

การกำจัดตะกั่ว และปรอทในน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยการใช้ซีลีเนียม ฟางข้าวและขุยมะพร้าว



นายประกฤต เลิศจรössรามดี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม

บัณฑิตศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2539

ISBN 974-636-292-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I17 290679

**REMOVAL OF LEAD AND MERCURY IN SYNTHETIC
WASTEWATER BY SAW DUST RICE STRAW AND COIR DUST**

Mr Prakrit Loescharasaramdee

**ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

A thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Inter-Department of Environmental Science

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 1996

ISBN 974-636-292-5

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การกำจัดตะกั่ว และปรอทในน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยการใช้ซีลีเนียม ฟางข้าว และขุยมะพร้าว

โดย

นายประกฤต เลิศจรัสอร่ามดี

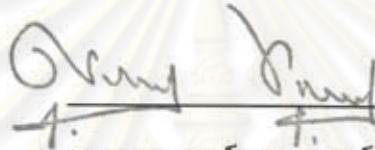
ภาควิชา

สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์. ดร. สมใจ เพ็งปรีชา

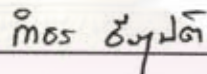
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทมหาบัณฑิต



คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ ศุภวัฒน์ ชุตินวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



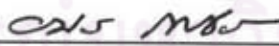
ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์. ดร. กำธร ธีรคุปต์)



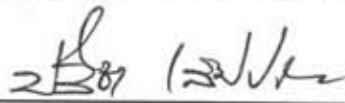
อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์. ดร. สมใจ เพ็งปรีชา)



กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์. ดร. อมร เพชรสม)



กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์. ดร. ปรีชา เลิศปรีชา)



พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ประเภท เลิศจรสร่วมดี : การกำจัดตะกั่ว และปรอทในน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยการใช้ขี้เลื่อย ฟางข้าว และขุยมะพร้าว (REMOVAL OF LEAD AND MERCURY IN SYNTHETIC WASTEWATER BY SAWDUST RICE-STRAW AND COIR-DUST) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมใจ เพ็งปรีชา ,104 หน้า. ISBN 974-636-292-5

ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนของโลหะหนักในน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยการใช้ขี้เลื่อย ฟางข้าว และขุยมะพร้าว ขึ้นอยู่กับชนิดของไอออนโลหะหนัก ความเข้มข้นของโลหะหนัก พิเอชของน้ำเสีย ชนิดของวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร ปริมาณของวัสดุที่ใช้ และเวลาที่วัสดุดังกล่าวสัมผัสกับน้ำเสีย การหาปริมาณไอออนของโลหะที่เหลือจากการกำจัดของขี้เลื่อย ฟางข้าวและขุยมะพร้าวจะใช้วิธีไตเตรตกับอิตีทีเอ

ผลจากการกำจัดไอออนของตะกั่ว(Pb^{2+}) และไอออนของปรอท(Hg^{2+}) ด้วยขี้เลื่อย ฟางข้าว และขุยมะพร้าว ซึ่งจะเป็นการศึกษาแบบทีละเท (batch studies) พบว่า ขุยมะพร้าวที่ความเข้มข้น 50 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณ 0.20 กรัม ความสามารถในการกำจัดไอออนของตะกั่ว และไอออนของปรอทในน้ำเสียสังเคราะห์ สามารถที่จะกำจัดได้ 80 % และ 78 % ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ขี้เลื่อย และฟางข้าว พบว่า ขุยมะพร้าวจะมีความสามารถในการกำจัดไอออนของโลหะหนักได้ดีกว่าขี้เลื่อย และฟางข้าว สำหรับน้ำเสียจากโรงงานแบตเตอรี่ที่ความเข้มข้น ของตะกั่ว 0.3-0.7 ส่วนในล้านส่วน พบว่าขี้เลื่อย ฟางข้าว และขุยมะพร้าวสามารถกำจัดไอออนของตะกั่วได้เกือบ 100 %

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา..... สหศึกษา
สาขาวิชา..... วิทยาศาสตร์สุขภาพเวดล้อม
ปีการศึกษา..... 2559

ลายมือชื่อนิสิต..... ประเภท เลิศจรสร่วมดี
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... สจ. 10
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

C726662 : MAJOR INTER-DEPARTMENT ENVIRONMENTAL SCIENCE
KEY WORD: AGRICULTURAL WASTE / WATER TREATMENT / LEAD / MERCURY / SAWDUST / RICE-STRAW / COIR-DUST
PRAKRIT LOESCHARATARAMDEE : REMOVAL OF LEAD AND MERCURY IN SYNTHETIC WASTEWATER
BY SAWDUST RICE-STRAW AND COIR-DUST. THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF.SOMCHAI PENGPRECHA , Ph.D.104 PP.
ISBN 974-636-292-5

The removal of lead and mercury ions from synthetic wastewater was conducted by using sawdust , rice-straw and coir-dust (from coconut fiber) which was depended on the heavy metal ion type , concentration of heavy metal ion , pH , agricultural waste type , amount of raw material , and contacting time. The EDTA method was employed to determine the amount of heavy metal ion remaining in solution after adsorption by agricultural waste

The results of the removal of Pb^{2+} and Hg^{2+} by sawdust , rice-straw and coir- dust in batch studies revealed that 0.20 gram of coir-dust could remove Pb^{2+} and Hg^{2+} in synthetic wastewater concentration of heavy metal ion (50 ppm of each),could be removed at 80 % and 78 % ,repectively. The results also showed that sawdust and rice-straw could be uptake Pb^{2+} and Hg^{2+} in a smaller amount than coir-dust. For the wastewater from the battery factory containing at 0.3-0.7 ppm of lead ,the lead in wastewater could be substantially removed by sawdust rice-straw and coir-dust approximately 100 %

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา.....ศทศท

สาขาวิชา.....วิทยาศาสตร์สุขภาพ-เภสัช

ปีการศึกษา.....2539

ลายมือชื่อนิสิต.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยการช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมใจ เพ็งปรีชา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งให้คำแนะนำต่าง ๆ ของการวิจัยมาด้วยดีตลอด

ขอขอบคุณรองศาสตราจารย์ชัยโย ชัยชาญทิพยุทธี คณะเภสัชศาสตร์ ภาควิชาเภสัชเวท และภาควิชา เภสัชอุตสาหกรรม ตลอดจนคณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเคมี ที่อำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องแรง และเครื่องบด รวมถึงสถานที่สำหรับการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ดร. จริยา เลิศจรัสอร่ามดี ภาควิชาโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ช่วยสนับสนุนเงินทุนส่วนใหญ่สำหรับการศึกษาและวิจัยตั้งแต่ต้นจนสำเร็จการศึกษา และขอขอบคุณเภสัชกรประวิทย์ เลิศจรัสอร่ามดี และอาจารย์จันทิรา เลิศจรัสอร่ามดี สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา ที่ให้การสนับสนุนเงินทุนบางส่วนสำหรับการศึกษาและวิจัย รวมถึงการให้กำลังใจเสมอจนสำเร็จการศึกษา

ขอขอบคุณ คุณกัมปนาท ขอประเสริฐ ที่ให้ความช่วยเหลือในการเตรียมวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตรบางส่วน และให้กำลังใจตลอดการดำเนินการวิจัย

และเนื่องจากทุนการวิจัยครั้งนี้บางส่วนได้รับจากทุนอุดหนุนการวิจัยของบัณฑิตวิทยาลัย จึงขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ครู อาจารย์ ที่อบรมสั่งสอน และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยมาจนสำเร็จการศึกษา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่	
1. บทนำ	1
2. ทบทวนเอกสาร	4
3. วิธีดำเนินการวิจัย	20
4. ผลการวิจัย และวิจารณ์	27
5. สรุปการวิจัย และข้อเสนอแนะ	57
รายการอ้างอิง	60
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก	66
ภาคผนวก ข	68
ภาคผนวก ค	72
ภาคผนวก ง	76
ภาคผนวก จ	98
ประวัติผู้เขียน	104

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1	ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนตะกั่วในน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยการใช้ ซีลีเนียม ฟางข้าว และขุยมะพร้าว ที่เวลาต่าง ๆ _____	28
ตารางที่ 2	ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนปรอทในน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยการใช้ ซีลีเนียม ฟางข้าว และขุยมะพร้าว ที่เวลาต่าง ๆ _____	28
ตารางที่ 3	ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนตะกั่ว ในน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยการใช้ ซีลีเนียม ฟางข้าว และขุยมะพร้าว ที่ปริมาณต่าง ๆ _____	33
ตารางที่ 4	ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนปรอทในน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยการใช้ ซีลีเนียม ฟางข้าว และขุยมะพร้าว ที่ปริมาณต่าง ๆ _____	33
ตารางที่ 5	ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนตะกั่ว ในน้ำเสียสังเคราะห์ที่ ความเข้มข้นต่าง ๆ ด้วยการใช้ซีลีเนียม ฟางข้าว และขุยมะพร้าว _____	37
ตารางที่ 6	ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนปรอท ในน้ำเสียสังเคราะห์ ที่ ความเข้มข้นต่าง ๆ ด้วยการใช้ซีลีเนียม ฟางข้าว และขุยมะพร้าว _____	37
ตารางที่ 7	ประสิทธิภาพการกำจัดประจุตะกั่วในน้ำเสียสังเคราะห์ที่พีเอชต่าง ๆ ด้วยการใช้ซีลีเนียม ฟางข้าว และขุยมะพร้าว _____	41
ตารางที่ 8	ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนปรอทในน้ำเสียสังเคราะห์ที่พีเอชต่าง ๆ ด้วยการใช้ซีลีเนียม ฟางข้าว และขุยมะพร้าว _____	41
ตารางที่ 9	ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนตะกั่วในน้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้น 50 ส่วนในล้านส่วนที่พีเอช 6.5 ด้วยการใช้ซีลีเนียม ฟางข้าว และขุยมะพร้าว จำนวน 0.20 กรัม ที่เวลาต่าง ๆ _____	48
ตารางที่ 10	ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนปรอทในน้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้น 50 ส่วนในล้านส่วนที่พีเอช 7.0 ด้วยการใช้ซีลีเนียม ฟางข้าว และขุยมะพร้าว จำนวน 0.20 กรัม ที่เวลาต่าง ๆ _____	48
ตารางที่ 11	ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนของตะกั่วในน้ำเสียจากหน้าโรงงานผลิต อุตสาหกรรมแบตเตอรี่ในตำแหน่งละเลงเข้มข้น 184 ส่วนในล้านส่วน พีเอช 6.5 ด้วยของเหลือจากการเกษตร 0.80 กรัม ที่เวลา 1 3 และ 6 ชั่วโมง _____	54

- ตารางที่ 12 ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนของตะกั่วในน้ำเสียจากบ่อพักกรมของโรงงาน
ผลิตอุตสาหกรรมแบตเตอรี่ เข้มข้น 0.73 ส่วนในล้านส่วน พีเอช 6.5 ปริมาณ
วัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร 0.80 กรัม และ 0.20 กรัม ที่เวลา 1 ชั่วโมง_____55
- ตารางที่ 13 ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนของตะกั่วในน้ำเสียจากบ่อที่มีการบำบัด
ด้วยต่างแล้ว ซึ่งมีความเข้มข้น 0.35 ส่วนในล้านส่วน พีเอช 6.5 ปริมาณวัสดุ
เหลือทิ้งจากการเกษตร 0.80 กรัม และ 0.20 กรัม ที่เวลา 1 ชั่วโมง_____55



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1	ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนตะกั่วที่เวลาต่าง ๆ _____ 29
รูปที่ 2	ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนปรอทที่เวลาต่าง ๆ _____ 31
รูปที่ 3	ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนตะกั่วของวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร ที่ปริมาณต่าง ๆ _____ 34
รูปที่ 4	ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนปรอทของวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร ที่ปริมาณต่าง ๆ _____ 35
รูปที่ 5	ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนตะกั่วในน้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ของวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร _____ 38
รูปที่ 6	ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนปรอทในน้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ของวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร _____ 40
รูปที่ 7	ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนตะกั่วในน้ำเสียสังเคราะห์ที่พีเอชต่าง ๆ ของวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร _____ 42
รูปที่ 8	ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนปรอทในน้ำเสียสังเคราะห์ที่พีเอชต่าง ๆ ของวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร _____ 44
รูปที่ 9	ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนตะกั่วในน้ำเสียสังเคราะห์เข้มข้น 50 ส่วนในล้านส่วน พีเอช 6.5 และปริมาณวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร 0.20 กรัม _____ 49
รูปที่ 10	ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนปรอทในน้ำเสียสังเคราะห์เข้มข้น 50 ส่วนในล้านส่วน พีเอช 7.0 และปริมาณวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร 0.20 กรัม _____ 51
รูปที่ 11	แผนผังแสดงบ่อน้ำบำบัดน้ำเสียของโรงงานผลิตแบตเตอรี่ _____ 53