

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันสิ่งแวดล้อมรอบตัวเราได้เสื่อมคุณภาพลงมาก โดยมีสาเหตุหลักมาจากกิจกรรมของมนุษย์รวมถึงการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อนำความรู้ใหม่ๆมาใช้ในการเพิ่มผลผลิตทางด้านเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมโดยไม่คำนึงถึงทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งในการเพิ่มผลผลิตย่อมจะก่อให้เกิดของเสียขึ้น และของเสียบางส่วนก็ได้ระบายลงสู่แหล่งน้ำ การกระทำดังกล่าวมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การเน่าเสียของแหล่งน้ำ การตกค้างของโลหะหนักที่เกินมาตรฐานกำหนด (ศิริพรต ผลสินธุ์, 2545: 201 อ้างถึงใน จิราพร เพ็งจำรัส และ พนมม แก้วนพรัตน์, 2548) และจากแนวโน้มการขยายตัวทางด้านอุตสาหกรรมของประเทศไทยทำให้เกิดการปนเปื้อนโลหะหนักในน้ำได้ แคลเซียมเป็นโลหะหนักชนิดหนึ่งที่สามารถเกิดการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมจากกิจกรรมต่างๆในชุมชน การทำเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม เช่น โรงงานทำแบตเตอรี่ โรงงานเคลือบผิวหรือชุบโลหะ โรงงานอุตสาหกรรมทำเม็ดสี โรงงานอุตสาหกรรมพลาสติก เป็นต้น (ไมตรี สุทธิจิตต์, 2531) เมื่อเกิดการปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำแล้วอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตทั้งในทางตรงและทางอ้อม อย่างไรก็ตามการปนเปื้อนโลหะหนักในสิ่งแวดล้อมอาจจะไม่มีการส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตนั้นๆแบบเฉียบพลัน แต่ก็อาจจะสะสมหรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการต่างๆในร่างกายสิ่งมีชีวิตจนทำให้เกิดเป็นพิษเรื้อรัง

ปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ที่ใช้แคลเซียมในกระบวนการผลิตมีหลายแนวทางในการกำจัดแคลเซียมจากน้ำทิ้งเพื่อลดการปนเปื้อนแคลเซียมในแหล่งน้ำตามธรรมชาติ เช่น การใช้สารเคมี หรือการช่วยตกตะกอน (Chemical Precipitation) การแลกเปลี่ยนไอออน (Ion-Exchange) กระบวนการใช้แผ่นเยื่อกรอง (Membrane Processes) และการดูดซับ (Adsorption) โดยแต่ละวิธีมีข้อจำกัดในการใช้งานที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องหาวิธีการใหม่ที่สะดวกและมีประสิทธิภาพในการกำจัดแคลเซียมในน้ำ กระบวนการบำบัดที่มีพื้นฐานจากสิ่งมีชีวิตก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ปลอดภัย ง่ายต่อการใช้งาน หลีกเลียงจากสารเคมี ประหยัดค่าใช้จ่าย รวมถึงสามารถนำมาประยุกต์ดัดแปลงใช้ในครัวเรือน เพื่อความปลอดภัยในการอุปโภค บริโภคของประชาชน

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะเลือกศึกษาความสามารถในการกำจัดแคลเซียมโดยกระบวนการดูดซับซึ่งใช้วัสดุเหลือใช้และหาได้ง่ายในท้องถิ่น โดยผู้วิจัยเลือกใช้เปลือกไข่ไก่และเปลือกกุ้ง ซึ่งมีองค์ประกอบหลัก คือ แคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) สามารถใช้เป็นสารตกตะกอนในการบำบัดโลหะหนักได้ เนื่องจากแคลเซียมคาร์บอเนตสามารถจับโลหะหนักในรูปโลหะหนักคาร์บอเนตได้อย่างแข็งแรง และเกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อน องค์ประกอบหลักในเปลือกกุ้งนอกจากจะมีแคลเซียมคาร์บอเนตแล้วยังมีไคตินเป็นองค์ประกอบร่วมด้วย ซึ่งไคตินเป็นสารพอลิเมอร์ธรรมชาติ

และเป็นตัวดูดซับทางชีวภาพ (Biosorbent) ที่มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดโลหะหนักได้ (สิริชิน ตะนุสะ, 2543)

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการใช้เปลือกไข่ไก่และเปลือกกุ้งขาวในการดูดซึมแคดเมียมที่ละลายในน้ำ
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดูดซึมแคดเมียมที่ละลายในน้ำของเปลือกไข่ไก่และเปลือกกุ้งขาว

1.3 ระเบียบวิธีวิจัย

1.3.1 กลุ่มตัวอย่าง

- 1.3.1.1 เปลือกไข่ไก่
- 1.3.1.2 เปลือกกุ้งขาว

1.3.2 การดำเนินการวิจัย

1.3.2.1 ศึกษาเอกสารและเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัย

1.3.2.2 สำรวจแหล่งพื้นที่และวัตถุดิบที่เลือกมาทำการวิจัย

1.3.2.3 วางแผนในการทำ

1.3.2.4 การเตรียมตัวดูดซับทั้ง 2 ชนิดโดยใช้กรด HCl ในการกระตุ้น ดังนี้

1. นำเปลือกไข่ไก่และเปลือกกุ้งขาวมาล้างและนำมาต้มให้เดือดแล้วแช่ในสารละลาย 10% ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) เป็นเวลา 12 ชั่วโมง แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาดหลายๆครั้ง (สิริชิน ตะนุสะ, 2543)

2. นำเปลือกไข่ไก่ และเปลือกกุ้งขาว ไปอบที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส แล้วบดให้ละเอียด จากนั้นทำความสะอาดด้วยน้ำเปล่าโดยแช่ด้วยกรดเกลือ 5% (HCl) 1 ชั่วโมง ล้างด้วยน้ำสะอาด จนค่า pH ของน้ำมีค่าสูงกว่า 7 นำมาอบที่อุณหภูมิ 103 องศาเซลเซียส นาน 12 ชั่วโมง (สิริชิน ตะนุสะ, 2543)

1.3.2.5 การเตรียมน้ำปนเปื้อนแคดเมียม ตามความเข้มข้นที่ต้องการ

1.3.2.6 ทำการศึกษาเบื้องต้น

1. นำเปลือกไข่ไก่และเปลือกกุ้งขาว ปริมาณ 0.2 กรัม เติมลงในน้ำแคดเมียมปนเปื้อนเข้มข้น 1 mg/L ปริมาตร 100 ml ในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 ml
2. เขย่าด้วยเครื่องเขย่า ด้วยเวลาที่แตกต่างกัน
3. แยกน้ำใสด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยง

4. วิเคราะห์ปริมาณแคดเมียมที่เหลืออยู่ในน้ำ พร้อมเขียนกราฟความสัมพันธ์

1.3.2.7 การศึกษาไอโซเทอร์มการดูดซับแคดเมียม

1. ชั่งเปลือกไข่ไก่และเปลือกกุ้งขาว ปริมาณ 0.1, 0.2, 0.5 ตามลำดับ เติมน้ำที่ปนเปื้อนแคดเมียม

2. เขย่าด้วยเครื่องเขย่าเป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วแยกน้ำใสออกโดยใช้เครื่องหมุนเหวี่ยง วิเคราะห์ปริมาณแคดเมียมที่เหลือแล้วเขียนกราฟความสัมพันธ์

1.3.2.8 การวิเคราะห์ข้อมูล การหาปริมาณแคดเมียมด้วยเครื่อง Flam Atomic Absorption Spectrophotometer (FAAS)

1.3.2.9 สรุปและอภิปรายผลการวิเคราะห์ค่าของการกำจัดแคดเมียมในน้ำเสียสังเคราะห์

1.3.3.10 รวบรวมเอกสาร และสรุปผลการวิเคราะห์ค่าของการกำจัดแคดเมียมในน้ำเสียสังเคราะห์

1.3.3.11 จัดทำรายงาน

1.4 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

1. ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง ความสามารถในการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น ความสามารถของเปลือกไข่ไก่ และเปลือกกุ้งในการดูดซับแคดเมียม
2. เปลือกไข่ (Egg Shell) หมายถึง ส่วนที่เป็นของแข็งที่หุ้มส่วนที่เป็นของเหลวของไข่
3. เปลือกกุ้งขาว (Crustaceans Shell) หมายถึง เปลือกที่หุ้มตัวกุ้ง
4. แคดเมียมที่ละลายในน้ำ หมายถึง การละลายสารละลายแคดเมียมที่เตรียมขึ้นจากห้องปฏิบัติการมีความเข้มข้น 10, 20, และ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร

1.5 ตัวแปร แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. ตัวแปรอิสระ: ปริมาณแคดเมียมที่ละลายน้ำ
2. ตัวแปรตาม: การดูดซับแคดเมียมโดยเปลือกไข่ไก่และเปลือกกุ้งขาว
3. ตัวแปรควบคุม: อุณหภูมิ ความเป็นกรดต่าง ระดับน้ำ ระยะเวลา

1.6 สมมติฐาน

เปลือกไข่ไก่มีประสิทธิภาพในการกำจัดแคดเมียมได้ดีกว่าเปลือกกุ้งขาว

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถนำวัสดุเหลือทิ้งจากเปลือกไข่ไก่และเปลือกกุ้งขามาใช้ประโยชน์ได้
2. ทราบความสามารถและประสิทธิภาพในการใช้เปลือกไข่ไก่และเปลือกกุ้งขาวในการดูดซึมแคดเมียมที่ละลายน้ำ
3. เพื่อเป็นแนวทางในการนำเปลือกไข่ไก่และเปลือกกุ้งขามาใช้ในการกำจัดโลหะหนักในน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมได้ต่อไป

1.8 ระยะเวลาที่ทำการวิจัย ตั้งแต่เดือนตุลาคมปี 2550 ถึงเดือนมีนาคม ปี 2551

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ปี 2550			ปี 2551		
	ต.ค	พ.ย	ธ.ค	ม.ค	ก.พ	มี.ค
ศึกษาเอกสารและเก็บข้อมูล	←→					
แผนการดำเนินงาน	←→					
เสนอแบบโครงการ	←→					
ตรวจเอกสาร		←→				
การดำเนินการวิจัย		←→		←→		
การวิเคราะห์ผลการทดลอง		←→		←→		
สรุปผลและอภิปราย				←→		
จัดทำรูปเล่มรายงาน					←→	←→

สถานที่ทำการวิจัย ทดลอง หรือเก็บข้อมูล

1. สถานที่เก็บตัวอย่างเปลือกกุ้ง

แฟปลา 11 อ.เมือง จ.สงขลา

2. สถานที่เก็บตัวอย่างเปลือกไข่ไก่

สมาคมพันธุ์ไม้ประดับสงขลา (ถนนชัยมงคล ซอย 19) ตำบลบ่อยาง อำเภอเมือง
จังหวัดสงขลา

3. สถานที่ทำการทดลองและวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ

ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา