

2010年5月



منظمة الأغذية
والزراعة
للأمم المتحدة

联合国
粮食及
农业组织

Food
and
Agriculture
Organization
of
the
United
Nations

Organisation
des
Nations
Unies
pour
l'alimentation
et
l'agriculture

Продовольственная и
сельскохозяйственная
организация
Объединенных
Наций

Organización
de las
Naciones
Unidas
para la
Agricultura
y la
Alimentación

渔业委员会

水产养殖分委员会

第五届会议

2010年9月27日-10月1日，泰国普吉岛

水生生物安保：可持续水产养殖发展的一个关键

摘要

生物安保，根据粮农组织的定义，是一种战略性综合方法，它既包括政策框架，又包括管理框架，目的是分析管理与人、动物、植物生命和健康有关的风险，包括相关的环境风险。它涉及食品安全、人畜共患病、动植物疾病和有害生物的传入、改性活生物体（LMOs）及其产品（如遗传修饰生物，或转基因产品）的传入和放行，以及外来入侵物种的传入。

本文介绍讨论了涉及现代水产养殖的主要生物安保问题（如跨界水生动物疾病、食品安全、兽药产品的使用带来的公共健康风险、生物入侵、与水生转基因产品有关的水产养殖问题以及气候变化的某些方面）。文中简要说明了上述风险方面的背景情况，并包括了某些具体事例。鉴于其中某些部门的生物安保风险已经得到承认，许多情况下风险途径业已得到证明和明确认识，真正的关注是如何才能减少或减轻这些风险。

人们建议（或考虑）使用风险分析、适应性管理及应用“临时谨慎措施”和预防性方针作为宝贵的决策手段，帮助查明、评估、管理、减轻风险和交流风险情况。然而，应改进规划和治理，加强机构协调，改进对有限自然资源的利用，采取减轻气候变化的社会和生物影响的措施，为这些决策手段提供支持。

本文介绍了一系列关键的生物安保行动，其目的是减轻水生动物疾病带来的风险，减少水产养殖产生的食品安全风险、兽药产品的使用、生物入侵、水生转基因产品以及潜在的气候变化影响，请渔委水产养殖分委会就如何迎接这些生物安保挑战给予指导，并为采取适当生物安保措施，保护水产养殖部门提出建议。

为尽量减轻粮农组织工作过程对环境的影响，促进实现对气候变化零影响，本文件印数有限。谨请各位代表、观察员携带文件与会，勿再索取副本。
粮农组织大多数会议文件可从互联网www.fao.org网站获取。

引言

1. 联合国粮食及农业组织（粮农组织）对生物安保作出的定义是一种战略性综合方式，既包括政策框架，又包括管理框架，目的是分析管理与人、动物、植物生命和健康有关的风险，包括相关的环境风险¹。它涉及食品安全、人畜共患疾病、动植物疾病和有害生物的传入、改性活生物体（LMOs）及其产品（如遗传修饰生物或转基因生物）的传入和放行，以及外来入侵物种的传入。
2. 生物安保是一个完整概念，与农业可持续性、公共健康以及环境保护，包括生物多样性直接相关，是可持续农业发展和粮食生产的一个根本成分。生物安保的总体目标，是预防、控制和/或管理与特定生物安保领域相关的生命和健康风险。
3. 人们对生物安保的关注不断增加，其推动因素众多。其中包括食品和动植物产品贸易的全球化（数量和种类增加），新技术带来的食品生产方法的变化和气候变化，人类和行为生态的变化，生物多样性意识加强，公共卫生和环境保护需求增加，还有其他新出现的问题，如粮食价格飞涨、气候变化及动物福利。人们目前的关注增加，也认识到改善生物安保将通过保障动植物生命与健康，加强食品安全，促进环境可持续性，保护生物多样性，对粮食价格飞涨作出长期战略回应等产生的利益。
4. 在水产养殖中，生物安保是一个集合名词，系指一种概念，即应用适当的措施（如积极主动的风险分析）来降低一种生物体或生物制剂向个体、群体或生态系统传播的可能性，并减轻因此可能造成的不利影响²。它涉及与管理水生动物健康，保护水生生物多样性，减少水产养殖产品生产和消费所带来的公共健康风险等有关的问题。这项分析综合了饲养、流行病学和良好科学各方面现有的最佳资讯。
5. 在水产养殖中，风险分析的驱动因素包括资源保护、粮食安全、贸易、消费者对安全优质产品的喜好、生产利润以及其他投资和发展目标。其结果是，农业和粮食产品贸易全球协议增加了主管当局改善与这些协议相关的执行标准的责任。
6. 关于生物安保的主要管理文书，即世界贸易组织的《卫生和植物检疫措施协定》（世贸组织《SPS协定》），强调要应用风险分析作为采取任何SPS措施的基础。制定国际标准的三个主要机构是：

¹ 粮农组织。2007年。粮农组织生物安保工具箱。联合国粮食及农业组织。罗马，粮农组织。2007年。128页。

² Subasinghe, R. P. 和 Bondad-Reantaso, M. G. 2006年。水产养殖的生物安保问题：国际协定和文书及其遵守：发展中国家的前景和挑战，第9-16页。见 A. David Scarfe, Cheng-Sheng Lee 和 Patricia O'Bryen（编辑）编辑的杂志。水产养殖的生物安保问题：水生动物疾病的预防、控制和根除。Blackwell 出版社。182页。

- 食品法典委员会（粮农组织/世卫组织的食典委），关注食品安全和质量；
- 世界动物卫生组织，原国际兽疫局，关注动物（包括水生动物）的生命和健康；
- 国际植物保护组织，关注植物生命和健康。

7. 水生动物国际贸易涉及不同的强制性国际条约/协定和其他自愿准则。具有约束力的国际协定的事例包括世贸组织上述《SPS协定》³、《生物多样性公约》⁴、《濒危物种国际贸易公约》以及欧洲联盟相关立法和指令。自愿协定/准则的事例包括国际海洋勘探理事会的协定/准则⁵、欧洲内陆渔业咨询委员会操作规范⁶和粮农组织的一系列准则。在许多情况下，自愿性国际准则被纳入国家立法，因而在国家一级成为强制性准则。

8. 例如在自愿准则中，粮农组织公布了一系列技术准则⁷，在负责任水产养殖、水生动物负责运输的健康管理和遗传资源管理方面为粮农组织成员国提供指导。这些技术准则属于《粮农组织负责任渔业行为守则》的范围。

9. 粮农组织有关活水生动物负责运输健康管理准则中包容的必要成分有：政策、立法和执法；风险分析；病原体清单；信息系统；健康证书和检疫；监视和报告；区划；应急防备；体制结构；人力资源开发及区域和国际合作。

10. 一些国家现正在实施和/或制定国家水生动物健康战略或相当的战略，还正在主动制定区域计划，以加强水生动物健康管理和水生生物安保能力⁸。

³ 世贸组织。1994年。《卫生和植物检疫措施应用协定》。第69-84页。见多边贸易谈判乌拉圭回合结果：法律文本，关税及贸易总协定（关贸总协定），世界贸易组织，日内瓦。

⁴ 《生物多样性公约》。1992年。《生物多样性公约》。（可见 www.cbd.int/）。

⁵ 国际海洋勘探理事会。2005年。国际海洋勘探理事会海洋生物的传入和转移行为规范，2005年。哥本哈根，国际海洋勘探理事会。30页。

⁶ Turner, G. (编辑)。1988年。《海洋和淡水生物的传入和转移行为规范和程序手册》。欧洲内陆渔业咨询委员会专题文集第23号。欧洲内陆渔业咨询委员会。联合国粮食及农业组织，罗马，意大利。

⁷ 粮农组织。2008年。水产养殖的发展。5，遗传资源管理。粮农组织负责任渔业技术准则第5号，补编3。罗马，粮农组织。125页；粮农组织。2007年。水产养殖的发展。2，活水生动物体负责运输的健康管理。粮农组织负责任渔业技术准则第5号，补编2。罗马，粮农组织。31页、粮农组织/亚太水产中心网络。2000年。亚洲区域活水生动物负责运输健康管理技术准则和北京共识及实施战略。粮农组织渔业技术文集第402号，53页，粮农组织。1995年。《负责任渔业行为守则》。联合国粮食及农业组织。41页。

⁸ 粮农组织/区域渔业委员会。水生动物健康区域技术研讨会报告。沙特阿拉伯王国吉达，2008年4月6-10日。粮农组织渔业及水产养殖报告第876号。罗马，粮农组织。119页。粮农组织。2009年。粮农组织关于建立南部非洲水生生物安保框架的研讨会报告。马拉维利隆圭，2008年4月22-24日。粮农组织渔业及水产养殖报告第906号。罗马，粮农组织。55页；Bondad-Reantaso, M. G. (编辑)。2009年。加强波斯尼亚和黑塞哥维那水产养殖的健康管理。粮农组织渔业及水产养殖技术文集第524号。罗马，粮农组织。83页。

11. 粮农组织遗传资源管理准则就以下相关方面提供了指导：亲鱼管理、遗传改良方法、遗传改良品系的推广和材料转让协议、遗传改良计划中的风险评估和监测，以及野生鱼类遗传资源和水产养殖的保护等。

12. 本文介绍讨论了涉及现代水产养殖的主要生物安保问题（如跨界水生动物疾病、食品安全问题、兽药产品的使用带来的公共健康风险、生物入侵、与遗传改良水生生物有关的水产养殖问题以及气候变化的某些方面），并提出了需要为改善生物安保，支持可持续水产养殖发展采取的行动。

水产养殖中的主要生物安保风险

跨界水生动物疾病（TAAD）

13. 跨界水生动物疾病（TAAD）是传染性强、可迅速越境传播，造成严重社会经济后果的水生动物疾病或病原体。国内和国际贸易是此类疾病传入的重要途径；贸易的无计划增长，会增加促进形成新传播机制的可能性，病原体和疾病可能通过这种机制随着宿主的流动而传入蔓延到新的地区。

14. 活水生动物及其产品的国际运输带来的风险范围广泛，例如，可包括新病原体的出现，对水生动物疾病防控方法的限制，多因子病综合症的发生，水生动物的经常性亚临床感染，生物要求和健康状况现有信息缺失或极少而引起的水生动物未驯化状态，以及包装材料和其他材料国际运输途中或之后病原体的意外释放。下文列举的三个具体事例表明涉及不同途径的水生动物运输的不同目的，显示了病原体转移的不同风险程度⁹。

15. 事例1。动物流行性溃疡综合症（EUS）：亚洲上次重大疫情爆发十年后的国际传播及其在南部非洲的出现。动物流行性溃疡综合症是列入国际兽疫局名单的一种疾病¹⁰，其起因是一种真菌，2006年之前仅在亚洲和北美洲收到报告。现首次确认，南部非洲地区2007年出现这种疾病¹¹。鱼死亡率高、市场抵制、公共健康关注以及水产生产率下降等造成的损失巨大。该综合症影响50多种有鳍鱼类，现已蔓延到三个大陆（亚洲、北美洲和非洲），可能对环境 and 生物多样性产生威胁。动物流行性溃疡综合症出现在自然水体中时，根除的可能性非常小。受感染鱼类的区间流动，业已证明是该综合症传播的一种途径。船舶的流动、鱼类洄游和洋流，是该

⁹ M.G., Lem, A.和 Subasinghe, R.P., 2009年。水生动物国际贸易和水生动物健康。迄今从风险管理中我们取得了哪些教训？鱼类病理学 44(3): 107-114。

¹⁰ [HTTP://WWW.OIE.INT/ENG/NORMES/FCODE/EN_CHAPITRE_1.10.2.HTM](http://www.oie.int/eng/normes/fcode/en_chapitre_1.10.2.htm)。

¹¹ 粮农组织。2009年。关于南部非洲有鳍鱼类的一种严重疾病的国际疾病紧急调查工作组的报告，2007年5月18-26日。罗马，粮农组织。2009年。70页。

真菌传播的潜在途径。有些动物流行性溃疡综合症的爆发的背景条件是大量降雨和洪水、气温下降、盐碱度低以及酸性硫酸盐土的酸化径流。

16. 事例2。对虾白斑综合症病毒的全球蔓延。对虾白斑综合症病毒属于列入国际兽疫局名单的一种病原体¹²，引发大量疾病，死亡率高达100%。对虾白斑综合症病毒是影响全球水产养殖的流动性最强、传播最广的病原体之一（通过受感染宿主的全球流动），地理分布面广（覆盖全世界几乎所有主要的对虾产区），宿主范围广，带菌者和传病媒介众多（包括海水和淡水对虾品种以及其他十足类，如蟹及海水和淡水螯虾；野生亲鱼和苗种，以及其他众多的甲壳纲动物，甚至水生昆虫幼虫）。对虾白斑综合症病毒可通过不同的途径传给对虾和池塘（如受感染的虾苗、水、载体动物以及受感染的动物和养殖场设备从一个养殖场向另一个养殖场的转移）。对此无法进行治疗。传播研究也表明该病毒的非对虾类载体向对虾传播病毒。对虾白斑综合症病毒也会通过冷冻对虾产品传播。可能促发对虾白斑病爆发及亚临床感染的某些因素，包括水温的迅速变化，水硬度和盐度的迅速变化或氧气含量的长期下降。

17. 事例3。印度尼西亚锦鲤疱疹病毒（KHV）：全国范围内从观赏鱼类向养殖和野生种群的传播。KHV是列入国际兽疫局名单的另一种病原体¹³，是一种疾病从进口观赏鱼类产生并迅速蔓延到养殖鱼类和最终到野生鱼类的良好事例。观赏鱼类和其他观赏水生品种的贸易，是鱼类疾病传入的一个主要途径。因此，人们对传播疾病或可能成为对水生系统产生不利影响的有害生物的观赏鱼类品种和水生生物流动管理不严十分担忧。

水产养殖中的生物安保和食品安全

18. 从食品安全角度来看，生物安保对防控人畜共患病病原体具有重要性¹⁴。鱼源性吸虫危害亚洲3000多万人口，据保守估计，仅仅泰国和老挝就有1000万人感染肝吸虫病（*Opisthorchis viverrini*）¹⁵。这种寄生虫通过水体受到排泄物污染而进入水产养殖环境，甚至进入人类感染极其罕见的地区。该寄生虫的生活周期可在食鱼动物如猫、狗和猪体内维持。这一点从以下情况中得到证明：2007年意大利爆发这种寄生虫病，随后的研究表明，Bolsena湖80%的鱼类感染肝吸虫病¹⁶。在中国部分

¹² [HTTP://WWW.OIE.INT/ENG/NORMES/FCODE/EN_CHAPITRE_1.9.5.HTM](http://www.oie.int/eng/normes/fcode/en_chapitre_1.9.5.htm)。

¹³ [HTTP://WWW.OIE.INT/ENG/NORMES/FCODE/EN_CHAPITRE_1.10.6.HTM](http://www.oie.int/eng/normes/fcode/en_chapitre_1.10.6.htm)。

¹⁴ 人畜共患病是可能从非人类动物，包括野生的和家养的动物向人传播的任何传染病。

¹⁵ Andrews, R.H., Sithithaworn, P. 和 Petney, 2008 年。 *Opisthorchis viverrini*, 世界健康中一种被低估的寄生虫。寄生虫学趋势, 24:497-501。

¹⁶ Armignacco, O., Caterini, L., Marucci, G., Ferri, F., Bernardini, G., Raponi, G.N., Ludovici, A., Bossu, T., Morales, M.A.G. 和 Pozio, E., 2008 年。猫后睾吸虫，意大利。新发传染病 14:1902-1905。

地区，猫和狗等家养动物的华支睾吸虫感染率可达60-100%¹⁷。因此，对感染个体普遍治疗这样一种战略，独自不足以控制这种公共健康风险，必须使用生物安保原则，尽量控制这种寄生虫进入水产养殖系统。

19. 虽然鱼和水产品占食源性沙门氏菌病的百分比不足5%¹⁸，但水产养殖产品感染沙门氏菌仍然是一个重大问题，某些主要市场因这种病原体而将大量产品拒之门外就表明了这一点。人类排污是沙门氏菌的一个重要来源，在水产养殖中应用世界卫生组织废水和灰水安全使用准则可尽量减少这一来源¹⁹。然而，家养和野生动物，如禽、蛙、啮齿目动物和爬行动物，可能将沙门氏菌传入水产养殖系统²⁰，生物安保措施对尽量减少这种情况具有重要性。

使用兽药产品带来的公共健康风险

20. 兽药产品是用于治疗或预防动物疾病，或为了进行医疗诊断，或恢复、纠正或调节动物生理机能而用于动物的物质或组合物²¹。其中包括抗菌剂²²、化学治疗剂²³、消毒剂²⁴和疫苗²⁵。

21. 水产养殖生产和加工过程中使用兽药产品，以防治病原体和疾病，实现生产效率。例如，不使用抗菌剂，水产养殖的生产能力就不可能取得增长。随着知识的增加、对健康管理认识的加深和对水产养殖应用生物安保措施，兽药产品在水产养殖业中逐步得到使用，兽药在广泛使用过程中所产生的重大利益（如治疗持续的/新出现的/反复出现的疾病、新品种养殖开发、替代其他不成功的预防战略、发展养殖技术和动物福利）得到承认。

¹⁷ Lun, Z., Gasser, R.B., Lai, D., Li, A., Zhu, X., Yu, X. 和 Fang, Y., 2005 年。支睾吸虫病，中国的一种主要食源性人畜共患病。柳叶刀感染病 5:31-41。

¹⁸ Greig, J.D. 和 Ravel, A., 2009 年。为测定源头而对国际报告的食源性疾病爆发数据的分析。国际食品微生物学期刊 130:77-87。

¹⁹ 世界卫生组织。2006 年。世界卫生组织废水、排泄物和灰水安全使用准则，第 8 卷，废水和排泄物在水产养殖中的使用。162 页。

²⁰ 粮农组织。2010 年。应用生物安保措施在可持续水产养殖中防治沙门氏菌感染的专家研讨会报告。（报告草案）。

²¹ 欧盟指令第 2001/82/EC 号。

²² 抗菌剂 - 任何自然、半合成或合成的物质，其体内浓度会与特定目标相互作用，杀死或抑制微生物体的生长。

²³ 化学治疗剂 - 用于治疗感染和非感染性失调的化学物（根据粮农组织 2010 年定义修改）。

²⁴ 消毒剂 - 能够杀死病原性微生物或抑制其生长或存活能力的化学化合物（根据国际兽医局 2009a 的定义修改）。

²⁵ 疫苗 - 从受感染生物整体或提取部分获得的抗原制剂，用于加强易感染寄主特定免疫反应（根据粮农组织 2001 年的定义）。

22. 然而，人们也日益认识到其局限性。这些物质/制剂的使用，导致与细菌抗性、抗菌剂在产品中的残留、抗性基因可能的转移以及这些基因进入人类病原体的可能性等有关的问题。在某些情形中，化学治疗会使健康管理复杂化，触发毒性，有时造成公共健康和环境后果。此外，某些水生环境中的药效也值得质疑，即涉及治疗目的，又涉及非目标作用的潜在成本。

23. 同样重要的持续关注包括预期抗菌剂在水产养殖中的普遍使用，不负责任的使用（如使用禁用产品和根据错误诊断误用药物），某些水产养殖品种和疾病无获准的抗菌剂，以及不同国家管理框架和执行差异巨大。这些都可能对环境、人的食品安全以及抗菌剂抗性的形成产生影响；此外，还可能对自由贸易进一步产生影响。与此同时，水产药用产品管理过程未充分发展时，人们的关注可能增加。

24. 虽然政府在促进水产养殖生产的可持续性和确保公共健康方面发挥着关键作用，但谨慎使用兽药产品不仅仅是政府的责任，也是所有人的一项责任。它是养殖场生物安保的一个重要部分；生物安保减少病原体造成的问题，确保养殖品种的自然防御机制得到最大限度的发挥，疾病和死亡率尽量降低，遏制、治疗和/或根除疾病的成本下降。兽药产品误用和/或使用不当，是水产养殖业成功和可持续发展方面的一个重要生物安保问题。

生物入侵

25. 生物入侵是造成全球生物多样性丧失的五大因素之一，旅游业和全球化正在使受到的威胁增加²⁶，生物入侵是一个宽泛的词语，指人为辅助的传入和自然的范围扩张²⁷。

26. 水生入侵物种是能够通过多种途径，入侵不同生境或在其中定殖的生物。入侵物种的某些特性包括：生产率高；适应各种环境条件的耐性/能力大；新的生境中缺乏有效的生物防治物、宿主范围广泛和胃口大；存活时间长。

27. 水产养殖产生的风险来自使用非本地品种作为目标种群；引进新品种时可能带入搭便车品种（伴生品种）；使用非本地新鲜或冷冻饵料以及运输水产养殖设备等。相比之下，水产养殖因淡水和海洋生物入侵而承受其他来源（包括其他水产养殖者）的风险，包括病原体、寄生虫、生物污染和有害藻花。

²⁶ Carlton, J.T. 2001 年。美国沿岸水域引入的物种：Pew 海洋委员会报告。Pew 海洋委员会。华盛顿特区；Washington, D.C.; Vitousek, P.M., Mooney, H.A., Lubchenko, J. 和 Melillo, J.M. 1997 年。人类对地球生态系统的主宰。科学 277:494-499。

²⁷ 见上文 Carlton, J.T. 2001 年。注：在这一定义范围内，也还使用以下术语：外源种、水生有害物种、外地种、非本地物种、外来种、非本地种、入侵物种。

28. 许多海洋生物通过运输在全球的扩散，是过去十年主要的生物安保问题之一。各种规模的船舶和大型船舰的船体会在国际范围内引起海洋生物的意外扩散。压载水可能携带各种海洋生物，而船体表面附着生物如大型藻类、双壳类软体动物、攀附物、苔藓虫类、海棉动物和被囊动物会造成船体污染。压载水明显携带有毒藻类，对水产养殖活动产生深远影响，因为藻花期间必须关闭养殖场。附着生物也可能传播新的病原体；然而，其最大的影响是造成港口、海岸和水产养殖设施的污染。不断需要清除此类生物，可能对海水养殖场的经济存活能力产生影响。

29. 外来入侵物种是为商业、娱乐和业余爱好引进和养殖水生物种方面遇到一个多方面问题。许多计划的引进产生了经济效益²⁸，而某些品种的引进造成外来物种逃逸和在野生环境中定殖，对生态系统产生干扰。此外，环境干扰也可能削弱水生生态系统，使其更易遭受入侵²⁹。对鱼类数据库（FishBase）³⁰提供的信息进行的分析查明，18个品种据报产生不同程度的不利生态影响，其中一半以上用于商业性水产养殖。

30. 管理和应对入侵物种造成的全球威胁，对生物多样性保护的众多方面至关重要。

与水生转基因生物有关的水产养殖问题

31. 分子遗传学和生物技术的发展³¹，是30年来的重大科学成就。只要采取必要措施，保护人类健康和环境，这些进展就能够为大大改善人类福利创造潜力。第19.3条中，生物多样性公约的缔约方同意考虑制定适当程序，解决安全转移、处理和使用应用生物技术所获得的可能对生物多样性的保护和可持续利用产生不利影响的任何改性活生物体的问题³²。《生物安全卡塔赫纳议定书》，即2003年通过的《生物多样性公约》的一份补充协议，管理改性活生物体从一个国家向另一个国家的转移。

²⁸ 例如见 De Silva, S.S., Subasinghe, R.P., Bartley, D.M., 和 Lowther, A.。2004年。罗鲱鱼作为亚洲和太平洋地区的外来水生物种回顾。粮农组织渔业技术文集第453号。罗马，粮农组织，65页。

²⁹ Lee, D.J. 和 Gordon, R.M.。2006年。水产养殖经济学和入侵水生物种回顾。水产养殖经济学和管理10:83-96。

³⁰ Casal, C.2006年。全球鱼种引进记录：日益增加的风险和行动建议。生物入侵8:3-11。

³¹ 生物技术系指“使用生物系统、活生物体或其派生物，为特定用途制造或修饰产品或过程的任何技术应用”（《生物多样性公约》）。2.“作狭义解释时，……为一系列不同的分子技术，如基因操作和基因转移，植物和动物的DNA定型和克隆”（粮农组织生物技术声明）。

³² 改性活生物体（LMO）在《生物安全卡塔赫纳议定书》中的定义为，含有通过使用现代生物技术获得的任何新颖遗传材料组合的任何活生物体（联合国环境规划署，2009年）。LMO一般被认为与转基因生物同义。虽然转基因生物一词包含不同类别的生物 - 包括通过基因转移、染色体组操控、种间杂交等，转基因鱼或贝类在其染色体DNA中含有一种基因构成 - 即转基因，即通过人类干预插入的按新规则表达的基因。

32. 通过基因转移进行遗传改良可能产生某些利益，包括以改进水产养殖的生产特性为目标，例如，生长速度、耐寒性、抗病性、不育性以及其他特性等。一些生长激素 – 转基因品系的开发工作已经相当先进，正在为商业化利用作出努力。鉴于生产效率可能提高，可以预期一些水产养殖者将愿意商业化生产生长激素转基因鱼类³³。

33. 鱼因设备故障、搬运或运输、食肉动物闯入以及暴风雨破坏等等大量逃逸，这些都是造成鱼类从商业水产养殖活动中大量逃逸的途径。即使养殖场操作者通过各种围栏设施、安装食肉动物威慑装置以及其他机制来防止逃逸，逃逸仍然可能发生。因此，重要的问题包括逃逸的鱼类与地方种内和种间种群之间的生态或遗传性相互作用；对空间和饵料资源的竞争以及直接的掠夺行为；地方适应性特征因杂种繁殖和基因渗入而可能遭受破坏，直至本地种群被养殖种群所取代。引起此类关注的原因是水产养殖活动可能养殖转基因鱼，而转基因可能产生的作用又给人们带来了更多的未知数。

34. 为了尽量降低逃逸的转基因鱼造成损害的可能性，可采取某些风险管理措施（如仅在严格限制的条件下生产转基因鱼），但必须采用适应性管理方法³⁴，更新风险分析过程。因为人们不可能始终了解和事先准确预测一切潜在的损害及相关途径。

35. 在渔委/水产养殖分委员会第四届会议期间（2008年，智利），水产养殖治理问题工作文件讨论了转基因生物这一引起争议的问题，支持者和反对者对利益与风险以及治理问题存在分歧。重要的是在投入商业生产之前，认清利益、风险及风险管理问题。

将影响生物安保的气候变化情形

36. 河滨和沿海系统包含许多水产养殖活动区，这些养殖区易受气候变化的影响，如海平面上升、风暴大潮和陆基径流发生率增加，以及造成水灾、旱灾和海洋温度上升等干扰的极端天气事件。在热带，温度上升和水平面上升，可能意味着品种从热带转移到亚热带地区；蒸发量增加将使沿海地区的盐度增加，更多沿海地区为潮水淹没，从而给沿海对虾养殖场造成特殊困难。此类品种移动可能造成疾病范围扩大，尤其是宿主相对不专一的病原体范围扩大。

³³ Hallerman, E. 2009年。加强生物安保：与转基因生物有关的水产养殖问题：对编写有关生物安保的范围较大的 III.3 主题文件的贡献（尚未发表）。

³⁴ 适应性管理，也称作适应性资源管理，是面对不确定性，通过系统监测，在一段时间内为消除这些不确定性而进行的一个有序的、反复的最佳决策过程。这样，决策同时尽最大可能实现一项或多项资源目标，被动或主动地积累未来改进管理所需的信息。适应性管理往往被描述为“边干边学”。

37. 气候变化依然难以预测，造成资源和基础设施损失的风暴事件可能增加，带来更高的经济、遗传资源和社会风险。温度上升可能导致病菌、食品安全、公共健康及生态等的风险增加。改进对水产养殖业风险和气候变化影响的分析，将为向政府和业界提出适当的管理战略建议奠定基础³⁵。

利用风险分析作为决策手段改进水生生物安保措施

38. 生物安保保护动物健康，加强食品安全，促进环境可持续性，保护生物多样性。生物安保还可刺激市场供应和私人投资增加，使农民能够生产在市场上具有高度竞争性的健康产品，并表明出口国是一个负责任的贸易伙伴。有效的生物安保在水生生物生命周期的每个阶段，即从孵化到收获和加工，都发挥重要的作用，因而对确保可持续和健康的水生生产至关重要。

39. 生物安保属于亚洲开发银行应对粮食价格飞涨危机战略框架内提供中长期援助的七大领域之一。当前的全球粮价危机对政府和国际社会都产生了压力，需要确保为不断增长的人口提供充足的食物供应。生物安保能使发展中国家更加有效地提高粮食生产，增加收入，从而增强抵御能力，降低脆弱性，使其能够有效应对粮价上涨的影响和其他粮食生产风险。

40. 现代生物安保方法的核心是应用风险分析。风险分析提供了一种有效的管理手段，以此可作出务实的决定，尽管可获得的信息有限，却能提供实现竞争性环境与社会经济利益之间的平衡。使用风险分析手段进行决策，能加强水产养殖业决策者的能力，为迎接此类挑战摸清风险，确定减缓或管理战略，尤其是在国家政策制定层面。

41. 风险分析过程中的一个重要阶段是途径分析。它采用一种逻辑过程，查明导致风险传入的可能路径（途径）以及各个步骤和关键事件。它估计各个步骤/事件的可能性，衡量减轻风险的实效。为了认识和分析可能与运输、贸易、人或自然蔓延相关的风险和途径，需要信息和数据库。有效交流风险情况是该过程的一个重要环节。

42. 预防性方针，即渔业管理中普遍使用的和政府在其他场合必须根据不完整信息采取行动时普遍使用的方针，在生物安保方面得到重大应用。要在水产养殖风险分析中应用预防性方针，输入国和输出国均须采取负责任的保守的行动，以避免风险传入将产生的不利影响。在认为有必要采取“临时谨慎措施”时，这一方针在整

³⁵ Arthur, J.R., Bondad-Reantaso, M.G., Campbell, M.L., Hewitt, C.L., Phillips, M.J. 和 Subasinghe, R.P. 2009 年。认识和在水产养殖中应用风险分析：决策者手册。粮农组织渔业及水产养殖技术文集第 519/1 号。罗马，粮农组织。113 页。

个风险分析过程中得到应用，例如，在合理风险分析结束之前禁止或限制贸易；在途径分析中出现关键信息空白和必须进行定向研究等加以处理时；在风险管理过程中确定风险减缓措施以便把风险降到可接受程度时。

43. 风险分析是一个重要的决策手段。它既是一个概念也是一个过程。首先要认识和支持这一概念，不要因为预期这一过程复杂而失去信心或望而却步。风险分析也仅仅是生物安保战略众多组成部分之一。除非形成其他成分和获得落实这些成分的手段，否则风险分析无法有效产生作用。应用风险分析时还须做一些重要考虑，其中包括改进规划和治理，改善机构协调，解决与全球化和贸易相关的问题，改进对有限自然资源的使用，消除气候变化的社会和生态影响³⁶。

结 论

44. 水产养殖的重要性无疑得到承认。面对人口不断增长，水产养殖为解决众多粮食安全问题提供了一种方法。水产养殖填补了许多捕捞渔业单产停滞而鱼和水产品需求又不断增长所产生的缺口，还为减轻贫困，增加就业，促进社区发展，减轻水生自然资源过度捕捞，从而尤其是在发展中国家实现社会和世代平等提供了机会。然而，水产养殖也与水生生境及其附近沿岸和河滨地区其他用户产生直接冲突，涉及经济、环境和社会利益。因此，有效而综合管理各种商业、环境和社会风险，将是该行业可持续发展的一个必要条件。其中既包括水产养殖给环境和社会带来的风险，也包括水产养殖业因其运营的环境、社会和经济条件而承受的风险³⁷。

45. 各国和各地区辖内的水产养殖业迅速发展，形成了多种管理框架。一些国际协定、组织和计划成为一个松散型国际生物安保框架的组成部分，反映了这一领域的历史性部门管理方针。预防和适当的过境前和边境控制，仍然是管理疾病、入侵物种和有害生物风险的关键。消除或管理疾病和有害生物，不仅极其困难、成本昂贵，而且在有些情形下，一旦在环境中定殖，就会失去可能性。因此，水产养殖业的进一步发展向生物安保提出了新的挑战。

46. 为了通过有效实施生物安保措施，减轻水生动物疾病的风险、使用兽药产品引起的公共健康关注、生物入侵、与水生转基因生物有关的水产养殖问题等，建议采取的主要行动包括以下方面：

³⁶ Arthur, J.R., Bondad-Reantaso, M.G., Campbell, M.L., Hewitt, C.L., Phillips, M.J. 和 Subasinghe, R.P. 2009 年。认识和在在水产养殖中应用风险分析：决策者手册。粮农组织渔业及水产养殖技术文集第 519/1 号。罗马，粮农组织。113 页。

³⁷ Arthur, J.R., Bondad-Reantaso, M.G., Campbell, M.L., Hewitt, C.L., Phillips, M.J. 和 Subasinghe, R.P. 2009 年。认识和在在水产养殖中应用风险分析：决策者手册。粮农组织渔业及水产养殖技术文集第 519/1 号。罗马，粮农组织。113 页。

- 确定主管当局和监督机构及机构间协调责任；
- 使生物安保成为国家水产养殖发展计划和方案的一个明显组成部分；
- 建立有效的管理过程和实施这些过程的适当基础设施；
- 通过有效实施国家战略、国家政策及管理框架，加强区域和国际条约及文书的执行；
- 在所有各级建立风险分析和适应性管理的能力，从养殖场生产层面到监督机构，既包括公共的又包括私营部门的；
- 鼓励应用风险分析作为一种必要的决策手段，便于及时评估新的或正在发展的品种和技术所产生的威胁和不确定性；
- 实施监视和报告计划，提供有效诊断服务，检测和查明疾病与有害生物的暴发及蔓延；
- 通过迅速及时作出反应，建立应急防备能力，减轻疾病/有害生物袭击可能产生的惨重影响；
- 赋予养殖者权力，教会其如何利用信息和手段，如因地制宜改进管理的方法、群体组织和管理、养殖场一级简单而实用的生物安保计划；
- 恢复初级生产层面的有效推广和诊断服务，确保监督机构有效应对生物安保紧急情况的执行能力；
- 谨慎而负责任地使用抗菌剂治疗方法，有效实施现行规定，加强养殖者获取疾病诊断服务和推广支持的手段；
- 开展研究，搜集（地方和全球）信息和数据库，支持生物安保评估和预警；
- 提高水生生物福利作为水生动物健康的一项先决条件；
- 建立行业间工作伙伴关系（包括业界合作），加强区域和国际合作。

需要分委员会采取的行动

47. 请分委员会：

- 酌情修改本文提供的信息，分享改善水生生物安保方面的国家经验；
- 讨论公共和私营部门、粮农组织渔业及水产养殖部以及相关各方将采取的关键行动，提出加强生物安保、支持可持续水产养殖而迫切需要的决定；
- 为迎接未来生物安保挑战，实施与保护水产养殖业相适应的生物安保措施提供指导。