# บทที่ 4

# สรุปและข้อเสนอแนะ

## บทสรุป

1. จากการเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียสังเคราะห์แสงทนเค็มจำนวน 5 สายพันธุ์ คือ SS3, SS4, SH5, FS3, และ ES16 ในน้ำนึ่งปลาทูน่า, น้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยางข้น และน้ำทิ้งจากบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ (พีเอช 7) ภายใต้สภาวะไร้อากาศ-มีแสง (ความเข้มแสง 3,000 ลักซ์) ที่อุณหภูมิห้อง (30±3 องศาเซลเซียส) และ สภาวะมีอากาศ-ไร้แสง บนเครื่องเขย่า (200 rpm) ที่อุณหภูมิห้อง (30±3 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 120 ชั่วโมง พบว่า สภาวะมีอากาศ-ไร้แสงเป็นสภาวะเหมาะสมในการบำบัด และคัดเลือกได้สายพันธุ์ ES16 สำหรับบำบัดน้ำเสียทั้ง 3 แหล่ง โดยให้ค่าซีโอดีที่ลดลงเท่ากับ 68.9%, 51.43% และ 54.55% ตามลำดับ ค่าไนโตรเจนทั้งหมดลดลง 41.98 , 71.97% และ 25.64% ตามลำดับ ให้มวลชีวภาพเท่ากับ 4.45, 2.00 และ 1.27 กรัมต่อลิตรตามลำดับ และมีความเป็นไปได้ต่อนำไปใช้งานจริงได้เนื่องจากการบำบัดน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ใช้การให้อากาศในการบำบัดน้ำเสีย สภาวะมีอากาศ-ไร้แสงจึงเหมาะสมต่อการนำไปปฏิบัติมากกว่าสภาวะไร้อากาศ-มีแสงเนื่องจากประสิทธิภาพดีกว่า

2. เมื่อเปรียบเทียบการใช้ตัวพยุง 3 ชนิด ได้แก่ แผ่นใยขัด, ฟองน้ำและถ่านหัก เพื่อตรึงเซลล์ของแบคทีเรียสังเคราะห์แสงสายพันธุ์ ES16 ภายใต้สภาวะมีอากาศ-ไร้แสงบนเครื่องเขย่า (200 rpm) ที่อุณหภูมิห้อง (30±3 องศาเซลเซียส) พีเอช 7 เป็นเวลา 120 ชั่วโมง พบว่า แผ่นใยขัดให้ประสิทธิภาพในการยึดเกาะดีที่สุด มีค่าการยึดเกาะเท่ากับ 17.02% ในน้ำนึ่งปลาทูน่า 25.48% ในน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยางข้น และ 44.95% ในน้ำทิ้งจากบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ค่าซีโอดีและไนโตรเจนทั้งหมดลดลง 67.92%, 54.89% และ 47.98% ตามลำดับ และ 46.52%, 76.91% และ 35.30% ตามลำดับ เมื่อพิจารณาในด้านของการนำไปใช้ในระดับอุตสาหกรรม แผ่นใยขัดมีราคาที่ไม่สูงและการตรึงด้วยแผ่นใยขัดเป็นวิธีที่สะดวกไม่ยุ่งยากในการนำไปใช้งานทำให้สามารถนำไปใช้ได้สะดวกและเสียค่าใช้จ่ายต่ำ รวมไปถึงเป็นวัสดุที่มีความทนทานสามารถใช้ต่อเนื่องได้นาน

3.เมื่อเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียสังเคราะห์แสงทนเค็มสายพันธุ์ ES16 ที่ตรึงบนแผ่นใยขัด สภาวะมีอากาศ-ไร้แสง ให้อากาศ 0.37 ปริมาตรอากาศต่อปริมาตรอาหารต่อนาที (vvm) ที่อุณหภูมิห้อง (30±3 องศาเซลเซียส) ในน้ำนึ่งปลาทูน่า, น้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยางข้น และน้ำทิ้งจากบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ (พีเอช 7) โดยไม่ต้องทำให้ปราศจากเชื้อ เป็นเวลา 120 ชั่วโมงโดยเปรียบเทียบกับชุดทดลองที่ไม่มีตัวพยุง พบว่าการลดลงของซีโอดีและไนโตรเจนทั้งหมดแตกต่างอย่างไม่มีนัย

สำคัญ ($p>0.05$) และเมื่อทำการเปลี่ยนน้ำเสียชุดใหม่โดยเหลือน้ำเสียเดิมไว้ 10% เพื่อเป็นเชื้อเริ่มต้น และทดลองต่อไปอีก 120 ชั่วโมง รวม 240 ชั่วโมง พบว่าในน้ำนึ่งปลาทูน่าชุดทดลองที่มีตัวพยุงและไม่มีตัวพยุงให้ค่าการลดลงของซีโอดีเท่ากับ 76.15% และ 69.23% ตามลำดับ ในน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยางข้น เท่ากับ 60% และ 53% ตามลำดับ และในน้ำทิ้งจากบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ เท่ากับ 51.60 % และ 45.97% ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 2 ค่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) สำหรับการลดลงของไนโตรเจนทั้งหมด ในน้ำนึ่งปลาทูน่าเท่ากับ 46.52% และ 45.79% ตามลำดับ ในน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยางข้น เท่ากับ 77.46% และ 74.54% ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ส่วนในน้ำทิ้งจากบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำมีค่าเท่ากับ 30.93% และ 30.93% ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) ผลการทดลองส่วนใหญ่แสดงให้เห็นว่าชุดทดลองที่มีตัวพยุงให้ค่าการบำบัดน้ำเสียได้ดีกว่าชุดทดลองที่ไม่มีตัวพยุง จึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำมาใช้งานจริงในระดับอุตสาหกรรม เนื่องจากช่วยให้ประสิทธิภาพในการบำบัดสูงขึ้น และการบำบัดโดยวิธีนี้มีข้อดีที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้งานเนื่องจากไม่ต้องทำการเจือจางน้ำเสียก่อนการบำบัด สามารถนำน้ำเสียมาบำบัดได้โดยตรงจึงมีความเป็นไปได้ต่อการใช้งานในระดับอุตสาหกรรม และวิธีการบำบัดเป็นวิธีการที่สะดวกง่ายต่อการนำไปใช้และเสียค่าใช้จ่ายต่ำ โดยอาจนำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบบำบัดที่มีอยู่ เพื่อทำการบำบัดขั้นต้นก่อนการนำไปบำบัดในขั้นอื่นต่อไป เพื่อประหยัดระยะเวลาและค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้ไปในการบำบัดน้ำเสีย

**ข้อเสนอแนะ**

1. ควรทดสอบในน้ำเสียจากแหล่งน้ำเสียอื่นๆเพิ่มมากขึ้น เพื่อศึกษาเพิ่มเติมถึงประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียของเชื้อแบคทีเรียสังเคราะห์แสงสายพันธุ์ ES16
2. ในการนำไปใช้ในสภาวะจริงควรศึกษาถึงความคุ้มทุนที่ได้รับเพิ่มมากขึ้น ทั้งในเรื่องของการออกแบบระบบ และวัสดุตัวพยุงเพื่อให้ประสิทธิภาพสูงที่สุดและคุ้มกับค่าใช้จ่ายที่ต้องลงทุนในการบำบัดน้ำเสียมากที่สุด
3. ควรศึกษาการผสมสายพันธุ์อื่นร่วมกับ *Rhodobacter sphaeroides* ES16 เพื่อประสิทธิภาพในการบำบัดที่สูงขึ้น
4. ทำการศึกษาเพิ่มเติมถึงผลของระยะเวลาในการบำบัดเพื่อให้ใช้ระยะเวลาน้อยที่สุดและเสียค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด
5. ศึกษาถึงระยะเวลาในการใช้งานกับความคงตัวของตัวพยุงว่ามีระยะเวลาใช้งานนานที่สุดเท่าใดและควรจะเปลี่ยนตัวพยุงเมื่อใด