

## บทที่ 5

### สรุปผล และข้อเสนอแนะ

องค์ประกอบของเมล็ดยางพาราในส่วนที่เป็นน้ำมันจะมีเอนไซม์กลุ่มไลเปส ซึ่งเป็นเอนไซม์อีกชนิดหนึ่งที่ได้นำมาใช้จริงเพิ่มมากขึ้นในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นเอนไซม์ที่สามารถนำมาผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าอันเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหารและยา อุตสาหกรรมเครื่องสำอางและเวชภัณฑ์ ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตโดยเอนไซม์ไลเปส เช่น กรดไขมัน กลีเซอรอล ไคกลีเซอรอล และโมโนกลีเซอไรด์ การผลิตสารเอสเทอร์ที่นำมาใช้เป็นสารให้กลิ่น รสและกลิ่นหอม เช่น เอซิลโพรพิโอเนต ไฮโซเอซิลโพรพิโอเนต ไอโซเอมิลบิวทิเรต ดังนั้นการนำเอนไซม์ไลเปสจากน้ำมันเมล็ดยางพารามาพัฒนาโดยการตรึงเอนไซม์แล้วนำไปย่อยสลายไขมันในน้ำทิ้ง นับเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มมูลค่าให้เมล็ดยางพารา

การศึกษาเรื่องการตรึงเอนไซม์ไลเปสจากเมล็ดยางพาราสำหรับการย่อยสลายไขมันในน้ำทิ้ง มีวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยเพื่อ

- 1) เพื่อศึกษาวิธีการตรึงเอนไซม์จากเมล็ดยางพารา
- 2) เพื่อนำเอนไซม์ที่ตรึงรูปแล้วมาทดสอบการสลายไขมันในน้ำทิ้งตัวอย่าง
- 3) เพื่อพัฒนาบรรจุภัณฑ์เอนไซม์ที่ตรึงรูป

การวิจัยสามารถสรุปผล และข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ผลการศึกษาการทำงานของเอนไซม์ไลเปสอิสระจากเมล็ดยางพารา พบว่า เอนไซม์ไลเปสที่สกัดจากเมล็ดยางพารา สามารถทำงานได้ดีที่สุดที่ pH 8 ที่อุณหภูมิที่ 60 °C

5.1.2 ผลการตรึงเอนไซม์ไลเปสด้วยอัลจิเนต ซีไค้แก่กลบ และ เซลลูโลสที่มีรูพรุน และศึกษาผลของพีเอชและอุณหภูมิต่อการทำงานของเอนไซม์ไลเปสตรึงรูป พบว่า pH ที่เอนไซม์อิสระและเอนไซม์ตรึงรูปทำงานได้ดีที่สุด เป็น pH เดียวกัน คือที่ pH 8 อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส และเมื่อนำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การลดลงจากจุดที่มีแอกติวิตีสูงสุด พบว่า เอนไซม์ไลเปสตรึงรูปมีการลดลงของแอกติวิตีน้อยกว่าเอนไซม์อิสระ และเอนไซม์ที่ถูกตรึงรูปด้วยซีไค้แก่กลบมีผลทำให้ร้อยละแอกติวิตีของเอนไซม์ลดลงแอกติวิตีน้อยกว่าวัสดุตรึงชนิดอื่น

5.1.3 ผลการศึกษาการใช้เอนไซม์ตรึงรูปเพื่อทดสอบการสลายไขมันในน้ำทิ้งตัวอย่าง พบว่าวิธีการเติมเอนไซม์ไลเปสตรึงรูปที่เตรียมได้เพื่อให้ได้ปริมาณเอนไซม์มีผลต่อประสิทธิภาพการย่อยน้ำมันในน้ำเสียที่มีน้ำมันปนเปื้อน 5 เปอร์เซ็นต์ ควรเติมปริมาณเอนไซม์ให้ได้ 3.0 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำเสีย

5.1.4 ผลการพัฒนาบรรจุภัณฑ์เอนไซม์ที่ตรึงรูป พบว่า การทำงานของเอนไซม์ที่ตรึงรูปที่บรรจุในขวดแก้วสีชาสามารถรักษาเสถียรภาพของเอนไซม์ที่ตรึงรูปได้ดีที่สุด

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งนี้

- 1) ส่วนสกัดที่นำมาศึกษาการทำงานของเอนไซม์ไลเปสอิสระจากเมล็ดยางพารา ควรทดลองทั้งส่วนน้ำมันและส่วนน้ำ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ใช้เฉพาะส่วนน้ำเนื่องจากเอนไซม์เป็นโปรตีน จะละลายในส่วนของน้ำ
- 2) การทดลองใช้เอนไซม์ที่ตรึงรูปเพื่อทดสอบการสลายไขมันในน้ำทิ้งตัวอย่าง ควรเพิ่มความเข้มข้นของน้ำมันปนเปื้อน มากกว่า 5 เปอร์เซ็นต์

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาผลของโลหะหนักที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ไลเปสจากเมล็ดยางพารา เพราะน้ำทิ้งส่วนใหญ่มีโลหะปนเปื้อน
- 2) ควรศึกษาการใช้เอนไซม์ที่ตรึงรูปในรูปแบบอื่น เช่น ด้านอุตสาหกรรมการผลิตต่างๆที่เกี่ยวข้อง และการประยุกต์ใช้ร่วมกับเอนไซม์ชนิดอื่นหรือจุลินทรีย์