บทที่ 1
บทนำ

ปัจจุบันปัญหาน้ำเสียกลายเป็นปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญมากประการหนึ่ง สืบเนื่องจากความเจริญเติบโตของประเทศ โดยเฉพาะปัญหาทางด้านน้ำเสียชุมชนซึ่งมีปริมาณสูงถึงร้อยละ 70 ของปริมาณน้ำเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้น หากมิได้รับการบำบัดก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ ย่อมจะส่งผลให้แหล่งน้ำนั้นเกิดสภาพเน่าเสียเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำและก่อให้เกิดความเสียหายด้านต่าง ๆ ติดตามมา ปัญหาดังกล่าวจึงจำเป็นจะต้องได้รับการแก้ไขอย่างถูกวิธี โดยการสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อลดปริมาณความสกปรกในน้ำเสียให้อยู่ในระดับที่สามารถระบายลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติได้โดยไม่ทำให้คุณภาพของแหล่งน้ำนั้นเสื่อมลง

การศึกษาระบบชีวแบบฟิล์มตรึง (Fixed-Film Biological, FFB.) ได้รับความสนใจอย่างแพร่หลายในการประยุกต์ใช้ในการบำบัดน้ำเสียชุมชน เนื่องจากเป็นระบบที่ใช้พลังงานน้อยทำให้ประหยัด โดยให้ประสิทธิภาพสูงเมื่อเปรียบเทียบกับระบบ Conventional Suspended Growth เช่น ระบบตะกอนเร่ง ทั้งยังทนทานและสามารถปรับตัวโดยการเกาะติด (Attached Growth) กับวัสดุตัวกลาง (Media) เนื่องจากผลของสารพิษได้ โดยมีลักษณะเป็นฟิล์มชีวะเป็นเมือกเกาะติดอยู่บนผิวของวัสดุที่เป็นวัสดุตัวกลางนั้นซึ่งอาศัยสารอินทรีย์ในน้ำเสียเป็นแหล่งอาหารเพื่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต จึงเป็นแนวคิดของการนำเอาหลักการการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่เกาะติดบนผิวของวัสดุตัวกลางมาผสมผสานกับหลักการของวิศวกรรมกับปฏิกริยามาประยุกต์ใช้ในการบำบัดน้ำเสีย โดยเรียกชื่อว่า ถังปฏิกรณ์ชีวแบบฟิล์มตรึง (Fixed-Film Bioreactor)

ระบบตะกอนเร่งจะอาศัยการทำงานของจุลินทรีย์ โดยส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปที่แขวนลอยในน้ำเสีย ดังนั้นโอกาสที่จะไหลหลุดออกจากถังปฏิกริยาในปริมาณสูงจึงเป็นไปได้มาก ทำให้การควบคุมปริมาณตะกอนจุลินทรีย์ (Mixed Liqour Suspended Solids, MLSS) ในบ่อเติมอากาศเป็นไปได้ยาก แม้จะมีเครื่องสูบตะกอนย้อนกลับ ประกอบกับในปัจจุบันมีระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนสำเร็จรูปบางรุ่นที่มีขายในท้องตลาดมีการปรับปรุงระบบดังกล่าวโดยการเติมวัสดุตัวกลางที่มีลักษณะเป็นชิ้นฟองน้ำในส่วนของถังปฏิกริยา ซึ่งได้ให้เหตุผลเพื่อจุลินทรีย์บางส่วนอาศัยเกาะติดบนผิววัสดุตัวกลางช่วยในการควบคุมปริมาณตะกอนจุลินทรีย์ให้คงที่และสามารถรับ Shock Load ได้ แต่ยังไม่มีการเปิดเผยผลของการวิจัยมากนัก

สำหรับวัสดุที่ใช้เป็นวัสดุตัวกลางที่นิยมใช้กันนั้นอาจจะเป็น Polyvinyl Chloride (PVC.), Polyethylene (PE.), Polystyrene, Stainless Steel หรือ Redwood ก็ได้ โดยข้อดีของวัสดุสังเคราะห์คือจะให้พื้นที่ผิวที่ช่วยให้มีปริมาณของแบคทีเรียที่เกาะติดสูง มีอายุการใช้งานยาวนาน รวมทั้งปริมาตรช่องว่าง (Void) มีมาก ช่วยลดโอกาสการอุดตัน ทำให้ระบบมีขนาดเล็กกว่าแบบ Old Stone System แต่ก็มีข้อเสียคือ ราคาค่อนข้างแพงและบางชนิดต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ดังนั้นเมื่อกลับมามองถึงการเลือกใช้ฟองน้ำเป็นวัสดุตัวกลางในระบบซึ่งเป็นวัสดุสังเคราะห์ที่สามารถหาได้ทั่วไปและบางครั้งจะพบว่าเป็นวัสดุที่เหลือใช้หรือเป็นเศษขยะหากสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งจะเป็นการลดปริมาณขยะที่เกิดขึ้นได้อีกทางหนึ่ง

1.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.1.1 ศึกษาสมรรถนะของการบำบัดน้ำเสียสังเคราะห์ของกระบวนตะกอนเร่งโดยการใช้แบบจำลอง Bench-Scale Continuous-Flow Stirred Tank Reactor with Solid Recycle เปรียบเทียบกับกระบวนการตะกอนเร่งที่ใช้ตัวกลางฟองน้ำสังเคราะห์

1.1.2 ศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลง ปริมาณตัวกลางฟองน้ำสังเคราะห์ที่เติมในถังปฏิกริยาต่อสมรรถนะของระบบ

1.1.3 เพื่อศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลง ค่าอายุของตะกอนในถังปฏิกริยาต่อสมรรถนะของระบบ

1.2 แผนการศึกษาและขอบเขต

การศึกษาครั้งนี้จะดำเนินการในห้องปฏิบัติการ โดยมีขอบเขตของการศึกษา ดังนี้

1.2.1 น้ำเสียที่ใช้ในการศึกษาเป็นน้ำเสียสังเคราะห์ที่มีลักษณะคงที่ ประกอบด้วยสารอาหารที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ โดยจะมีการเตรียมใหม่ทุกวัน ซึ่งจะทำให้มีความเข้มข้นของ COD ประมาณ 300 มก./ล.

1.2.2 อัตราการป้อนน้ำเสียเข้าระบบเท่ากับ 40 มล./นาที (57.6 ลิตร/วัน) คิดเป็นอัตราการบรรทุกสารอินทรีย์เท่ากับ 2.16 กก.COD/$ม^3$.วัน

1.2.3 วัสดุตัวกลางที่ใช้เติมในแบบจำลองเป็นฟองน้ำสังเคราะห์ โดยมีขนาด 2.50x2.50x1.00 เซ็นติเมตร ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์จาก บริษัท พรีเมียร์โพรดักส์ จำกัด และมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณฟองน้ำสังเคราะห์เท่ากับ 5%, 10% และ 15% ของถังปฏิกริยา

1.2.4 เป็นการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการบำบัดน้ำเสียสังเคราะห์โดยใช้แบบจำลองในห้องปฏิบัติการที่มีการเปลี่ยนค่าอายุของตะกอนในระบบให้มีค่าประมาณ 5, 10, 15 และ 20 วัน

1.2.5 การควบคุมองค์ประกอบที่มีผลต่อระบบโดยทำการควบคุมค่าออกซิเจนละลายน้ำในระบบให้มีค่าประมาณ 2 มก/ล หรือมากกว่า การควบคุมอายุของตะกอน ทำได้โดยการคำนวณปริมาณตะกอนที่จะนำออกมาทิ้งในแต่ละวัน สำหรับตะกอนที่แขวนลอยอยู่ในระบบ และการคำนวณปริมาณฟองน้ำสังเคราะห์ที่จะนำออกมาทิ้งในแต่ละวัน สำหรับฟองน้ำสังเคราะห์ที่อยู่ในระบบ อุณหภูมิที่ใช้ในการทดลองเป็นอุณหภูมิห้อง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University