宣告

印度尼西亚从事凡纳滨对虾育种和亲虾生产的 Globe Gen 公司实施了生物安保计划^[18]。在世界动物卫生组织参考实验室的指导下,该公司已持续 2 年开展了疫病监测计划,被测样品白斑综合征病毒(WSSV)等 9 种病原均被确定为阴性。与此同时,印度尼西亚官方兽医对育种场进行了持续 3 年的监测,确认该育种场达到了印度尼西亚政府的生物安保要求。2012 年印度尼西亚海洋与渔业部正式认可该育种场生产的对虾为新品种,达到了无特定病原要求,满足世界动物卫生组织无疫场相关标准^[4]。印度尼西亚世界动物卫生组织国家代表通过《OIE 通讯》进行了无疫场自我宣告。印度尼西亚对虾养殖业多年来一直遭受着白斑综合征病毒等虾类病原的威胁,2006 年印度尼西亚对虾还被查出传染性肌坏死病毒(IMNV)呈阳性,成为了亚洲首个对虾传染性肌坏死病毒疫区^[19]。在这种形势下,印度尼西亚政府通过实施生物安保措施,成功向世界动物卫生组织和国际社会进行了自我宣告,其对虾育种场达到了世界动物卫生组织无疫场的标准,其亲虾也得到了国际社会的认可^[18]。印度尼西亚对虾育种场生物安保措施的实施是近年来生物安保计划在水产疫病发生地区取得成功的范例。

(二) 我国水产种业的问题及国际案例的启示

1. 我国水产种业忽视生物安保带来的问题

水产种业是水产养殖业的战略性、基础性产业,是保障水产养殖健康、可持续发展的基础。与养殖环节相比,水产种业更早地具备了集约化的技术特征。不论是水产种业本身还是整个水产养殖业的发展,种苗的健康都是重要的前提。20 世纪 90 年代,自美国成功取得无特定病原对虾繁育技术后,我国

也曾经掀起了一阵无特定病原热潮^[20]。但由于技术实施的难度,以及我国水产养殖中对遗传性选育品种意识的过度强调,人们逐渐忽略了无特定病原的生物安保意义及其对水产种业的重要性。我国拥有世界最多的水产原良种场,但几乎没有一家能达到国际良好水产种业的生物安全标准,甚至原良种场还经常被检出有高致病性水生动物病原的情况;种苗进口单纯追求经济利益和来源新异,没有生物安保意识;走私、逃避检疫及检疫不严格的情况经常发生。养殖中的疫病随种苗跨水域南北贸易传播得越来越快,新发疫病常常在1~3年内就能从南到北在全国流行。作为全球第一大水产养殖国,这种状况令人十分担忧。

2. 国际案例对我国水产种业的启示

生物安保是国际动物卫生及水生动物卫生领域推行的重要战略。通过实施生物安保战略,多国已在水产养殖领域取得了突出成就,有效地保证了其产业的健康发展,大大提升了相应国家水产行业的国际竞争力。有关部门应认清生物安保属国家生态安全的战略地位,其实施的努力和成效是行业执政能力的反映。行业管理、科研和产业部门应尽早重视水产种业的生物安保,尽快制订生物安保水产种业发展的基本要求,尽早对原良种场开展生物安保监管;种苗进口应全面严格地执行进出口检疫要求,水产种苗自繁及商业育苗应实施科学有效的生物安保措施,从而有效保障我国水产种业和养殖业健康可持续产出,提升我国水产养殖业的国际竞争力。

参考文献

- [1] WTO. WTO agreement on sanitary and phytosanitary measures (SPS agreement) [M]. Geneva: WTO; 1995.
- [2] Palić D, Scarfe A D, Walster C I. A standardized approach for meeting national and international aquaculture biosecurity requirements for preventing, controlling, and eradicating infectious diseases [J]. *J Appl Aquac*. 2015; 27: 185–219.
- [3] FAO. 水生生物安保: 可持续水产养殖发展的一个关键[R]. 普吉: FAO 渔业委员会水产养殖分委员会; 2010. COFI Sub-committee on Aquaculture. Aquatic biosecurity: a key for sustainable aquaculture development [R]. Phuket: COFI Sub-Committee on Aquaculture; 2010.
- [4] World Organisation for Animal Health. Aquatic animal health code [M]. Paris: OIE; 2015.
- [5] Bojesen A M, Nielsen S S, Bisgaard M. Prevalence and transmission of haemolytic *Gallibacterium* species in chicken production systems with different biosecurity levels [J]. *Avian Pathol*. 2003; 32(5): 503–510.
- [6] Wei H, Aengwanich W. Biosecurity evaluation of poultry production cluster (PPCs) in Thailand [J]. *IJPS*. 2012; 11 (9): 582–588.
- [7] Pinto C J, Urcelay V S. Biosecurity practices on intensive pig production systems in Chile [J]. *Prev Vet Med*. 2003; 59: 139–145.
- [8] 黄健, 养殖对虾流行病学与生物安保 [C]. 2016(北海)海洋经济发展研讨会, 北海. 2016-01-07. Huang J. Epidemiology and biosecurity of farmed shrimp [C]. 2016 (Beihai) Workshop on Marine Economic Development, Guangxi, Beihai; 2016.
- [9] Carr W H, Sweeney J N, Swingle J S. The Oceanic Institute's SPF shrimp breeding program: preparations and infrastructure [J]. *GCRL Special Publication*, 1994 (1): 47–54.
- [10] USMSFP. USMSFP clarifies SPF standards. Industry Bulletin! US marine shrimp farming program[EB/OL]. [2016-04-10] http://broodstock.com/Hawaiian_SPF_Shrimp_Broodstock/home_files/spf_flyer.pdf.
- [11] 黄健, 相建海. 无特定病原(SPF) 虾的培育技术[M]. 济南: 山东科学技术出版社, 1998. Huang J, Xiang J H. Breeding technology of specific pathogen free (SPF) shrimp [M]. Jinan: Shandong Science Technology Press; 1998.
- [12] SIS. Genetic program: biosecurity, shrimp improvement systems LLC (SIS) [EB/OL]. [2016-04-20]. <http://www.shrimpimprovement.com/index.php>.
- [13] Rocha J L, Guerrelhas A C, Teixeira A K, et al. SPF shrimp breeding in Brazil: genetic, phenotypic trends after generation of selection [J]. *Glob Aquac Adv*. 2010; 5: 76–78.
- [14] Thai Department of Fisheries. Code of conduct for responsible marine shrimp aquaculture (CoC) [S]. 2003.
- [15] National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards of Thailand. Good aquaculture practices for disease free marine shrimp hatchery [S]. Thai Agricultural Standard, TAS 7415-2008; The Royal Gazette, 125 (Special Section 139D) (Aug 18, 2008).
- [16] National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards of Thailand. Good aquaculture practices for marine shrimp farm: disease free marine shrimp production [S]. Thai Agricultural Standard, TAS 7419-2009; The Royal Gazette, 126 (Special Section 187D) (Nov 28, 2009).
- [17] Goss J, Burch D, Roy E, et al. Agri-food restructuring and third world transnationals: Thailand, the CP group and the global shrimp industry [J]. *World Devel*. 2000; 28 (3): 513–530.
- [18] Iwantoro B. Self-declaration from the production company PT Bibit Unggul (Global Gen) of freedom from nine OIE-listed or regionally important penaeid shrimp (crustacean) pathogens [J]. *OIE Bull*. 2013; 2: 64–65.
- [19] NACA. Report of the fifth meeting of the Asia Regional Advisory Group on aquatic animal health [C]. Proceedings Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific, Bangkok, Thailand; 2006.
- [20] 李建, 牟乃海, 孙修涛, 等. 无特定病原中国对虾种群选育研究 [J]. *海洋科学*, 2001, 25(12): 30–33. Li J, Mu N H, Sun X T, et al. Study on breeding of special pathogen free population of *Penaeus chinensis* [J]. *Mar Sci*. 2001; 25(12): 30–33.