



国家重点基础研究发展计划“近海环境

变化对渔业种群补充过程的影响及其资源效应”项目

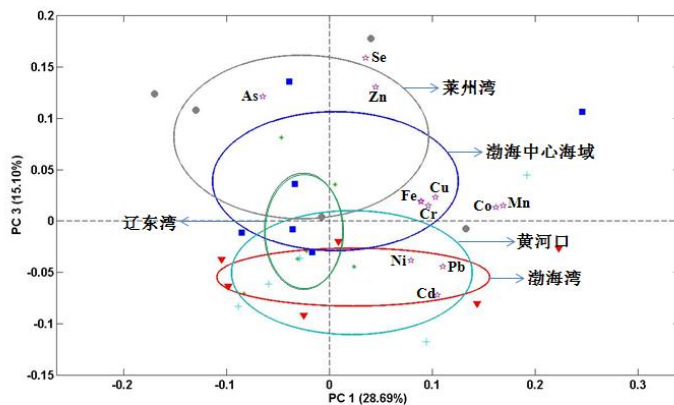
工作简报

第 04 期

2016 年 3 月 28 日

重金属污染对脊腹褐虾生物效应

采集了渤海优势种脊腹褐虾 (*Crangon affinis*), 利用 ICP-MS 技术, 测定了包括多个采样点, 包括渤海湾、莱州湾、莱州湾、黄河口及渤海中心区域脊腹褐虾重金属含量。结果发现, 莱州湾采集的脊腹褐虾砷含量显著偏高, 而黄河口采集的脊腹褐虾镉含量较高, 显示莱州湾、黄河口的砷、镉污染已造成一定生态风险。随后, 课题组利用基于核磁共振技术代谢组学技术, 表征了莱州湾与黄河口脊腹褐虾代谢组差异。结果表明, 重金属污染均对莱州湾与黄河口两个采样区域

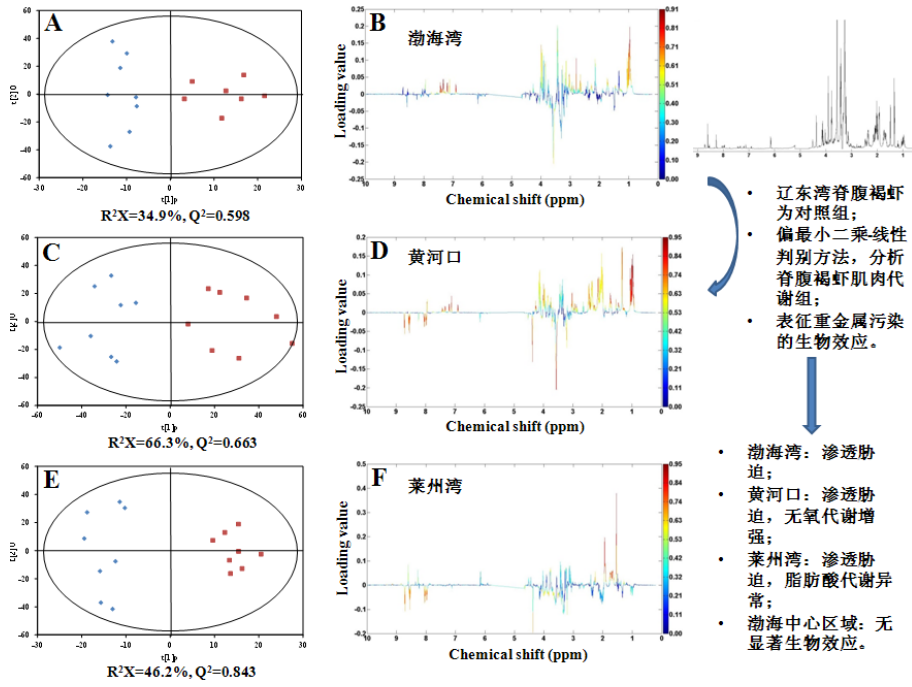


$$\text{Integrated metal contamination} = \sum_{i=0}^m C_{\text{contaminated}}^i - C_{\text{clean}}^i$$

重金属污染状况: 莱州湾>黄河口>渤海湾>渤海中心区域>辽东湾

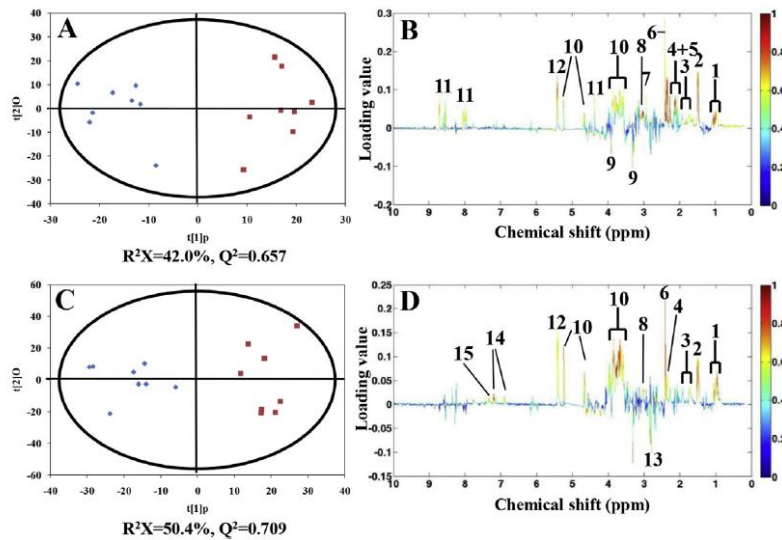
脊腹褐虾通过不同的代谢途径, 诱导了渗透胁迫与能量代谢异常。其中, 甘氨酸与精氨酸的组合可作为镉污染的生物标志物, 而支链氨基酸与酪氨酸的组合可作为砷污染的生物标志物。研究成果在线发表于 *Marine Pollution Bulletin* (2016, DOI:

10.1016/j.marpolbul.2016.02.052)。



镉、砷污染物对菲律宾蛤仔毒理效应的代谢组学

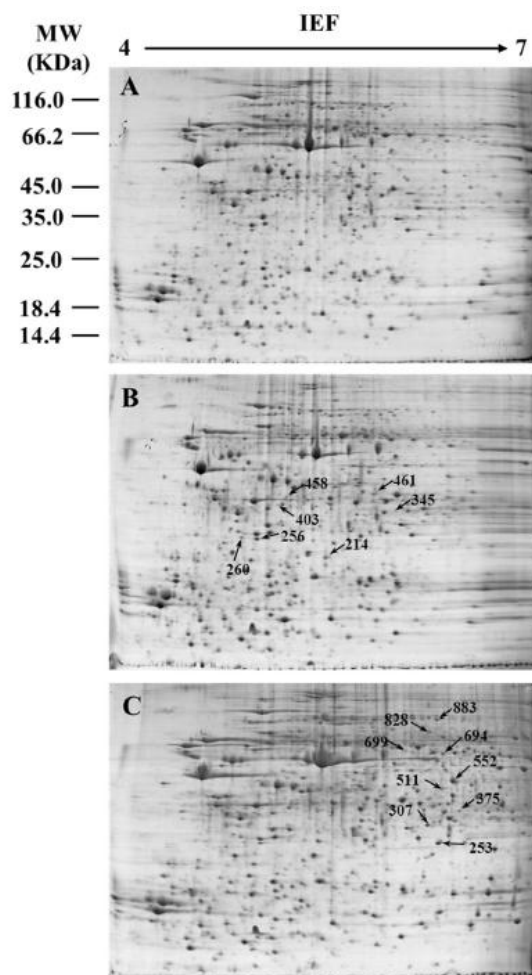
针对渤海镉、砷污染，以渤海重要指示生物，也是渤海重要渔业资源种类菲律宾蛤仔 (*Ruditapes philippinarum*) 作为研究对象，利用基于核磁共振技术的代谢组学技术，表征了镉、砷污染物对菲律宾蛤仔的毒理效应。结果发现，重金属镉、两种无机砷（三价砷与五价砷）均可对菲律宾蛤仔诱导显著的剂量相关的免疫胁迫、氧化胁迫、渗透胁迫及增强无氧代谢。然而镉、砷对菲律宾蛤仔产生毒理效应的代谢通道存在显著差异，具体表现为代谢物响应的指纹图谱存在显著差异。相关研究成果



发表于 *Fish & Shellfish Immunology* (2015, 44, 430 - 435; 47, 79 - 84)。

镉、砷污染物对菲律宾蛤仔毒理效应的组学研究

针对渤海镉、砷污染，以渤海另一重要环境指示生物紫贻贝 (*Mytilus*



galloprovincialis) 作为实验对象，利用蛋白质组学与代谢组学技术，研究了镉、砷对紫贻贝不同发育阶段 (D 型幼虫、稚贝、成贝) 的毒理效应。研究表明，紫贻贝三个发育阶段对环境浓度镉暴露响应在代谢水平存在显著差异，而 D 型幼虫阶段对镉暴露最为敏感。另外，申请人比较了无机三价砷与五价砷对稚贝的毒理效应差异。结果表明，三价砷与五价砷诱导的蛋白质与代谢物响应的指纹图谱存在显著差异，表明两种无机砷诱导的渗透胁迫与免疫胁迫代谢通路及机制有差别。三价砷可诱导细胞凋亡及影响细胞骨架，而五价砷则诱导氧化胁迫与能量代谢异常等。相关研究结果

已发表在 *Chemosphere* (2016, 150, 194 - 201)。