
东北地理所在人工湿地去除有机磷农药的机制与强化技术研究中获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/14365.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！

松嫩平原分布有大面积的盐碱荒地，后备土地资源丰富，是我国粮食增产潜力最大的地区之一。随着河湖连通工程的实施，该区盐碱地水田开发规模不断扩大，盐碱水田频繁的洗盐排水成为主要的农业面源污染源。退水中氮磷营养盐、盐离子和有机磷农药等污染物对接纳泡沼湿地水环境、水生态安全构成威胁。中国科学院东北地理与农业生态研究所水环境污染与防治学科团队以吉林西部稻田退水中典型有机磷农药毒死蜱为重点研究对象，探究了毒死蜱（CP）及其有毒降解产物3,5,6-三氯-2-吡啶酚（TCP）在潜流人工湿地中的降解机制，量化了多元胁迫条件对毒死蜱降解效率的贡献，通过优化湿地基质和湿地微生物群落结构，有效提高了人工湿地对毒死蜱及TCP的去除效率。主要研究成果如下：

人工湿地在24小时内可去除进水中90%以上的毒死蜱，系统运行8天后毒死蜱的去除率可达到99%。人工湿地中TCP浓度在毒死蜱降解初期迅速上升，在第1~2天达到峰值，随后缓慢下降，在第8天降低至 $2\ \mu\text{g L}^{-1}$

以下。随着进水中毒死蜱浓度的升高，毒死蜱和TCP的去除率降低；进水中氮、磷营养盐浓度增加显著抑制了人工湿地对毒死蜱的降解（ $P<0.05$ ），但对TCP的降解影响不显著；而盐离子浓度升高加快了毒死蜱和TCP的碱性水解速率。研究还发现，以炉渣为基质的人工湿地对TCP的去除效率高于砾石基质的人工湿地。

人工湿地降解毒死蜱的途径主要有4种，以微生物降解和碱性条件下的化学水解为主，分别占37.75~61.91%、18.93~57.42%，而湿地植物吸收和基质吸附的能力较弱，仅占<3%、4~14%（如图）。Fe-C基质强化和液体菌剂投加是较理想的强化净化措施，降解菌剂加入后4天内毒死蜱和TCP就被彻底降解。对人工湿地中微生物群落结构的分析发现，变形菌门的相对丰度在50%以上，其可能是毒死蜱和TCP降解的主要菌门。Fe-C的加入对微生物群落结构影响较大，硫杆菌属（*Thiobacillus*）、噬酸菌属（*Acidovorax*）、水小杆菌属（*Aquabacterium*）和*Noviherbaspirillum*菌属是Fe-C处理组的优势菌属，其可能参与铁碳微电解的相关铁氧化过程或能够在微电解环境下对水体中的污染物进行有效降解。

该研究揭示出潜流人工湿地降解盐碱稻田退水中毒死蜱及TCP的机制，研发的强化净化技术可大

幅缩短人工湿地处理毒死蜱及TCP的周期，为盐碱化地区稻田退水面源污染的生态治理提供了理论基础和技术支撑。相关研究成果分别发表在[Journal of Hazardous Materials](#)和[Science of The Total Environment](#)

上。研究工作得到国家重点研发计划子课题、中科院青年创新促进会项目、中科院创新交叉团队项目等的资助。



潜流人工湿地降解毒死蜱的去除途径及Fe-C、微生物强化效果

研究团队单位：东北地理与农业生态研究所

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