



新闻动态

- 综合新闻 >
- 学术活动 >
- 科研动态 >
- 研究生园地 >

科研动态

首页 > 新闻动态 > 科研动态

水生所关于水产替抗功能植物抗肠肝炎症机理研究取得进展

作者: 呼廷航

文本大小: 【大 | 中 | 小】

水产品为人类食物蛋白的第三大来源,近20年来世界水产品特别是养殖规模快速增长,其中养殖产量近2/3来自于中国。随着水产养殖的快速发展,养殖水环境持续恶化,“禁抗令”实施后养殖投入持续增长,等等一系列问题已成为制约水产养殖健康持续发展的主要瓶颈。因此,水产替抗功能植物的研究势在必行。作为水产上可引起鱼体抗病力下降和生长受阻的一个重要诱因,饲料引起的鱼类食源性的肠肝病变,也需进行植物功能成分添加的预防研究。

近日,中国科学院水生生物研究所鱼类功能基因组学学科组研究人员,基于已在Frontiers in Physiology发表的沙棘抗鱼类肠肝炎症的前期结果,将其核心成分——没食子酸,添加入饲料,在斑马鱼食源性肠炎(SEMIE)模型中,对其抗肠肝炎症的效果进行评价,已运用病理评价、免疫基因表达分析、免疫细胞成像和流式细胞术分析,以及多组学分析(转录组、微生物组、代谢组)等方法,揭示了没食子酸在抗鱼类肠肝炎症过程中主要发挥着促进免疫调节和提升抗氧化两个方面的功能。

研究发现,没食子酸作为鱼类PPAR γ 的激动剂,可通过结合斑马鱼PPAR γ 蛋白,来调节肠肝的免疫稳态。

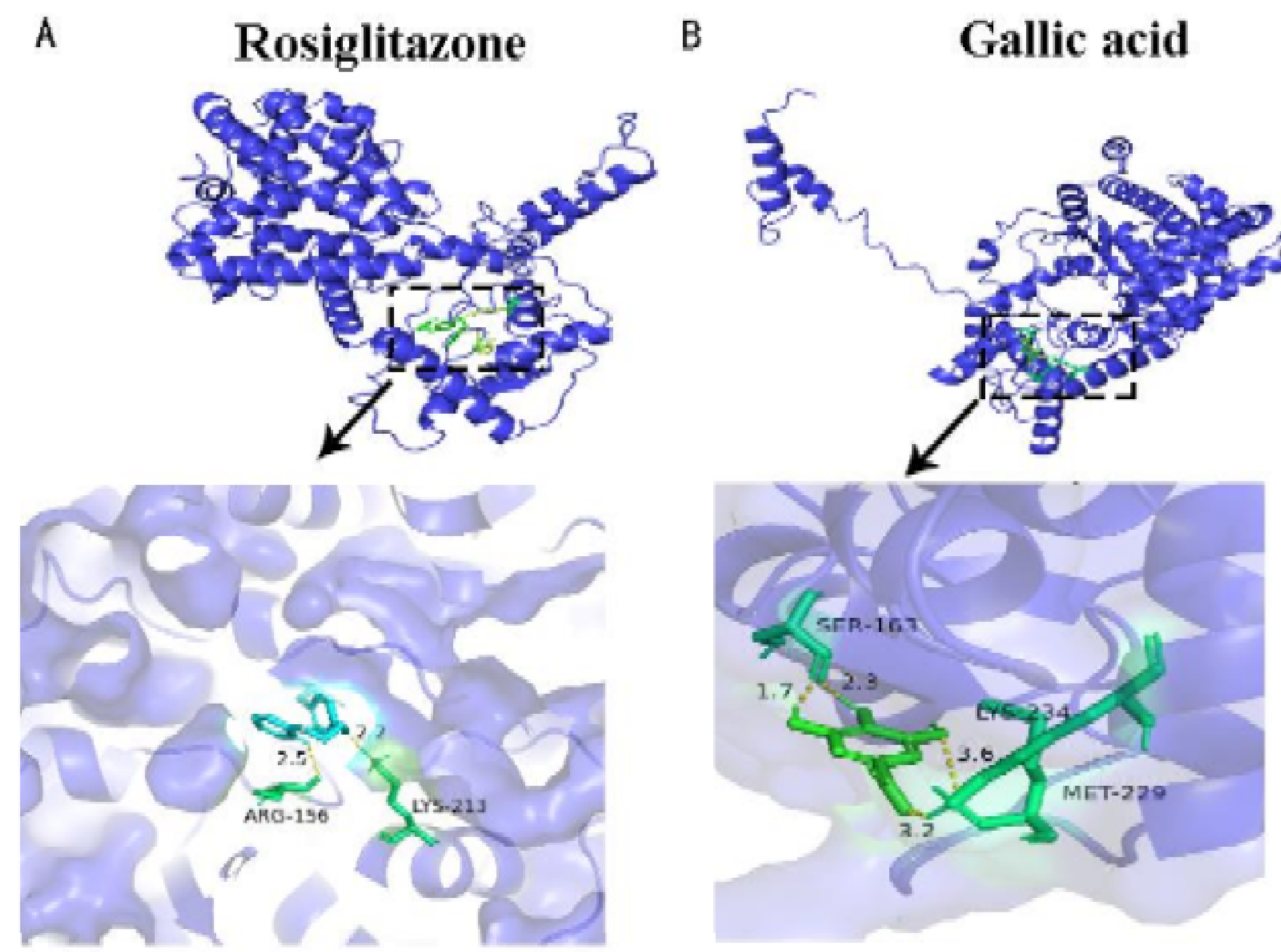


图1 没食子酸与斑马鱼PPAR γ 蛋白的分子对接结果

在豆粕饲料中添加没食子酸显示出对豆粕引起的典型炎症具有抑制作用,从而有助于保护肠道和肝脏健康。组织学结果显示肠粘膜绒毛长度和CD4信号均较正常,与健康对照组相当;中性粒细胞、巨噬细胞和T细胞在后肠的炎症聚集也受到抑制。在3个月大的斑马鱼中,典型的肝脏炎症标志物与豆粕诱导的炎症有关,例如脂滴和巨噬细胞聚集减少。通过富集分析对转录组数据进行检查,揭示了细胞因子、细胞凋亡和氧化磷酸化通路在肠组织中显著下调,而免疫调节有关的短链脂肪酸和精氨酸的代谢通路则上调。同时,在肝脏中,与PPAR γ 信号通路的主要代谢调节有关的脂肪酸代谢受到抑制,并且巨噬细胞聚集在没食子酸组受到抑制。肠道菌群测序结果发现,在没食子酸组中病原体较少,厚壁菌门和拟杆菌的比例与健康对照组相当,存在更多疣微菌可能会保护肠道屏障,且共生菌希瓦氏菌增加。

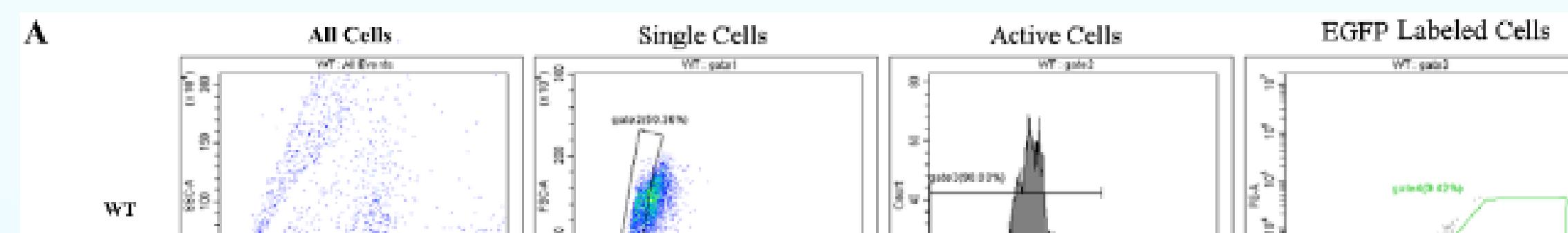


图2 没食子酸添加显著抑制豆粕饲料引起的肝脏巨噬细胞的聚集

进一步,肠代谢组分析表明抗炎和抗氧化的化合物,例如与色氨酸、精氨酸、亚油酸和组氨酸代谢相关的化合物增多,相关通路增强。通过将差异表达基因与改变的肠道代谢物相关联分析,揭示了潜在的抗炎代谢物及相关免疫调节基因包括*i121*、*i122*、*tnfrsf18*和*mapkapk3*等。这种复杂的相互作用,启示了肠组织中代谢物参与鱼体和微生物之间抗炎互动的分子机理。因此,没食子酸可通过刺激PPAR γ 介导的免疫调节和抗氧化过程,来减轻鱼类肠肝轴中食源性炎症。

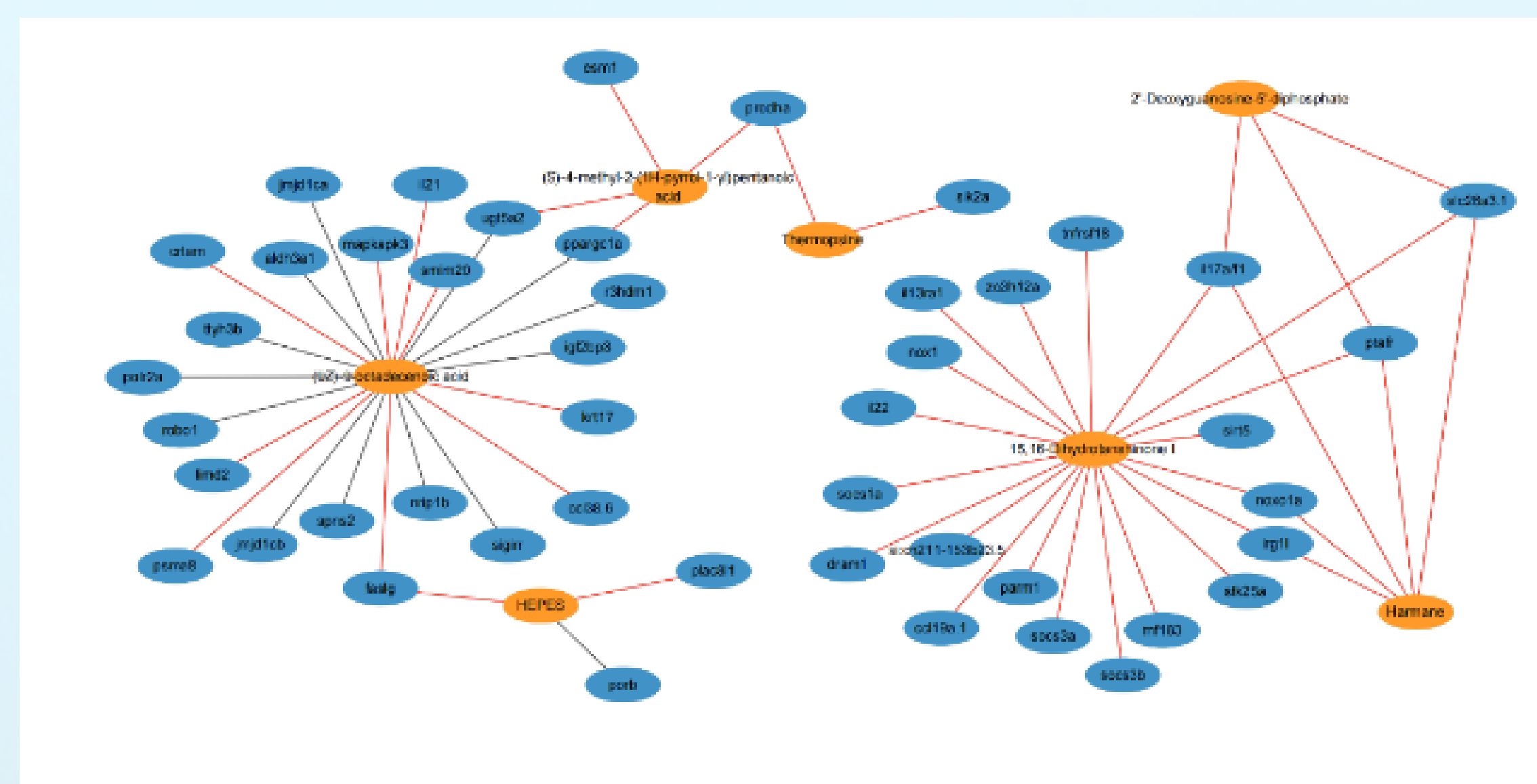


图3 肠组织中差异代谢物与差异免疫基因之间的关联分析

本研究是在吴南副研究员主持的中国科学院江西产业技术创新与育成中心科技支撑产业发展计划项目“水产替抗功能植物筛选与渔用技术研发”(ZKYJXZXCX-202210)及国家自然科学基金(31872592)的共同资助下完成。主要工作是硕士研究生赵旭阳、博士研究生张雷、硕士研究生刘宇航等人共同完成,夏晓勤研究员和吴南副研究员为共同通讯作者。相关研究成果以“Gallic acid acts as an anti-inflammatory agent via PPAR γ -mediated immunomodulation and antioxidation in fish gut-liver axis”为题发表在水产领域一区杂志*Aquaculture*上,文章链接<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S004484862300916X>。

