

การหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกในน้ำทิ้งที่ผ่านกระบวนการบำบัดของโรงงาน เยื่อและกระดาษภายหลังการดูดซับด้วยแอคติเวตเต็ดคาร์บอน

Quantitative of Phenolic Compounds in Treated Pulp and Paper Mill Wastewater after Adsorption by Activated Carbon

คำนำ

การพัฒนาประเทศในปัจจุบันทำให้อุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษเกิดการขยายตัว ซึ่งในขณะเดียวกันน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษที่ผ่านการบำบัดจากกระบวนการตะกอนเร่ง (Activated Sludge) อาจไม่เพียงพอและก่อให้เกิดปัญหาที่สำคัญต่อสิ่งแวดล้อมในด้านสีและความเป็นพิษ โดยเฉพาะขั้นตอนการฟอกขาวเยื่อจะทำให้ น้ำทิ้งปนเปื้อนสารเคมีและมีสีน้ำตาลค่อนข้างเข้ม น้ำทิ้งจากอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษส่วนใหญ่เป็นสารอินทรีย์พวกลิกนินและเส้นใยซึ่งแบคทีเรียย่อยสลายได้ยาก (นนทพงษ์, 2548) ถึงแม้มาตรฐานน้ำทิ้งจากกรรมโรงงานอุตสาหกรรมไม่ได้กำหนดค่ามาตรฐานตัวเลขชัดเจนเพียงแต่กำหนดให้มีสีของน้ำทิ้งไม่เป็นที่น่ารังเกียจแต่เมื่อปล่อยออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติจะก่อให้เกิดผลด้านลบต่อสิ่งแวดล้อมและจิตวิทยาของชุมชนในการอุปโภคและบริโภค

เนื่องจาก ต่อพงษ์ (2544) ได้ทำการวิจัยทดลองกำจัดสีของน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดจากกระบวนการตะกอนเร่งของโรงงานผลิตเยื่อและกระดาษของบริษัทสยามคราฟท์ จำกัด ด้วยกระบวนการดูดซับ (Adsorption Process) โดยใช้แอคติเวตเต็ดคาร์บอนในห้องปฏิบัติการเสร็จสมบูรณ์แล้ว ซึ่งจากการทดลองพบว่าแอคติเวตเต็ดคาร์บอนจากไม้ยางพารามีประสิทธิภาพในการดูดซับดีที่สุดรองลงมาคือแอคติเวตเต็ดคาร์บอนจากกะลามะพร้าวและถ่านลอยตามลำดับ

กระบวนการดูดซับด้วยแอคติเวตเต็ดคาร์บอนมักใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำขั้นที่สาม (Tertiary Treatment) หลังจากได้มีการบำบัดน้ำเสียในขั้นที่สอง (Secondary Treatment) เพื่อจุดมุ่งหมายในการบำบัดสี กลิ่นและสารอินทรีย์ต่างๆ ที่ยังคงเหลือในน้ำนั้น (Metcalf, 1991)

วิทยานิพนธ์นี้จึงได้มีการศึกษาขยายผลเพื่อศึกษาถึงชนิดและปริมาณของสารประกอบฟีนอลิก (Phenolic Compounds) ที่พบในน้ำทิ้งที่ผ่านกระบวนการบำบัด ภายหลังการดูดซับด้วยแอคติเวตเต็ดคาร์บอนจากไม้ยางพารา เนื่องจากสารประกอบฟีนอลิกเป็นองค์ประกอบหลักของลิกนิน (Lignin) ที่พบในเนื้อไม้ซึ่งย่อยสลายได้ยาก เป็นสารทนต่อการย่อยสลายทางชีวภาพทำให้เกิดสีในน้ำทิ้ง โดยชนิดและความเข้มข้นของสารประกอบฟีนอลิกจะขึ้นอยู่กับวัตถุดิบและสถานะที่ใช้ในกระบวนการผลิต (Hofrichter, 2001 and Garcia – Valls R, 2003) และน้ำทิ้งยังเกิดการปนเปื้อนด้วยสารเคมีที่มาจากขั้นตอนการฟอกเยื่อ ทำให้เกิดเป็นสารประกอบจำพวกคลอโรฟีนอลิกซึ่งเป็นสารพิษต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งสารประกอบคลอโรฟีนอลิกที่เกิดขึ้นจะมีโครงสร้างและความเข้มข้นที่แตกต่างกันจะขึ้นอยู่กับโครงสร้างของลิกนินและสถานะต่างๆที่ใช้ในการฟอกเยื่อ

สารประกอบคลอโรฟีนอลิกเป็นสารปนเปื้อนที่พบในสิ่งแวดล้อม ถึงแม้พบการปนเปื้อนในปริมาณน้อยก็สามารถทำให้เกิดปัญหาในด้านกลิ่นและรสต่อการใช้น้ำและเกิดผลกระทบต่อกระบวนการชีวภาพเป็นสาเหตุให้กลิ่นและรสของน้ำเปลี่ยนแปลงไปจากปกติและมีคุณสมบัติเป็นสารก่อมะเร็ง ซึ่งการสลายตัวของสารเหล่านี้ทำให้เกิดการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมและเป็นสารพิษที่สามารถก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อสัตว์น้ำ (Vidic *et al.*, 1993)

การศึกษานี้จึงได้มีการศึกษาชนิดและปริมาณของสารประกอบฟีนอลิกในครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี – แมสสเปกโตรเมตรี (Gas Chromatography - Mass Spectrometry) และแก๊สโครมาโตกราฟี (Gas Chromatography) เพื่อนำผลที่ได้ไปหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าการลดสีและ COD ของน้ำทิ้ง รวมถึงความสามารถของแอคติเวตเต็ดคาร์บอนจากไม้ยางพาราในการดูดซับสารประกอบฟีนอลิกชนิดต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นแนวทางในการพัฒนากระบวนการบำบัดน้ำทิ้งในอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษเพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมและลดผลกระทบด้านลบต่อด้านจิตวิทยาชุมชนและเกิดประโยชน์ในอุตสาหกรรมประเภทเยื่อและกระดาษต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดด้วยกระบวนการตะกอนเร่งจากกระบวนการผลิตเชื้อและกระดาษของโรงงานเยื่อและกระดาษ
2. เพื่อศึกษาสถานะที่เหมาะสมในการดูดซับสี, COD และสารประกอบฟีนอลิกของแอคติเวตเต็ดคาร์บอนจากไม้อย่างพารา
3. เพื่อศึกษาถึงชนิดและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกที่พบในน้ำทิ้งที่ผ่านกระบวนการบำบัดด้วยกระบวนการตะกอนเร่งแล้วแต่ยังไม่เติมสารส้ม (ก่อน Final Sedimentation Tank) ก่อนและหลังกระบวนการดูดซับด้วยแอคติเวตเต็ดคาร์บอนจากไม้อย่างพาราด้วยเครื่องมือวิเคราะห์แก๊สโครมาโตกราฟี – แมสสเปกโตรเมตรี (Gas Chromatography – Mass Spectrometry) และแก๊สโครมาโตกราฟี (Gas Chromatography)
4. เพื่อพัฒนาเทคนิคการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกในน้ำทิ้งโดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์แก๊สโครมาโตกราฟี (Gas Chromatography)

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยนี้ได้ศึกษาคุณภาพน้ำทิ้งและการใช้แอคติเวตเต็ดคาร์บอนจากไม้อย่างพาราในกระบวนการดูดซับสารประกอบฟีนอลิกจากน้ำทิ้งที่ผ่านกระบวนการบำบัดแบบตะกอนเร่งแล้วแต่ยังไม่เติมสารส้ม (ก่อน Final Sedimentation Tank) ของโรงงานสยามเซลลูโลส จำกัด จ.กาญจนบุรี เพื่อเปรียบเทียบชนิดและปริมาณของสารประกอบฟีนอลิกก่อนและหลังการดูดซับด้วยแอคติเวตเต็ดคาร์บอนจากไม้อย่างพาราและนำไปสัมพันธ์กับการลดสีและ COD ของน้ำทิ้งซึ่งทำให้สามารถอธิบายถึงชนิดและปริมาณของสารประกอบฟีนอลิกที่พบในน้ำทิ้งได้