บทที่ 5
สรุปผลการทดลอง

การศึกษาในครั้งนี้มีการเพาะเลี้ยงสาหร่ายจำนวน 3 ชนิด คือ *Chlorella* sp., *Scenedesmus* sp. และ *Chroococcus turgidus* ในอาหารสูตร BG-11 และน้ำทิ้งอุตสาหกรรมในขวดน้ำเกลือและถังปฏิกิริยา การทดลองมีการปรับสภาพความเป็นกรด-เบส ปริมาณความเข้มข้นของของแข็งละลายน้ำทั้งหมดจากการเติมสาร Na_2SO_4 และปริมาณสาหร่ายที่เติมลงไปในน้ำทิ้งอุตสาหกรรมและอาหารสูตร BG-11 จากผลการทดลองสรุปผลได้ดังนี้

การศึกษา pH ที่เหมาะสมต่อการเจริญของสาหร่ายและการกำจัด TDS ในอาหารเพาะเลี้ยงสาหร่าย

จากผลการทดลอง ระบุได้ว่า pH เริ่มต้นที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงสาหร่าย *Chlorella* sp., *Scenedesmus* sp. และ *Chroococcus turgidus* คือ 7.0, 7.0 และ 9.0 ตามลำดับ ทำให้สาหร่าย มีอัตราการเจริญสูงสุดส่งผลให้ pH สุดท้ายของอาหาร เท่ากับ 8.9, 8.8 และ 9.4 ตามลำดับ pH ที่สูงขึ้น เนื่องมาจากการใช้สารประกอบไบคาร์บอเนตเป็นแหล่งคาร์บอนสำหรับการเจริญของสาหร่าย นอกจากนั้น pH ที่เปลี่ยนแปลงไม่ทำให้เกิดผลกระทบ ใด ๆ ต่อความเข้มข้นของ TDS ในอาหาร

การศึกษาผลกระทบของความเข้มข้น TDS ต่อการเจริญของสาหร่ายและการกำจัด TDS ในอาหารเพาะเลี้ยงสาหร่าย

การเติมสาร Na_2SO_4 เพื่อเพิ่มความเข้มข้นของ TDS ในอาหารนั้น เพื่อศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น TDS ต่อการเจริญของสาหร่าย พบว่า ความเข้มข้น TDS ที่เพิ่มสูงขึ้น ทำให้สาหร่าย *Chlorella* sp. ต้องใช้ระยะเวลาปรับตัวนานขึ้น อย่างไรก็ตาม หลังการปรับตัวมีอัตราการเจริญสูงขึ้น ในช่วงความเข้มข้นหนึ่งของสาหร่าย ส่วนสาหร่าย *Scenedesmus* sp. นั้น พบว่า การเพิ่มความเข้มข้นของ TDS โดยเติมสาร Na_2SO_4ทำให้สาหร่าย มีอัตราการเจริญเพิ่มสูงขึ้นเล็กน้อย ส่งผลให้มีการใช้ไนเตรท-ไนโตรเจน สำหรับการสร้างเซลล์สาหร่ายเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเช่นกัน กรณีของสาหร่าย *Chroococcus turgidus* พบว่า การเพิ่มขึ้นของ TDS ในอาหาร มีผลกระทบต่อการเจริญของสาหร่าย ทำให้สาหร่ายมีการเจริญลดต่ำลงอย่างมาก

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของ TDS ในอาหาร ด้วย Na_2SO_4 ในงานวิจัยนี้ไม่มีผลกระทบต่อการกำจัดสาร TDS ด้วยสาหร่ายทั้ง 3 ชนิด เพราะการกำจัด TDS มีความสัมพันธ์โดยตรงกับการลดลงของไนเตรท-ไนโตรเจนในอาหาร ซึ่งนำไปใช้ในการสร้างเซลล์ของสาหร่าย แต่การเพิ่มความเข้มข้นของ TDS มีผลกระทบต่อการเจริญของสาหร่าย โดยทำให้อัตราการเจริญของสาหร่ายลดลง ส่งผลให้ปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนถูกนำไปใช้ในการสร้างเซลล์ลดลงเช่นเดียวกัน

สาหร่ายใช้สารอาหาร คาร์บอน ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส เป็นสารอาหารหลักสำหรับการเจริญ โดยมีอัตราส่วนในเซลล์สาหร่ายเท่ากับ 50% : 8.5% : 1.2% ตามลำดับ (Vymazal, 1995) ดังนั้นไนโตรเจนจึงเป็นธาตุอาหารที่สำคัญสำหรับการเจริญของสาหร่าย รองจากคาร์บอน ในขณะที่โซเดียมและซัลเฟอร์ (0.42-1.10% ในเซลล์) ไม่ใช่ธาตุอาหารหลักที่สาหร่ายใช้ในการเจริญ และจากการทดลองใช้ไนเตรทเป็นแหล่งไนโตรเจนซึ่งมีปริมาณที่มาก สาหร่ายจึงเลือกไนเตรทสำหรับการเจริญมากกว่าใช้ซัลเฟอร์ และเมื่อทำการวัดค่าไอออนประจุบวก และประจุลบ ไนเตรทจึงเป็นเพียงค่าเดียวที่ลดลง เมื่อทำการเปรียบเทียบกับค่าไอออนตัวอื่น (Na, K, Mg, Ca, Cl, NO_2 และ SO^{-2})

ผลกระทบของความเข้มข้นเริ่มต้นของสาหร่ายต่อการกำจัด TDS ในอาหารเพาะเลี้ยงสาหร่าย

การศึกษาผลกระทบของปริมาณสาหร่ายเริ่มต้นที่ใช้ในการกำจัด TDS พบว่า ปริมาณสาหร่าย *Chlorella* sp. เริ่มต้นที่เหมาะสม คือ 20% (v/v) ทำให้สาหร่าย มีอัตราการเจริญจำเพาะสูงสุดในช่วงความเข้มข้นของ TDS หนึ่ง หากความเข้มข้นของ TDS สูงกว่าที่กำหนด ปริมาณสาหร่ายเริ่มต้นที่เหมาะสมลดลงเหลือ 10% (v/v) สำหรับสาหร่าย *Scenedesmus* sp. และสาหร่าย *Chroococcus turgidus* ที่เพาะเลี้ยงในอาหารนั้น พบว่า ปริมาณสาหร่ายเริ่มต้นที่เหมาะสมเท่ากับ 10% (v/v) เพราะสาหร่ายมีอัตราการเจริญจำเพาะสูงสุด นอกจากนั้น พบว่า หากมีการใช้สาหร่ายปริมาณเริ่มต้นสูงขึ้น ทำให้อัตราการเจริญจำเพาะของสาหร่ายทุกชนิดลดต่ำลง

การเจริญของสาหร่าย *Chlorella* sp. ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นต่าง ๆ กัน ไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้น TDS ในอาหาร สาหร่ายสามารถกำจัด TDS ได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น โดยคาดว่าเกิดจากการนำไนเตรทไปใช้ในการสร้างเซลล์

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ผลกระทบของ TDS ต่อการเจริญของสาหร่ายและการกำจัด TDS ในน้ำทิ้งอุตสาหกรรม

การศึกษาผลกระทบของความเข้มข้น TDS ต่อการเจริญของสาหร่ายและการกำจัด TDS ในน้ำทิ้งอุตสาหกรรม พบว่า ความเข้มข้น TDS เริ่มต้นไม่มีผลกระทบต่อการกำจัด TDS ในน้ำทิ้งอุตสาหกรรม พบว่าความเข้มข้น TDS เพิ่มสูงขึ้นในน้ำทิ้ง เพราะมีการระเหยของน้ำออกไปบางส่วน เนื่องจากอุณหภูมิที่ใช้ในการทดลองมีอุณหภูมิสูง ส่วนผลกระทบของ TDS ต่อการเจริญของสาหร่ายนั้น พบว่า เมื่อความเข้มข้นของ TDS ลดต่ำลง ทำให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สามารถละลายจากบรรยากาศได้มากขึ้น เนื่องจากความสามารถในการละลายของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขึ้นอยู่กับปริมาณของแข็งละลายน้ำ ถ้าของแข็งละลายน้ำมีปริมาณมาก ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ก็จะละลายน้อยลง ดังนั้น การเจือจางของน้ำทิ้งลดปริมาณของของแข็งละลายน้ำทำให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ละลายน้ำได้มากขึ้น ส่งผลให้สาหร่ายทั้งสองประเภทสามารถเจริญได้ต่อไป (Enick & Klara, 1990)

ข้อเสนอแนะ

1. จากการศึกษาพบว่า สาหร่ายทั้ง 3 สายพันธุ์สามารถลด TDS ปริมาณน้อยมาก โดยลดได้เพียง 10-30 mg/L ถ้าหากต้องเลือกสาหร่ายไปบำบัด TDS ควรเลือกใช้ *Scenedesmus* sp. เพราะเมื่อความเข้มข้น TDS เพิ่มสูงขึ้น สาหร่ายมีอัตราการเจริญจำเพาะที่สูงขึ้น

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University