



🏠 首页 (.../...) / 📰 新闻动态 (.../...) / 📁 研究进展 (.../...)

环境浓度微囊藻毒素对水生植物毒性效应研究取得进展

📅 日期: 2023年10月08日

🖨️ 打印 | A 字体大小: 大 中 小

微囊藻毒素 (Microcystins, MCs) 已成为淡水有害蓝藻水华的主要危害之一。MCs作为真核生物蛋白磷酸酶1和2A的特异性抑制剂, 在直接对不同水生生物造成危害的同时, 还可通过食物链威胁相关生物以及人类的生命财产安全。高等水生植物是水生生态系统中的重要组成部分, 先前已有报道涉及MCs对水生植物相关生理指标负面影响的研究, 但大部分实验设置的MCs浓度水平往往远高于自然水体中MCs的实际浓度, 这很大程度上限制了对MCs生物学功能的深入理解。因此, 环境低浓度水平MCs的毒性效应研究亟需更为敏感的指标和更多的实验数据来支撑。

中国科学院南京地理与湖泊研究所谢丽强研究员课题组程晨博士, 通过非损伤微测技术研究了MC-LR对沉水植物苦草钙 (Ca^{2+})、氢离子 (H^+) 稳态的影响。发现MC-LR通过影响苦草叶片和根部 Ca^{2+} 和 H^+ 稳态, 直接或间接地影响了其维持正常生长所必需的营养物质的积累, 进而导致叶片肿胀和有机物合成减少。此外, Ca^{2+} 稳态的破坏和过渡金属积累减少还会导致苦草叶片和根部的活性氧 (ROS) 水平下降。而 $1 \mu\text{g/L}$ MC-LR对水生植物 Ca^{2+} 和 H^+ 稳态的破坏, 表明环境低浓度水平MCs引起的生态危害亦需得到更多关注。相关成果以标题The disruption of calcium and hydrogen ion homeostasis of submerged macrophyte *Vallisneria natans* (Lour.) Hara caused by microcystin-LR于最近发表在环境毒理学领域主流期刊Aquatic Toxicology (论文链接: <https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2022.106377> (https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2022.106377))。

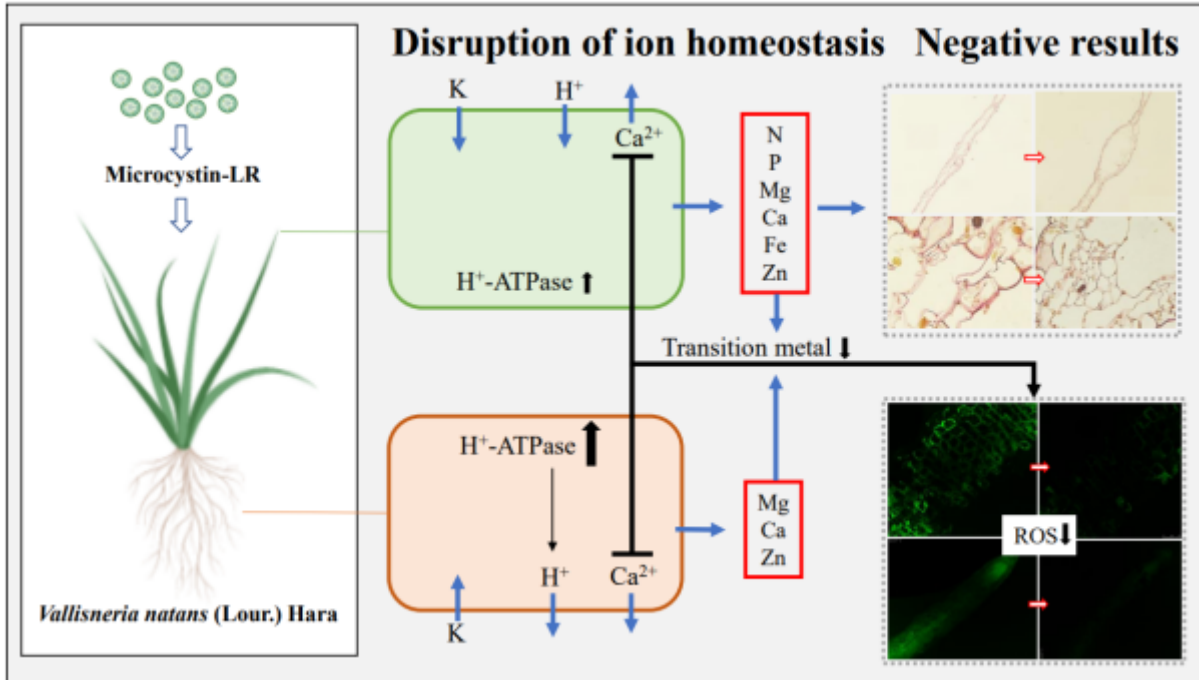


图1. MC-LR影响苦草叶片和根部钙、氢离子稳态导致营养元素积累和有机物合成减少

渗透胁迫通常发生在植物应对非生物胁迫时，能够引起植物形态改变、生长抑制等不利后果。基于上述研究中MC-LR导致苦草叶片发生肿胀的结论，研究者推测水体中MC-LR的存在可能会引起苦草叶片产生渗透胁迫。

本研究同样以沉水植物苦草为对象，在探究MC-LR能否引起水生植物产生渗透胁迫的同时，获取了水生植物对渗透胁迫的响应和适应机制。结果表明，MC-LR能够引起叶片表皮和叶肉细胞体积增大、木质化程度升高、叶绿体破坏和淀粉颗粒溶解，暗示叶片水平衡受到破坏，而叶片中含水量、水势和压力势的增加，为MC-LR能够引起渗透胁迫提供了直接证据。同时，渗透势的减小亦表明渗透调节的发生。在MC-LR胁迫下，作为信号分子的 Ca^{2+} 通过 Ca^{2+} -ATPase的激活从细胞质基质中流出， K^+ 的吸收作为对MC-LR引起的质膜超极化的响应而被动激活。 K^+ 的吸收是对MC-LR胁迫的响应，而不是适应，并被认为是叶片吸水的原因。环境浓度MC-LR能够影响苦草叶片的 Ca^{2+} 和 K^+ 稳态，表明大多数富营养化湖泊中的水生植物可能会遭受MC-LR引起的渗透胁迫带来的负面影响。相关成果以标题The osmotic stress of *Vallisneria natans* (Lour.) Hara leaves originating from the disruption of calcium and potassium homeostasis caused by MC-LR于近日发表在水环境研究领域权威期刊Water Research（论文链接：<https://doi.org/10.1016/j.watres.2023.120575>）。

上述研究得到国家自然科学基金项目的支持。

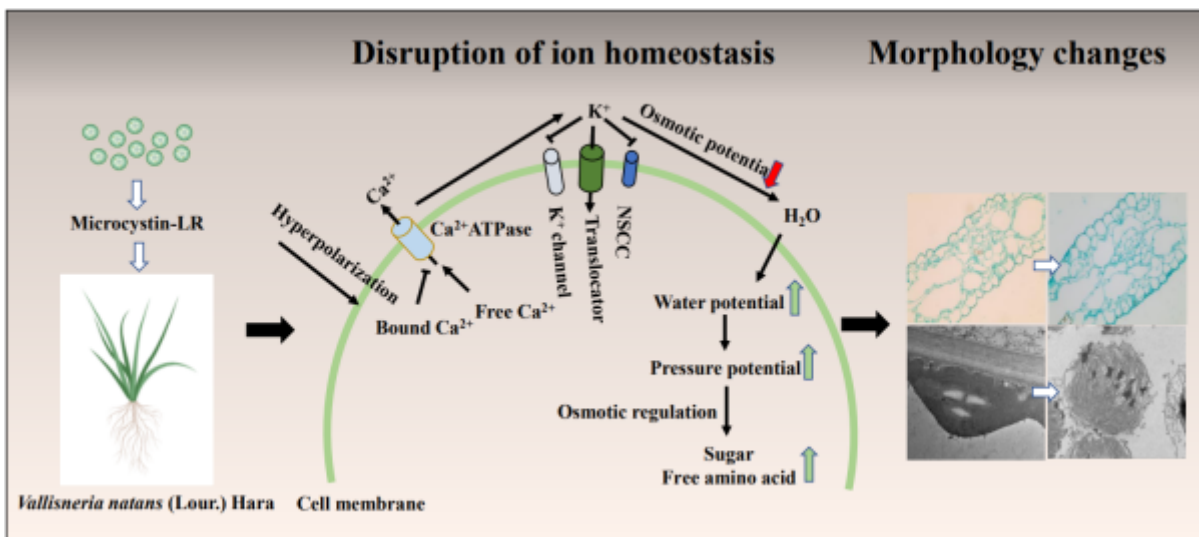


图2. MC-LR影响苦草叶片钙、钾离子稳态引发渗透胁迫

Copyright 2020 中国科学院南京地理与湖泊研究所

地址: 南京市北京东路73号 邮编: 210008

电话: 025-86882010 025-86882020 025-86882030

传真: 025-57714759

电子邮件: niglas@niglas.ac.cn (mailto:niglas@niglas.ac.cn)

苏ICP备05004319号 苏公网安备32010202010378号