

水生生物对水体自净

作用研究材料之十五

*
*
* 芦苇对镉，汞，铜净化能力的研究 *
*
*

刘金栋执笔

参加人员：王博君 孙广明 孙红

天津市水产研究所

一九八三年十一月

前 言

城市污水中，含有大量的氮、磷、钾等营养元素，对渔业生产非常有用；另一方面也存在着不少有毒物质，对渔业又造成了一定的危害。最近几年，国内外有不少学者〔1〕〔2〕〔3〕〔4〕，开始研究用芦苇来除去城市污水中某些有毒物质。去年，我们研究了芦苇在几种重金属混合溶液中的净化能力，今年，我们试验芦苇在单一毒物时，分别对镉、汞、铜，积累和净化的能力。结果认为，芦苇对镉、汞、铜，都有一定的积累能力，水中各重金属，也能较快地达到渔业水质标准。兹将试验情况介绍如下。

一、材料和方法

- ①芦苇 (*Phragmites Communis*) 高3尺, 生长于本所鱼塘旁边, 将它移植于大水缸中, 铺上适量的泥土, 浇上水和肥, 水面高于泥土20公分。20天后, 生长良好, 开始试验。
- ②根据试验浓度, 配成镉、汞、铜的单一溶液, 分别倒入每一个大缸中(共三个)混匀。试验在室外进行, 时间在1983年7月25日——8月29日, 共进行五周。水温为 $23.5 \sim 28.5^{\circ}\text{C}$ 。
- ③每周采取水和芦苇, 进行分析。先将全株芦苇洗净、凉干, 再粉碎、混匀后测定。芦苇体内含药量以干重计。高物配制浓度与测定方法, 列于表1。

药名	浓 度	来 源	规 格	测 定 方 法
镉	0.0347P.P.M	镉 粒	G · B	阳极溶出伏安法
铜	0.1462P.P.M	铜 片	G · B	阳极溶出伏安法
汞	0.0426P.P.M	氯化汞	A · B	冷原子吸收法

二、结果和分析

①芦苇对镉的积累和净化:

芦苇对镉的积累速度, 比较平稳, 如图1所示, 在第1—3周内, 从原始值 0.0577PPm , 上升到 0.4586PPm , 增长了694.80%, 第四周是吸收高峰, 达到 1.7171PPm , 增长了2875.01%, 第五周开始下降, 降为 0.6602PPm , 比原始

值增长1044.19%，另外，今年还测定了96小时后，芦苇体内含镉量为0.3564PPm，比本底值增长57.68%，而去年复合元素试验时〔4〕，96小时后，由5.98PPm，增长到6.96PPm，增长16.38%，所以在单因子时，芦苇对镉的积累比复合因子要快。

水体中镉浓度在第一周内，迅速下降，由0.0347PPm降到0.0051PPm，下降85.26%，而且这个值已达到渔业水质标准。（渔标为0.005PPm），在第二和第三周时，则下降速度很慢，第三周时为0.0023PPm，比原始值下降93.49%，另外，今年96小时，水体镉浓度由0.0347PPm降为0.0062PPm，降低82.27%而去年复合因子试验时，降低86.84%，可见水体中镉浓度的去除率，单因子和复合因子，基本接近。

②芦苇对汞的积累和净化

试验结果如图2所示。芦苇对汞的积累值在第一周达到最大值，由0.2233PPm上升为1.0056PPm，增长了350.34%，第二周内又大幅度下降，降为0.2004PPm，第三、四、五周是下降趋势，速度较缓慢。在第五周时，降为0.0273PPm，比原始值还减少87.78%，另外，96小时后，汞在芦苇体内积累值为0.5180PPm，增长了131.97%，而去年复合因子试验时〔4〕，由0.1651PPm上升为0.2802PPm，增长69.7%，由此可知，汞在芦苇内积累速度，单因子时比复合因子时快。

水体中汞浓度在第一周内，也是大幅度下降，从 0.0426PPm 降为 0.0022PPm ，下降了 94.84% ，第二、三周继续下降，第三周时，水中汞浓度已达到渔业水质标准（渔标 0.0005PPm ）。另外，96小时后，汞在水中浓度为 0.0026PPm ，比原始值下降 93.7% ，而去年复合因子试验时^[4]，下降了 61.5% ，所以汞在水中被去除的速度，也是单因子时比复合因子时大。

③芦苇对铜的积累和净化：

试验结果如图3所示。芦苇对铜的积累速度，在第一周内不大，由 7.9184PPm 升为 8.2438PPm ，仅上升 4.11% ，第二周内，上升幅度稍大，变为 11.9684PPm ，上升了 51.15% ，第三、四、五周时，继续平稳的下降，第五周时变为 5.4315PPm ，比原始值减少了 81.41% 。

水体中铜浓度，在第一周内下降的最快，由 0.1462PPm 变成 0.0342PPm ，减低 76.61% ，第二、三周时，下降缓慢，降为 0.0218PPm ，比原始值降低 85.09% 。

综上所述，芦苇对铜和汞有良好的积累能力，对铜的积累能力稍差。但芦苇是我国很普通的植物，在湖泊河海，都广泛的生长，产量高，数量大，且耐污性强，所以是净化污水的一种理想植物。芦苇对重金属的积累和水体重金属下降，在我们二年的试验中有些是单元素时比多元素要快一些。但这些作用大小和很多因素有关，有待于今后进一步研究。

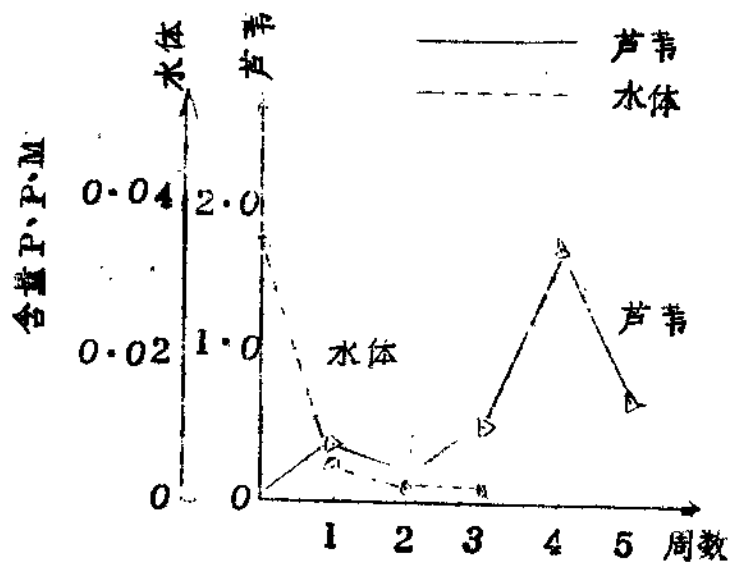


图 1 · 芦苇和水中镉的变化

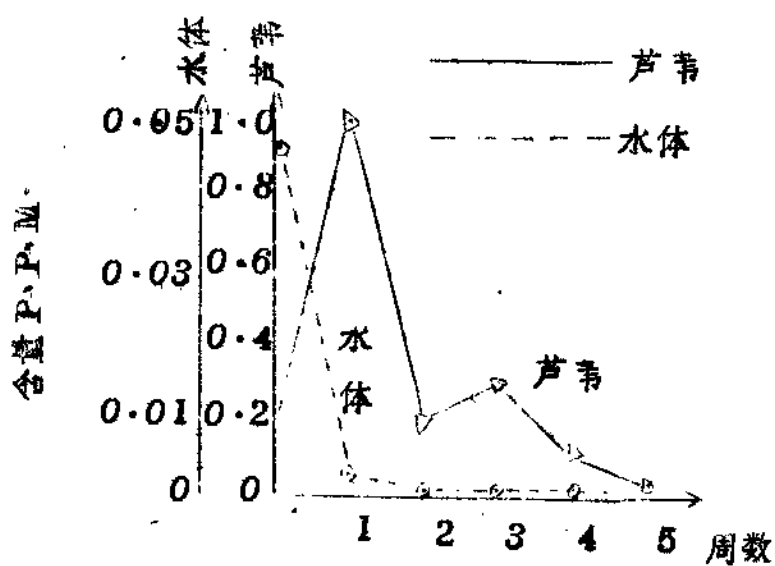


图 2 · 芦苇和水中汞的变化

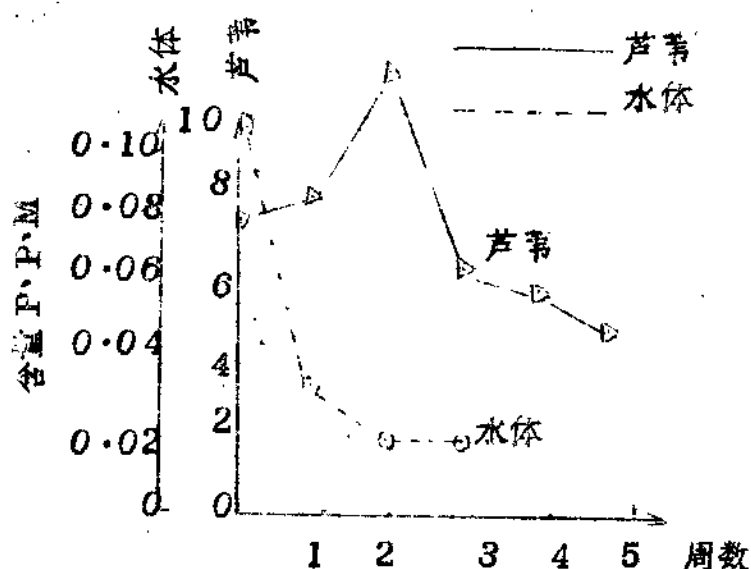


图3·芦苇和水中铜的变化

三、小结

- ① 芦苇对铜有较强的积累能力，在第四周时，达到最高峰，它为原始值的7倍多，是原水中铜的50倍左右。水中铜浓度在第一周内，大幅度下降，已达渔业水质标准。
- ② 芦苇对汞的积累速度很大，在第一周时，即达到最大值，它为原始值的4.5倍，为原水中汞的23倍左右。水中汞浓度也在第一周内，下降最多，第三周时，即可达到渔业水质标准。
- ③ 芦苇对铜有一定的积累能力，其最大积累值为原水中铜浓度的81.9倍。

参 考 文 献

- ① П. КРОМКОБН К БОИРОУ К БОИРОУ
НОТОНБЗОВАHN БОЗООХРПХКОО rNUMHbIX
ОБОНОМБ МРООМННКА О bLKHOБHHO rU
BOypaeypobi 5 191—197 (1976)
- ②水电部情报室：国外水污染防治措施。1973年。
- ③中国科学院植物研究所：北京东郊地区某些高等水生植物的净化能力的调查及试验研究。《北京东南郊环境污染调查及其防治途径研究》论文集，1980年。
- ④天津市水产研究所：芦苇对铅等几种毒物净化能力的研究。《天津水产》1983年2期。