บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปริมาณของเสียอันตรายคาดว่ามีประมาณ 1.68 ล้านตัน โดยกว่าร้อยละ 78 หรือประมาณ 1.31 ล้านตันเกิดจากภาคอุตสาหกรรม และอีกร้อยละ 22 หรือประมาณ 0.37 ล้านตันเกิดจากชุมชน ของเสียอันตรายส่วนใหญ่กว่าร้อยละ 64 หรือ 1.07 ล้านตัน เกิดขึ้นในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยประเทศไทยมีโรงงานกำจัดของเสียอันตรายที่มีศักยภาพในการรองรับของเสียอันตรายจากอุตสาหกรรมได้เพียงร้อยละ 11 หรือ 0.18 ล้านตัน จากจำนวนที่เกิดขึ้นทั้งหมด โรงงานรับกำจัดของเสียอันตราย (โรงงานปรับคุณภาพของเสียรวม หรือโรงงานลำดับที่ 101) ที่ได้รับอนุญาตอย่างถูกต้องจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมมีทั้งหมด 5 แห่ง คือ (1) ศูนย์บริการกำจัดกากอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง ให้บริการกำจัดของเสียอันตรายทุกประเภทได้ 42,000 ตัน (2) ศูนย์บริการกำจัดกากอุตสาหกรรมแสมดำและราชบุรี กำจัดของเสียอันตรายอนินทรีย์ได้ประมาณ 88,000 ตัน (3) บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (แก่งคอย) จำกัด รับกำจัดของเสียอันตรายที่สามารถนำมาเป็นเชื้อเพลิงและวัตถุดิบทดแทน เช่น น้ำมันหล่อลื่นใช้แล้ว ประมาณ 46,000 ตัน (4) บริษัทเทคโนเคม จำกัด จังหวัดฉะเชิงเทรา กำจัดของเสียอันตรายประเภทตัวทำละลายอนินทรีย์ได้ประมาณ 44,000 ตัน และ (5) บริษัทรีไซเคิล เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด จังหวัดชลบุรี กำจัดของเสียประเภทสารละลายและเคมีภัณฑ์ได้ประมาณ 4,000 ตัน นอกจากนี้ยังมีของเสียอันตรายบางประเภท เช่น สารพีซีบี กากโลหะทองแดงผสมเงินประมาณ 330 ตัน ถูกส่งไปกำจัดหรือรีไซเคิลในต่างประเทศ อย่างไรก็ตามยังมีของเสียอันตรายอีกจำนวนมากที่โรงงานอุตสาหกรรมทำการเก็บกักหรือกำจัดเอง บางแห่งมีการจ้างบริษัทตัวแทนให้บริการเก็บขนนำไปกำจัดอย่างไม่ถูกต้องเป็นปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมได้ (กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2544)

โรงงานชุบโลหะเป็นแหล่งกำเนิดของปัญหาโลหะหนักในสิ่งแวดล้อมที่สำคัญแหล่งหนึ่ง ซึ่งในกระบวนการชุบโลหะมีการนำโลหะหนักหลายชนิดมาใช้ ทำให้น้ำทิ้งมีโลหะหนักปนเปื้อนอยู่ เช่น โครเมียม สังกะสี นิกเกิล และทองแดง เป็นต้น (สาโรช บุญยกิจสมบัติ, 2536) โลหะหนักเหล่านี้มีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในระดับสูง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องบำบัดน้ำทิ้งเหล่านี้ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งอุตสาหกรรมก่อนระบายสู่แหล่งน้ำสาธารณะ

วิธีการที่ใช้กำจัดโลหะหนักในน้ำทิ้งจากโรงงานชุบโลหะนั้นมีอยู่หลายวิธี เช่น การตกตะกอนทางเคมี (Chemical precipitation) การแลกเปลี่ยนประจุ (Ion exchange) กระบวนการเมมเบรน (Membrane) และการดูดซับ (Adsorption) (Eckenfelder, 1989) วิธีการต่างๆเหล่านี้มีทั้งข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไป รวมทั้งบางวิธียังก่อให้เกิดตะกอนโลหะหนักที่ต้องนำไปฝังกลบให้ถูกต้องตามหลักวิชาการอีกด้วย จึงทำให้เกิดแนวความคิดในการนำไคโตซาน (Chitosan) ซึ่งเป็นพอลิเมอร์ชีวภาพ (Biopolymers) มาใช้กำจัดโลหะหนักในน้ำทิ้ง ดังเห็นได้จากรายงานการวิจัยต่างๆที่ชี้ให้เห็นว่าไคโตซานสามารถใช้กำจัดโลหะหนัก เช่น ทองแดง ตะกั่ว โครเมียม นิกเกิล แคดเมียม และสังกะสี จากน้ำทิ้งได้ (Findon et. al., 1993; Deans และ Dixon, 1992) เนื่องจากไคโตซานมีสมบัติพิเศษ คือ มีหมู่ฟังก์ชันที่แตกต่างกัน ได้แก่ หมู่ไฮดรอกซี (Hydroxy (-OH)) และหมู่แอมิโน (Amino ($-NH_2$)) ที่สามารถทำปฏิกิริยากับหมู่ฟังก์ชันอื่นและทำให้ประสิทธิภาพการจับกับไอออนโลหะเพิ่มสูงขึ้น (Deans และ Dixon, 1992) นอกจากนี้ยังพบว่าไคโตซานสามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ (Juang, 2001)

งานวิจัยนี้มีความสนใจในการนำเกล็ดไคโตซานมาใช้กำจัดโครเมียม (เฮกซะเวเลนซ์) นิกเกิล และตะกั่วในน้ำเสียอุตสาหกรรมที่ดำเนินการโดยศูนย์บริการกำจัดกากอุตสาหกรรมแสมดำ เนื่องจากโลหะหนักทั้ง 3 ชนิดนี้มีระดับความเป็นพิษสูงและจากผลการทดลองเบื้องต้นพบว่ามีปริมาณสูงเกินค่ามาตรฐานน้ำทิ้งอุตสาหกรรม เพื่อเสนอเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของระบบการกำจัดโลหะหนักในน้ำเสียแบบครบวงจร โดยมีแนวความคิดว่าตะกอนไคโตซานหลังการตกตะกอนสามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. ศึกษากลไกการกำจัดโครเมียม (เฮกซะเวเลนซ์) นิกเกิล และตะกั่วในน้ำเสียอุตสาหกรรมด้วยเกล็ดไคโตซาน
2. ศึกษาอัตราการลดลงของโครเมียม (เฮกซะเวเลนซ์) นิกเกิล และตะกั่ว รวมทั้งคัดเลือกและพิสูจน์เอกลักษณ์แบคทีเรียในตะกอนไคโตซาน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. เตรียมเกล็ดไคโตซานจากเปลือกกุ้ง ภายใต้สภาวะบรรยากาศไนโตรเจน
2. น้ำเสียอุตสาหกรรมนำมาจากบ่อรวบรวมน้ำเสียชุบโลหะที่มีน้ำเสียที่ปนเปื้อนด้วยโครเมียม (เฮกซะเวเลนซ์) แต่ไม่มีไซยาไนด์ จากศูนย์บริการกำจัดกากอุตสาหกรรมแสมดำ (GENCO) เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร

3. การคัดเลือก และพิสูจน์เอกลักษณ์แบคทีเรียในตะกอนไคโตซาน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นทางเลือกใหม่ในการกำจัดโลหะหนักในน้ำเสียอุตสาหกรรมแบบครบวงจร
2. กลไกการกำจัดโลหะหนักด้วยเกล็ดไคโตซาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย