บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

อุตสาหกรรมฟอกย้อมเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจและการจ้างงานของประเทศ เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมย่อยของอุตสาหกรรมสิ่งทอ ซึ่งมีมูลค่าการส่งออกสูงเป็นอันดับ 3 ของประเทศรองจากสินค้าหมวดอิเล็กทรอนิกส์และหมวดเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยในปี พ.ศ. 2546 (เดือนมกราคม – ตุลาคม) มีมูลค่าการส่งออกเท่ากับ 4,508 ล้านเหรียญสหรัฐ (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2547) อุตสาหกรรมฟอกย้อมเป็นอุตสาหกรรมกลางน้ำในอุตสาหกรรมสิ่งทอทั้งระบบ ทำหน้าที่เปลี่ยนวัสดุสิ่งทอในรูปที่ยังเป็นวัตถุดิบ คือ เส้นด้ายหรือผ้าดิบให้เป็นวัสดุสำเร็จที่สามารถนำไปจำหน่ายแก่ผู้บริโภคได้โดยตรง หรือนำไปใช้เป็นวัตถุดิบของอุตสาหกรรมปลายน้ำอย่างอุตสาหกรรมเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่มได้ กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมฟอกย้อมส่วนใหญ่เป็นกระบวนการทางเคมีที่อาศัยการปรับเปลี่ยนสมบัติของเส้นใย โดยการใช้สารเคมีและสีย้อมที่เหมาะสม ซึ่งอาศัยน้ำเป็นตัวกลาง อุตสาหกรรมฟอกย้อมจึงเป็นอุตสาหกรรมที่มีความต้องการใช้น้ำ พลังงาน สารเคมี เป็นจำนวนมาก เพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ขณะเดียวกันเมื่อผ่านในกระบวนการผลิตทำให้เกิดน้ำทิ้งเป็นจำนวนมาก ซึ่งในน้ำประกอบด้วยสิ่งสกปรกจากผ้า สารเคมีและที่สำคัญที่สุดคือ สีที่ละลายอยู่ในน้ำ ถึงแม้โรงงานอุตสาหกรรมมีระบบบำบัดน้ำเสียก็ตามแต่น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วยังคงมีสีตกค้างและเมื่อถูกระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะมักสร้างความรำคาญให้แก่ผู้ใช้แหล่งน้ำ ในปัจจุบันเทคโนโลยีที่ใช้ในการบำบัดน้ำทิ้งสีย้อม ได้แก่ กระบวนการเอเอส (Activated sludge) กระบวนการออสโมซิสผันกลับ (Reverse osmosis) กระบวนการอัลตราฟิลเตรชัน (Ultrafiltration) การตกตะกอนด้วยสารเคมี (Chemical coagulation) การดูดซับ (Adsorption) และอิเล็กโทรไลซิส (Electrolysis) เป็นต้น ระบบเอเอสเป็นระบบที่ใช้มากที่สุดซึ่งสามารถลดสารอินทรีย์ในน้ำได้ แต่ไม่สามารถกำจัดสีออกจากน้ำทิ้งได้ (อังคนา ตุลย์ไตรรัตน์, 2541) สีย้อมที่ใช้ในอุตสาหกรรมฟอกย้อมมีหลายชนิดตามลักษณะการใช้งาน แต่สามารถแบ่งชนิดของสีตามการละลายน้ำได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ สีย้อมที่ไม่ละลายน้ำและสีย้อมที่ละลายน้ำ สีย้อมที่ไม่ละลายน้ำปนเปื้อนอยู่ในน้ำทิ้งในลักษณะเป็นสารแขวนลอยที่สามารถแยกออกจากน้ำทิ้งได้ โดยวิธีการตกตะกอนด้วยสารเคมี (Coagulation and flocculation) ส่วนสีย้อมที่ละลายน้ำได้มักก่อให้เกิดปัญหาในการบำบัดน้ำเสีย (รัตนา รุจิรวนิช, 2544) ไคโตซานเป็น

พอลิเมอร์ธรรมชาติสามารถย่อยสลายได้ในธรรมชาติและสามารถดูดซับสีย้อมได้หลายชนิด เช่น สีดิสเพิร์ส (Disperse dyes) สีไดเร็กต์ (Direct dyes) สีรีแอกทีฟ (Reactive dyes) สีแวต (Vat dyes) สีซัลเฟอร์ (Sulphur dyes) และสีแนฟทอล (Naphtol) (Smith, 1993) ในประเทศไทยมีงานวิจัยใช้ไคโตซานเป็นสารดูดซับสีย้อมประเภทละลายน้ำได้ 4 ชนิด คือ สีแอซิด สีรีแอกทีฟ สีไดเร็กต์ และสีเบสิก โดยเลือกใช้โทนสีแดงเป็นตัวแทนสีย้อมแต่ละชนิด (จินตนา ชำนัญมนูญธรรม, 2542) แต่อย่างไรก็ตาม น้ำทิ้งหลังจากกระบวนการฟอกย้อมมักมีโทนสีเข้มของสีหลายๆ โทนผสมและยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการตะกอนหลังการบำบัด

งานวิจัยนี้จึงสนใจนำไคโตซานมาใช้บำบัดน้ำเสียสีย้อมประเภทละลายน้ำจากโรงงานฟอกย้อมในสภาพที่เป็นจริงมากขึ้น และมีความต้องการทำการย่อยสลายตะกอนไคโตซานที่ดูดซับสีย้อมด้วยแบคทีเรีย

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อใช้เกล็ดไคโตซานในการบำบัดสีย้อมประเภทละลายน้ำในน้ำเสียโรงงานฟอกย้อม
2. เพื่อคัดเลือกและพิสูจน์เอกลักษณ์แบคทีเรียในตะกอนไคโตซาน

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1. เตรียมเกล็ดไคโตซานจากเปลือกกุ้งขนาด 710-850 ไมโครเมตร ภายใต้สภาวะบรรยากาศไนโตรเจน
2. สีย้อมที่ศึกษาเป็นสีย้อมประเภทละลายน้ำได้ คือ สีแอซิด สีไดเร็กต์ และสีรีแอกทีฟ
3. น้ำเสียรวมและน้ำหลังการย้อม นำมาจากบริษัทเอเซียไฟเบอร์ จำกัด บริษัทศิลปเสนีพาณิชย์ จำกัด และหสน.ธนไพศาล
4. วิเคราะห์ปริมาณสีย้อมในน้ำเสียโดยวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer) และวิเคราะห์คุณภาพน้ำได้แก่ บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand, BOD) ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand, COD) ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solids, TSS) และค่าพีเอช (pH)
5. ศึกษาการดูดซับสีย้อมของไคโตซานด้วยเครื่องจาร์เทส (Jar test)
6. เพื่อคัดเลือกและพิสูจน์เอกลักษณ์แบคทีเรียในตะกอนไคโตซาน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. การเพิ่มมูลค่าของเปลือกกุ้งโดยเตรียมเป็นไคโตซาน
2. การใช้ไคโตซานเพื่อบำบัดน้ำเสียโรงงานฟอกย้อมและการจัดการตะกอนที่ได้จากการบำบัดไม่ให้เกิดภาวะมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม
3. เป็นทางเลือกหนึ่งในการบำบัดน้ำเสียโรงงานฟอกย้อมในประเทศไทย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย