



1.1 กล่าวโดยทั่วไป

ปัจจุบันปัญหาน้ำทิ้งจากชุมชน และโรงงานอุตสาหกรรมก่อให้เกิดการเน่าเสียขึ้นต่อแม่น้ำลำคลองต่างๆ ที่รองรับน้ำทิ้งดังกล่าว ซึ่งเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ และพืชน้ำตลอกจากประชาชนผู้บริโภคด้วย น้ำทิ้งดังกล่าวมีทั้งสารอินทรีย์ และสารจุลินทรีย์ปะปนละลายอยู่อย่างมากมายสารอินทรีย์ดังกล่าวเป็นสาเหตุใหญ่ที่ทำให้แม่น้ำเน่าเสีย ดังนั้นการกำจัดความเน่าเสียของน้ำทิ้งนี้มุ่งหมายถึงการกำจัดสารอินทรีย์ในน้ำทิ้ง หรือการลดค่า BOD ของน้ำทิ้งให้น้อยลงจนไม่เป็นผลเสียต่อคุณภาพน้ำในแหล่งรับน้ำทิ้ง การกำจัดน้ำทิ้งได้หลายวิธีตั้งแต่วิธีง่ายที่สุดซึ่งอาศัยธรรมชาติมากที่สุด เช่นระบบบ่อเก็บกักแบบ oxidation pond ไปถึงวิธีที่ยุ่งยากและอาศัยธรรมชาติน้อยที่สุด เช่น ระบบ activated sludge ซึ่งจำเป็นต้องมีการศึกษาในการออกแบบระบบกำจัดน้ำทิ้งต่างๆ ให้เหมาะสมทั้งทางด้านคุณภาพของน้ำทิ้งที่ผ่านการกำจัดและความยากง่ายในการทำงานของระบบ ตลอดจนความเหมาะสมในการลงทุนด้วย

ขบวนการกำจัดน้ำทิ้งแบบชีววิทยาโดยทั่วไปจะเป็นขบวนการ activated sludge และ trickling filter ซึ่งถูกใช้ในการกำจัดน้ำเสียจากชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรมเป็นเวลาดชยปีมาแล้ว อย่างไรก็ตามสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมหรือชุมชนเล็กๆ เกิดปัญหามากมายในการสร้างระบบกำจัดน้ำทิ้งที่เหมาะสมโดยเฉพาะปัญหาการขาดแคลนผู้รับบำบัดน้ำเสีย ค่าใช้จ่ายในการลงทุนรักษา, ความผันแปรของจำนวนน้ำทิ้ง อันเป็นผลต่อการสูญเสียค่าใช้จ่ายในการลงทุนเป็นจำนวนมาก ได้มีการทดลองแก้ปัญหาดังกล่าวให้เหมาะสมในหลายสิบปีที่ผ่านมา โดยการใช้ขบวนการกำจัดน้ำทิ้งชีววิทยาแบบ rotating biological contactor (RBC) เป็นตัวอย่างหนึ่งซึ่งได้ผลสำเร็จเป็นที่น่าพอใจเพราะระบบ RBC ไม่เพียงแต่จะเหมาะสมกับการกำจัดน้ำทิ้งของชุมชนเท่านั้นยังสามารถใช้กับโรงงาน

อุตสาหกรรมที่มีน้ำทิ้ง เป็นพวกสารอินทรีย์ทั่วไปควย

โรงงานผลิตเตาหุ้และโรงงานอื่น ๆ เช่น การทำเตาหุ้, น้ำเตาหุ้ เป็นต้น เป็นโรงงานที่อาศัยลั้วเหล็องเป็นวัตถุดิบในการผลิต มีอยู่มากมายในประเทศ ไทย มีตั้งแต่โรงผลิตขนาดใหญ่ซึ่งใช้คนงานถึง 30 คน จนถึงขนาดเล็กที่สุดซึ่งผลิต โดยลั้วเพียงคนเดียว แต่โดยส่วนใหญ่แล้วจะเป็นโรงงานผลิตขนาดเล็กที่มีคนงาน 4-5 คน น้ำทิ้งจากโรงงานเหล่านี้จะมีอินทรีย์สารอยู่ในน้ำทิ้งมาก เมื่อปล่อยลงสู่ ลั้วคลองก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางน้ำปริมาณน้ำทิ้งจากโรงผลิตเตาหุ้ซึ่งใช้คนงาน 4-5 คน จะมีน้ำทิ้งประมาณวันละ 5 - 10 ลูกบาศก์เมตร ขึ้นอยู่กับปริมาณการผลิตใน แต่ละวัน ปริมาณน้ำทิ้งที่เกิดขึ้นประมาณ 180 - 200 ลิตรต่อลั้วเหล็องที่ใช้ 10 กิโลกรัม น้ำทิ้งจากโรงงานจะเป็นขวง ๆ แต่ละขวงมีค่าความสกปรกซึ่งวัดเป็นค่า ซีโอดี (COD) ระหว่าง 1,000 - 10,800 มก./ลิตร มีค่า BOD เกือบ 3,680 มก./ลิตร เมื่อเปรียบเทียบความสกปรกของน้ำทิ้งจะมีค่าของความสกปรกที่เกิดจาก ชุมชนเท่ากับจำนวนประชากร 550 คน โดยถือว่าความสกปรกที่คนในยุโรปและ เอเชียปล่อยทิ้งในแต่ละวันมีค่า 50 กรัม BOD/คน/วัน (เสริมพลและชัยยุทธ, 2518)

จากการศึกษาทั่ว ๆ ไป ในการกำจัดน้ำทิ้งจากโรงงานผลิตเตาหุ้ซึ่งส่วน ใหญ่จะเป็นขนาดเล็ก ซึ่งมีจำนวนน้ำทิ้งไม่สูงนัก และคำนึงถึงคุณภาพของน้ำทิ้งที่ ผ่านระบบกำจัดน้ำทิ้งแล้ว ถ้าวการกำจัดน้ำทิ้งแบบ biodisc และ submerged drum จะเหมาะสมทั้งประสิทธิภาพของระบบกำจัดความสะอาด และประหยัดในการควบคุมและดูแลรักษา และแก้ปัญหาเรื่องกลิ่นและแมลงไค้ผลิต

1.2 จุดประสงค์ของการวิจัย

ทำการทดลองการกำจัดน้ำทิ้งจากโรงผลิตเต้าหู้ทางชีววิทยาแบบใช้ ออกซิเจนโดยใช้ bio-disc และ submerged drum เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้น และความเป็นไปได้ในการออกแบบและประยุกต์ใช้กับโรงงานชนิดอื่นที่มีคุณลักษณะ ของน้ำทิ้งคล้ายคลึงกัน ดังนั้นในการทดลองวิจัยจึงมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. ศึกษาความยากง่ายของการกำจัดน้ำทิ้งทางชีววิทยาแบบ bio-disc และ submerged drum
2. ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการกำจัดน้ำทิ้งระหว่าง bio-disc และ submerged drum เมื่อมีระยะเวลาการกำจัด (detention time) 3 ถึง 24 ชั่วโมง
3. สรุปผลการทดลองให้ได้ซึ่งข้อมูลต่างๆ ที่เหมาะสมในการกำจัดน้ำทิ้ง แบบ bio-disc และ submerged drum เพื่อหาค่าประสิทธิภาพ ที่เหมาะสมและสามารถนำไปประยุกต์ในการออกแบบโรงกำจัดน้ำ ทิ้ง ในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีคุณลักษณะน้ำทิ้ง คล้ายคลึงกัน

1.3 ของเขตงานวิจัย

ศึกษาตัวแปรต่างๆ ที่มีผลต่อประสิทธิภาพการกำจัดน้ำทิ้งแบบ bio-disc และ submerged drum ได้แก่ hydraulic loading, organic loading, ความเร็วในการหมุนรอบของวัสดุยึดเกาะ (contacting media), พื้นที่ผิว ของวัสดุยึดเกาะ (surface area) โดยการควบคุมความเข้มข้นของน้ำทิ้งก่อนเข้า ระบบกำจัดในห้องทดลอง (pilot plant) ซึ่งมีค่า BOD ประมาณ 1200 มก./ ลิตร ซึ่งรักษาสภาพที่แท้จริงของความเป็นกรด ด่าง อีกทั้งจำนวนอาหารเสริมสร้าง ซึ่งมีอยู่อย่างเพียงพอในน้ำทิ้งเดิมซึ่งจะทำให้ผลการทดลองสามารถชี้แนะในการรูงใจ ลดค่าใช้จ่ายของค่าดำเนินงานการกำจัดน้ำทิ้งชนิดนี้

1. ศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดน้ำทิ้งที่เหมาะสมของ bio-disc และ submerged drum โดยการเปลี่ยนค่า hydraulic loading ตั้งแต่ 9.8 มล/นาที่ ถึง 97.8 มล/นาที่ และค่า organic loading 0.980 กก.ซีไอคี่/ลบ.เมตร/วัน ถึง 11.420 กก.ซีไอคี่/ลบ.เมตร/วัน
2. ทดลองเปลี่ยนความเร็วหมุนรอบของวัสดูดเกาะเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพการกำจัดน้ำทิ้งสูงสุดของ bio-disc และ submerged drum
3. หาผลกระทบของประสิทธิภาพในการกำจัดน้ำทิ้งของ bio-disc และ submerged drum เมื่อเพิ่มค่า areal loading โดยการลดพื้นที่ผิวของวัสดูดเกาะ