



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  
Alimentación y la Agricultura

منظمة  
الأغذية والزراعة  
للأمم المتحدة

C

# 渔业委员会

## 第三十三届会议

2018年7月9—13日，罗马

### 渔业和水产养殖业中的 微塑料：粮农组织研究概要<sup>1</sup>

#### I. 粮农组织研究的背景和范围

1. 在联合国环境规划署支持下和挪威的资金支持下，粮农组织在科学专家组<sup>2</sup>工作基础上，针对“渔业和水产养殖业中的微塑料：出现情况及影响”开展了评估研究<sup>3</sup>。粮农组织此项研究有两个主要关切：评估微塑料对食品安全和消费者观念的潜在影响，并了解微塑料给鱼产力带来的潜在后果，因为生理过程可能受微塑料（微塑料的出现以及塑料中的添加剂和污染物）影响。

2. 报告重点关注有关微塑料（即粒径小于5毫米的塑料颗粒）出现、微塑料对水生生物（尤其是具有商业价值的物种）影响以及对海产品安全可能产生的影响的认识现状。报告内容还包括渔业和水产养殖部门中塑料材料的广泛使用以及微塑料（特别是来自渔业和水产养殖活动的微塑料）污染的来源。

<sup>1</sup> 本概要在粮农组织该项研究内容提要的基础上编写而成。

<sup>2</sup> GESAMP（国际海事组织/粮农组织/教科文组织-政府间海洋学委员会/联合国工业发展组织/世界气象组织/国际原子能机构/联合国/联合国环境规划署/联合国开发署关于海洋环境保护科学方面的联合专家组）编写了关于海洋环境中微塑料来源、命运和影响的两份评估报告。

[http://www.gesamp.org/data/gesamp/files/file\\_element/0c50c023936f7ffd16506be330b43c56/rs93e.pdf](http://www.gesamp.org/data/gesamp/files/file_element/0c50c023936f7ffd16506be330b43c56/rs93e.pdf)

[http://www.gesamp.org/data/gesamp/files/media/Publications/Reports\\_and\\_studies\\_90/gallery\\_2230/object\\_2500\\_large.pdf](http://www.gesamp.org/data/gesamp/files/media/Publications/Reports_and_studies_90/gallery_2230/object_2500_large.pdf)

<sup>3</sup> Lusher, A.L.; Hollman, P.C.H.; Mendoza-Hill, J.J. 2017年。《渔业和水产养殖业中的微塑料：关于其出现及对水生生物和食品安全影响的认识状况》。粮农组织渔业和水产养殖技术文件。第615号。意大利罗马。

<http://www.fao.org/3/a-i7677e.pdf>

本文件可通过此页快速响应二维码读取；粮农组织采用此二维码旨在尽量减轻环境影响并倡导以更为环保的方式开展交流。  
其他文件可访问：<http://www.fao.org/cofi/en>。



mx201

3. 研究得到了来自海洋微塑料污染生态学、渔业和水产养殖业、海产品安全和风险评估、建模和管理领域的多名国际专家的指点。该报告面向广大受众，包括渔业科学家和管理人员、卫生部门、渔业和水产养殖协会、环境和渔业部，区域渔业机构和区域海洋组织。
4. 自 1950 年粮农组织开始汇编成员国数据起，各国捕捞和养殖产量已增加约八倍。渔业和水产养殖产品产量不断攀升，因而全球人均消费量增加，渔业和水产养殖产品为粮食安全、营养、收入、贸易、扶贫和世界许多地区的社会经济发展做出了重大贡献。
5. 由于鱼类和渔产品具有独特的营养成分，众所周知食用鱼类和渔产品有益健康，但在某些情况下，鱼类体内会积聚较高水平的环境污染物，导致一些渔产品若食用过多可能有害健康。新出现的食品安全问题，例如海产品中出现微塑料的问题，不应割裂地看待，而应在食用海产品所带来的健康益处的大背景下予以考虑。

## II. 背景

6. 自 20 世纪 50 年代初以来，塑料产量呈爆炸式增长，2015 年已达 3.22 亿吨（该数字不含合成纤维，2015 年合成纤维产量为 6100 万吨）。塑料制品的市场需求预计将继续攀升。有预测表明，塑料制品产量有望在 2025 年达到 6 亿吨左右，到 2050 年超过 10 亿吨。
7. 塑料是一个总称，指的是在特定温度和压力下成型的一系列聚合物材料，根据最终产品要求可具备不同特性。由于塑料材料类型会随产品要求和用途不断变化，塑料聚合物高度多样化，大约可分为 20 种。可根据最终产品所需特性，在聚合物中加入各种添加剂增强性能，例如增塑剂、抗氧化剂、阻燃剂、紫外线稳定剂、润滑剂和着色剂。制造过程中最常用的添加剂是邻苯二甲酸盐、双酚 A、壬基酚和阻燃剂。
8. 微塑料通常定义为粒径小于 5 毫米的塑料，该定义中还包括了纳米塑料，即粒径小于 100 纳米的颗粒。塑料颗粒或是生产尺寸符合这一规格（初生微塑料和纳米塑料），或是由大块塑料降解或分裂形成（次生微塑料和纳米塑料）。
9. 微塑料和超大塑料含有一系列化学物质，或为制造过程中添加（例如，增塑剂、抗氧化剂、阻燃剂、紫外线稳定剂、润滑剂和着色剂），或是从周围环境中积聚而来（例如，持久性有机污染物等持久性、生物累积性和毒性物质）。

## III. 用于渔业及水产养殖业的塑料制品

10. 渔业及水产养殖业的发展严重依赖塑料制品。合成纤维制成的绳索和渔网强度更高、更耐用，且相比天然纤维更为轻便。塑料材料用于船舶建造（包括涂装

和防污涂层)、船只维护、渔具(刺网、拖网、挖泥网、捕捞器、浮筒、诱饵、鱼钩和鱼线)、鱼舱保温和鱼箱。水产养殖中,塑料材料用于绳索、浮球、鱼箱、网箱、养殖池防渗膜、投喂机和鱼缸。海水养殖设施(主要由塑料制成)由漂浮塑料(通常为膨胀聚苯乙烯或塑料浮标)保持浮力,并用线和绳索(大多为无浮力塑料绳)固定。塑料材料还用于海产品包装和运输。

11. 从渔业和水产养殖部门整体看来,遗弃、丢失或以其他方式抛弃的渔具(ALDFG)被认为是排入海洋环境的塑料垃圾的主要来源,但其分布和数量的空间差异较大。当前尚未对水生环境中来自渔业和水产养殖业的塑料垃圾总量进行全球性估算。

#### IV. 微塑料无处不在

12. 包括海滩、地表水、水体和深海海床在内的很多内陆水域、外海和内海生境都发现了微塑料。在海洋中,由于微塑料体积小、密度低,更容易受到洋流等因素影响进行远距离扩散。海洋运输可将漂浮的微塑料带到遥远的海岸线,或者夹带颗粒可在海洋中央地区积聚。这些活动或许是微塑料出现在沿海海水养殖和沿海渔业地区的原因,而由于海洋分布的影响,近海渔场的微塑料来源更加难以解释。

#### V. 微塑料影响水生生物

13. 微塑料无处不在,引发了人们对其与生物群相互作用和人类食物供应潜在污染的担忧,受此担忧驱动,在实验室条件下进行了大量暴露研究和毒理学研究。研究确认,食物链各营养级别的多种水生生物均有可能摄入微塑料,包括原生动物、环节动物、棘皮动物、刺细胞动物、端足目动物、十足目动物、等足目动物、软体动物和鱼类。同时,若干实验室研究已发现微塑料可在食物链上发生转移。然而,由于多数微塑料不会迁移进入宿主的组织中,微塑料在食物链上的转移可能并不会导致积聚。仅在实验室条件下相当高水平暴露后观察到了水生生物因摄入微塑料而产生代谢物和负面生理反应。

14. 海面、水体、底栖生物、河口、海滩和水产养殖区等系列生境中曾报告发现野生生物摄入微塑料。发现自然界中 220 多个物种曾摄入微塑料碎片。除鸟类、海龟和哺乳动物之外,55%是具有商业价值的物种(无脊椎动物和鱼类),例如贻贝、牡蛎、蛤蜊、褐对虾、挪威海螯虾、凤尾鱼、沙丁鱼、大西洋鲱、大西洋和小型鲭鱼、竹荚鱼、蓝鳕、大西洋鳕、普通鲤鱼和苏里南犬牙石首鱼等。当前并不能直接证明,塑料会通过食物链各层级转移进入野生种群。此外,实地观察表明,无法证明水生生物种群或群落摄入微塑料会产生负面影响。

## VI. 微塑料与海产品安全

15. 多种类型的人类食物中（例如，啤酒、蜂蜜和食盐中）都发现了微塑料，而大多数发现微塑料的报告都研究了海产品中微塑料的出现。因此，海产品似乎是目前了解最多的人类摄入微塑料的来源。由于仍未开发出识别纳米塑料的分析方法，现在尚未掌握有关食物中纳米塑料出现情况的数据。

16. 因摄入海产品中的微塑料和纳米塑料而对人类健康产生的负面影响可能由塑料颗粒本身造成，也可能由持久性、生物累积性和毒性物质（PBTs）等添加剂和附着污染物造成。人类因食用海产品（例如贻贝）摄入的微塑料据估算约为每天1-30个颗粒，具体情况由海产品食用习惯和生物的微塑料暴露情况决定。暴露于微塑料的水生生物，其消化道中微塑料含量最高。然而，除双壳贝类、某些甲壳类动物和一些小鱼之外，海产品内脏通常在食用前丢弃。

17. 举例说明，假设每人每天消费250克贻贝<sup>4</sup>，则微塑料暴露剂量最高值为9微克塑料。根据这一估算，并考虑到曾报告过的塑料中添加剂或污染物的最高浓度以及摄入后微塑料完全释放的情况，海产品中的微塑料对于持久性、生物累积性和毒性物质及添加剂暴露的影响可忽略不计，海产品在以上化合物的总膳食摄入量中只占极小比例。

## VII. 主要结论

18. 水生环境塑料污染将继续增加，导致水生环境中的微塑料和纳米塑料数量越来越多。对水生环境、生物体和海产品中微塑料的出现已有初步了解，但仍不了解细节。微塑料出现方面的知识缺口体现在细节上，包括：水生环境和生物体中的进入率及全球分布，微塑料在水体中的分布，以及渔业和水产养殖部门如何加剧微塑料污染。微塑料在食物链上的转移不会导致微塑料在海产品中积聚，相关持久性、生物累积性和毒性物质及添加剂对人类膳食中此类化合物总摄入量的影响微乎其微。相比之下，对纳米塑料仍然缺乏基本了解。纳米塑料相关数据必不可少，因为人们担心纳米塑料可能具有较严重的生物学影响。

19. 海洋和内陆水体中的塑料污染问题严峻，不仅影响水生环境，也影响到了人类。消费者应了解，根据有关微塑料毒性的现有知识，食用受微塑料污染的水产品相关风险可忽略不计，而食用水产品益处多多。尽管如此，国际、政府和消费者层面应采取预防和纠正措施，评价常见聚合物的毒性、减少塑料使用，且鼓励使用替代材料、循环利用、并在塑料制品使用和塑料污染治理中采取可持续做法。

---

<sup>4</sup> 该食用量数据（每人每天250克贻贝）取自粮农组织/世卫组织个体长期食品消费联合数据库—2017年统计数据汇总。如粮农组织微塑料研究所述，该数据相比于欧洲食品安全管理局提出的每人每天食用225克贻贝的数据在暴露情况方面更为严重，即每人每天通过食用贻贝摄入的塑料相差2微克，但这并不影响暴露评估结论。

## VIII. 政策相关建议

20. 粮农组织有关渔业和水产养殖业中微塑料的研究包括一系列建议。专家组提出这些建议，供担忧并关注渔业和水产养殖资源中微塑料的出现和影响、相关海产品安全以及人类健康问题的利益相关方考虑（包括政策制定者，决策者，政府主管部门，渔业、水产养殖和海产品行业及零售商，民间社会，私营部门组织，消费者，学术界和研究人员）：

- 1) 认识到应该研究渔业和水产养殖业中微塑料的出现和潜在影响。
- 2) 考虑将环境风险评估方法应用于渔业资源和水产养殖作业中的潜在微塑料污染影响的评估。
- 3) 认识到微塑料对海产品质量和安全的潜在影响。
- 4) 认识到在海产品中的小型微塑料（小于 150 微米）和纳米塑料风险方面存在数据和知识缺口。
- 5) 建立食品安全风险分析框架，以期：(i) 评估受微塑料污染的海产品为消费者带来的风险，(ii) 确定能够确保消费者保护工作有效和海产品贸易可行的决定和措施。
- 6) 促进和推动对环境、生物群和海产品（市场抽样）中的微塑料开展具备成本效益且目标明确的监测工作，并推动在(i) 海产品微塑料污染和(ii) 微塑料污染对鱼类资源影响的监测和审查方面进行能力建设和采取最佳实践。
- 7) 选取最恰当的方法监测商业鱼类资源中的微塑料污染水平以及对鱼类和渔产品的污染影响。
- 8) 强化并统一用于微塑料和纳米塑料检测和定量的分析方法，并确保对分析结果进行适当的基于风险的解读。
- 9) 积极向公众、食品安全与消费者保护部门、渔业和水产养殖机构以及海产品行业充分沟通海产品微塑料污染的危害和风险管理措施。
- 10) 推动国家和区域主管部门、工业以及关心渔业、水产养殖业和海产品供应链中微塑料和纳米塑料污染和污染影响的利益相关方开展合作。
- 11) 提高相应主管部门（中央、区域和市一级）、行业部门（工业、运输等）和消费者对微塑料问题（影响、来源和减缓）的认识，将问题与工业生产和其他来源联系起来。
- 12) 认识到微塑料污染排放者负有责任，包括渔业和水产养殖业，以及工业、废水、运输等其他来源的责任。
- 13) 提高渔业和水产养殖部门利益相关者对管理塑料渔具、设备使用和投入品，以及预防渔具丢失和渔具微塑料释放的重要性的认识。

- 14) 为减少和避免对渔业、水产养殖业、海产品供应和消费者的影响，产生微塑料污染的其他部门应考虑遵守为 2016 年联合国环境大会（第二届联合国环境大会）编写的以下建议（联合国环境规划署，2016 年<sup>5</sup>），例如：
- i. 确保有效减少微塑料扩散和相关污染影响；
  - ii. 加强实施和执行现有国际和区域框架；
  - iii. 量化所有关键的陆地和海洋来源的相对贡献，并调查海洋垃圾（包括大型垃圾和小型垃圾）的路径；
  - iv. 对减少海洋垃圾的行动（包括使用现有最佳技术确定热点地区和预测未来情况）进行优先排序；
  - v. 考虑区域层面已有计划，制定具备成本效益的监测和评估战略以应对各层面海洋垃圾问题，尤其是推动方法统一化和标准化，确立海洋垃圾监测计划，报告为预防、减少和控制海洋垃圾所采取的行动，并加强数据和信息交流方面的国际合作；
  - vi. 推动有意愿且了解情况的利益相关方参与预防和减少海洋垃圾的战略和政策；
  - vii. 制定全球性和区域性海洋垃圾指标，为目标干预措施优先排序提供指导；
  - viii. 支持对塑料产品采用生命周期方法的工作，包括考虑（海洋环境中）不同聚合物的降解和碎片化速度；且
  - ix. 强化有关海洋垃圾的教育与认识提高措施
- 15) 国际组织（例如粮农组织、环境署、政府间海洋学委员会、世卫组织等）以及区域组织（区域渔业组织、区域海洋计划等）应共同研究水生环境中的微塑料和纳米塑料污染及其对食品安全、渔业和水产养殖资源的潜在影响。海洋环境保护科学专家组等咨询机构应研究微塑料和纳米塑料环境污染的具体内容。

---

<sup>5</sup> 联合国环境规划署。2016 年。《海洋塑料碎片和微塑料—可激励行动和指导政策变革的全球经验教训和研究》。联合国环境规划署，内罗毕。ISBN 号：978-92-807-3580-6。https://wedocs.unep.org/rest/bitstreams/11700/retrieve