

บทที่ 1

บทนำ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมสิ่งทอเป็นภาคการผลิตภาคหนึ่งที่ทำรายได้จากการส่งออกให้กับประเทศไทยได้ในปริมาณสูง ในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมประเภทนี้ประกอบด้วยขั้นตอนของการฟอกย้อมพิมพ์เป็นสำคัญ และบางครั้งอาจมีการแยกขั้นตอนดังกล่าวออกไปเป็นอุตสาหกรรมต่างหาก

บริเวณที่มีการกระจายของอุตสาหกรรมดังกล่าวเป็นจำนวนมากได้แก่ ในบริเวณจังหวัดนครปฐม สมุทรปราการ และสมุทรสาคร ซึ่งเป็นจังหวัดที่มีแม่น้ำสายสำคัญของประเทศไหลผ่าน ปัญหาที่เกิดขึ้นตามมาเนื่องจากอุตสาหกรรมดังกล่าวจึงเป็นปัญหาเนื่องมาจากการผลิตที่ใช้น้ำเป็นวัตถุดิบสำคัญ ของเสียจากอุตสาหกรรมประเภทนี้จึงประกอบด้วยน้ำทิ้งในปริมาณมาก ซึ่งภายหลังการผ่านขั้นตอนของกระบวนการผลิตแล้ว น้ำทิ้งจะประกอบไปด้วยมลสารหลายชนิด ได้แก่ สารเคมี สารฟอกขาว ผงซักฟอก แป้ง ไขมัน และ โดยเฉพาะสีย้อมในปริมาณความเข้มข้นที่ค่อนข้างสูง ถึงแม้ว่าผู้ผลิตจะนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในกระบวนการผลิตเพื่อให้การใช้วัตถุดิบต่างๆ ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพแล้วก็ตาม อุตสาหกรรมประเภทนี้ก็ยังคงเป็นแหล่งปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสำคัญติดอันดับแรกตามรายงานของหนังสือพิมพ์ฉบับหนึ่งเมื่อไม่นานมานี้

ปัจจุบันสภาพแวดล้อมเป็นสิ่งที่ทุกคนต้องคำนึงถึง ดังนั้นในโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จึงมีการสร้างระบบบำบัดของตนเอง ระบบบำบัดดังกล่าวอาจเป็นระบบที่มีการสร้างขึ้นพร้อมกับการสร้างระบบการผลิต หรือบางแห่งสร้างขึ้นหลังจากที่มีระบบการผลิตมาก่อนแล้ว สำหรับระบบบำบัดที่ใช้กันโดยทั่วไปจะประกอบด้วยระบบบำบัดทางเคมีซึ่งจะมีการเติมสารเคมีบางอย่างให้เกิดเป็นตะกอนแล้วแยกออกมา จากนั้นจึงผ่านน้ำใสส่วนที่เหลือเข้าสู่ระบบบำบัดทางชีววิทยาต่อไป หรืออาจมีเฉพาะระบบบำบัดทางชีววิทยาซึ่งประกอบด้วยการเติมอากาศอย่างเพียงพอสำหรับการย่อยสลายของจุลินทรีย์ แล้วปล่อยลงสู่บ่อพักซึ่งจะมีสิ่งมีชีวิตที่เป็นตัววัดความสะอาดของน้ำ เช่น ปลา หรือหอยบางชนิดอาศัยอยู่ จากนั้นจึงปล่อยออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะต่อไป จากการค้นคว้าพบว่าส่วนใหญ่การบำบัดน้ำทิ้งดังกล่าวหากมิได้ผ่านขั้นตอนการบำบัดทาง

ฟิลิกล-เคมีที่เหมาะสมแล้ว ระบบบำบัดทางชีววิทยาก็มักจะทำการบำบัดไม่ได้ผลนัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับสี้อมซึ่งเป็นวัตถุคิบที่สำคัญอีกตัวหนึ่ง

สี้อมในสมัยก่อนเคยใช้วัสดุที่หาได้จากธรรมชาติมาผ่านกรรมวิธีต่างๆเพื่อใช้สี้อม หลังจากทำการย้อมแล้วจะสามารถปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติและสลายตัวได้ง่าย แต่ในปัจจุบันสี้อมเชิงพาณิชย์ได้รับการพัฒนาให้มีความคงทนต่อสภาวะต่างๆ ทั้งให้มีความคงทนต่อสารเคมีหลายชนิดในสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการซักล้าง และแสงแดด ดังนั้นสี้อมจึงย่อยสลายได้ยากในธรรมชาติ และหากจะทำการบำบัดก็ต้องทำในสภาพที่มีการควบคุมอย่างเหมาะสม

สี้อมมีทั้งชนิดที่ละลายน้ำได้ และไม่ละลายน้ำแต่จะสามารถละลายในตัวทำละลายชนิดอื่นๆ หรือในสภาวะที่ต่างไปจากสภาวะปกติ การแยกสี้อมชนิดที่ละลายน้ำได้ออกจากน้ำทิ้งโดยปกติจะยากกว่าการแยกสี้อมชนิดที่ไม่ละลายน้ำออกจากน้ำทิ้ง แต่เนื่องจากสี้อมชนิดที่ไม่ละลายน้ำนั้นมักพบอยู่ในสภาพแขวนลอย จึงไม่สามารถจะกำจัดได้ด้วยวิธีการบำบัดอย่างง่าย ๆ เช่น การกรอง หรือคัดออกเช่นกัน แต่อย่างไรก็ตามการแยกสี้อมทั้งสองชนิดออกจากน้ำทิ้งก็ยังมีคามจำเป็น เนื่องจากสี้อมหลายชนิดจะเป็นอันตรายต่อสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งสี้อมชนิดใหม่ๆ ที่มีผู้สังเคราะห์ขึ้นเพื่อให้ย้อมติดสียิ่งขึ้น มีลักษณะเป็นโมเลกุลที่ซับซ้อน หรือบางประเภทประกอบด้วยสารโลหะหนัก จึงสามารถจะสะสมตัวอยู่ในแหล่งน้ำ ในสัตว์น้ำ และในดินตะกอน เมื่อนุขย์บริโภคน้ำหรือสัตว์น้ำจากแหล่งน้ำนั้นย่อมก่อให้เกิดอันตรายต่อนุขย์ได้เช่นกัน

ระบบบำบัดทางชีววิทยา สำหรับอุตสาหกรรมสิ่งทอนั้นค่อนข้างมีความจำกัดต่อการบำบัดสี้อม และนอกจากนี้บางครั้งสี้อมที่ถูกย่อยสลายด้วยวิธีทางชีววิทยาอาจก่อให้เกิดสารประกอบอื่นๆ ที่มีพิษมากกว่าสี้อมอีกด้วย เมื่อมีการพัฒนาวิธีการบำบัด "สี้อม" โดยวิธีฟิลิกล-เคมี จึงเริ่มมีการนำวิธีการดังกล่าวมาใช้ร่วมกับระบบบำบัดทางชีววิทยา ซึ่งทำให้ระบบบำบัดที่มีอยู่เดิมมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

การบำบัดแบบฟิลิกล-เคมีที่นิยมใช้กันได้แก่ การตกตะกอนด้วยการจับกลุ่มและการจับก้อน ซึ่งจะมีกระบวนการดูดซับ (ADSORPTION) เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่การลดสีรวมทั้งยังไม่ก่อให้เกิดสารที่เป็นพิษต่อแหล่งน้ำขึ้น นอกจากนี้ตัวดูดซับชนิดต่างๆสามารถใช้แยกสี้อมได้หลายชนิด และมีความจำเพาะเจาะจงต่อ "สี้อม" น้อยกว่าการบำบัดด้วยวิธีทางชีวภาพอีกด้วย

ดินเป็นสารที่มีรุกรานซึ่งเป็นลักษณะของตัวดูดซับ งานวิจัยนี้จึงมุ่งหวังจะเสนอความเป็นไปได้ในการนำดินบางชนิดที่หาได้ในประเทศไทยมาใช้เป็นสารดูดซับ เพื่อทำการแยกสี้อมจากน้ำทิ้งอุตสาหกรรมสิ่งทอ นอกจากนี้การนำดินมาใช้ อาจสามารถช่วยลดการใช้สารเคมีในระบบบำบัดได้อีกทางหนึ่ง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความสามารถของแร่ดิน ในการแยกสี้อมออกจากน้ำทิ้งอุตสาหกรรมสิ่งทอ
2. เพื่อศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพ ในการแยกสี้อมจากน้ำทิ้งอุตสาหกรรมสิ่งทอ โดยใช้แร่ดินร่วมกับสารเคมีบางชนิดที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมฟอกย้อม

ขอบเขตการศึกษา

1. ศึกษาชนิดและปริมาณที่เหมาะสมของแร่ดิน 2 ชนิด ที่สามารถหาได้ง่ายในประเทศไทย, สารตกตะกอน 3 ชนิด และการใช้แร่ดินร่วมกับสารตกตะกอน ในการแยกสี้อมออกจากสารละลายสี้อมตัวอย่าง 3 ชนิด ได้แก่ สีโคเร็กท์ (DIRECT) , ดีสเพิส (DISPERSE) และ รีแอกทีฟ (REACTIVE) ชนิดละ 2 โทนสี คือ โทนสีแดง และโทนสีน้ำเงิน
2. ศึกษาความสามารถในการแยกสี้อมออกจากน้ำทิ้งอุตสาหกรรมสิ่งทอของแร่ดิน และการใช้แร่ดินร่วมกับสารตกตะกอนที่มีประสิทธิภาพในการแยกสี้อม
4. น้ำทิ้งตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเก็บจากหม้อต้มย้อมที่ถูกปล่อยทิ้งหลังจากผ่านกระบวนการย้อมแล้ว จำนวน 5 ตัวอย่าง จากโรงงาน 2 แห่ง
5. สี้อมที่นำมาเตรียมสารละลายสี้อมตัวอย่าง เป็นสี้อมที่ใช้ย้อมจริงจากโรงงานที่จะทำการเก็บน้ำทิ้งตัวอย่าง
6. การปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างของสารละลายสี้อมตัวอย่าง และน้ำทิ้งตัวอย่าง ใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ และกรดซัลฟิวริก
7. พารามิเตอร์ที่ทำการวัดสำหรับสารละลายสี้อมตัวอย่าง ได้แก่ ค่าความขุ่นสูงสุด พีเอช และการดูดกลืนแสง
8. พารามิเตอร์ที่ทำการวัดสำหรับน้ำทิ้งตัวอย่าง ได้แก่ ค่าความขุ่นที่มีค่าการดูดกลืนแสงสูงสุด, พีเอช, ค่าการดูดกลืนแสง, ซีไอดี, บีไอดี และ เอสเอส

คำสำคัญ

ภาษาไทย : น้ำทิ้ง สีย้อม อุตสาหกรรมสิ่งทอ

ภาษาอังกฤษ : WASTEWATER DYE TEXTILE

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยนี้

1. ลดปริมาณการใช้สารเคมีในระบบบำบัดน้ำทิ้ง โดยนำวัสดุจากธรรมชาติมาใช้ร่วมกับสารเคมี
2. ลดความเป็นพิษจากสีย้อม และผลิตภัณฑ์หลังการย่อยสลายสีย้อมโดยวิธีทางชีวภาพในแหล่งน้ำ
3. ใช้เป็นแนวทางในการศึกษาหาวัสดุธรรมชาติมาใช้ในการแยกสีย้อมออกจากน้ำทิ้งอุตสาหกรรมสิ่งทอ

สมมุติฐาน

1. แร่ดินที่มีอยู่ในประเทศไทยน่าจะสามารถนำมาใช้ในการแยกสีย้อมในน้ำทิ้ง จากอุตสาหกรรมสิ่งทอได้
2. การใช้สารตกตะกอนร่วมกับแร่ดินน่าจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการแยกสีย้อมในน้ำทิ้งจากอุตสาหกรรมสิ่งทอ