



第二部分

渔业和水产养殖中的若干问题

渔业和水产养殖中的若干问题

反对非法、不报告和不管制捕鱼的贸易措施

问题

在打击非法、不报告和不管制（IUU）捕鱼方面越来越多地采用贸易措施¹，目的是阻止IUU来源的水产品进入国际贸易。越来越严格实施与贸易有关的措施往往带来极大挑战，特别是源自发展中国家小型渔业的产品。这些国家往往缺乏满足这些要求的资源和基础设施。因此，它们可能被排除在水产品国际贸易之外，无论其产品是否是合法来源。换句话说，由于发展中国家不能实施与贸易措施有关的要求，其合法来源的水产品可能被排除在国际贸易之外。这也可能给依赖发展中国家原料供应加工厂的进口国加工产业带来问题。

IUU捕鱼

现在作为全球问题的IUU捕鱼实际上存在于所有捕捞渔业中，从国家管辖区内到公海渔业。对IUU捕鱼破坏国家和国际渔业养护和管理措施以及导致资源衰退的认识越来越强烈。因此，IUU捕鱼削弱了渔业领域实现国家和全球经济、社会和环境目标的能力，威胁着其生计依赖捕鱼的人们的生计。但是，由于发展中国家在水产品国际贸易的重要性²，如果发展中国家不积极参与确保合法和可持续捕捞行为的斗争中，减少IUU捕鱼的措施将失败。

但最近的研究预计，仅非法和不报告捕鱼的成本就高达每年100亿 - 235亿美元³。2006年，全球捕捞渔业首次销售价值预计为910亿美元⁴。即使按预计的IUU成本范围低端计算，与渔业领域总价值相比，IUU捕鱼造成的损失也是可观的。

反对IUU捕鱼的贸易措施

基于贸易的措施由下列内容组成：直接针对IUU捕鱼来源产品的行动；可能包括禁止从破坏渔业养护和管理措施的国家进口产品，或拒绝没有所要求的证明合法来源文件的单个批次货物。由于全世界捕捞产品约37%进入国际贸易，确保进行国际贸易的水产品不是IUU捕捞来源的国际规则和措施可以是有利手段。但是，在应用中应当审慎，要确保这些手段不造成不必要或不合理的贸易壁垒。

直到最近，打击IUU捕鱼的贸易措施主要由管理公海渔业的区域渔业管理组织（RFMO）⁵实施。但是，现在智利、美国和欧盟确立了在国家层面实施的贸易措施。



智利

2009年12月，智利对进口到智利的水物种或副产品引入新的要求。要求进口产品具有合法来源证明，证明进口的物种在原产国是依据国家和国际适用规定捕捞或收获，对于渔业产品，水物种或生产过程采用的原料符合上述规定。

美国

自2007年1月起⁶，美国每两年提出被确定为有船从事IUU捕鱼的国家报告。该报告包括对被列入国家在采取适当纠正行动方面所做努力的描述以及在国际层面针对IUU捕鱼强化国际渔业管理组织所做努力的进展报告。美国还寻求加强国际渔业管理组织通过采用IUU渔船名单、加强港口国控制、与市场相关的措施和其他行动来处理IUU捕鱼问题。

一旦一国被确定为有渔船从事了IUU捕鱼，美国将与被确定的国家一道工作，鼓励其采取处理IUU捕鱼的适当纠正行动。被确定的国家不采取行动处理IUU捕鱼问题，将导致禁止其特定渔业产品进口到美国。

欧盟

欧盟预防、阻止和消除IUU捕鱼的条例（欧盟IUU捕鱼条例）于2010年1月生效⁷。其目的是确保希望水产品进口到欧盟的任何个人或企业只能按以下方式进行：在其船旗下捕捞水产品的国家可以提供具有并实施养护和管理海洋资源的法规。在其他措施中，欧盟IUU捕鱼条例允许欧盟成员国禁止进口水产品，如果其：

- 没有附带合法捕捞证明；
- 由被认为从事IUU捕鱼的船舶捕捞；
- 由被列入欧盟IUU捕鱼名单的船舶捕捞；或
- 由悬挂不合作第三国旗帜的船舶捕捞。

欧盟IUU捕鱼条例的中心要素是进口第三国渔船捕捞的水产品必须附带合法捕捞证明。该证明由最初捕捞水产品的船舶的船旗国发出。特定船旗国的合法捕捞证明只能在该国向欧洲委员会确认“其具有国家的安排，来实施、控制和执行法规以及养护和管理措施”时方可被接受⁸。还可以对被认为从事了IUU捕鱼的船舶捕捞的水产品实施贸易制裁。如果一艘船舶非法捕鱼，作为紧急执法措施，欧盟成员国可禁止进口。如果有关船旗国不采取行动，欧洲委员会还可将一艘从事了IUU捕鱼的船舶列入IUU船舶名单。欧盟禁止进口来自被列入名单的船舶的产品。

包括在RFMO的IUU名单中的船舶将自动被加入到欧盟的名单中。如果认为一国不能实施充分措施处理悬挂其旗帜的船舶经常从事IUU捕鱼活动、在其水域捕鱼或使用其港口，该国可被列入名单。这些国家必须有充分措施阻止非法捕捞的渔业产品进入市场。此外，如果一个第三国的行动被认为破坏了RFMO的养护和管理措施，欧盟可实施短期紧急措施。

欧盟IUU捕鱼条例将认可符合其要求的某些RFMO计划，但未被认可的RFMO计划将不得不为水产品提供RFMO和欧盟的两份文件。

欧盟IUU捕鱼条例比以前实施的与贸易相关的措施更为广泛。其适用于来自国家管辖区（专属经济区）以及公海的进口产品。欧盟是世界上最大的水产品进口市场，2008年进口值490亿美元（含欧盟内贸易）。进口到欧盟的所有鱼和渔业品将受到欧盟IUU捕鱼条例的约束，这意味着对国际水产品贸易的极大影响。欧盟IUU捕鱼条例对根据某些RFMO的合法捕捞证明计划发出的证明文件有规定，可以接受代替该条例要求的合法捕捞证明文件。但是，一些发展中国家担心其满足欧盟IUU捕鱼条例要求的能力。作为回应，欧盟预见到向发展中国家提供援助和能力建设的可能性，以帮助其实施欧盟IUU捕鱼条例。

对发展中国家的影响：欧盟条例的情况

对一些发展中国家而言，特别是行政管理基础设施有限的国家，满足与实施贸易措施有关的要求会是严峻的挑战。

欧盟IUU捕鱼条例为发展中国家带来了与能力有关的两个主要挑战：

- 为实施、控制和执行涉及IUU捕鱼的法规以及养护和管理措施确立国家安排；
- 实施与欧盟IUU捕鱼条例有关的报告要求。

欧盟的IUU捕鱼条例较为全面，特别是要求所有批次货物附带捕捞证明。认识到实施该认证机制的能力限制，欧盟对小型渔船确立了简化版的合法捕捞证明。简化的证明意在减少报告要求。但是，对小型渔业主要的障碍是从每艘船收集和编制合法捕捞证明的成本。发展中国家的小型渔业一般依赖小船，每艘船只提供相对少量的鱼。由于要求每艘船有合法捕捞证明，遵守的成本远大于工业化船队。此外，发展中国家没有使用电子报告系统。这要求从捕捞点开始建立对每艘船舶的书面追踪文件。

欧盟的这一条例还对运输鲜鱼带来挑战。由于产品容易腐烂，产品必须快速穿越价值链以便售得最高价。这些因素对这一微利产业至关重要。要求进行报告导致的延迟对鲜鱼市场具有消极影响。在许多情况下，单个批次货物包含由手工渔民操作的大量渔船用小型工具和线绳捕捞的产品。

由于欧盟对自己的船舶处理IUU捕鱼适用不同规则，一些国家还质疑欧盟IUU捕鱼条例是否与世界贸易组织（WTO）的国民待遇不一致⁹。欧盟认为，其控制条例¹⁰与欧盟IUU捕鱼条例具有同样效力，因此没有歧视。

可能的解决办法

针对IUU捕鱼的贸易措施包括两个主要部分。第一个包含与贸易措施有关的行政管理程序（确定主管机构、确立追踪系统等）。第二部分与实施、控制和执行法规以及养护和管理措施有关，确立国家的安排。



根据现有国际安排，各类国际组织和其他有关机构应义不容辞地考虑向发展中国家提供技术和财政援助，协助它们遵守国际协定，特别是WTO协定和《粮农组织预防、阻止和消除非法、不报告和不管制捕鱼国际行动计划》包含的内容¹¹。这意味着，除其他外，帮助发展中国家实施针对IUU捕鱼贸易措施的两个主要部分。

粮农组织在2001年通过了关于IUU的国际行动计划。该国际行动计划特别呼吁各国确立额外的国际议定的与市场相关的措施，以预防、阻止和消除IUU捕鱼。这类措施必须以符合WTO确立的原则、权利和义务的方式进行解释和应用，并以公平、透明和非歧视方式实施。

关于IUU的国际行动计划还承诺，各国在粮农组织和有关国际金融机构和机制支持下，开展培训和能力建设，并考虑向发展中国家提供财政、技术和其他援助，以便其能够更全面履行依据IUU国际行动计划的承诺和根据国际法的义务。

近期行动

2009年，欧盟在喀麦隆、哥伦比亚、新喀里多尼亚、南非和越南组织了区域研讨会介绍欧盟IUU捕鱼条例的要求。此外，欧盟将考虑发展中国家的能力，将协助其实施欧盟IUU捕鱼条例和打击IUU捕鱼。还将考虑发展中国家在监测、控制和监视（MCS）捕鱼活动方面面临的限制。欧盟在通过欧盟IUU捕鱼条例之前发表了声明，协助第三国实施欧盟IUU捕鱼条例和欧盟合法捕捞证明机制¹²。

粮农组织召开了几个区域研讨会，参会者有机会：（i）更好了解与美国IUU办法和欧盟新的IUU法律有关的要求；和（ii）交流在国家一级实施欧盟IUU条例的经验。还制定了问卷，以确定该IUU条例给出口国带来的困难。反馈的问卷将帮助粮农组织确定如何为受影响的国家最好地提供技术援助。

欧盟的IUU条例和其他相似的措施也在粮农组织渔业委员会水产品贸易分委员会内进行了讨论。每两年，这个会议将汇聚所有市场、沿海和船旗国，提供由政策制定者辩论这些问题的论坛。

未来前景

改进现有计划并确立新的贸易措施可能是为了满足欧盟和其他国家的要求。可能时，这些措施或许要以不创造不必要的对水产品贸易流的负担进行。但是，私人领域在未来可能也要寻求额外保证，即水产品来自合法的渔业。将尽可能鼓励私人领域在政府实施的行动基础上开展工作并给予支持。

考虑到发展中国家在实施贸易措施方面的预计困难，开发机构和捐赠者可能在密切监测着事态，协助各国实施IUU条例和相关贸易措施，特别是在遵守该条例要求的发展中国家的能力方面。

上述的贸易措施对阻止IUU捕捞的水产品进入规范的市场特别有效。但对于在本国消费或进入不规范市场的水产品很少或没有效果。未来，似乎可能要鼓励

各国实施贸易措施，不仅针对向国际市场供应产品的渔业，还要以向国内市场供应产品的渔业为目标。

此外，打击IUU捕鱼的前提是捕捞业的良好治理。因此，为有效处理IUU捕鱼，包括发展中国家在内的多数国家，将需要强化实施、控制和执行法规的国家安排，确保护和管理海洋生物资源。

在水产养殖中维持生物安全

问题

尽管水产养殖使全世界不断增长的人口面临的许多粮食安全问题得到缓解，该领域也与其他水生生境和沿海以及河滨区域的利用者有直接的冲突（总是与其他经济、环境和社会利益重叠）。更好和更广泛采用生物安全的安排和计划可能是减少水产养殖和利用水的其他领域减少冲突的一种方法。

全世界水产养殖的物种超过360个；其中约25种是高价值并进行全球贸易。成功的结果是非常有利可图，推动着水产养殖生产在面积和地理范围方面的扩大。如果随意进行，用于养殖的物种迁移可以是对养殖的水生动物目前状况以及对人类和生态系统的生物威胁的许多来源之一。由于水产养殖集约化和多样化，对养殖的动物、对人和对生态系统的生物的危害性和风险也按数量和多样化增加，具有潜在严重后果。危害性中的一些是传染病、动物病害、关于抗菌剂残留和抗药性的公共健康担忧、人畜共患疾病¹³、外来物种入侵、转基因生物释放以及气候变化引起的生物安全风险。数量、复杂性和严重性日益增加的这些风险驱动着确立生物安全的概念以及越来越多的应用。管理生物安全、产业、环境和社会风险的综合战略将更好地促进水产养殖业的可持续增长¹⁴。

生物安全可理解为以综合和系统的方式管理生物风险（如上所述和可能还未出现的其他风险），保护动物福利、植物和人的健康，维持生态系统功能和服务。通过综合和广泛的办法，生物安全可以保护动物和人的健康，保护生物多样性，促进环境可持续性并确保食品安全。其可以通过使养殖者生产在市场上有高度竞争力的健康产品刺激增加市场供应和私人投资。它使支持者和用户成为负责任的贸易对象。凭借生物安全，发展中国家可提高食物效率，增加收入，并因此改善适应力，减少脆弱性，提高应对更高食品价格和威胁粮食安全其他情况的能力。

水产养殖中生物安全举例

跨境水生动物疾病

高度传染性水生动物疾病或病原体、跨境水生动物疾病（TAAD）可在任何地方快速传播，导致严重损失和长期损害。增加贸易量使传播新途径的潜力加大，病原体和疾病与宿主一道移动可能被引入和传播到新的地区。TAAD严重影



响水产养殖的例子是：（i）一种鱼类真菌病，流行性溃疡综合症（EUS），最近扩大到南部非洲的地理范围，影响野生鱼类种群；（ii）斑节对虾白点病，可能是养殖对虾最严重的病毒性疾病，造成许多国家对虾养殖业的崩溃；以及（iii）锦鲤疱疹病毒（KHV），是影响重要食用鱼（鲤鱼）和高价值观赏鱼（锦鲤）的另一种病毒性病原体¹⁵。被传染的亲本和苗种的国内和国际迁移被证明是这些病原体进入和传播的途径。传染病通过直接损失（在许多情况下造成数百万美元损失）、增加运行成本、关闭水产养殖活动、失业、限制贸易以及对生物多样性的影响限制着该产业的发展和可持续性¹⁶。

使用兽药产品的公共健康风险

兽药产品（例如抗菌剂、化学治疗剂、杀菌剂和疫苗），在生产和加工以及预防或治疗疾病期间被广泛使用，进行医疗诊断，或恢复、纠正或修改动物生理功能¹⁷。总体而言，医治动物疾病的物质提高生产效率，通过改进和更好地了解健康管理以及应用于水产养殖的生物安全，被水产养殖业迅速采用。这类好处也从更大范围的应用中得到充分认识，除上述情况外，包括养殖新物种开发、替代失败的预防性战略、养殖技术开发和动物福利。然而，在兽药产品的限制和可能造成的潜在危害方面，也有越来越多的关注。这些与细菌耐药性、在食品组织中抗菌剂残留、弥补非预期影响的成本以及在各种水生环境中疗效可靠性有关。随着越来越广泛的使用，对不负责任使用有越来越多的担忧，例如隐蔽使用禁止使用的产品、因不正确的诊断而使用不当以及因缺乏专业意见的滥用。这就是说，对水产养殖中大范围的物种和疾病批准的产品依然不够。

生物入侵

生物入侵是广义的术语，是指人辅助引进和自然范围的扩大¹⁸，是全球生物多样性丧失的主要原因。一个例子是金苹果蜗牛，原本希望作为食材、水族馆宠物或生物控制体。然而，其成为被引入的亚洲国家稻田和原生生态系统的害虫。水产养殖可以是多种方式生物入侵的风险源，例如引进非本地物种进行养殖和非本地、新鲜或冷冻原料的使用。这些可以对生物多样性产生不利影响，包括本地物种的衰退或消失 - 通过竞争、捕食或病菌传播 - 干扰当地生态系统和生态系统功能。许多海洋生物通过航运在全球传播是过去10年主要的海洋生物安全关切。压舱水¹⁹可能传送所有类型海洋生物。压舱水运输有毒藻类对水产养殖活动有严重影响，例如在水华发生期间关闭养殖场。另一方面，船体成为结壳生物（例如大型藻类、双壳软体动物、藤壶、苔藓虫、海绵和被囊动物）的载体，不仅可能引入新病原体，还严重弄脏港口、沿岸水产养殖设施，增加成本（处理和清洁）并削弱海水养殖场的经济可行性。

影响生物安全的气候变化情景

许多水产养殖活动位于的河岸和沿海生态系统容易受气候变化影响，例如海平面上升、风暴潮多发和陆地径流以及极端气候事件导致的洪水、干旱和变异，例如海水温度²⁰。在热带，暖空气、水温和水位上升可能会驱使物种从热带栖息地转移到亚热带区域。对气候变化影响的评估一般认为，全球变暖可增加害虫和病原体范围，或加剧其发生，或使养殖的动物对疾病的脆弱性增加。疾病范围的扩展，特别是非特定宿主病原体，将受到物种迁移的引诱。此外，暴风雨多发可能造成种群和基础设施的重大损失。更高温度可增加病原体发生，以及加大食品安全、公共健康和生态风险的可能性。

可能的解决办法

政策选择（包括管理和实施框架）

水产养殖领域的快速发展催生了国际、区域、国家和当地管理框架多样化。大量国际协定、组织和计划作为生物安全松散国际框架的组成部分，反映了规范这一领域历史的沿革。行动可能包括：确定主管机构和监督部门以及同意机构间协调的责任；将生物安全作为国家水产养殖发展计划的组成部分；建立监管程序和适当基础设施来执行规定；通过有效实施国家战略和政策，强化遵守区域和国际条约以及文书。

知识库

现代方法生物安全的核心是应用风险分析。其提供了有效管理工具，尽管信息有限，可以做出务实的决定，在竞争性环境和社会经济利益之间提供平衡。生物安全的应用可以提高水产养殖管理人员在识别风险方面的能力，做出减轻风险或管理策略的处理决定。然而，这个工具需要研究、数据库以及信息和知识等重要投入，以便能够有效支持生物安全评估、监视、诊断、预警、应急准备和应急规划。这些都是需要的，以便：识别、了解和分析风险以及其可能途径（或路径）；描述导致引进的单个步骤和关键事件；制定有效风险缓解措施。此外，分析风险的信息和风险缓解方案应清楚、仔细和迅速传达。

能力建设

处理生物安全风险是共同的责任，应当沿水产养殖价值链在有关主管机构和利益相关者之间分担这类责任。因而，所有层次的风险分析能力建设和适应性管理²¹ - 从养殖场到公共和私营部门的监督机构 - 应该是总体计划的组成部分，以便对新物种和新方法的威胁和不确定性进行迅速评估。养鱼户需要可靠和及时信息和有效工具。应当恢复在初级生产一级的推广和诊断服务，需要保持监督机构的业务效率，以有效应对生物安全的紧急情况。在监视计划设计和实施的能力建设、准备和应对突发性事件方面的投资将产生效益。检测、识别和防止疾病和虫



害出现及蔓延比控制成本要低。如果这类风险不变成紧急情况，将减少成本和人的痛苦，或者如变成紧急情况，则做出迅速和适当反应。

投资基础设施、能力、管理框架和伙伴关系

有效、协调和积极主动的生物安全系统是基于科学的知识以及在足够资源支持下进行执法的监管框架内实践的产物。需要在生物安全基础设施；风险评估、管理和交流能力；控制风险的监管框架；确定、监测和评估风险的公共和私营部门伙伴关系等方面进行更多投资。关键的考虑是如何处理“未知数”。这表明，有必要有效进行区域和国际合作，集中资源和分享知识及信息。在全球、区域或国家一级，确保生物安全的负责机构通过作为核心职能的预先财务规划作好应急准备。

近期行动

管理生物安全的主要规范文书是世贸组织《实施卫生与植物卫生措施的协定》（SPS协定）²²，提倡采用风险分析，作为进行任何卫生与植物卫生措施的基础。三个主要国际组织和标准是：（i）粮农组织/世卫组织食品法典委员会，涉及食品安全；（ii）世界动物卫生组织（OIE），涉及动物（包括水生动物）的生命和健康；以及（iii）国际植物保护公约，涉及植物的生命和健康。对于国际贸易的水生动物，有不同的强制性国际条约和协定和自愿性质的其他准则。有约束力国际协定的例子包括上述SPS协定、《生物多样性公约》（CBD）、《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES）以及欧盟的相关法律和指令。自愿性质的协定和准则的例子包括海洋开发国际理事会的准则²³、欧洲内陆渔业咨询委员会的行为守则²⁴以及粮农组织《负责任渔业行为守则》²⁵和大量支撑性的技术准则²⁶。这些国际协定增强了处理生物安全风险的主管机构的责任。在许多情况下，自愿性质的国际准则被纳入国家法律，因此，在国家一级具有强制性。

OIE水生动物健康守则（水产守则）²⁷，是由主管机构、进口/出口服务以及所有从事水产动物及其制品国际贸易的人使用的参考文件，以保证这类贸易的卫生安全。OIE水生动物诊断检测手册（水产手册）²⁸提供了对列于水产守则的疾病诊断的标准方法，以促进水生动物及其产品贸易的卫生认证。水产守则和水产手册被定期用新信息更新。例如，2007年水产守则更新了水生疾病清单，包括KHV，作为须报告的法定鱼类传染病。

动物源性食品生产国以及希望向欧盟市场出口产品的国家必须满足动物健康、公共卫生、兽医认证和残留物的某些要求，这些要求被定期公布和更新，作为欧盟法律和指令²⁹。

为增进对生物多样性问题的了解和认识，由CBD秘书处安排每年举办一次生物多样性国际日，2009年5月22日庆祝的主题是“生物多样性与外来入侵物种”³⁰。

GloBallast伙伴关系是一个五年的联合项目（2007年10月到2012年10月），由国际海事组织（IMO）、全球环境基金（GEF）、联合国开发计划署（UNDP）以及成员国政府和航运业联合进行，目的是协助脆弱的发展中国家和区域实施可持续和基于风险的机制，管理和控制压舱水和沉积物，以尽量减少由船舶传送的水生入侵物种造成的不利影响³¹。

粮农组织关于生物安全的最近行动包括：（i）调查EUS侵入南部非洲的技术援助（2007年）³²以及亚洲KHV紧急响应（2003年）³³；（ii）促进水产养殖生产应用风险分析的先驱工作³⁴，现已扩大到其他区域（例如西巴尔干地区³⁵、波斯湾³⁶、太平洋岛屿）；以及（iii）2009年12月组织了通过审慎而明智使用兽药改善水生生物安全的专家研讨会。这次专家研讨会得到了欧盟、世界动物卫生组织、世界卫生组织和粮农组织成员国政府的支持。所有这些行动支持确立知识基础和提高关于生物安全的人力和技术能力。

未来前景

最近食品价格的全球性危机给各国政府和国际社会确保为不断增长的人口供应充足食品带来压力。在以下方面有许多挑战：持续的贸易全球化；养殖方法的集约化和多样化；进一步促进食品生产的科技创新；改变人类行为和生态系统；提高对生物多样性保护的认识；公众健康和环境保护的更多要求以及日益关注动物福利和气候变化的影响。这些挑战将带来对改善生物安全、更广泛应用风险分析和作为有价值决策工具的适应性管理的更大关注和更多承诺。在缺乏适当和有效实施生物安全的措施时，来自生物危害的风险将继续威胁水产养殖产业，造成损失并要求有更多的资源来减轻损失。

不可能准确了解和预测每一种危害的潜在来源和途径。因此，重要的是将风险分析作为一个概念来理解和接受，而不是因为过程看似复杂而回避。有效应用风险分析将要求有能力的结构和机制，例如能力建设、有效规划和治理、更好的体制协调、处理与全球化和贸易有关问题的计划、管理利用有限自然资源的计划³⁷以及国家一级处理气候变化的社会和生物影响的战略。

应吃哪条鱼：享受好处的同时尽量减少风险

问题

虽然消费海产品有已被人们接受的营养和健康好处，但如果一些鱼富积了污染物则可能有害。问题是如何最大限度呈现消费海产品的积极作用，同时尽量减少并行的消极后果。

对于消费可能被污染的食品，人们在传统上更加重视其风险而不是其好处。但是，现在越来越重视不吃特定食物带来的风险，由于水产品具有潜在有益成



分，特定食物中包括水产品。水产品的营养价值不仅来自长链多不饱和脂肪酸（LCPUFA）-二十二碳六烯酸（DHA）和二十碳五烯酸（EPA）-也来自氨基酸、微量元素（维生素，矿物质）和可能的其他营养成分（如牛磺酸）。

事实上，已经了解了消费水产品有助于预防冠状动脉心脏病（CHD）。现在越来越关注水产品作为DHA和碘的来源，这些对大脑和神经系统早期发育必不可少。这些营养物几乎只能从来自水生环境的食品中找到。水产品在减轻精神障碍方面的作用，如抑郁症和老年痴呆症，也得到科学家更多的注意。

然而，一些水产品和其他食品中含有的污染物使消费者日益担忧。已知一些水产品含有污染物，例如甲基汞（汞最有毒的形式）和二恶英（所有二恶英类化合物）。

在一般情况下，据信海产品中这类污染物含量远低于规定的安全摄取量的最高水平。然而，如果鱼是从被污染的水域捕捞，或为大型、寿命长的掠食物种，污染物含量可能超过安全消费水平。

众所周知，摄入汞可能对儿童神经系统发育有负面影响，在许多饮食中某些鱼可能是汞的主要来源。鱼也可以是经常吃鱼的人群二恶英的一个来源。然而，在这类人群中二恶英的发生一般不高于较少吃鱼的人群³⁸。因此，减少吃鱼可能减少饮食中的汞，但即使人们大大减少吃鱼的量，出现二恶英的情况可能会相同。

当消费一种食物与潜在健康风险和好处相关时，风险管理人员试图找出使风险最小化和好处最大化的摄入量水平。尤其重要的是要确立消费量可接近但不应超过的水平³⁹。

许多公共卫生机构正在提出对脆弱群体（例如儿童和孕妇）限制吃鱼量的建议。虽然其用意是限制据信污染物含量高的产品，但在某些情况下使海产品消费量极大减少。然而，减少消费海产品可导致饮食不能保证基本营养物的最佳摄入量。儿童和成人均有风险。由于LCPUFA是儿童大脑和神经系统早期发育必需的，旨在限制消费被污染的鱼的建议必须说明并非所有的鱼都有一个“坏名声”。同样，由于消费海产品可降低成年人心血管疾病，旨在减少消费被污染的鱼和促进消费安全的鱼应同步进行。

可能的解决办法

大多数消息灵通的观察人士可能会同意，这一问题的解决办法包含着考虑消费鱼对人的健康好处和成本的基于科学的正确咨询意见。尽管在这一领域开展了许多工作，但这个问题尚未得到解决，迄今得出的结论并没有得到普遍认可。

处理这个问题是复杂的，需要开展的科学工作包括：（i）评估与消费鱼和其他食品有关的健康风险；（ii）评估与消费鱼和其他食品有关的健康好处；以及（iii）健康风险和好处对比。

一些研究⁴⁰试图平衡消费营养价值高但又是污染物来源的食品的积极和消极影响。然而，迄今为止使用的程序是有争议的，这一领域的专家们认为，需要开

发新程序，以便进行消费鱼和其他海产品对人的健康风险和好处的定量评估⁴¹。一旦开发了这一方法，需要获得所需数据。新的程序应当在考虑不确定性的同时，使营养好处和负作用可能性的对比成为可能 - 应该对所有人群。此外，科学工作者应能够对消费海产品对人的健康风险和好处进行定量比较。

近期行动

为协助各国政府对脆弱人群消费鱼和海产品潜在风险和好处方面提出建议，食品法典委员会要求粮农组织和世卫组织召开关于与鱼体中汞和二恶英有关的健康风险和消费鱼的健康好处的专家磋商会。

关于消费水产品风险和好处的专家磋商会于2010年1月25日到29日在意大利罗马粮农组织总部召开⁴²。营养、毒理学及风险 - 利益评估领域的17位专家讨论了消费鱼的风险和好处。专家们同意，消费鱼提供了能量、蛋白质和一系列必需的营养物质，吃鱼是许多人文化传统的一部分。在一些人群中，鱼和渔业产品是食品和必需营养物的主要来源，可能没有能替代这些营养物以及负担得起的食物来源。

在成年人中，消费鱼，特别是含油量大的鱼，能降低冠心病死亡的风险。汞导致冠心病没有可能，或缺乏说服力和证据。虽然二恶英有导致癌症的风险，但风险相对要小，对吃鱼的人来说，这种风险似乎被冠心病死亡率的降低抵消。权衡育龄妇女对LCPUFA的好处和汞的风险，说明在大多数情况下，与不吃鱼的妇女相比，吃鱼的妇女所生的孩子患大脑和神经系统发育不全的风险更低⁴³。

孕妇二恶英摄入量（从鱼和其他食物来源）不超过确定的二恶英长期容许摄入量，神经系统发育达不到最佳状态的风险可以忽略不计⁴⁴。如果孕妇二恶英摄入量（从鱼和其他食物来源）超过确定的二恶英长期容许摄入量，风险可能不再微不足道。在婴儿、儿童和青少年人群中，证据还不足以推导出健康风险和好处的定量框架。然而，包括水产品的早期生活健康饮食模式影响着成年期间的饮食习惯和健康。

为使目标人群风险最小化，专家磋商会建议，各国应承认鱼是含有能量、蛋白质和一系列必需营养物的重要食物来源，也是许多人文化传统的一部分。因此，各国应当强调：（i）在成年人中消费鱼可降低冠心病死亡率；以及（ii）消费鱼改进胎儿和婴儿神经发育，因此对育龄妇女、孕妇和哺乳期妇女是重要的。为向不同人群提供正确建议，同样重要的是确立、维持和/或改善特定营养物和消费的水产品含有污染物信息的区域数据库。应当确立和评价旨在使吃鱼风险最小化和好处最大化的风险管理和交流战略。

未来前景

精神疾病

全球的精神疾病和抑郁症病例在增加。一些专家预测，其将成为全球卫生领域的主要负担，特别是在发达世界⁴⁵。2004年，心理健康超越心脏疾病成为欧洲



首位健康问题，估计每年成本3860亿欧元⁴⁶。最近的研究显示，海产品，特别是长链n-3多不饱和脂肪酸（LC n-3 PUFA）的消费还可能对痴呆症⁴⁷和阿尔茨海默氏症有积极作用，最有希望的迹象是对情绪和抑郁症的治疗有好处⁴⁸。但这类好处应被视为是新出现的，因其还不同于已被证明可减少冠心病死亡和改进早期神经发育的好处。

可持续性和长链n-3多不饱和脂肪酸的替代

虽然在资源可持续性和健康之间没有联系，但如果证实的健康好处导致大幅增加对海产品的需求，必须考虑可持续性问题。随着对消费海产品各种好处的了解，对是否可能增加产量的考虑是恰当的。过去20年，来自捕捞渔业的全球上岸量停滞在8900万 - 9300万吨。即使对渔业资源管理导致约28%的种群被过度开发的普遍失败进行适当调整，但总体科学共识是，野生鱼类种群不能大大增加产量。但全球水产品总产量继续增加，2008年达到约1.42亿吨⁴⁹。增量来自水产养殖产量，目前产量为5250万吨，占供人消费的所有水产品的近46%。

尽管世界人口越来越多，但全球水产品消费量逐渐增加，2008年人均年消费为17.0千克（活体等重）⁵⁰。消费海产品的好处被普遍承认将不可避免地导致更多需求。如果能够遵循英国主管机构关于每周两餐食用140克鱼的建议⁵¹，那么年人均消费量将增加到23.3千克。这意味着2008年需要将产量再提高4000万吨，并在2050年提高到8200万吨。

水产养殖业者乐观地认为，可以生产更多的鱼，但利用陆基饲料有营养质量方面的问题。需要在饲料中加入长链n-3多不饱和脂肪酸。要求对如何获得这一物质进行集中研究，包括碳氢化合物经酵母发酵、从藻类来源提取⁵²和/或经基因改造的植物成为长链n-3多不饱和脂肪酸生产者。但是，现在以及可能在新的十年，长链n-3多不饱和脂肪酸的来源将依然是海洋捕捞渔业。

渔业领域的透明度

问题

渔船注册以及保留渔船综合记录是国家一级有效渔业管理和执法的基本支柱，也是区域和全球一级合作努力必不可少的。这些重要性获得了近年来大多数主要国际渔业文书的认可。但尽管如此，世界捕鱼船队的综合数据依然无法获得。特别是，实施关于IUU的国际行动计划技术准则承认，世界上没有单一和完整的渔船记录数据库 - 为IUU渔船逃避监测创造了机会⁵³。

关于IUU的国际行动计划提供了战略框架，通过这一行动计划，各国作为在渔业领域负责的国际公民可履行义务，通过有效和透明的措施，该计划有着预防、阻止和消除IUU捕鱼的单一目标。其运行原则强调，为确保以综合和透明方

式实施措施，密切和有效的国家、区域和国际协调、信息共享和合作是至关重要的特征。总的来说，关于IUU的行动计划强调，事实上IUU捕鱼是国际和跨境现象，单个国家不连贯的努力不能有效处理。特别是，该行动计划呼吁所有国家保留有权悬挂其旗帜的渔船记录，并强烈希望，为合作、协作和透明目的，广泛分享该记录。

可能的解决办法

为寻求解决全球透明度的问题，拟议的渔船、冷藏运输船和补给船的全球记录（全球记录）是目前在处理IUU工具箱中缺少的关键工具。当前工具和措施效力的降低源于缺乏实时的高质量信息和透明度，而这些可以改进信息的可获得性。全球记录不仅产生包括的所有渔船的详细记录，还通过与船舶有关的各种信息的展示，创建可靠机制。通过单一来源，其有可能提供完整的信息图片，作为在各层次极大改进透明度和协作的催化剂。目前没有这类信息工具。

现在，IUU捕鱼是在专属经济区和公海普遍发生的全球问题，特征上是全球性的市场保证了大量水产品的国际调动。很明显，有效管理渔船和其活动是克服IUU问题的关键。多数国家保留有大型工业化渔船和运输船的注册或记录，但许多没有保留小型渔船的任何记录。在区域范围内，区域注册和记录也做出了重要贡献。但是，其往往缺乏在全球有效应用所需的许多特征信息，通常不能按全球记录的设想提供更广泛的信息图片。

近期行动

2005年关于IUU捕鱼的部长宣言呼吁在粮农组织内确立综合性的渔船全球记录，包括冷藏运输船和补给船。因此，2007年和2009年渔业委员会第二十七和二十八届会议认可进一步探讨概念的工作计划，以便向技术磋商会提供结果。

欧盟船队登记⁵⁴为船队的综合记录、公开和免费在线搜索提供了例证。该记录提供了每艘船的极好的描述，尽管未显示所有权和经营者详情。这类信息的纳入将提高其整体价值，并为各国大大改善渔业领域透明度和加强遵守国际义务提供了模式。

但是，在欧盟以外还没有国家按这种方式公开数据，无法对在可持续性措施和减少船队能力方面的承诺进行仔细检查。不进行现场检查和漫长的调查，从事监测、控制和监视的人不能确定和评估船舶信息的准确性。可追溯性计划也主要依赖国家缔约方核实所提供信息的能力。然而，如果该领域没有基本的透明度，无法对这些计划中的信息可靠性提出有意义的问题。

缺乏基本的透明度可被认为是全球渔业领域所有消极方面的重要推手 - IUU捕鱼；船队过度能力；过度捕捞；错误方向的补贴、腐败；不好的渔业管理决定等。在更透明的领域中，无论上述活动何时发生，均使其成为焦点，使肇事者更难以躲在目前的神秘面纱后，并要求采取紧急行动纠正错误。



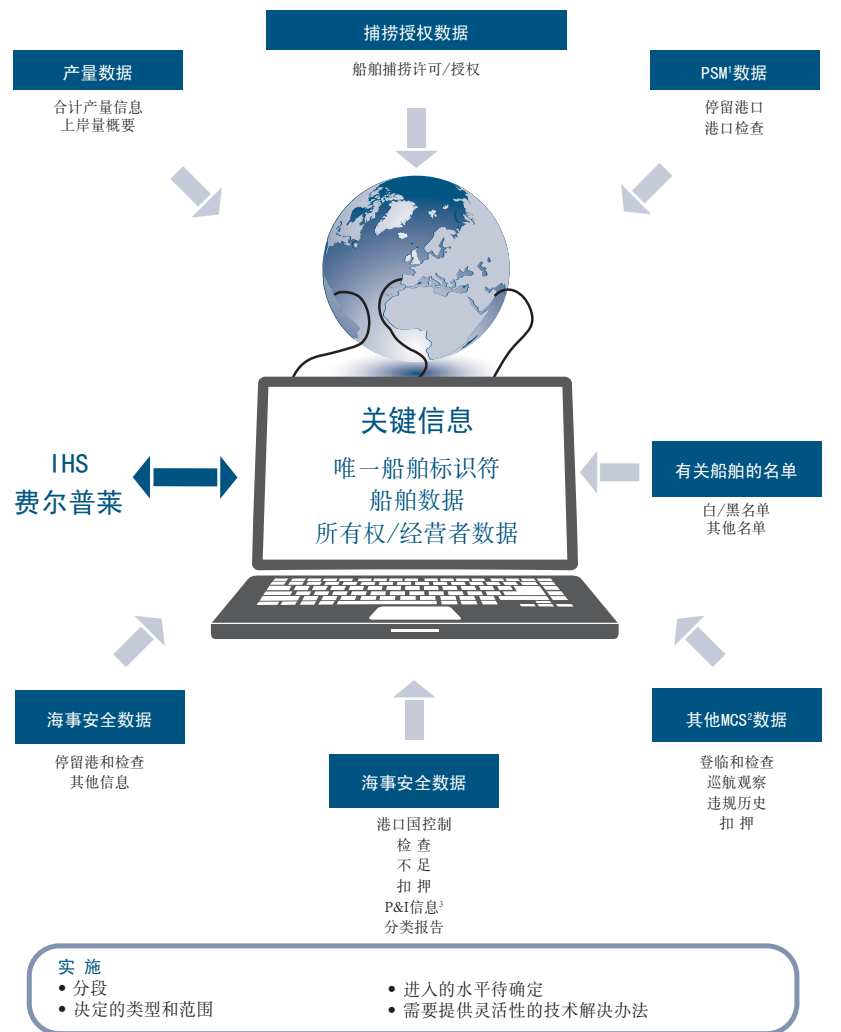
未来前景

拟议的“渔船、冷藏运输船和补给船全球记录”（全球记录）的目的是促进渔业领域改进全球透明度。最近重要的其他行动是打击IUU捕鱼战略框架的必要补充，例如打击IUU捕鱼的港口国措施协定以及拟议的船旗国责任准则，但不在更透明的环境中运行，这些行动将永远不会实现其潜在影响。拟议的全球记录可帮助创造这种环境，并为此作为打击IUU捕鱼的所有其他工具和行动的加倍力量。

设想的全球记录作为全球存储室（数据库），主要用来提供授权从事捕鱼或与捕鱼相关活动的船舶的可靠鉴定。一个关键因素将是为每艘船舶分配一个独特

图 36

作为全球渔船综合记录一部分的数据模块举例



¹ 港口国措施。

² 监测、控制和监视。

³ 保障与赔偿信息。

资料来源：基于IHS费尔普莱（前身为劳氏船级社 - 费尔普莱）。

表 13
IHS - F (IMO) 编号类别的渔船数量

	船舶数量 ¹
渔 船	12 842
水产品运输船	616
拖 网	9 513
辅助船	397
加工船	68
总 计	23 436

¹ 数据到2009年11月30日，由IHS 费尔普莱（前身为劳氏船级社 - 费尔普莱）提供。

表 14
有 IHS - F (IMO) 编号渔船的前十位船旗国

	船舶数量 ¹
欧盟 (22国)	3 879
美 国	3 372
俄罗斯联邦	1 465
日 本	1 234
韩 国	1 136
秘 鲁	714
挪 威	469
中 国	462
菲律宾	444
摩洛哥	425
合计 (前十位国家)	13 600

¹ 数据到2009年11月30日，由IHS 费尔普莱（前身为劳氏船级社 - 费尔普莱）提供。

船舶识别码 (UVI)。这样，不论随着时间的推移船舶所有权或国旗变化，UVI将保持不变。这将为船舶记录提供确定性，促进与船舶有关的信息的准确性，以便确立全面信息图片。一旦确立船舶核心记录，将可能与广泛的信息模块相关联，并提供有关该船舶运行所有方面的综合资料图片（图36）。

设想的全球记录将是基于网络的简单的、用户友好型的搜索设施，使更广泛的用户能够进入。然而，尽管对开放和透明度有基本愿望，将可能酌情提供不同访问级别。采用UVI的全球记录将提供高度的准确性，为此，正进行认真分析，以提供最佳选择。由IHS费尔普莱管理（前身为劳氏船级社 - 费尔普莱）的用于大于100总吨商船的“国际海事组织 (IMO) 编号系统”提供了理想模式，23436艘实际生产渔船已经有IHS - F编号（表13）。165个国家参与了现有IMO编号计划，其中10个国家的船舶占58%（表14）。总体上，据信全球捕捞船队包括100总吨或24米船长以上规格的船约14万艘，目前该计划只占约17%。

相对高水平的自愿参与表明对该计划有信心，该计划提供了一个很好平台，应当鼓励所有船旗国对符合条件的所有渔船采用这一计划。HS - F (IMO) 编号应



被视为国家和区域船舶登记工作的有价值的补充，但绝不能取代国家或区域船舶登记号码 - 其只是增加全球渔业领域透明度的必要国际内容。

许多RFMO - 特别是五个金枪鱼RFMO - 显示了在推动创建每艘船的UVI纳入HIS - F (IMO) 编号，协调全球金枪鱼渔船记录方面的杰出行业领导作用。这项工作的发展进程正在为全球记录提供重要的见解，粮农组织重视这些伙伴关系。2010年11月在粮农组织的技术磋商会上，成员国讨论了“全球记录”的范围、类型和管理。

注 释

- 1 非法捕鱼是船舶的捕鱼生产违反适用法规。不报告捕鱼是以违反适用法规方式不报告或谎报捕鱼情况。不管制捕鱼是在没有养护和管理措施的区域捕捞。
- 2 约占进入国际贸易水产品的50%。
- 3 D. J. Agnew, J. Pearce, G. Pramod, T. Peatman, R. Watson, J. R. Beddington 和 T. J. Pitcher, 2009年, 全世界非法捕鱼范围预计。PLoS ONE, 4(2): e4570 (见www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0004570;jsessionid=604D72E332D75382B5EC14CB81197ADD)。该研究采用出版的科学文献和各国专门研究预计非法和不报告捕鱼的全球成本。研究的资料来源采用大量不同方法预计非法和不报告捕鱼的水平, 包括监视数据、贸易数据、基于渔业数据的种群评估和专家意见。
- 4 粮农组织, 2009年, 世界渔业和水产养殖状况。176 pp。
- 5 实施产量证书计划的有养护大西洋金枪鱼国际委员会 (ICCAT)、养护南方蓝鳍金枪鱼委员会 (CCSBT)、印度洋金枪鱼委员会 (IOTC)、美洲间热带金枪鱼委员会 (IATTC) 以及南极海洋生物资源养护委员会 (CCAMLR)。
- 6 马格努森 - 史蒂文斯渔业养护和管理再授权法案 (MRSA) 第五标题。
- 7 欧洲委员会, 2008年, 2008年9月29日理事会 (EC) 1005/2008号条例, 关于建立共同体系统以预防、阻止和消除非法、不报告和不管制捕捞的条例, 修订 (欧共体) 第2847/93、1936/2001和601/2004号条例以及废除 (EC) 1093/94号条例和 (EC) 1447/1999号条例 (见eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:286:0001:0032:EN:PDF)。
- 8 同上。
- 9 WTO要求国外来源的产品“在影响其内部销售的所有法律法规和要求方面应按照不低于本国类似产品的条件对待” (关贸总协定第III条)。
- 10 欧洲委员会, 2009年, 理事会 (EC) 1224/2009号条例, 建立共同体控制系统确保遵守共同渔业政策 (见www.illegal-fishing.info/item_single.php?item=document&item_id=689&approach_id=16)。
- 11 粮农组织, 2001年, 《预防、阻止和消除非法、不报告和不管制捕鱼国际行动计划》。罗马。24 pp。
- 12 欧洲委员会, 2009年, 2008年9月29日理事会 (EC) 1005/2008号条例, 关于建立共同体系统以预防、阻止和消除非法、不报告和不管制捕捞的条例实际应选手册。Mare A4/PS D(2009) A/12880 (见dtn.go.th/dtn/tradeinfo/Oct%2009_handbook%20on%20the%20practical%20application%20of%20the%20IUU%20regulation.pdf)。
- 13 人畜共患疾病是指可在动物和人之间传染的疾病。



- 14 J. R. Arthur, M. G. Bondad - Reantaso, C. Hewitt, M. L. Campbell, C. L. Hewitt, M. J. Phillips和R. P. Subasinghe。2009年, 了解和在水产养殖中应用风险分析: 决策者手册。《粮农组织渔业和水产养殖技术论文》第519/1号。罗马, 粮农组织。113 pp。
- 15 M. G. Bondad - Reantaso, A. Lem 和 R. P. Subasinghe。2009年, 水生动物国际贸易和水生动物健康: 在风险管理中我们到现在有什么教训? 鱼病理学, 44(3): 107 - 114。
- 16 M. G. Bondad - Reantaso, R. P. Subasinghe, J. R. Arthur, K. Ogawa, S. Chinabut, R. Adlard, Z. Tan和M. Shariff。2005年, 亚洲水产养殖病害和健康管理。家畜寄生虫学, 132: 249 - 272。
- 17 欧洲委员会, 2001年, 欧洲议会2001/82/EC指令以及2001年11月6日理事会关于兽医药品的共同体法规 (见ec.europa.eu/enterprise/sectors/pharmaceuticals/files/eudralex/vol - 5/dir_2001_82/dir_2001_82_en.pdf)。
- 18 在该定义范围内, 也采用以下术语: 外来物种、水生滋扰物种、外地种、非本国物种、外国物种、非本地物种、入侵物种。参见J. T. Carlton。2001年。在美国沿海水域引进物种: 环境影响及管理重点。美国阿灵顿皮尤海洋委员会。
- 19 船舶载水以保证稳定、匀称和结构整体性。
- 20 同前, 见注释14。
- 21 适应性管理, 又称为适应性资源管理, 是面对不确定性结构化的最佳决策迭代过程, 目的是通过系统监测长期减少这类不确定性。这样, 在决策的同时被动或主动将一个或多个资源目标最大化, 需要累计信息来改进今后管理。适应性管理的特点往往是“在做中学”。
- 22 世界贸易组织, 1994年, 《实施卫生与植物卫生措施的协定》。见: 乌拉圭回合多边贸易谈判结果: 法律文本, 关税和贸易总协定 (GATT), pp. 69 - 84。瑞士日内瓦。
- 23 海洋开发国际理事会, 2005年, 2005年ICES引进和传输海洋生物的行为守则。哥本哈根。
- 24 G. Turner编辑, 1988年, 引进和传输海洋和淡水生物行为守则和考虑的程序手册。EIFAC临时论文23号。罗马。粮农组织。49 pp。
- 25 粮农组织, 1995年, 《粮农组织负责任渔业行为守则》。罗马。41 pp。
- 26 粮农组织, 2008年, 水产养殖业发展5。遗传资源管理。粮农组织负责任渔业技术准则第5号补充3。罗马。125 pp。
粮农组织, 2007年, 水产养殖业发展2。活体水生动物负责任迁移健康管理。粮农组织负责任渔业技术准则第5号补充2。罗马。31 pp。
粮农组织和NACA, 2000年, 活体水生动物负责任迁移健康管理亚洲区域技术准则和北京共识以及实施战略。《粮农组织渔业技术论文》第402号。罗马。53 pp。
- 27 世界动物卫生组织, 2009年, 2009年水生动物健康守则。巴黎 (见www.oie.int/eng/normes/fcode/en_sommaire.htm)。

- 28 世界动物卫生组织, 2009年, 2009年水生动物诊断检测手册。巴黎 (见www.oie.int/eng/normes/fmanual/A_summry.htm)。
- 29 欧盟关于动物卫生的法律和指令见europa.eu/legislation_summaries/food_safety/animal_health/index_en.htm。
- 30 关于此事的信息见www.cbd.int/idb/2009/。
- 31 GloBallast伙伴关系信息见globallast.imo.org/index.asp?page=GBPintro.html&menu=true。
- 32 粮农组织, 2009年, 南部非洲严重鱼病国际紧急病害调查工作队的报告, 2007年5月18 - 26日。罗马。70 pp。
- 33 M. G. Bondad - Reantaso, A. Sunarto 和 R. P. Subasinghe. 2007年, 印度尼西亚锦鲤疱疹病毒病爆发的控制和教训。见B. Dodet和OIE科技局, 编辑。OIE水生动物健康全球大会。pp. 21 - 28。生物制品发展129卷。卡尔格, 巴塞尔。
- 34 M. G. Bondad - Reantaso, J. R. Arthur和R. P. Subasinghe编辑, 2008年, 了解和在水产养殖中应用风险分析。《粮农组织渔业和水产养殖技术论文》第519号。罗马。粮农组织。304 pp。
- 35 M. G. Bondad - Reantaso, J. R. Arthur 和R. P. Subasinghe编辑, 2009年, 在波斯尼亚和黑塞哥维那加强水产养殖健康管理。《粮农组织渔业和水产养殖技术论文》第524号。罗马。粮农组织。83 pp。
- 36 粮农组织和区域渔业委员会, 2008年, 水生动物健康区域技术研讨会的报告。沙特阿拉伯王国吉达, 2008年4月6 - 10日。《粮农组织渔业和水产养殖报告》第876号。罗马。119 pp。
- 37 同前, 见注释14。
- 38 T. Sasamoto, F. Ushio, N. Kikutani, Y. Saitoh, Y. Yamaki, T. Hashimoto, S. Horii, J. Nakagawa 和 A. Ibe. 2006年。日本东京城市总膳食研究报告 (《臭氧层》(Chemosphere), 64(4): 634 - 641: 1999 - 2004年二恶英、呋喃和二恶英类多氯联苯每日膳食摄入量估算。
- A. Mazet, G. Keck and P. Berny. 2005年。德龙河鱼类中所含多氯联苯、有机氯农药和重金属(铅、镉、铜)的浓度: 对水獭的潜在影响。《臭氧层》, 61(6): 810 - 816。
- A. Schecter, P. Cramer, K. Boggess, J. Stanley, O. Pöpke, J. Olson, A. Silver 和 M. Schmitz M. 2001年。美国人口食物中二恶英和有关化合物的摄入。《毒理学与环境健康》杂志第一部分: 当前的问题, 《臭氧层》, 63(1): 1 - 18。
- T. Tsutsumi, T. Yanagi, M. Nakamura, Y. Kono, H. Uchibe, T. Iida, T. Hori, R. Nakagawa, K. Tobiishi, R. Matsuda, K. Sasaki 和 M. Toyoda. 2001年。日本食物中二恶英、呋喃和二恶英类多氯联苯每日摄入数据更新。《臭氧层》, 45(8): 1129 - 1137。



- 39 欧洲食品安全局, 2007年, 食品风险 - 好处分析: 方式和办法。EFSA科学报告会报告摘要6, 2006年7月13 - 14日 - 意大利塔比亚诺(帕尔马省)。意大利帕尔马。
- 40 首席编辑: C.F. van Kreijl、A.G.A.C. Knaap 和J.M.A. van Raaij。2006年。我们的食品、我们的健康: 荷兰的健康饮食及安全食品。荷兰比尔托芬公共卫生和环境研究所。
D. Mozaffarian和E.B. Rimm。2006年。鱼的摄入量、污染物和人类健康: 评估风险与利益。美国医学协会。美国医学协会杂志, 296(15): 1885 - 1899。
- 41 同前, 见注释39。
- 42 粮农组织和世界卫生组织, 2010年, 粮农组织/世卫组织水产品消费风险和好处联合专家磋商会, 执行概要。2010年1月25 - 29日, 意大利罗马(见: ftp://ftp.fao.org/FI/DOCUMENT/risk_consumption/executive_summary.pdf)。
- 43 同上。
- 44 同上。
- 45 J.R. Hibbeln和J.M. Davis。2009年, 关于神经精神营养要求摄入的欧米加 - 3 高度不饱和脂肪酸的思考。前列腺素、白细胞三烯和必需脂肪酸, 81(2): 179 - 186。
- 46 P. Andlin-Sobocki, B. Jönsson, H. -U. Wittchen和J. Olesen。2005年, 在欧洲大脑疾病的成本。欧洲神经病学, 12 (Suppl. 1): 1 - 27。
- 47 M.C. Morris, D.A. Evans, C.C. Tangney, J.L. Bienias和R.S. Wilson。2005年, 鱼类消费和因年龄关系认知能力下降的大型社区研究。神经病学档案, 62(12): 1849 - 1853。
- 48 M. Peet和C. Stokes。2005年, 欧米加 - 3脂肪酸用于治疗精神紊乱。药物, 65(8): 1051 - 1059。G. Young and J. Conquer。2005年, 欧米加 - 3脂肪酸和神经精神疾病。繁殖营养发展, 45(1): 1 - 28。
- 49 粮农组织, 2009年, 粮农组织统计数据库。罗马(见: faostat.fao.org/)。
- 50 同上。
- 51 营养科学咨询委员会和毒性委员会, 2004年, 关于消费鱼的意见: 好处和风险。英国诺威奇文书局。
- 52 T.M. Mata, A.A. Martins和N.S. Caetano。2010年, 生产生物柴油的微藻和其他应用: 回顾。可再生和可持续能源回顾, 14: 217 - 232。M. Plaza, M. Herrero, A. Cifuentes和E. Ibáñez。2009年, 来自微藻的创新性天然功能性成分。农业和食品化学杂志, 57(16): 7159 - 7170。
- 53 粮农组织, 2002年, 《预防、阻止和消除非法、不报告和不管制捕鱼国际行动计划》。粮农组织负责任渔业准则9号。罗马。122 pp。
- 54 共同体捕捞船队注册通常称为船队注册(见: ec.europa.eu/fisheries/fleet/index.cfm)。