

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิชาการและเทคโนโลยี ได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมากมายทั้งด้านเครื่องยนต์กลไกและสภาวะแวดล้อมโดยเฉพาะโรงงานอุตสาหกรรมได้มีการนำเครื่องจักรกลที่ทันสมัยมาใช้กันมากทำให้สามารถผลิตสินค้าได้รวดเร็วและจำนวนมากขึ้น ขณะเดียวกันก็ทำให้โรงงานมีการปล่อยน้ำเสียมากขึ้นตามกำลังการผลิต ดังเช่นโรงงานขนมจีนจะมีน้ำเสียที่มีความสกปรกสูงมาก ส่วนใหญ่เป็นสารประกอบอินทรีย์กล่าวคือมีค่าบีโอดีเฉลี่ยประมาณ 5,644 มก/ล (สมพร และคณะ, 2530) ถ้าปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติโดยตรงแล้วจะทำให้แหล่งน้ำนั้นเกิดสภาพเน่าเสียมีกลิ่นเหม็น ซึ่งเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำและก่อให้เกิดความเดือดร้อนเสียหายต่อประชาชนผู้ใช้น้ำ วิธีการหนึ่งที่จะแก้ปัญหาน้ำเสียคือการปรับสภาพน้ำเสีย ให้อยู่ในเกณฑ์ที่แหล่งน้ำจะรับได้โดยการสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อกำจัดหรือลดสิ่งสกปรกต่าง ๆ ในน้ำเสียลงมาให้ใกล้เคียงกับมาตรฐานน้ำทิ้งของกระทรวงอุตสาหกรรมก่อนที่จะสามารถปล่อยน้ำทิ้งนั้นลงสู่แหล่งน้ำ ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้อุณหภูมิของน้ำในแหล่งน้ำเสื่อมลงมากเกินไป

จากการศึกษาของสุรพล (2518) ซึ่งบำบัดน้ำเสียจากแป้งมันสำปะหลังโดยใช้ระบบกรองไม่ใช้ออกซิเจน เห็นว่าเป็นระบบที่เหมาะสมเนื่องจากใช้เงินลงทุนต่ำเสียค่าใช้จ่ายน้อยและมีประสิทธิภาพสูง เพราะฉะนั้นการศึกษานี้จึงได้ประเมินประสิทธิภาพของระบบนี้ในการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานขนมจีน เพื่อเป็นการเอื้อประโยชน์แก่เจ้าของกิจการ และผู้ออกแบบระบบบำบัด ตลอดจนเป็นแนวทางการประยุกต์ใช้ระบบนี้ กับโรงงานขนมจีนแห่งอื่น ๆ ต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพในการบำบัดของระบบกรองน้ำใช้ออกซิเจนในการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานขนมจีน
2. เพื่อศึกษาถึงความเป็นไปได้เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและค่าดำเนินการในการบำบัดของระบบกรองน้ำใช้ออกซิเจน สำหรับบำบัดน้ำเสียจากโรงงานขนมจีน

## 1.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

### 1.3.1 ตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิจัย

ระบบกรองน้ำใช้ออกซิเจน ซึ่งประกอบด้วย ถังตกตะกอน และถังกรองน้ำใช้ออกซิเจนสองถัง

### 1.3.2 ตัวแปรตามที่ใช้ในการวิจัย

- 1) ค่าซีโอดี (COD) มีหน่วยเป็น มก/ล
- 2) ปริมาณสารแขวนลอย (Suspended solids หรือ SS) มีหน่วยเป็น มก/ล
- 3) สภาพความเป็นต่าง
- 4) กรดวอลาไทล์
- 5) พีเอช
- 6) อุณหภูมิ
- 7) ค่าออกซิเคชั่น-รีดักชัน โพเทอลเชียล
- 8) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

## 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการทดลองใช้ระบบเครื่องกรองน้ำใช้ออกซิเจนในการบำบัดน้ำเสียจากการผลิตขนมจีน ในสถานะที่ใกล้เคียงความจริง โดยทำการก่อสร้างระบบเครื่องกรองน้ำใช้ออกซิเจนชนิดต้นแบบ (pilot scale) ซึ่งประกอบด้วยถังตกตะกอน และถังกรองน้ำใช้ออกซิเจน ซึ่งมีขนาดเท่ากับขนาดที่ใช้งานได้จริง การไหลของน้ำเสียจากการผลิตขนมจีนเข้าสู่ระบบจะเป็น

ไปตามสภาพการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ระบบกรองน้ำใช้ออกซิเจนที่สร้างขึ้นนี้จะใช้เฉพาะโรงงานที่มีกำลังการผลิตนมจีนประมาณ 100 กิโลกรัม/วัน มีปริมาณน้ำเสียที่เข้าระบบบำบัด 1.8 ม<sup>3</sup>/วัน โดยใช้โรงงานขนมจีนนายนิพนธ์ ถาปามูตรอยู่บ้านเลขที่ 121 ม.9 ต.พระลับ อ.เมือง จ.ขอนแก่น ซึ่งมีคนงาน 7 คน ใช้เครื่องจักรในการนวดแป้งมีกำลัง 1 แรงม้าและในการร่อนเส้นอีก 1 แรงม้า

#### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียจากการผลิตนมจีน ของระบบกรองน้ำใช้ออกซิเจนเพื่อนำไปใช้งานจริง และเพื่อเป็นแนวทางการประยุกต์ใช้ระบบนี้กับโรงงานขนมจีนแห่งอื่น ๆ ต่อไป

#### 1.6 นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

1) โรงงาน หมายถึง อาคารสถานที่หรือยานพาหนะที่ใช้เครื่องจักรมีกำลังรวมตั้งแต่ห้าแรงม้าหรือกำลังเทียบเท่าตั้งแต่ห้าแรงม้าขึ้นไป หรือใช้คนงานตั้งแต่เจ็ดคนขึ้นไปโดยใช้เครื่องจักรหรือไม่ก็ตามสำหรับทำผลิต ประกอบ บรรจุ ซ่อม ทดสอบ ปรับปรุง แปรสภาพทำลายเสีย เก็บรักษาหรือทำลายสิ่งใด ๆ

2) ระบบกรองน้ำใช้ออกซิเจน ในที่นี้หมายถึง ระบบบำบัดน้ำเสียที่ประกอบด้วย ถังตกตะกอน และถังกรองน้ำใช้ออกซิเจน

3) ถังตกตะกอน (Sedimentation Tank) ในที่นี้ หมายถึง ส่วนแรก ของ ระบบกรองน้ำใช้ออกซิเจนที่ออกแบบไว้รับน้ำเสียจากการผลิตนมจีนเพื่อให้เกิดการตกตะกอนและการย่อยสลายสารอินทรีย์ในขั้นแรก ตะกอนที่หนักจะจมตัวลงสู่ก้นถัง ส่วนที่เบาจะลอยตัวขึ้นสู่ผิวน้ำ ส่วนระดับกลางจะเป็นน้ำใสประกอบด้วยสารแขวนลอย และสารละลายต่างๆซึ่งมีทั้งสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์จะไหลออกไปตามท่อรูปตัว T เข้าสู่ถังกรองน้ำใช้ออกซิเจน

4) ถังกรองน้ำใช้ออกซิเจน หมายถึง ระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้หลักการย่อยสลายสารอินทรีย์ โดยแบคทีเรียที่ไม่ต้องการออกซิเจนอิสระ ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ตัวถังกรองและตัวกรองภายในถังกรองบรรจุหินบดที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25-35 มิลลิเมตร วางซ้อนกันเพื่อให้แบคทีเรียเกาะ แบคทีเรีย

จะทำการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่ติดมากับน้ำเสีย ดังกรองมาใช้ออกซิเจนนี้ก่อสร้างด้วยวงขอบคอนกรีตปิดสนิท เพื่อไม่ให้อากาศและน้ำจากภายนอกเข้าไปได้

5) Chemical Oxygen Demand (COD) หรือซีโอดี หมายถึง ปริมาณของออกซิเจนทั้งหมดที่ถูกใช้ไปในการย่อยสารอินทรีย์ และอนินทรีย์ทั้งหมดที่อยู่ในน้ำเสีย โดยออกซิเจนที่ได้มาจาก Strong Oxidizing agent โดยปกติค่า COD จึงสูงกว่าค่า BOD เสมอ

6) Biochemical Oxygen Demand (BOD) หรือ บีโอดี หมายถึง ปริมาณออกซิเจนทั้งหมดที่ถูกใช้โดยสิ่งที่มีชีวิตขนาดเล็ก (microorganisms) ในการย่อยสารอินทรีย์ ที่มีอยู่ในน้ำเสียที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน

7) ปริมาณสารแขวนลอย (suspended solids) หมายถึง ตะกอนหรือส่วนที่ไม่ละลายในน้ำแต่มีขนาดเล็กพอที่จะแขวนลอยอยู่ในน้ำได้ หรือตะกอนที่สามารถกรองได้ด้วยกระดาษกรองใยแก้ว (glass fibre paper - Whatman GF/C) แล้วนำใบอบแห้งที่อุณหภูมิ 103 - 105 องศาเซลเซียส ชั่งน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นบนกระดาษกรอง

8) สภาพความเป็นด่าง (alkalinity) หมายถึง ความสามารถของน้ำเสียในการรับปรดรอน สภาพความเป็นด่างส่วนใหญ่เกิดขึ้นจากสารละลายไบคาร์บอเนต ( $\text{HCO}_3$ ) คาร์บอเนต ( $\text{CO}_3$ ) และ ไฮดรอกไซด์ ( $\text{OH}$ )

9) กรดวอลาไทล์ (volatile acid) หมายถึง กรดอินทรีย์ รวมเลกุลเล็ก ๆ ที่มีคาร์บอนอะตอมไม่เกิน 6 เช่น มีเพียง 2, 3 และ 4 คาร์บอนอะตอม ได้แก่ กรดอะซิติก กรดไพรูวอิก และกรดบิวทีริก ซึ่งเป็นกรดที่เกิดจากแบคทีเรียที่ทำาให้เกิดกรด ย่อยสารอินทรีย์รวมเลกุลใหญ่ที่มีอยู่ในน้ำเสีย เช่น ปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ให้นแยกสลายเป็น กรดวอลาไทล์

10) Hydraulic Retention Time (HRT) หมายถึง เวลาที่น้ำเสียอยู่ในระบบบำบัด (เวลากักน้ำ)