

文章编号: 1000-5862(2016)04-0424-05

代森铵对重金属铅镉在三峡库区消落带 土壤中吸附-解吸的影响

方卢秋¹ 李俊霖² 蒋冠琼¹

(1. 长江师范学院化学化工学院, 重庆 涪陵 408100; 2. 重庆市彭水县环境监测站, 重庆 彭水 409600)

摘要: 为掌握农药代森铵存在时, 三峡库区消落带土壤吸附-解吸铅镉离子的行为, 采用振荡平衡法, 研究了代森类农药种类、代森铵浓度、重金属离子浓度、电解质离子强度的影响。结果表明: 常见代森类农药能提高土壤铅离子的吸附量, 增强吸附顺序是代森锰锌 > 代森铵 > 代森锌; 农药种类能减少土壤对镉离子的吸附量, 抑制吸附顺序是代森锌 > 代森铵 > 代森锰锌; 代森类农药能促进土壤解吸铅镉离子。土壤对铅离子的吸附量随代森铵浓度增加呈现先增加后减少, 土壤对镉离子的吸附量随代森铵浓度增加而有所增加; 土壤对铅离子的解吸量随着代森铵浓度增加而降低, 镉离子的解吸量反而增加。代森铵存在时, 土壤对铅镉离子的吸附量和解吸量随铅镉离子浓度的增加而增加; 土壤对铅离子的吸附量随着电解质离子强度增加而降低, 土壤对镉离子的吸附量正好相反, 增加电解质离子强度, 土壤对铅镉离子的解吸量逐渐增加。

关键词: 三峡库区; 消落带; 土壤; 重金属铅镉离子; 代森铵; 吸附; 解吸

中图分类号: X 53 文献标志码: A DOI: 10.16357/j.cnki.issn1000-5862.2016.04.19

0 引言

代森铵(Amobam, 英文别名为 Diammonium ethylene bisdithiocarbamate), 学名 1,2-亚乙基双二硫代氨基甲酸铵, 纯品为无色结晶, 可溶于水, 水溶液的化学性质较稳定, 微溶于乙醇和丙酮, 不溶于苯等有机溶剂。工业品为橙黄色或淡黄色水溶液, 呈弱碱性。代森铵属于乙撑硫代氨基甲酸盐类杀菌剂, 防治病害主要是起保护作用, 兼有治疗作用, 对人畜低毒。主要用于防治蔬菜苗期立枯病、猝倒病、瓜类枯萎病、茄果类青枯病、蔬菜霜霉病、白粉病、疫病、叶斑病等病害, 在农业生产上使用较为广泛^[1-3]。

铅镉是3种重金属类环境激素(Pb、Cd、Hg)物质当中的2种, 对人体和动物体内的正常激素功能施加影响, 具有类似雌激素作用, 能导致包括人类在内的各种动物生殖功能下降、生殖器官肿瘤、免疫力降低, 引起各种生理异常^[4]。随着三峡工程的正常运行, 越来越多的环境学者及环保人士关注三峡库区消落带的环境污染, 尤其是土壤环境的重金属污染^[5-7]。文献表明, 环境学者对三峡库区消落带土壤吸附-解吸重金属铅镉有一些研究, 如丁武泉等^[8]研究了三峡库区消落区紫色土对重金属的吸附特征,

刘平等^[9]研究了伴阴离子对土壤中铅镉吸附-解吸的影响, 李玉萍等^[10]对土壤中铅铜锌镉的吸附特性作了研究, 本文作者长期致力于三峡库区消落带土壤环境重金属行为的研究, 重点研究了铅镉在三峡库区消落带土壤中吸附-解吸的特性、化学肥料氮磷钾肥施用的影响^[11-15]。然而, 施用化学农药对三峡库区消落带土壤中重金属铅镉离子的吸附-解吸影响研究鲜见报道。因此, 农药代森铵对三峡库区消落带土壤中重金属铅镉离子的吸附-解吸影响研究在农业生产、生态环境保护领域具有重要意义。

1 实验部分

1.1 仪器与试剂

CS101-AB型电热鼓风干燥箱(重庆试验设备厂), EL104型电子天平(梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司), THZ-D型台式恒温振荡器(太合市实验设备厂), SHH-250L型生化培养箱(重庆市永生实验仪器厂), TDL80-2B型台式离心机(上海安亭科学仪器厂), Z-5000型原子吸收分光光度计(Hitachi High-Technologies Corporation, Japan)。

硝酸铅(重庆化学试剂厂, 分析纯, 质量分数为99%), 硝酸镉(中国上海亭新化工试剂厂, 分析纯,

收稿日期: 2015-11-20

基金项目: 重庆市教育委员会科学技术研究(KJ111312)和重庆市涪陵区科技计划(FLKJ 2013ABB2097)资助项目。

作者简介: 方卢秋(1965-), 男, 四川遂宁人, 教授, 主要从事化学发光分析与应用、环境监测与污染控制研究。

质量分数为99%)、硝酸钠(重庆北碚化学试剂厂,分析纯)、铅镉标准溶液(北京市东方绿色技术发展有限公司,浓度为 $1\text{ mg}\cdot\text{mL}^{-1}$)、代森铵(简称为Am,重庆井口农药有限公司,代森铵 $\geq 45\%$)、代森锌(简称为DX,四川国光农化有限公司,代森锌 $\geq 65\%$)、代森锰锌(简称为DMX,利民化工有限责任公司,代森锰锌 $\geq 70\%$)、实验用水为重蒸馏水。

1.2 供试土壤

采样时间及地点分别是2007年12月31日,开县丰罗镇乌杨村4社,2008年10月16日,开县渠口镇渠口坝村、云阳县高阳镇青树村、云阳县黄石镇老屋村、云阳县磐石镇南滨路。随机采样,采集深度为0~20 cm,每个样品约采集1 kg。

采集的土样经去杂、自然风干后,在 $104\sim 105\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下烘干6 h,将其碾细并过 0.25 mm 土壤筛,贮存于广口瓶中备用。将备用的5种紫色土样各称取50 g混合均匀,置于 $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ 烘箱中烘烤8 h,制得混合样品用于实验研究。

1.3 实验方法

农药代森铵对消落带土壤 Pb^{2+} 、 Cd^{2+} 吸附-解吸的影响,主要研究因素有代森类农药种类、代森铵浓度、重金属离子浓度、电解质离子强度的影响。采用单因数变化法进行实验研究,得到代森铵影响消落带土壤对 Pb^{2+} 、 Cd^{2+} 的吸附-解吸结果。土样称重为 0.5000 g ,放入 15 mL 塑料离心管中,加入支持电解质(硝酸钠)溶液、相应浓度的农药及铅镉离子溶液,吸附、解吸溶液总体积各为 10 mL ;在解吸混合溶液中,只含有支持电解质及与吸附实验相同浓度的农药溶液。吸附实验,先在室温下,以恒速振荡吸附2 h,再放入 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 恒温箱中培育22 h,取出培养溶液,以 4000 rpm 离心 15 min ,倾倒完全上清液,收集吸附上清液。解吸实验,在吸附残留物中,补充相同浓度的代森类农药和支持电解质,加入重蒸馏水至总体积为 10 mL ,先恒速振荡解吸2 h,再放入 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 恒温箱中培育22 h,以吸附实验相同的转速和时间离心分离解吸溶液,收集解吸上清液。所有上清液均用原子吸收分光光度计测定其铅镉离子含量,计算出土壤铅镉离子的吸附量和解吸量。具体实验研究方案如下:

1) 代森类农药种类对 Pb^{2+} 、 Cd^{2+} 吸附-解吸的影响 常用代森类农药主要有代森铵、代森锌、代森锰锌,设计无农药(CK)、代森铵、代森锌、代森锰锌4种情况对土壤吸附-解吸铅镉离子的影响。在吸附混合溶液中,代森类农药浓度各为 $4\times 10^{-8}\text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$, Pb^{2+} 、 Cd^{2+} 浓度各为 $500\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$,支持电解质浓度各为 $0.01\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

2) 代森铵浓度对 Pb^{2+} 、 Cd^{2+} 吸附-解吸的影响 Am浓度系列设计成 0 、 1×10^{-9} 、 2×10^{-8} 、 4×10^{-8} 、 6×10^{-8} 、 8×10^{-8} 、 $1\times 10^{-7}\text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ 共7个浓度梯度,在吸附混合溶液中 Pb^{2+} 、 Cd^{2+} 浓度各为 $500\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$,支持电解质在吸附、解吸混合溶液中浓度各为 $0.01\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。在解吸混合溶液中,Am按设计浓度梯度分别加入,与吸附实验相同。

3) 重金属离子浓度对 Pb^{2+} 、 Cd^{2+} 吸附-解吸的影响 重金属铅镉离子浓度梯度设计为 0 、 100 、 200 、 300 、 400 、 500 、 $600\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 。在土壤吸附、解吸混合溶液中,代森铵浓度各为 $4\times 10^{-8}\text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$;支持电解质浓度各为 $0.01\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

4) 电解质离子强度对 Pb^{2+} 、 Cd^{2+} 吸附-解吸的影响 电解质离子强度分别设计为 0 、 0.002 、 0.004 、 0.040 、 0.060 、 0.080 、 $1.000\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$,在吸附混合溶液中 Pb^{2+} 、 Cd^{2+} 浓度各为 $500\text{ mg}\cdot\text{mL}^{-1}$ 。在土壤吸附-解吸混合溶液中,代森铵浓度各为 $4\times 10^{-8}\text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ 。在解吸混合溶液中,电解质的离子强度按浓度梯度分别加入。

2 结果与讨论

2.1 代森类农药种类的影响

代森类农药的种类能提高土壤对重金属铅离子的吸附量,存在农药时吸附量都比无农药的对照处理大。代森锰锌增强土壤对铅离子的吸附量达到最大值为 $3.0848\text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$,比对照高出1.58倍;代森铵的影响次之,比对照高出0.80倍;第三是代森锌,比对照高出0.49倍。

代森类农药能减少土壤对重金属镉离子的吸附量,存在农药时,抑制土壤对镉离子的吸附,从而减少土壤镉离子的吸附量。在代森锌影响下,土壤对镉离子的吸附量达到最小值为 $0.5760\text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$,比对照减少82%;其次是代森铵,比对照减少66%;第三是代森锰锌,比对照只减少38%。代森类农药对土壤吸附镉离子起抑制作用,可能原因是常见几种代森类农药都属于有机硫制剂,产生竞争吸附从而降低土壤对镉离子的吸附量。代森锰锌是3种农药中最稳定的,产生的阳离子量最少,同离子间的竞争性最小,所以,土壤镉离子的吸附量较代森铵、代森锌的大。

土壤对重金属铅离子的解吸量在代森锌、代森铵、代森锰锌的影响下,代森锰锌提高铅离子的解吸量达到最大值为 $0.2486\text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$,代森锌的影响次之,再其次是代森铵,三者都比对照处理值 $0.1665\text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ 要高。

土壤对重金属镉离子的解吸在代森锰锌影响下解吸量达到最大值为 $0.2952 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 在代森铵的影响下解吸次之,在代森锌的影响下,土壤对重金属镉的解吸量最小值为 $0.2328 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$.

2.2 代森铵浓度的影响

土壤对重金属铅离子的吸附量随着代森铵浓度的增加呈先增加后减少的趋势,当代森铵浓度为 $6 \times 10^{-8} \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时吸附量达到最大值为 $7.1598 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 随后吸附量开始下降,最后逐渐趋于平衡.

土壤对重金属镉离子的吸附量随着代森铵浓度增加而有所增加,当代森铵浓度在 $2 \times 10^{-8} \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时吸附量达到一个较高点,随后吸附量略为下降后再次增加,当代森铵的浓度在 $8 \times 10^{-8} \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时,土壤对镉离子的吸附量达到最大值为 $4.3080 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 随后开始下降.可能原因是一方面代森铵会分解释放出铵根阳离子,产生同电荷离子间的竞争吸附,降低土壤对金属镉离子的吸附量;另一方面,代森铵分解产生的分子态氨与镉离子形成配离子 $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 会增加吸附量,由于配离子效应大于阳离子间的竞争效应,所以,土壤镉离子吸附量在一定范围内随代森铵浓度的增加而增加,如图 1.

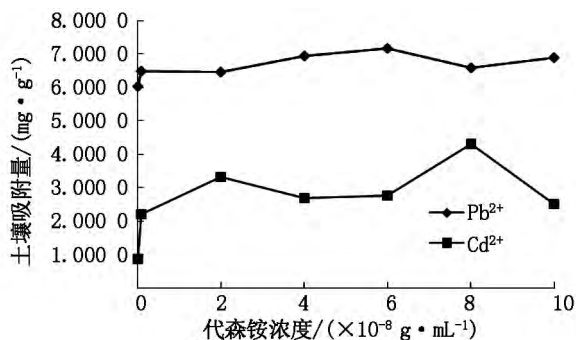


图1 代森铵浓度对土壤吸附铅镉离子的影响

土壤对重金属铅离子的解吸量随着代森铵浓度增加而降低,对照处理的解吸量达到最大值为 $0.2354 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 随后降低并逐渐趋于平衡.总体上表现出代森铵抑制土壤解吸铅离子.

土壤对重金属镉离子的解吸量随着代森铵浓度增加而增加,当代森铵浓度为 $6 \times 10^{-8} \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时,解吸量达到最大值为 $0.5107 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 之后开始下降.总体上表现出代森铵增强土壤解吸镉离子,见图 2.

2.3 重金属离子浓度的影响

一定浓度的代森铵存在时,土壤对重金属铅离子的吸附量随着铅离子浓度增加而增加,当铅离子浓度为 $300 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时吸附量达到一个较高点,随后吸附量开始下降;当铅离子浓度在 $600 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时,吸附量达到一个最大值为 $1.9662 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 土壤对铅离子的吸附量随着重金属铅离子浓度增加总

体呈现上升趋势.铅离子的吸附平衡液浓度与土壤对铅离子的吸附量符合乘幂关系,相关系数 R 为 0.9361 .

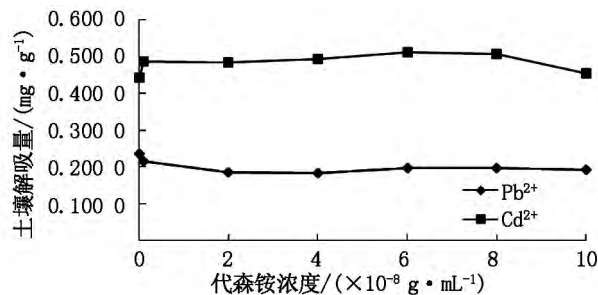


图2 代森铵浓度对土壤解吸铅镉离子的影响

土壤对重金属镉离子的吸附量也是随着镉离子浓度增加而增加,总体呈现上升趋势.当镉离子浓度在 $500 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,土壤对重金属镉离子的吸附量达到最大值为 $1.9860 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 随后开始下降,如图 3 所示.镉离子的吸附平衡液浓度与土壤对镉离子的吸附量同样符合乘幂关系,相关系数 R 为 0.9489 .

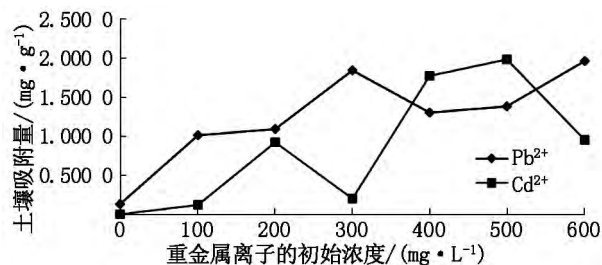


图3 重金属离子浓度对土壤吸附铅镉离子的影响

土壤对重金属铅离子的解吸量随着铅离子浓度增加而增加,当重金属铅离子浓度为 $600 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,土壤铅离子解吸量达到最大值为 $0.1703 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$.

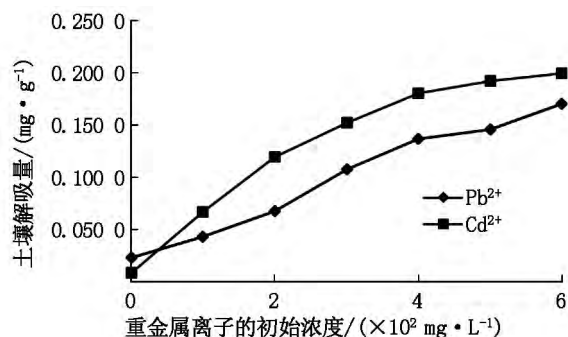


图4 重金属离子浓度对土壤解吸铅镉离子的影响

土壤对重金属镉离子的解吸量同样随着镉离子浓度增加而增加,当重金属镉离子浓度为 $600 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,土壤镉离子解吸量达到最大值为 $0.1991 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$.从图 4 可以得出,在其它条件相同的情况下,土壤对重金属铅镉离子的解吸量随着铅镉离子浓度增加而增加,呈现迅速上升的趋势.

2.4 电解质离子强度的影响

当一定浓度的代森铵存在时,土壤对重金属铅离子的吸附量随着电解质离子强度的增加而逐渐降低,当电解质离子强度为 $1.000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,土壤铅离子的吸附量达到最小值为 $0.748 4 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 。

土壤对重金属镉离子的吸附量随着电解质离子强度的增加而逐渐增加,当电解质离子强度为 $0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,土壤对重金属镉离子的吸附量达到最大值为 $2.330 0 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$,随后开始下降,如图5所示。可能是随着电解质离子强度的增加,溶液中离子活度系数降低、无机络合物增加以及电离产生的钠离子竞争吸附作用增强,土壤对铅镉离子的吸附量趋于减少。

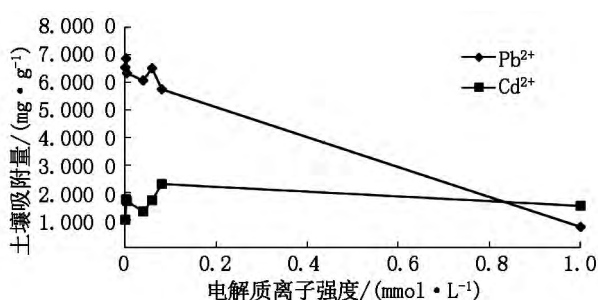


图5 电解质离子强度对土壤吸附铅镉离子的影响

随着电解质离子强度的增加,土壤对铅镉离子的解吸量逐渐增加,当电解质离子强度为 $0.080 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,土壤对铅镉离子的解吸量达到最大值,分别是 $0.651 0$ 和 $1.020 5 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$,而后开始下降,如图6所示。

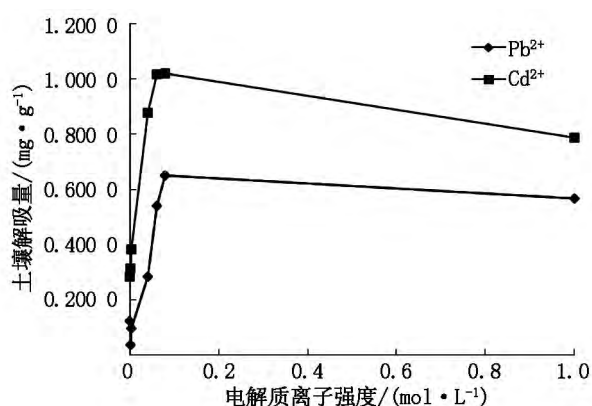


图6 电解质离子强度对土壤解吸铅镉离子的影响

3 结论

代森类农药能提高土壤重金属铅离子的吸附量,增强铅离子的吸附顺序是代森锰锌 > 代森铵 > 代森锌,代森锰锌提高铅离子的吸附量达到最大值为 $3.084 8 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 。代森类农药能减少土壤对重金

属镉离子的吸附量,抑制镉离子的吸附顺序是代森锌 > 代森铵 > 代森锰锌。代森锌减少镉离子的吸附量达到最小值为 $0.576 0 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 。常见代森类农药能促进土壤解吸铅镉离子。代森锰锌提高土壤对铅镉离子的解吸量达到最大值分别为 $0.248 6$ 和 $0.295 2 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 。

土壤对重金属铅离子的吸附量随着代森铵浓度增加呈先增加后减少的趋势,当代森铵浓度为 $6 \times 10^{-8} \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时吸附量达到最大值 $7.159 8 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$;土壤对重金属镉离子的吸附量随着代森铵浓度增加而有所增加,当代森铵浓度在 $2 \times 10^{-8} \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时吸附量达到较高点,代森铵浓度增加到 $8 \times 10^{-8} \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时,土壤对镉离子的吸附量达到最大值为 $4.308 0 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 。土壤对重金属铅离子的解吸量随着代森铵浓度增加而降低,总体上表现出代森铵能抑制土壤解吸铅离子;土壤对重金属镉离子的解吸量随着代森铵浓度增加而增加,当代森铵浓度为 $6 \times 10^{-8} \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时,解吸量达到最大值为 $0.510 7 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 。

当一定浓度的代森铵存在时,土壤对重金属铅镉离子的吸附量是随着铅镉离子浓度增加而增加,总体呈现上升趋势。铅镉离子的吸附平衡液浓度与土壤对铅镉离子的吸附量符合乘幂关系。土壤对重金属铅镉离子的解吸量随着铅镉离子浓度增加而增加,当铅镉离子的浓度为 $600 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,解吸量达到最大值分别为 $0.170 3$ 和 $0.199 1 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 。

当一定浓度的代森铵存在时,土壤对重金属铅离子的吸附量随着电解质离子强度增加而逐渐降低,当电解质离子强度为 $1.000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,吸附量达到最小值为 $0.748 4 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 。土壤对重金属镉离子的吸附量随着电解质离子强度增加而逐渐增加,当电解质离子强度为 $0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,镉离子的吸附量达到最大值为 $2.330 0 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 。增加电解质的离子强度,土壤对铅镉离子的解吸量逐渐增加,当电解质离子强度为 $0.080 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,土壤对铅镉离子的解吸量达到最大值,分别是 $0.651 0$ 和 $1.020 5 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 。

4 参考文献

- [1] 谭头云,蔡磊明,王立冬,等. 气相色谱法测定苹果土壤中代森铵及其代谢物的残留量[J]. 农药, 2009, 48(8): 591-592, 597.
- [2] 方卢秋,封享华,江虹,等. 环境激素类农药代森铵的流动注射化学发光法分析[J]. 分析化学, 2009, 37(5): 781.
- [3] 方卢秋,李晓燕. 代森铵在紫色土中吸附和解吸行为的流动注射化学发光法研究[J]. 四川师范大学学报: 自然科学版, 2011, 34(2): 226-230.

- [4] 李凤铃,江艳华,姚琳,等. 水体中典型环境激素的种类及污染现状 [J]. 中国渔业质量与标准, 2013, 3(1): 44-50.
- [5] 陈梓云,彭梦侠. 三峡库区消落带土壤中铅污染调查 [J]. 土壤与环境, 2001, 10(2): 165-166.
- [6] 陈梓云,彭梦侠. 三峡库区消落带土壤中镉污染调查及分析 [J]. 西南民族大学学报: 自然科学版, 2003, 29(4): 494-495.
- [7] 罗毅,敖亮,罗财红,等. 三峡库区消落带土壤镉环境风险研究 [J]. 环境科学与管理, 2014, 39(5): 180-183.
- [8] 丁武泉,包兵,李航,等. 三峡库区消落区紫色土对重金属的吸附特征 [J]. 生态与农村环境学报, 2007, 23(1): 40-42, 62.
- [9] 刘平,徐明岗,宋正国. 伴随阴离子对土壤中铅和镉吸附-解吸的影响 [J]. 农业环境科学学报, 2007, 26(1): 252-256.
- [10] 李玉萍,刘晓端,宫辉力. 土壤中铅铜锌镉的吸附特性 [J]. 岩矿测试, 2007, 26(6): 455-459.
- [11] 方卢秋. 铅在三峡库区消落带土壤中的吸附-解吸特性 [J]. 重庆师范大学学报: 自然科学版, 2010, 27(3): 27-31.
- [12] 方卢秋. 环境激素镉在三峡库区消落带土壤中的吸附-解吸特性 [J]. 江西师范大学学报: 自然科学版, 2010, 34(3): 232-236.
- [13] 方卢秋,田足. 三峡库区消落带土壤中施用磷肥对环境激素铅吸附-解吸的影响 [J]. 农业环境科学学报, 2010, 29(5): 923-929.
- [14] 方卢秋,徐建华,黄敏,等. 氮肥施用对重金属铅在三峡库区消落带土壤中吸附-解吸行为的影响 [J]. 环境化学, 2012, 31(4): 552-553.
- [15] 方卢秋. 施用钾肥对铅离子在三峡库区消落带土壤中吸附-解吸的影响 [C]. 中国环境科学学会学术年会论文集, 2013. 《中国学术期刊(光盘版)电子杂志社》, 2013: 5029.

The Effects of Heavy Metal Pb^{2+} and Cd^{2+} Adsorption-Desorption Used Pesticide Amobam in Soil of the Water-Level-Fluctuating Zone of Three Gorges Reservoir

FANG Luqiu¹, LI Junlin², JIANG Guanyong¹

(1. College of Chemistry and Chemical Engineering, Yangtze Normal University, Fuling Chongqing 408100, China;

2. Environmental Monitoring Station of Pengshui County in Chongqing, Pengshui Chongqing 409600, China)

Abstract: To make clear the soil adsorption and desorption behavior of lead and cadmium ions when the existing amobam in Three Gorges reservoir. The effects of kinds of dithane pesticide, concentration of amobam, concentration of heavy metal ions, ionic strength of electrolyte were studied by oscillating balance method. The results showed that the most common dithane pesticides can improve the adsorption capacity of lead ion in soil, the order of enhanced adsorption is mancozeb > amobam > zineb. The kinds of dithane pesticide can reduce the adsorption capacity of cadmium ion in soil, the order of inhibited adsorption is zineb > amobam > mancozeb, dithane pesticide can promote desorption of lead and cadmium ions in soil. Adsorption capacity of lead ion increased firstly and then decreased with the increasing concentration of amobam in soil, the adsorption amount of cadmium ion increased with the increasing concentration of amobam in soil. The soil lead ion of desorption capacity decreased with the increase of amobam concentration, the desorption amount of cadmium ion increases. The presence of amobam, The adsorption and desorption capacity of lead and cadmium ions in soil increased with the increase of lead and cadmium ions concentration, The adsorption capacity of lead ion in soil decreased with the increase of the ionic strength of electrolyte, and the adsorption amount of cadmium ion in soil was just the opposite, desorption capacity of soil lead and cadmium ions increased gradually with increasing the ionic strength of electrolyte.

Key words: three-gorge reservoir; water-level-fluctuating zone; soil; heavy metal lead and cadmium ions; amobam; adsorption; desorption

(责任编辑: 刘显亮)