

## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการใช้กลีเซอรอลเป็นแหล่งคาร์บอนเพื่อนำไปผลิตไขมันโดยยีสต์ทนร้อน *Pichia sp.* Scj 01 ให้ได้ปริมาณไขมันสูงสุด สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การศึกษาหาระยะเวลาในการผลิตไขมันที่สูงที่สุด เมื่อเลี้ยงเชื้อยีสต์ *Pichia sp.* Scj 01 ในอาหาร Production medium ที่มีกลีเซอรอล 4 เปอร์เซ็นต์ เชื้อเริ่มต้น 5 เปอร์เซ็นต์ ค่าความเป็นกรดต่างที่ 4 ความเร็วรอบในการเขย่า 160 รอบ/นาที อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส บ่มเป็นระยะเวลาทั้งหมด 10 วัน พบว่าเชื้อยีสต์ *Pichia sp.* Scj 01 สามารถผลิตไขมันได้สูงสุดในวันที่ 6 ของการหมัก ผลิตไขมันได้ 0.54 กรัม/ลิตร หรือ 30.29% โดยน้ำหนักแห้ง และได้ปริมาณเซลล์แห้งสูงสุดคือ 1.79 กรัม/ลิตร

2. ศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมที่มีผลต่อการผลิตไขมันทั้งปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางเคมี โดยการออกแบบการทดลองทางสถิติ ขั้นแรกคือการคัดเลือกหรือการคัดกรองปัจจัยที่ส่งผลต่อการผลิตไขมัน ซึ่งเลือกใช้การออกแบบการทดลองด้วยวิธี Plackett burman พบว่าอุณหภูมิส่งผลต่อการเจริญและการผลิตไขมันอย่างมีนัยสำคัญ จากนั้นนำปัจจัยที่ได้มาแปรผันหาช่วงความเหมาะสม โดยนำเข้าสู่การออกแบบการทดลองด้วยวิธี Central Composite Design พบว่าสภาวะที่เหมาะสมที่สุดที่ทำให้เชื้อยีสต์ *Pichia sp.* Scj 01 สามารถผลิตไขมันได้มากที่สุดคือ อุณหภูมิในการเพาะเลี้ยงที่ 40 องศาเซลเซียส ปริมาณเชื้อเริ่มต้น 1 เปอร์เซ็นต์ ค่าความเป็นกรด-ด่างเริ่มต้นที่ 6 และปริมาณกลีเซอรอล 4 เปอร์เซ็นต์ จากสภาวะการเพาะเลี้ยงดังกล่าวสามารถผลิตไขมันได้ 1.19 กรัม/ลิตร หรือ 40.88 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง

3. การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตไขมันในระดับถังปฏิกรณ์ขนาด 5 ลิตร จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่าเชื้อยีสต์ *Pichia sp.* Scj 01 เมื่อเลี้ยงที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ปริมาณเชื้อเริ่มต้น 1 เปอร์เซ็นต์ ค่าความเป็นกรด-ด่างเริ่มต้นที่ 6 ปริมาณกลีเซอรอล 4 เปอร์เซ็นต์ ความเร็วในการเขย่า 100 รอบ/นาที และมีการเติมอากาศ 1 ปริมาตรอากาศ/ปริมาตรอาหาร/นาที เข้าไปในกระบวนการเพาะเลี้ยง สามารถสะสมไขมันได้สูงสุด 2.99 กรัม/ลิตร หรือ 63.52 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้งและมีน้ำหนักเซลล์แห้งคือ 4.71 กรัม/ลิตร ในระยะเวลาการเพาะเลี้ยง 4 วันสามารถให้ปริมาณไขมันสูงสุด

4. ศึกษาการเพาะเลี้ยงเชื้อ *Pichia sp.* Scj 01 ในอาหารเพาะเลี้ยง Production medium ที่เติมกลีเซอรอลดิบ 40 กรัม/ลิตร (Crude glycerol) ในการหมักระดับฟลasks โดยใช้สภาวะที่ได้จากการทดลองของกลีเซอรอลบริสุทธิ์ ทำการเพาะเลี้ยงเป็นเวลาทั้งหมด 6 วัน ก่อนการทดลองได้นำเอากลีเซอรอลดิบมาหาปริมาณกลีเซอรอลที่ละลายอยู่ด้วยวิธี colorimetric method พบว่ามีปริมาณกลีเซอรอลอยู่ 55.60 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อนำไปเพาะเลี้ยงเชื้อยีสต์สามารถผลิตไขมันได้ 0.106 กรัม/ลิตร หรือ 36.99 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้งแต่เมื่อลดความเข้มข้นของกลีเซอรอลดิบลงเหลือ 22.24 กรัม/ลิตร เชื้อยีสต์สามารถเจริญและผลิตไขมันเพิ่มสูงขึ้นคือ 1.17 กรัม/ลิตร หรือ 39.93 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

5. ศึกษาชนิดและปริมาณของกรดไขมันที่สกัดได้จากเชื้อยีสต์ *Pichia sp.* Scj 01 โดยใช้เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟี (Gas chromatography) พบว่าชนิดของกรดไขมันหลักประกอบด้วย กรดโอเลอิก (Cis-9-Oleic acid: C18:1n9c) กรดปาล์มิติก (Palmitic acid: C16:0) และกรดลิโนเลอิก (Cis-9, 12-Linoleic acid:

C18:2n6) ในปริมาณ 55.38, 19.93 และ 9.75 เปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันทั้งหมดตามลำดับและยังสามารถพบกรดไขมันชนิดอื่นๆ ทั้งกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มทั้งหมด 7 ชนิด โดยมีองค์ประกอบของกรดไขมันประกอบด้วยกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัว ซึ่งประกอบด้วยกรดไขมันชนิดอิ่มตัว 29.77 เปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันทั้งหมดและกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัว 70.22 เปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันทั้งหมด

### ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาจะพบว่าปริมาณไขมันที่ผลิตได้จากกลีเซอรอลบริสุทธิ์และกลีเซอรอลดิบมีปริมาณที่แตกต่างกันมาก อาจเนื่องมาจากองค์ประกอบของวัตถุดิบมีความแตกต่างกัน ซึ่งในการทดลองการผลิตไขมันโดยใช้กลีเซอรอลดิบได้นำสภาวะการผลิตไขมันที่ได้จากกลีเซอรอลบริสุทธิ์มาทำการเพาะเลี้ยง อาจเป็นสภาวะที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญและผลิตไขมัน จึงส่งผลให้ปริมาณไขมันที่ผลิตได้จากกลีเซอรอลดิบได้ปริมาณน้อย ฉะนั้นการใช้กลีเซอรอลดิบในการผลิตไขมัน โดยเชื้อยีสต์ *Pichia* sp. Scj 01 จึงควรทำการทดลองหาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตไขมันใหม่