บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

1. สายพันธุ์ 8.1 จะให้การเจริญที่ดีกว่า สายพันธุ์ 55.5 ทั้งในอาหารกลูตาเมต-มาลิค และ อาหารน้ำทิ้งที่เติมสารอาหารสูตรต่างๆ ในสภาวะมีอากาศน้อย-มีแสง ทั้งในสภาวะปลอดเชื้อและไม่ปลอดเชื้อ โดยมีการเจริญสูงสุดอยู่ที่เวลา 36 ชั่วโมง ทั้งสองสายพันธุ์

2. ในสภาวะที่ปลอดเชื้อ จะต้องเติมสารอาหารที่มีฟอสฟอรัสลงไปในอาหารน้ำทิ้งแบคทีเรียสังเคราะห์แสงทั้งสองสายพันธุ์จึงจะเจริญได้ เนื่องจากสารฟอสเฟตตกตะกอนเมื่อทำการฆ่าเชื้อน้ำทิ้ง โดยมีการเจริญและมีความสามารถลดปริมาณสารอินทรีย์ได้สูงสุด เมื่อใช้สูตรอาหารที่เติมโปแตสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟตปริมาณ 1.5 กรัมต่อลิตร

3. ในสภาวะไม่ปลอดเชื้อ แบคทีเรียสังเคราะห์แสงทั้งสองสายพันธุ์ในอาหารน้ำทิ้งที่เติมโปแตสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต 1.5 กรัมต่อลิตร สามารถเจริญและลดปริมาณสารอินทรีย์อีกทั้งมีปริมาณรงควัตถุอย่างไม่มีความแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญ 95 เปอร์เซ็นต์ กับเมื่อเลี้ยงในน้ำทิ้งที่ไม่ได้เติมสารอาหาร

4. เมื่อเลี้ยงแบคทีเรียสังเคราะห์แสงสายพันธุ์ 8.1 ในน้ำทิ้งจากโรงงานอาหารทะเลแช่แข็ง แบบกะขนาด 1,500 มิลลิลิตร ในสภาวะมีอากาศน้อย-ไม่มีแสง และไม่ปลอดเชื้อที่เวลา 48 ชั่วโมง มีค่าพีเอชเท่ากับ 7.45, ปริมาณวัตถุแห้ง 0.6848 กรัมต่อลิตร, อัตราการเจริญจำเพาะ 0.0528 ต่อชั่วโมง, ลดค่าซีโอดีได้ 58.82 เปอร์เซ็นต์, ปริมาณคาโรทีนอยด์และแบคทีริโอคลอโรฟิลล์ 2.649 และ 10.286 มิลลิกรัมต่อกรัมวัตถุแห้ง ตามลำดับ

5. เมื่อเลี้ยงแบคทีเรียสังเคราะห์แสงสายพันธุ์ 8.1 ในน้ำทิ้งจากโรงงานอาหารทะเลแช่แข็ง แบบกะขนาด 30 ลิตร ในสภาวะมีอากาศน้อย-ไม่มีแสง และไม่ปลอดเชื้อ ที่เวลา 48 ชั่วโมง มีค่าพีเอช เท่ากับ 7.80 , ปริมาณวัตถุแห้ง 0.6978 กรัมต่อลิตร , อัตราการเจริญจำเพาะ 0.0500 ต่อชั่วโมง , ลดค่าซีโอดีได้ 57.63 เปอร์เซ็นต์ , ปริมาณคาโรทีนอยด์และแบคทีริโอคลอโรฟิลล์ 2.786 และ 7.022 มิลลิกรัมต่อกรัมวัตถุแห้ง ตามลำดับ

6. เมื่อเลี้ยงแบคทีเรียสังเคราะห์แสงสายพันธุ์ 8.1 ในน้ำทิ้งจากโรงงานอาหารทะเลแช่แข็ง แบบต่อเนื่องขนาด 30 ลิตร ในสภาวะมีอากาศน้อย-ไม่มีแสง และไม่ปลอดเชื้อและไม่ควบคุมอุณหภูมิ พบว่า ประสิทธิภาพในการลดสารอินทรีย์และการผลิตเซลล์แบคทีเรียสังเคราะห์แสงขึ้นกับปริมาณสารอินทรีย์ที่เข้าสู่ระบบ, อัตราการป้อนสารอินทรีย์เข้าระบบ และ ระยะเวลาเก็บกัก ดังนั้น ในการทำงานของระบบจึงควรมีการควบคุมสภาวะต่างๆให้เหมาะสมต่อการเจริญและการทำงานของระบบอยู่เสมอ โดยดูจากค่าดรรชนีต่างๆที่เป็นตัวบ่งชี้สภาวะของระบบหมักช่วงภาระบรรทุกสารอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการลดสารอินทรีย์และการผลิตเซลล์สูงที่สุด คือ 1.07 กิโลกรัมซีโอดีต่อลูกบาศก์เมตรต่อวัน มีระยะเวลาเก็บกักน้ำทิ้ง 24 ชั่วโมง ที่สภาวะคงตัว มีค่าพีเอช เท่ากับ 7.3-7.9 , ปริมาณวัตถุแห้ง 1.1751 กรัมต่อลิตร , ลดค่าซีโอดีได้ 85.94 เปอร์เซ็นต์, ลดค่าบีโอดีได้ 91.80 เปอร์เซ็นต์ , ปริมาณคาโรทีนอยด์และแบคทีริโอคลอโรฟิลล์ 4.948 และ 24.896 มิลลิกรัมต่อกรัมวัตถุแห้ง ตามลำดับ โดยที่ภาระบรรทุกสารอินทรีย์น้อยกว่านี้ ประสิทธิภาพในการลดปริมาณสารอินทรีย์ และ การผลิตเซลล์จะลดลง และที่ภาระบรรทุกสารอินทรีย์มากกว่านี้ประสิทธิภาพในการลดปริมาณสารอินทรีย์และการผลิตเซลล์จะลดลงอย่างมาก

7. ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของเซลล์แบคทีเรียสังเคราะห์แสงสายพันธุ์ 8.1 ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในถังหมัก 30 ลิตร แบบต่อเนื่องที่ภาระบรรทุกสารอินทรีย์ 1.07 กิโลกรัมซีโอดีต่อลูกบาศก์เมตรต่อวัน พบว่าประกอบด้วยโปรตีน 52.38 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าโปรตีนของสาหร่าย รา และยีสต์ ประกอบด้วยกรดอะมิโนจำเป็นและไม่จำเป็นครบถ้วน นอกจากนี้ยังประกอบด้วยสารสีประเภทคาโรทีนอยด์ในปริมาณ 4.64 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง

5.2 ข้อเสนอแนะ

1.ศึกษาทดลองระบบบำบัดแบคทีเรียสังเคราะห์แสงในเวลายาวนาน เพื่อหาเสถียรภาพของระบบ

2.ศึกษาถึงอัตราส่วนของตะกอนแบคทีเรียจากถังตกตะกอนกลับมาใช้ในถังหมัก ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุด

3.ศึกษาถึงอัตราการไหลเวียนภายในระบบที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุด

4.ศึกษาถึงปริมาณหัวเชื้อเริ่มต้นที่ถ่ายลงในถังหมักที่ได้ประสิทธิภาพสูงสุดและเสียเวลาและค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด ซึ่งในการนำไปประยุกต์ใช้จริงควรเลี้ยงแบคทีเรียสังเคราะห์แสงให้สามารถคงอยู่ในระบบได้นานเป็นปีหรือให้นานที่สุดเท่าที่จะนานได้ เพื่อประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเตรียมหัวเชื้อให้มากที่สุด ทั้งนี้จะต้องดูสภาวะที่เหมาะสมของเชื้อแบคทีเรียสังเคราะห์แสงที่จะสามารถดำรงชีพอยู่ได้นานที่สุดได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย