# 水生所采用益生菌调节水体污染物诱导的斑马鱼脂质代谢紊乱

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/9940.html

*本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！*

在斑马鱼生长发育过程中，添加益生菌可以重塑肠道菌群，调节脂质代谢相关基因，降低胆固醇和甘油三酯含量。全氟丁烷磺酸盐（Perfluorobutanesulfonate, PFBS）是我国水体污染严重的新兴持久性有机污染物（图1），可以干扰鱼类肠道菌群组成，导致脂质代谢障碍。最近，中国科学院水生生物研究所研究员陈联国团队首次揭示了益生菌*Lactobacillus rhamnosus*调节PFBS暴露引起的脂质代谢紊乱的能力，相关研究成果发表在环境科学领域期刊*Environmental Science Technology*。

持久性有机污染物的毒理和健康风险已经成为我国亟待解决的重大环境安全问题。随着大规模生产和使用，PFBS已在我国、尤其是湖北省的水环境中广泛存在。武汉市汤逊湖的PFBS水体污染浓度高达8 μg/L。而PFBS环境真实剂量的暴露可以持久地和跨代地干扰鱼类的肠道微生物群落，损害肠道健康和脂质代谢功能。因此，进一步阐明、并调控PFBS的毒性健康危害具有环境现实意义。

在这项研究中，作者采用斑马鱼成鱼为实验对象，分别投喂无益生菌和添加了益生菌*L. rhamnosus*的饲料，同时暴露于环境相关剂量的PFBS（0 μg/L、10 μg/L和100 μg/L）28天，旨在探索益生菌添加剂对PFBS肠道微生物和脂质代谢干扰的调节作用。根据PFBS暴露浓度和斑马鱼性别差异，投喂益生菌改变了PFBS的肠道毒性作用，包括肠道上皮完整、炎症、内毒素和氧化压力等方面。扩增子测序发现，*Lactobacillus*菌属的相对丰度没有变化，但是与其他肠道固有有益菌显著正相关（$P$ <0.001; $r$ >0.5），这表明益生菌间接地调节宿主代谢活动。

为研究益生菌对PFBS脂质代谢毒性的调节作用，作者检测了肠道、血液和肝脏内脂质代谢相关生理过程，涉及脂肪消化转运吸收、胆汁酸代谢、脂肪酸β氧化与合成、甘油三酯合成与水解以及核受体通路等。在PFBS与益生菌的共同处理组，雌性斑马鱼的脂肪酸合成和β氧化过程显著增强，益生菌同时抑制了PFBS单独暴露导致的血液胆固醇的累积，证明益生菌*L. rhamnosus*对斑马鱼宿主健康的有益作用（图2）。

在雄鱼中，益生菌添加剂拮抗了PFBS对胆汁酸代谢的干扰作用，这可能是通过法尼酯X受体（farnesoid X receptor, FXR）信号通路介导的（图3）。但是PFBS与益生菌共暴露明显增加了雄鱼肝体指数和肝脏内甘油三酯的含量，可能导致脂肪肝的发生（图3）。

综上，这篇文章首次揭示了益生菌对水环境污染物的毒性效应的调节作用。在肠道微生物群落和脂质代谢功能方面，性别差异决定了益生菌与污染物的相互作用模式。考虑到益生菌在水产养殖、渔业资源和人类健康领域的广泛应用，相关的结果为评估益生菌的应用价值提供了基础数据参考。尤其是在环境污染较严重的区域，益生菌的应用需要综合考虑污染物的潜在影响。

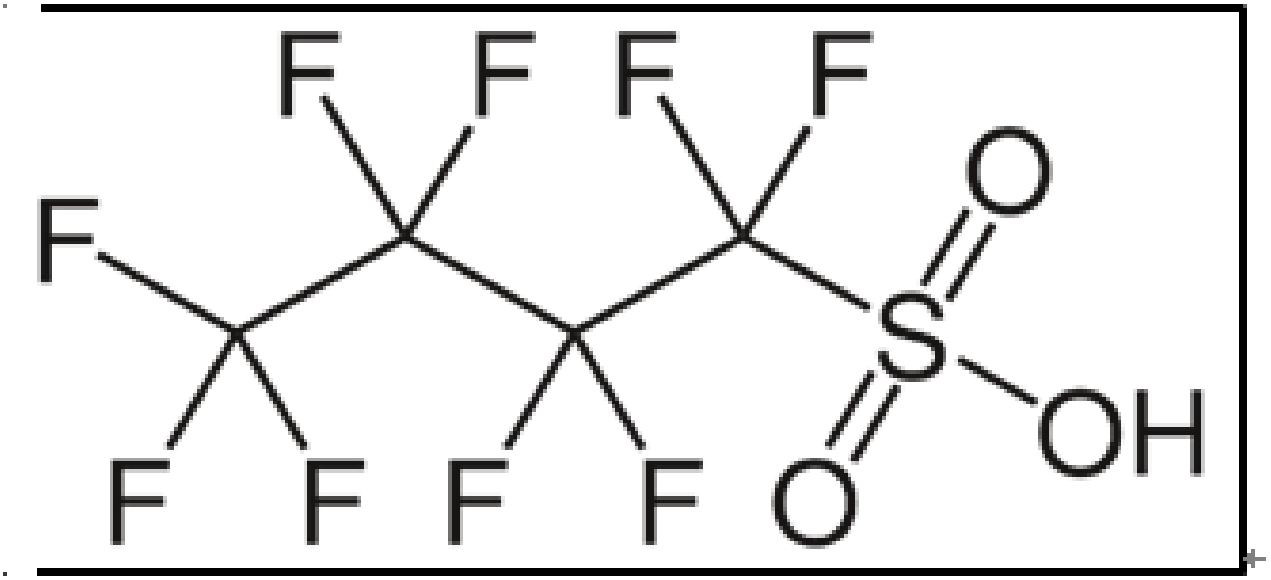



图1. PFBS化学结构

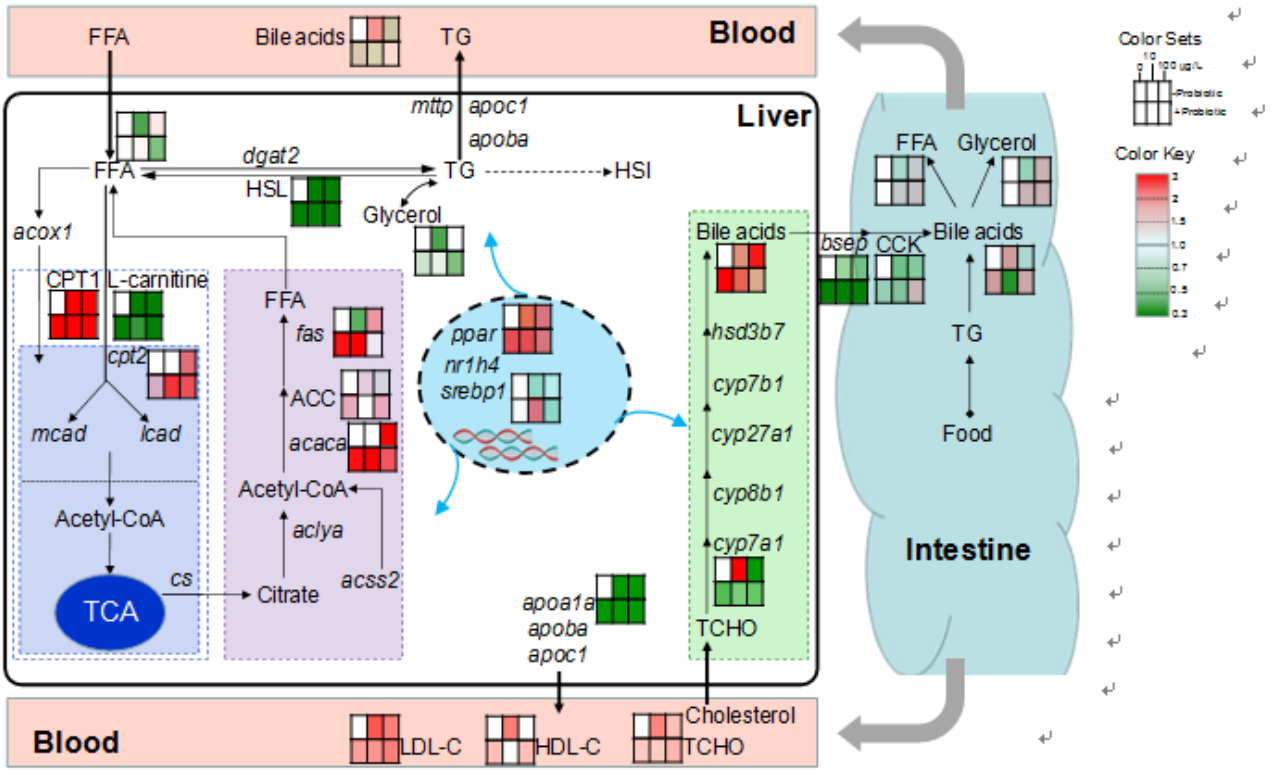



图2. 雌性斑马鱼脂质代谢作用图

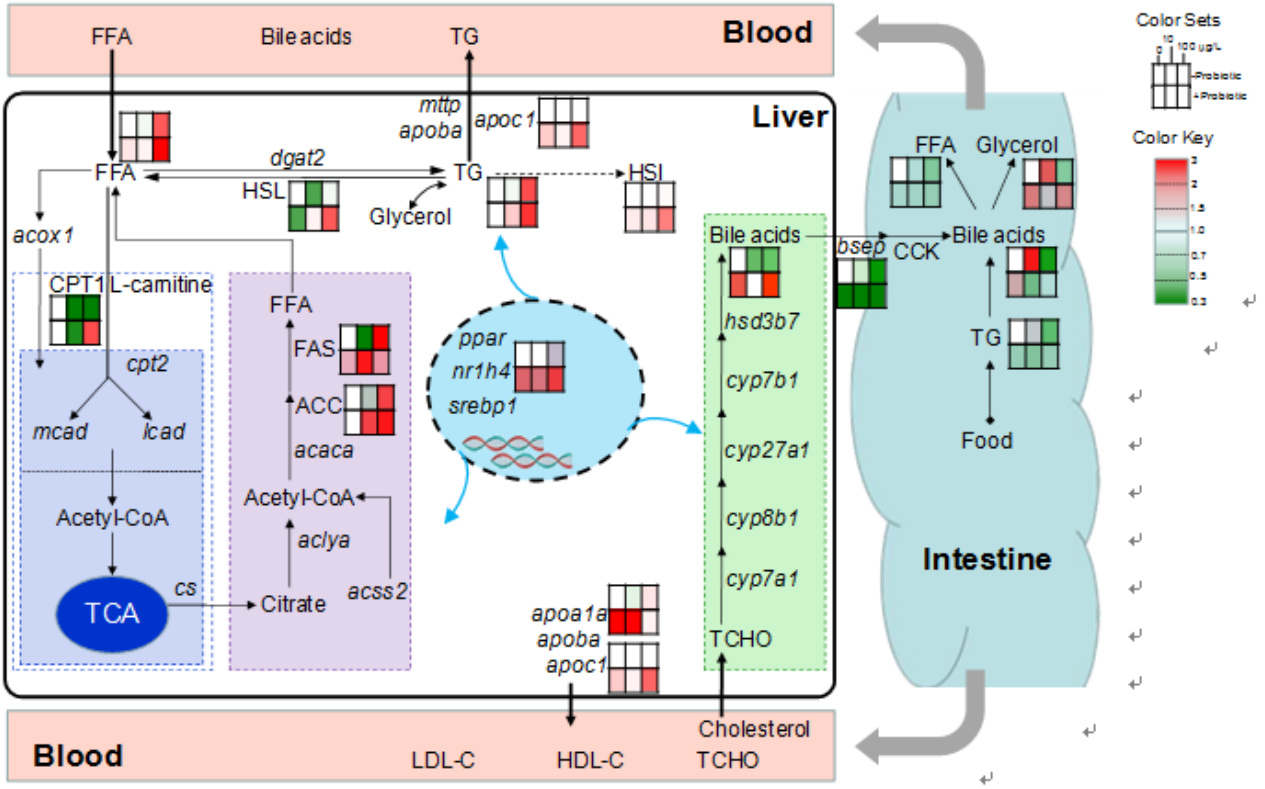



图3. 雄性斑马鱼脂质代谢作用图

研究团队单位：水生生物研究所

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发