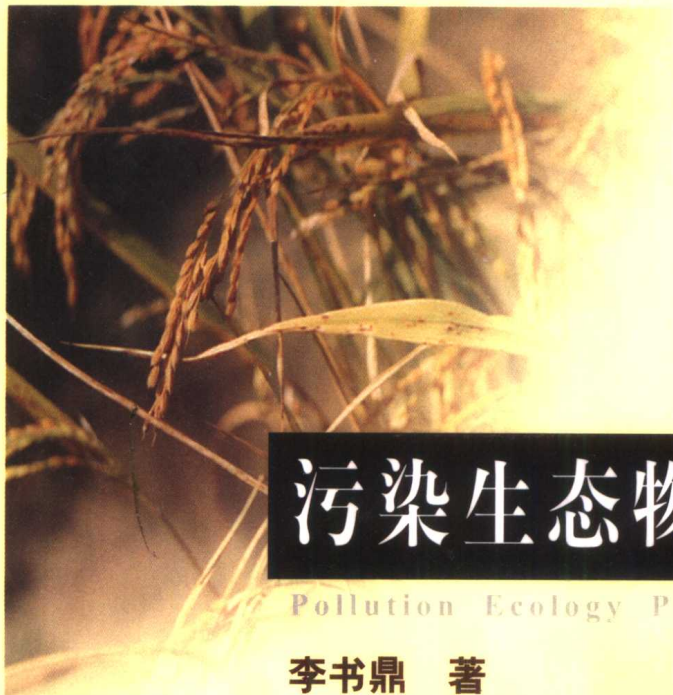




污染生态物理化学

Pollution Ecology Physicochemistry

李书鼎 著

中国环境科学出版社

污染生态物理化学

李书鼎 著

中国环境科学出版社

·北 京·

图书在版编目 (CIP) 数据

污染生态物理化学/李书鼎著. —北京: 中国环境科学出版社, 2002

ISBN 7-80163-369-5

I. 污... II. 李... III. 污染生态学: 物理化学 IV. X171.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 053278 号

中国环境科学出版社出版发行

(100036 北京海淀区普惠南里 14 号)

北京市联华印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2002 年 10 月 第 一 版 开本 880×1230 1/32

2002 年 10 月 第一次印刷 印张 14.625 彩插 2

印数 1—2 000 字数 410 千字

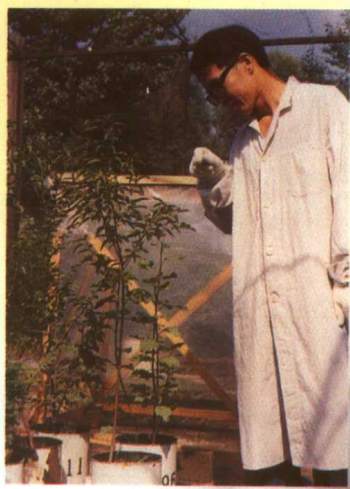
定价: 48.00 元



科技人员在盆栽管理



科技人员在室内测量放射性污染



工作人员观察苗木受害症状



杨树对 Cd 害耐性强，叶片发育良好



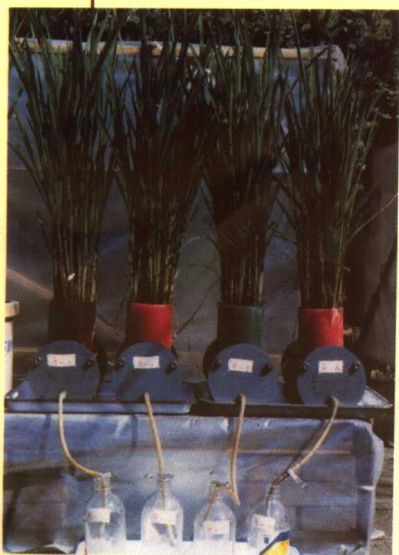
榆树 Cd 害轻微，叶片出现针状褐色斑



京桃叶片出现褐色斑，有的坏死已脱落



Cd 吸收过多时，水稻叶面出现色斑



土壤水稻系统重金属迁移实验



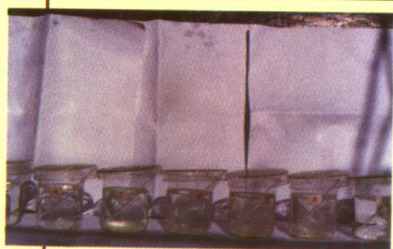
模拟水稻叶面污染试验



重金属迁移实验装置侧视图



磷对水体藻类生长影响试验



$\text{NH}_4\text{-N}$ 对藻类生长影响试验



藻类生长试验时的充 O_2 或 CO_2 装置



矿物油污染水稻等级盆栽试验



目 录

第一章 绪论

1.1 污染生态物理化学研究的对象和任务	(1)
1.2 污染生态物理化学研究的内容	(2)
1.3 污染生态物理化学的发展过程	(3)
1.4 污染生态物理化学在污染生态研究中的作用	(5)
1.5 污染生态物理化学研究展望	(5)

第二章 不同聚集状态污染物的生态效应

2.1 重金属的生态效应	(8)
2.1.1 气态 Cd 的水稻吸收和体内分布	(8)
2.1.2 水稻对液态和固态 Cd 的吸收	(11)
2.1.3 重金属不同聚集状态对它们在稻米中含量的影响	(11)
2.2 苯并(a)芘对水稻系统的污染	(13)
2.2.1 固态 B(a)P 对稻米 B(a)P 含量的影响	(14)
2.2.2 液态 B(a)P 对糙米 B(a)P 含量的影响	(15)
2.2.3 气态 B(a)P 对糙米 B(a)P 含量的影响	(16)
2.3 氮的污染问题	(18)

第三章 土壤污染物形态及其植物有效性

3.1 化学库概念	(22)
3.2 土壤硒的形态及其植物有效性	(26)
3.2.1 硒的生物地球化学	(26)

3.2.2 土壤硒形态及其对小麦的有效性	(28)
3.2.3 外源硒对小麦品质的影响	(33)
3.3 土壤 Cd、Pb 的形态和有效性	(35)
3.4 锌的形态转化过程	(37)
3.5 苯并(a)芘在土壤和水稻中的降解和存在形态	(40)
3.5.1 土壤中 B(a)P 的移动性和存在形态	(41)
3.5.2 水稻体内 B(a)P 的形态及其转化	(42)
3.5.3 土壤水稻系统中 B(a)P 及其代谢物的转化	(44)
3.6 土壤和水稻中正十六烷的结合残留	(46)
3.6.1 水稻地上部分正十六烷 ¹⁴ C 存在形态	(48)
3.6.2 水稻体内 ¹⁴ C-正十六烷的转化	(49)
3.6.3 ¹⁴ C-正十六烷在土壤中的结合残留	(51)

第四章 污染物扩散和形态转化

4.1 某些金属离子在土壤中的扩散	(53)
4.1.1 低硒土壤中 ⁷⁵ Se 的形态转化	(53)
4.1.2 土壤 Zn 的扩散和迁移转化	(57)
4.2 污染物在水体中的扩散	(64)
4.2.1 污染物在河流中的扩散	(64)
4.2.2 污染物在湖泊和水库中的扩散	(67)
4.2.3 浅层地下水中污染物再分配	(68)
4.2.4 近海海域水体污染物的扩散迁移	(69)
4.3 污染物的大气扩散	(70)
4.3.1 陆地区域大气扩散轨迹模型	(71)
4.3.2 都市大气 SO ₂ 、Cd 和 Pb 的扩散	(72)
4.3.3 山区村镇大气污染模型	(75)

第五章 重金属的吸附和迁移

5.1 土壤中重金属的迁移	(78)
---------------------	------

5.2 溶液中重金属的消除	(81)
5.2.1 悬浮粒子的凝聚	(82)
5.2.2 沉淀或共沉淀	(82)
5.2.3 吸附	(84)
5.2.4 固态扩散	(85)
5.3 土壤溶质迁移的竞争吸附模型	(85)
5.3.1 单种系统模型	(86)
5.3.2 多种系统模型	(88)
5.3.3 同位素交换	(92)
5.4 Cd、Pb 土壤吸附的影响因素	(93)
5.4.1 Ca^{2+} 和 Cl^- 对 Cd 吸附的影响	(93)
5.4.2 pH 对 Cd、Pb 吸附的影响	(96)

第六章 重金属在土壤中的长期行为

6.1 重金属盈亏造成的环境问题	(98)
6.1.1 环境质量评价及污染事故调查	(98)
6.1.2 重金属的背景值、环境容量与污染治理示范工程 ...	(99)
6.1.3 复合污染及其生态效应	(102)
6.1.4 土壤重金属研究趋势	(105)
6.2 分析土壤重金属长期行为的简化模型	(107)
6.2.1 模型描述	(107)
6.2.2 两种土壤—植物系统 Cd 的特性	(113)
6.2.3 土壤 Cd 的长期行为	(117)
6.2.4 模型预测	(123)

第七章 热力学基础

7.1 污染物动态平衡与环境容量	(126)
7.1.1 土壤重金属循环	(126)
7.1.2 土壤环境基准	(127)

7.1.3 某些污染物的土壤背景值	(132)
7.2 污染物的土壤临界值	(133)
7.2.1 单体系的临界含量	(133)
7.2.2 土壤环境的临界含量	(136)
7.3 土壤环境容量模型	(138)
7.3.1 同位素示踪实验模型	(138)
7.3.2 土壤矿物油净化模型	(144)
7.3.3 重金属物质平衡模型	(146)
7.4 土壤石油污染的标准界限	(148)
7.4.1 土壤矿物油标准界限研究的程序	(149)
7.4.2 土壤中矿物油污染标准界限的确定	(150)

第八章 污染物传输动力学

8.1 土壤小麦系统硒的传输规律	(155)
8.1.1 小麦对硒的吸收、累积和分配	(155)
8.1.2 小麦累积硒的动力学特性	(159)
8.1.3 土壤小麦系统中 Se 的各种迁移和累积系数	(163)
8.1.4 Se 的迁移模式及其应用	(165)
8.2 土壤石油烃残留动力学	(169)
8.2.1 隔室系统分析模型	(169)
8.2.2 石油烃残留转换过程	(172)
8.2.3 土壤石油烃降解和净化	(176)
8.3 苯并(a)芘在土壤水稻系统中的传输动力学	(178)
8.3.1 B(a)P 的传输模型	(178)
8.3.2 传输模型的验证和应用	(185)
8.4 石油烷烃迁移的数量特征	(188)
8.4.1 正十六烷在土壤和水稻中的迁移与分布	(188)
8.4.2 石油污染区石油烷烃的水文学再分配	(193)

第九章 生态诊断与救护

9.1 废物生物净化原理	(196)
9.1.1 微生物降解作用	(196)
9.1.2 植物的吸收和代谢	(198)
9.1.3 土壤对污染物的净化功能	(202)
9.1.4 废物组分的辐射效应	(205)
9.2 生态诊断	(207)
9.2.1 低水平放射性废物土地填埋区的环境问题	(207)
9.2.2 有机污染物在土壤植物体系中的归宿	(212)
9.2.3 废物组分对食物链的潜在危害	(213)
9.3 生态救护	(215)
9.3.1 生物工程处理	(215)
9.3.2 采用无污染生产工艺, 改善药品使用技术	(216)
9.3.3 开发与环境协调性高的材料, 推广无污染杂质的产品	(217)
9.3.4 改进并完善废物处理技术	(217)

第十章 污染物的生物转化

10.1 生物降解反应	(220)
10.1.1 芳香烃的降解反应	(220)
10.1.2 链烷烃的降解反应	(232)
10.2 代谢转换	(237)
10.3 辄合反应	(239)
10.3.1 辄合反应机理	(239)
10.3.2 氢醌与缩氨酸的辄合反应	(240)
10.3.3 辄合反应的环境意义	(242)
10.4 苯并(a)芘的生物合成	(243)
10.4.1 水稻生物合成 B(a)P	(244)

10.4.2	合成 B(a)P 的再分配	(246)
10.4.3	其它多环芳烃的生物合成	(247)
10.4.4	不同形态碳源对水稻 B(a)P 合成量的贡献	(248)
10.5	氮、硫、磷的转换	(250)

第十一章 植物对重金属的吸收和累积

11.1	植物重金属中毒的症状	(252)
11.1.1	水稻	(252)
11.1.2	大豆和小麦	(256)
11.2	作物体内重金属的累积	(257)
11.2.1	重金属在水稻体内的迁移和分布	(259)
11.2.2	水稻叶鞘中 Cd 的累积和分布	(262)
11.2.3	稻米中重金属的形态及其微观分布	(263)
11.2.4	重金属向稻米累积的途径	(265)
11.2.5	影响稻米重金属含量的因素	(267)
11.3	木本植物对 Cd 的吸收和累积	(274)
11.3.1	木本植物对 $^{115} + ^{115m}\text{Cd}$ 的吸收	(274)
11.3.2	$^{115} + ^{115m}\text{Cd}$ 在木本植物体内的运转和分配	(277)

第十二章 米饭异味产生过程

12.1	米饭风味物质组成	(282)
12.2	米饭异味物质及其形成	(288)
12.3	石油污染与异味	(291)
12.3.1	挥发性芳烃	(291)
12.3.2	污水灌溉	(293)
12.3.3	矿物油对生物风味质量的影响	(295)
12.4	土壤有机污染物与米饭异味的关系	(301)
12.4.1	^{14}C -标记物模拟实验	(302)
12.4.2	从有机化合物的气味特征鉴别异味物质	(304)

12.4.3 水稻体内石油烃及其代谢物的转换	(305)
12.4.4 米饭异味的成因	(306)
12.4.5 有机污染物对大米风味的影响	(308)
12.5 污灌稻米异味物质产生的过程	(309)
12.5.1 异味过程研究内容和现状	(309)
12.5.2 石化污水灌溉稻米的异味	(312)

第十三章 放射生态效应

13.1 环境放射性监测	(317)
13.1.1 天然放射性本底监测	(317)
13.1.2 辐照食品的质量控制	(325)
13.2 核素放射生态效应和迁移转化规律	(327)
13.2.1 ^{90}Sr - ^{90}Y 的某些放射化学特性	(327)
13.2.2 植物对土壤 ^{90}Sr 的吸收和累积	(330)
13.2.3 ^{210}Pb - ^{210}Bi 的吸附和存在形态	(332)
13.2.4 裂变产物 ^{137}Cs 和 ^{90}Sr 在土壤植物体系中的分布和 转移	(342)
13.3 裂变元素污染的防治	(345)
13.4 放射性同位素毒性分类和放射性废物处理	(346)
13.5 放射性测量的数据处理	(350)
13.5.1 泊松分布和高斯分布	(351)
13.5.2 标准误差及其传递	(352)

第十四章 核素示踪原理与放射化分析

14.1 环境研究中放射性示踪测量原理	(355)
14.1.1 密闭系统放射性示踪实验的基本原理	(355)
14.1.2 开放系统的放射性示踪试验	(362)
14.1.3 密闭和开放系统放射性示踪试验的结合	(363)
14.1.4 隔室系统示踪动力学	(363)

14.1.5	复合污染条件下的示踪试验	(366)
14.2	稳定同位素技术	(368)
14.2.1	氮同位素及其原子百分超	(368)
14.2.2	养分 A 对作物 A 的有效量概念	(369)
14.2.3	不能直接用同位素标记的养分源有效量的估算	(370)
14.2.4	贫化 ¹⁵ N 肥料应用	(371)
14.2.5	稳定同位素比的应用	(372)
14.3	放射化分析原理和应用	(373)
14.3.1	生物样品中子活化分析	(373)
14.3.2	β-射线木材密度测量	(377)
14.4	核素示踪技术在污染生态研究中的应用	(378)
14.4.1	植物体内污染物来源和分布位置的确定	(378)
14.4.2	污染物迁移转化系数的测定	(380)
14.4.3	污染物生物转化过程研究	(383)
14.4.4	土壤重金属形态和对植物有效性研究	(387)

第十五章 污染生态物理化学应用实例

15.1	氢醌的环境效应	(389)
15.1.1	土壤中氢醌的行为	(390)
15.1.2	水稻体内氢醌的分布与代谢	(392)
15.1.3	氢醌在稻田系统中的残留量	(394)
15.2	水库富营养化限制因素的确定	(396)
15.2.1	磷对藻类生物量和藻类摄取磷的作用	(397)
15.2.2	氮对藻类生物量和藻类摄取磷的作用	(399)
15.2.3	沉积物中 P 的释放及藻类对其的利用	(401)
15.3	辽河油田落地油对环境的影响	(403)
15.3.1	落地原油对土壤—植物系统影响的田间实地调查	(403)
15.3.2	矿物油对作物生长、发育和产量的影响	(406)

目 录

15.3.3	土壤矿物油含量与地表径流的关系	(412)
15.3.4	矿物油污染对土壤微生物学影响	(413)
15.3.5	矿物油和 B(a)P 的稻米残留和土壤净化率	(415)
15.4	某省城市放射性废物库区环境质量评价	(417)
15.4.1	调查内容和方法	(418)
15.4.2	测量结果与分析	(420)
15.4.3	评价结论	(427)

主要参考文献

Contents

1 Introduction

- 1.1 Objects and Tasks of Study on Pollution Ecology Physicochemistry (1)
- 1.2 Contents of Study on Pollution Ecology Physico chemistry (2)
- 1.3 Developing process of Pollution Ecology Physicochemistry (3)
- 1.4 Function of Pollution Ecology Physicochemistry in study on pollution ecology (5)
- 1.5 Prospects of Study on Pollution Ecology Physicochemistry (5)

2 Ecology effect of pollutants in different Assembling states

- 2.1 Ecology Effect of Heavy Metal (8)
 - 2.1.1 Absorbing and Distributing of Rice to Gaseous Cd (8)
 - 2.1.2 Absorbing of Rice to Aqueous and Solid state of Cd (11)
 - 2.1.3 Effects of Different Assembling State of Heavy Metal on Its Content in Rice Grain (11)
- 2.2 Pollution of B (a)P in Rice System (13)
 - 2.2.1 Effect of Solid State of B (a)P on Its Content in Rice Grain (14)
 - 2.2.2 Effect of liquid State of B (a)P on Its Content in Rice Grain (15)
 - 2.2.3 Effect of Gaseous state of B (a)P on Its Content in Rice Grain (16)
- 2.3 Pollution Problem of Nitrogen (18)