吡虫啉诱导亚热带淡水群落中蓝藻水华暴发

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/16332.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！

吡虫啉诱导亚热带淡水群落中蓝藻水华暴发。吡虫啉可显著影响淡水中生物群落结构，同时，在所有处理组中发现蓝藻大量繁殖。一般认为，蓝藻水华是由于水体富营养化导致，我们研究表明，水生生态系统的结构变化也会导致蓝藻水华暴发。华南师范大学环境学院教授应光国对《中国科学报》记者表示。

近日，应光国团队Dimitri Van de Perre博士等人在亚热带环境下开展中宇宙实验来评估吡虫啉对水生生态系统的结构（大型无脊椎动物、浮游动物、浮游植物和理化参数）和功能终点的影响。其研究结果表明，在亚热带环境条件下，吡虫啉可显著影响淡水中生物群落结构，同时，在所有处理组中发现蓝藻大量繁殖。相关研究发表于《水生毒理学》。

不同暴露时期水相中的降低速度不同

农药的广泛使用导致了环境中的农药残留量很高，其中吡虫啉是目前最常用的新烟碱类杀虫剂之一，由于吡虫啉极易溶于水，很容易通过径流等进入水生生态系统，从而对非目标水生生物造成较大的潜在风险。

吡虫啉是世界上使用最多的新烟碱类杀虫剂之一，由于其对水生生物的高毒性潜力，使其也成为一种备受关注的化学污染物。然而，大多数评估吡虫啉对水生生物影响的研究都是在温带环境下进行的，对亚热带或热带环境条件下半野外中宇宙实验的研究还很匮乏。应光国说。

该研究评估了吡虫啉在亚热带环境条件下对水生生态系统影响的研究。黾蝽、镖水蚤、方形臂尾轮虫是对吡虫啉最敏感性的物种。在群落水平，浮游动物、浮游植物群落和大型无脊椎动物群落中的最低无观察效应浓度为 0.03 μg/L。浮游植物群落和大型无脊椎动物群落分别在最后一次暴露后7天和23天恢复，未观察到浮游动物群落的恢复。

据介绍，吡虫啉浓度在不同暴露时期水相中的降低速度不同。在实验的第一周、第二周和第三周，所有处理组的吡虫啉平均浓度损失分别为41%、60%
和21%。这些差异可能与光照强度变化以及实验过程中蓝藻大量繁殖有关。

鉴定出多种大型无脊椎动物、浮游动物和植物

该研究共鉴定22种大型无脊椎动物，主要包括昆虫纲（11种）、软体动物（7 种）、环节动物（2 种）、涡虫纲（1 种）和蜘蛛纲（1 种）。主效应曲线分析结果表明，吡虫啉对大型无脊椎动物群落的生态毒性效应显著。在暴露周期（0 -

30天）大型无脊椎动物群落丰度整体下降，但仅在2天和30天呈现出群落的最大无效应浓度（0.03 μg/L），在恢复周期（30 - 58天）大型无脊椎动物群落逐渐恢复。

该研究鉴定了45种浮游动物，包括轮虫（25种），枝角类（14种），桡足类（2种），介形类（2种）和有壳变形虫（2种）。主效应曲线分析结果表明，吡虫啉对浮游动物群落的生态毒性效应显著，在暴露和恢复周期呈现出一致的群落最大无效应浓度（0.03 μg/L）。中间浓度（0.3 μg/L）和高浓度（3 μg/L）处理组实验系统浮游动物群落丰度均呈现出显著下降的趋势。

此外共鉴定65种浮游植物，包括绿藻门（33种）、蓝藻门（9种）、硅藻门（9种）、裸藻门（6种）、隐藻门（4种）、金藻门（3种）和甲藻门（1种）。主效应曲线分析结果表明，在暴露周期吡虫啉对浮游植物群落丰度具有显著的促进作用，尤其是在第2，3和4次吡虫啉暴露后。然而，在恢复周期并没有观察到浮游植物明显暴发的现象。

在整个实验过程中，所有宇宙实验系统的平均水温为29 ° C（23 - 33 ° C），溶解氧含量平均为9.6 mg/L（5.2 - 18.6 mg/L），正磷酸盐、铵盐、硝酸盐和亚硝酸盐的平均浓度和范围分别为 0.02 mg P/L（0.004 - 0.08 mg P/L）、0.21 mg N/L（0.12 - 0.41 mg N/L）、0.43 mg N /L (0.10 - 1.12 mg N/L) 和 0.03 mg N/L（0.002 - 0.14 mg N/L），但均没有呈现出任何与处理组相关的显著差异。然而，水体的溶解性有机碳和pH（早晨）与处理组呈现显著相关关系。

可显著影响淡水中生物群落结构

吡虫啉可导致大型无脊椎动物和浮游动物的丰度明显下降。对吡虫啉不敏感的大型无脊椎动物和浮游动物种类因具有更加充足的食物和空间资源而大量繁殖，进一步促使部分浮游植物物种数量减少。

例如，大型浮游动物——镖水蚤、介形虫的数量下降可能对大部分轮虫物种产生了间接的正效应，从而使浮游植物群落转变为耐食草的胶状蓝藻群落。此外，由于物种间的竞争，观察到的蓝藻水华可能对其它浮游植物群体产生了显著影响，争夺营养物和光照。

然而，这些浮游植物群落的变化并没有导致任何与处理组相关的叶绿素-a浓度和氧消耗量的差异，这也表明浮游植物群落中存在功能冗余。

该研究还发现在（亚）热带环境条件下，吡虫啉欧洲使用的吡虫啉浓度标准（0.0083 μg/L）并不适用于中国南方的水生生态系统。基于环境监测数据，地表水中吡虫啉浓度可能对当地水生生物群落造成严重的环境风险。

吡虫啉还间接地诱导了所有处理组中蓝藻大量繁殖，这表明生物群落的结构变化也会导致蓝藻水华暴发。蓝藻大量繁殖的发生可能会引起重要的公共卫生和环境问题。此外，基于环境监测数据珠江（华南）地表水中吡虫啉的含量（最大值0.162 μg/L和平均值0.03 μg/L）可能对当地水生生物群落构成严重威胁。（来源：中国科学报朱汉斌）

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2021.105992

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：应光国等 来源：《水生毒理学》

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