

การปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานแป้งมันสำปะหลังโดยการกรองด้วยหญ้า



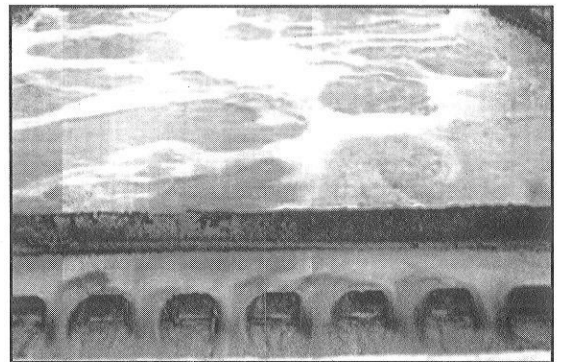
ผู้วิจัย/ผู้เสนอ: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จจันต์ ผลประเสริฐ
ตำแหน่ง: ผู้ช่วยศาสตราจารย์
สาขาวิชา: วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
สำนักวิชา: วิศวกรรมศาสตร์

วัตถุประสงค์ : เพื่อเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานแป้งมัน
การนำไปใช้ประโยชน์ : เป็นการปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้ง โดยใช้วิธีการทางธรรมชาติ

ในปัจจุบันมีการเจริญเติบโตของประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เป็นผลให้เกิดความต้องการใช้น้ำเพิ่มขึ้น ประกอบกับปัญหาคุณภาพน้ำมีคุณภาพเสื่อมโทรมอันเนื่องมาจากการระบายน้ำเสียจากชุมชนอุตสาหกรรมและพื้นที่เกษตรกรรมลงสู่แม่น้ำ ทำให้มีคุณภาพไม่เหมาะต่อการใช้ประโยชน์และเป็นปัญหาที่รุนแรงเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องแก้ปัญหาผลกระทบที่มีต่อคุณภาพน้ำเพื่อให้มีน้ำใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำน้ำกลับมาใช้ประโยชน์

เนื่องจากมันสำปะหลังเป็นผลิตผลทางการเกษตรที่สำคัญของไทย เพราะสามารถนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิด ทั้งที่ใช้บริโภคในประเทศและเป็นสินค้าส่งออกนำรายได้เข้าสู่ประเทศ ซึ่งอุตสาหกรรมการผลิตแป้งมันจากมันสำปะหลังจะมีการใช้น้ำเป็นปริมาณมากในกระบวนการผลิตและก่อให้เกิดน้ำเสียที่มีปริมาณสารแขวนลอย (Suspended Solids) สารอาหารประเภทไนโตรเจน และฟอสฟอรัส เมื่อมีการระบายน้ำทิ้งลงสู่ธรรมชาติจะก่อให้เกิดสภาพความเน่าเสีย การตื่นเขินของแหล่งน้ำ และการเจริญเติบโตของวัชพืชเป็นไปได้ง่าย ดังนั้นจึงต้องทำการปรับสภาพน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่ธรรมชาติ การบำบัดวิธีหนึ่งที่มีความเหมาะสมกับน้ำเสียของอุตสาหกรรมประเภทนี้ คือการบำบัดน้ำเสียแบบธรรมชาติ ซึ่งจะมีน้ำ ดิน พืช จุลชีพ และ สภาพภูมิอากาศที่สัมพันธ์ ที่จะช่วยปรับสภาพน้ำเสียให้มีคุณภาพดีขึ้นโดยไม่ต้องอาศัยเครื่องจักรกลต่างๆ ซึ่ง

เป็นวิธีที่ประหยัดการใช้พลังงาน สำหรับการศึกษากการบำบัดน้ำเสียแบบธรรมชาติของน้ำทิ้งจากโรงงานแป้งมันสำปะหลังนี้ จะใช้วิธีการบำบัดโดยระบบน้ำไหลนอง (Overland Flow System) อาศัยหลักการกรองด้วยหญ้า คือการนำน้ำที่ผ่านการบำบัดขั้นต้นมาระบายลงบนผิวดินที่มีความลาดเอียงเล็กน้อยและปลูกพืชคลุมดิน น้ำทิ้งจะได้รับการบำบัดขณะที่ไหลผ่านดินที่ปลูกพืชคลุมดิน ซึ่งดินจะเป็นตัวกรองของแข็งแขวนลอย ทำให้น้ำมีความขุ่นลดลง ส่วนพีชนั้นเป็นเสมือนตัวกลางให้จุลินทรีย์ยึดเกาะที่บริเวณราก จุลินทรีย์จะย่อยสลายสารอินทรีย์ ทำให้กำจัดสารอาหารไปด้วยได้ ทำให้น้ำมีคุณภาพที่ดีขึ้นและสามารถเก็บเกี่ยวพืชคลุมดินไปใช้ประโยชน์กลับคืนมาในเวลาเดียวกัน



รูปที่ 1. น้ำทิ้งจากโรงงาน

การทดลอง

ได้ทำการจำลองแปลงทดลองจำนวน 6 แปลง มีขนาดกว้าง 1.5 เมตร ยาว 4 เมตร มีความลาดชัน

2% และใส่ดินหนา 0.30 เมตร แสดงตามรูปที่ 3 และทำการปลูกต้นหญ้าแฝก หญ้าขนให้ระยะระหว่างต้นเท่ากับ 50 เซนติเมตร และระหว่างแถวเท่ากับ 50 เซนติเมตร และหญ้าสตาร์ปลูกตลอดทั้งแปลง กำหนดระยะเวลาที่ปล่อยน้ำเสียลงบนพื้นที่ 8 ชั่วโมง/วัน และกำหนดอัตราการระเหยทางชลศาสตร์ 1.5 2.0 2.5 และ 3.0 ซม./วัน เพื่อดูประสิทธิภาพของแต่ละสภาวะที่ใช้เพื่อที่จะหาค่าที่เหมาะสมที่สุดที่นำไปใช้ โดยจะสังเกตจากประสิทธิภาพที่ซึ่งอัตราการระเหยทางชลศาสตร์ อัตราการไหลและพีชคลุมดินใดสามารถปรับปรุงคุณภาพน้ำทั้งได้ดีที่สุดในแต่ละการทดลองก็จะทำการวิเคราะห์หาค่าตัวแปรต่าง ๆ ที่สำคัญในทางน้ำเสียทั้งจากทางน้ำเข้าและน้ำออกเพื่อที่จะได้ประสิทธิภาพในการปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียของในแต่ละการทดลอง น้ำเสียที่ผ่านจากกระบวนการนี้สามารถทำให้น้ำมีคุณภาพดีขึ้นทำให้รู้ปริมาณการผลิตของต้นหญ้าที่เก็บเกี่ยวได้และสามารถนำต้นหญ้าไปใช้ประโยชน์ต่อไป



รูปที่ 2. หญ้าแฝก

จากการศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำทั้งจากโรงงานแป้งมันสำปะหลังโดยการกรองด้วยหญ้า โดยน้ำทิ้งมีลักษณะดังนี้คือ COD = 306.51-362.45 mg/L, ไนโตรเจน = 24.79-25.85 mg/L, ไนเตรต = 0.31-0.47 mg/L, ฟอสฟอรัส = 0.50-0.58 mg/L, สารแขวนลอย = 216-231 mg/L, ปริมาณสาหร่าย = 0.24-0.25 mg/L, ค่าความขุ่น = 52.41-54.63 mg/L และมีค่าความเป็นกรด-ด่าง = 8-9

ผลการทดลอง

พบว่าประสิทธิภาพที่ซึ่งอัตราการระเหยทางชลศาสตร์ อัตราการไหลและพีชคลุมดินต่างๆ มีดังนี้
หญ้าขน มีประสิทธิภาพลดค่า COD = 42.63-74.52 %, ไนโตรเจน = 39.80-47.58 %, ไนเตรต = 16.38-22.47%, ฟอสฟอรัส = 26.13-25.59%, สารแขวนลอย = 41.29-44.02%, ปริมาณสาหร่าย = 52.03-59.06%, ค่าความขุ่น = 42.68-47.37% และมีค่าความเป็นกรด-ด่าง = 7.1-7.7, **หญ้าแฝก** มีประสิทธิภาพลดค่า COD = 43.65-76.00 %, ไนโตรเจน = 41.12-59.03 %, ไนเตรต = 18.93-27.51%, ฟอสฟอรัส = 28.03-29.61%, สารแขวนลอย = 39.11-44.91%, ปริมาณสาหร่าย = 54.53-59.05%, ค่าความขุ่น = 42.67-47.22% และมีค่าความเป็นกรด-ด่าง = 7.1-7.5 และ **หญ้าสตาร์** มีประสิทธิภาพลดค่า COD = 36.11-63.60 %, ไนโตรเจน = 36.56-58.17 %, ไนเตรต = 4.22-4.82 %, ฟอสฟอรัส = 14.06-36.46 %, สารแขวนลอย = 27.85-33.04 %, ปริมาณสาหร่าย = 48.11-49.28 %, ค่าความขุ่น = 36.93-37.62 % และมีค่าความเป็นกรด-ด่าง = 7.3-8.1 จากการศึกษาหญ้าทั้ง 3 ชนิด หญ้าแฝกมีประสิทธิภาพมากที่สุด และพบว่าที่อัตราการระเหยทางชลศาสตร์และอัตราการไหลต่ำจะมีประสิทธิภาพในการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั้งได้ดีกว่าที่อัตราการระเหยทางชลศาสตร์และอัตราการไหลสูง

