หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

ในอดีตโรงงานสุราส่วนใหญ่ในประเทศไม่มีระบบบำบัดน้ำทิ้ง สาเหตุที่สำคัญเนื่องจากปัญหาการลงทุนด้านค่าใช้จ่ายในระบบบำบัด ปัญหาด้านเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับโรงงานสุรา ตลอดจนข้อจำกัดทางด้านที่ดิน โรงงานส่วนใหญ่จึงปล่อยน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ระยะแรก ๆ ยังไม่มีใครคิดถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในอนาคต ทั้งนี้เพราะโรงงานส่วนใหญ่ตั้งอยู่ห่างไกลจากแหล่งชุมชน ต่อมาการขยายตัวของประชากรมีมากขึ้น ประกอบกับการเพิ่มกำลังการผลิต ปริมาณน้ำทิ้งที่ระบายลงสู่แหล่งน้ำจึงมีมากขึ้นจนเกินขีดความสามารถของธรรมชาติที่จะรับและบำบัดได้ (self-purification) คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำจึงเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการดำรงชีพของสัตว์น้ำและประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น

น้ำทิ้งจากโรงงานสุราจัดเป็นประเภทน้ำทิ้งอินทรีย์ (organic wastewaters) เนื่องจากสิ่งสกปรกส่วนใหญ่เป็นสารอินทรีย์ที่จุลชีพสามารถย่อยสลายได้ สารอินทรีย์นี้เองที่เป็นต้นเหตุสำคัญทำให้แหล่งน้ำเน่าเสีย วิธีบำบัดซึ่งนิยมใช้กันมากที่สุดได้แก่ การบำบัดทางชีววิทยา (biological treatment) มีอยู่ด้วยกัน 2 ระบบคือ

1.1.1 ระบบที่ใช้ออกซิเจน (Aerobic Process) จุลชีพในระบบนี้ต้องการออกซิเจนอิสระในการดำรงชีพ ดังนั้นในน้ำทิ้งจึงต้องมีปริมาณออกซิเจนอิสระพอเพียง ซึ่งอาจได้จากการสังเคราะห์แสงของแอลจี (algae) การถ่ายเทออกซิเจนตามธรรมชาติระหว่างน้ำกับอากาศ (1) หรือใช้พลังงานในการเติมออกซิเจนให้แก่ระบบ การบำบัดสารอินทรีย์ในน้ำทิ้งด้วยระบบนี้เหมาะสำหรับน้ำทิ้งที่มีค่า BOD สูงไม่เกิน 3,000 กรัมต่อลบ.ม.

1.1.2 ระบบที่ไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Process) จุลชีพในระบบไม่ต้องการออกซิเจนอิสระในการดำรงชีพ ปฏิกิริยาชีวเคมีของระบบนี้ต้องการอุณหภูมิที่ค่อนข้างสูง จึงเป็นระบบที่เหมาะสำหรับใช้ในประเทศเขตร้อน เช่น ประเทศไทย (1) ผลพลอยได้จากระบบนี้คือก๊าซมีเทน (methane gas) ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นพลังงานทดแทนได้

โดยทั่วไป น้ำทิ้งที่มีค่า BOD มากกว่า 3,000 กรัมต่อลบ.ม. ควรบำบัดนำ (pretreatment) ด้วยระบบที่ไม่ใช้ออกซิเจนก่อน แล้วจึงบำบัดในขั้นต่อไปด้วยระบบที่ใช้ออกซิเจน (1) หรือวิธีอื่น ๆ ดังนั้นน้ำทิ้งจากโรงงานสุราซึ่งมีค่า BOD ประมาณ 35,000 กรัมต่อลบ.ม. จึงควรบำบัดนำด้วยระบบที่ไม่ใช้ออกซิเจน เพื่อลดค่า BOD ที่สูงมากให้ต่ำลงก่อนนำไปบำบัดในขั้นต่อไป

1.2 <u>วัตถุประสงค์</u>

1.2.1 ศึกษารายละเอียดที่ใช้ในการหมัก และอัตราการเกิดก๊าซในช่วงเวลาต่าง ๆ กัน

1.2.2 เพื่อหาอัตราการรับสารอินทรีย์ ในรูปของ COD loading ที่เหมาะสมในการผลิตก๊าซชีวภาพ

1.2.3 ศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์ในน้ำทิ้ง ภายหลังจากผ่านกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพแล้ว

1.2.4 ศึกษาองค์ประกอบของก๊าซที่เกิดขึ้นจากการหมัก โดยวิเคราะห์เป็นค่าร้อยละ

1.2.5 ศึกษาการทำงานของถังหมักทรงกระบอกซึ่งติดตั้งในแนวนอน (horizontal)

1.3 <u>ขอบเขตการวิจัย</u>

น้ำทิ้งจากโรงงานสุราที่ใช้ในการวิจัยนี้คือ "น้ำกากส่า" ซึ่งเป็นส่วนที่เหลือจากกระบวนการกลั่นสุรา น้ำกากส่าที่ออกจากหอกลั่นจะถูกส่งไปยังบ่อพักเพื่อรอการบำบัดต่อไป ในการวิจัยใช้น้ำกากส่าจากโรงงานสุราขององค์การสุรา กรมสรรพสามิต จังหวัดอยุธยา โดยเก็บตัวอย่างน้ำกากส่าจากบริเวณปากท่อก่อนลงสู่บ่อพักของโรงงาน สำหรับถังหมักที่ใช้ในการทดลองมีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอก สร้างด้วยเหล็กไร้สนิม (stainless-steel) ติดตั้งในแนวนอน (horizontal) ภายในถังหมักมีชุดกวนของเหลว 1 ชุด การทดลองกระทำที่ความดันบรรยากาศและอุณหภูมิปกติ (ambient temperature)

ขั้นตอนการวิจัยมีดังนี้

1.3.1 วิเคราะห์หาคุณลักษณะต่าง ๆ ของน้ำกากส่าที่เก็บตัวอย่างจากโรงงานมาทุกครั้ง

1.3.2 เริ่มเลี้ยงจุลชีพโดยใช้ตะกอนจากถังหมักตะกอนของโรงงานกำจัดน้ำทิ้งห้วยขวางมาเป็น seed เริ่มต้น

1.3.3 ทำการทดลองโดยแปรเปลี่ยนตัวแปร 2 ตัวแปร ได้แก่ ระยะเวลาเก็บกักน้ำทิ้ง (Hydraulic Retention Time, HRT) และอัตราการรับสารอินทรีย์ (Organic Loading)

1.3.4 เก็บและวิเคราะห์ผลการทดลอง นำข้อมูลทั้งหมดมาประมวลผล

1.4 <u>ประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย</u>

1.4.1 ด้านพลังงาน การหมักน้ำกากส่าแบบไร้ออกซิเจนสามารถให้ก๊าซชีวภาพ ซึ่งใช้เป็นพลังงานทดแทนได้

1.4.2 ด้านเกษตรกรรม น้ำกากส่าที่ผ่านการหมักแบบไร้ออกซิเจนแล้วยังคงมีธาตุอาหารหลักของพืช โดยเฉพาะ K ในปริมาณสูง สามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยได้

1.4.3 ด้านสิ่งแวดล้อม การหมักน้ำกากส่าแบบไร้ออกซิเจนใช้เป็นวิธีบำบัดนำเพื่อลดค่า COD ที่สูงมาก ก่อนนำไปบำบัดด้วยวิธีอื่นต่อไป ซึ่งจะช่วยลดปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมมากกว่าการปล่อย ลง สู่แหล่งน้ำโดยตรง

1.4.4 ด้านเทคนิค ถังหมักรูปทรงกระบอกซึ่งติดตั้งในแนวนอน สามารถลดความดันภายในถังหมักลงได้มากกว่าการติดตั้งในแนวตั้ง