บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันมีน้ำทิ้งเป็นจำนวนมากจากกลุ่มทอผ้าพื้นบ้านซึ่งเป็นการรวมกลุ่มของชาวบ้านในหมู่บ้านหรือชุมชนเดียวกัน เพื่อผลิตผ้าเพื่อขายในประเทศและส่งออกผ้าไหมไทยไปยัง 35 ประเทศทั่วโลก โดยน้ำทิ้งที่มีสีย้อมจำนวนมากดังกล่าวได้ถูกปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติโดยไม่มีการบำบัด ทำให้สามารถมองเห็นสีที่ปะปนออกมาในน้ำทิ้งด้วยตาเปล่า โดยความเข้มข้นของสีประมาณ 0.1-1.0 mg/L (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2555) เช่น กลุ่มทอผ้าชุมชนคำชะโนด อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี ซึ่งอยู่ในพื้นที่ของศูนย์การเรียนรู้ วิจัย บริการวิชาการ และถ่ายทอดนวัตกรรมสู่ท้องถิ่นของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ประสบปัญหาในเรื่องขาดความรู้และงบประมาณในการจัดสร้างระบบกำจัดสารพิษที่ปะปนในน้ำทิ้งจากการย้อมผ้า (ศิริลักษณ์ นามวงษ์, 2557) ดังนั้นน้ำทิ้งจะถูกปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะโดยไม่ได้ถูกบำบัด นำไปสู่ปญหาภาวะมลพิษและทัศนียภาพทางสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันการส่งออกเครื่องนุ่งห่ม สิ่งทอ และเสื้อผ้าทำรายได้ให้กับประเทศไทย 7,584 ล้านเหรียญสหรัฐฯ (สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ, 2556) ทำให้อุตสาหกรรมฟอกย้อมมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว ในปีหนึ่งๆ โรงงานฟอกย้อมจะใช้สารเคมีและสีย้อมผ้า โดยอาศัยน้ำเป็นตัวกลาง โดยเฉพาะขั้นตอนการทำความสะอาดผ้า ซึ่งจะใช้น้ำในปริมาณ เพื่อกำจัดสีย้อมที่ไม่เกิดปฏิกิริยากับเส้นใยโดยสมบูรณ์ ส่งผลให้น้ำทิ้งจากโรงงานฟอกย้อมมีสีย้อมผ้าตกค้างและสารเคมีปนเปื้อน เป็นต้น เนื่องจากต้นทุนสำหรับเทคโนโลยีสามารถกำจัดสีมีราคาค่อนข้างสูง จึงทำให้โรงงานฟอกย้อมสีวนใหญ่ได้รับการร้องเรียนเรื่องสีที่ปะบนในน้ำทิ้งที่ผ่านกระบวนการบำบัดน้ำเสียแล้ว (กรมควบคุมมลพิษ, 2550)

สีย้อมผ้าแทบทุกชนิดมีส่วนประกอบที่เป็นพิษ ย่อยสลายตามธรรมชาติได้ยาก บางชนิดมีโครงสร้างทางเคมีเป็นพวกแอโรแมติกเอมีน (aromatic amine) ซึ่งส่งผลต่อแหล่งน้ำที่รองรับน้ำเสีย โดยทำให้แหล่งน้ำเกิดสภาพไม่น่าดู และกั้นขวางแสงปริมาณแสงส่องผ่านสู่แหล่งน้ำลดลง ลดการสังเคราะห์แสงของพืชน้ำการผลิตออกซิเจนลดลง แหล่งน้ำมีออกซิเจนไม่เพียงพอและไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ (Chulhwan et al., 2007; Shaobin, 2008) นอกจากนี้สีที่เป็นสารอินทรีย์ที่ละลายน้ำได้ หรือ เป็นคอลลอยด์ สามารถย่อยสลายได้ ส่งผลให้ออกซิเจนละลายน้ำลดลง อย่างไรก็ตามปัจจุบันมีเทคโนโลยีการกำจัดสี ทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ โดยวิธีทางกายภาพ เช่น การดูดซับด้วยถ่าน แต่ทำให้เกิดตะกอนเกิดขึ้นจำนวนมาก ซึ่งเป็นการเพิ่มสารเคมีเข้าสู่ระบบสิ่งแวดล้อม และทางเคมี เช่น ปฏิกิริยาเฟนตัน (Fenton reaction) สามารถกำจัดสีได้โดยการเติมเหล็ก (Fe^{2+} หรือ Fe^{3+}) กำจัดสีได้อย่างรวดเร็ว แต่มีค่าใช้จ่ายสูง เนื่องจากต้องมีการปรับความเป็นกรดด่างก่อนการบำบัด และเหล็กจะถูกกำจัดไปพร้อมกับตะกอนที่เกิดขึ้น (Radha, 2009; Mahesh et al., 2006; Süreyya et al., 2005; Vinh and Bin, 2007) สำหรับเทคโนโนโลยีการกำจัดสีทางชีวภาพ โดยใช้ แบคทีเรีย รา และสาหร่าย ซึ่งสามารถผลิตเอนไซม์ที่มีคุณสมบัติในการย่อยสลายสี ซึ่งความปลอดภัยและไม่มีกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แต่พบว่าไม่สะดวกในการใช้งาน มีค่าใช่จ่ายสูง ใช้เวลานานในการย่อยสลาย และไม่สามารถย่อยสลายสารสีได้

ทุกชนิด (Dilek et al., 1999; Leontievsky et al., 2001; Walker and Weatherly, 2000) เนื่องจากองค์ประกอบในน้ำทิ้งจากโรงงานฟอกย้อมไปยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ เช่น โซดาไฟ (NaOH) โซดาแอช (Na_2CO_3) โซเดียมไฮโปคลอไรด์ (NaClO) เกลือแกง (NaCl) เป็นต้น (ควบคุมมลพิษ, 2550) ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากสำนักงานปกป้องสิ่งแวดล้อม (*Environmental Protection Agency –EPA,* 1997*)* ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งรายงานว่าในน้ำทิ้งจากโรงงานฟอกย้อมมีกลืออยู่ในช่วง 15-20% ดังนั้นการพัฒนากระบวนการทางชีวภาพเพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานสีย้อมควรเลือกใช้จุลินทรีย์ที่สามารถเจริญได้ใน สภาวะที่มีเกลือและมีประสิทธิภาพในการย่อยสลายสีย้อม รวมกับวิธีทางเคมี (Fenton reaction) โดยตรึงไอออนเหล็กไว้ที่ตัวตรึงเพื่อให้เกิดการย่อยสลายสารพิษจากสีย้อมอย่างสมบูรณ์

ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นในการพัฒนาเทคที่เป็นมิตรต่อส่งแวดล้อม ต้นทุนต่ำ และประหยัดพลังงาน สำหรับการกำจัดและย่อยสลายสารสี ด้วยวิธีทางชีวภาพ และเคมี

1.2 วัตถุประสงค์

12.1 การผลิตจุลินทรีย์ตรึงภาพ เพื่อนำไปใช้ในการกำจัดสีย้อมผ้าด้วยวิธีทางชีวภาพ

1.2.2การศึกษาการดูดซับและการย่อยสลายสีย้อมด้วยจุลินทรีย์ตรึงภาพ