

## บทที่ 1

### บทนำ

สารลดแรงตึงผิวชีวภาพ (biosurfactant) หมายถึง สารชีวโมเลกุลที่มีสมบัติเป็นสารลดแรงตึงผิว (surface-active compounds) ที่ผลิตได้จากสิ่งมีชีวิตโดยเฉพาะอย่างยิ่งเชื้อจุลินทรีย์ เช่น แบคทีเรีย รา และยีสต์ (Cooper และ Zajic, 1980) ซึ่งมีโครงสร้างเป็นแอมฟิพาติก (amphipathic molecules) ที่ประกอบด้วยส่วนที่ไม่มีขั้วหรือส่วนที่ไม่ชอบน้ำ (apolar หรือ hydrophobic portion) หรือส่วนที่ชอบไขมัน (lipophilic portion) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนหรือกรดไขมัน กับอีกส่วนคือส่วนที่มีขั้วหรือส่วนที่ชอบน้ำ (polar หรือ hydrophilic portion) ซึ่งส่วนใหญ่ ได้แก่ โปรตีนและน้ำตาลที่มีหมู่คาร์บอกซิลิก หมู่ไฮดรอกซิล หมู่อะมิโน หมู่ฟอสเฟต เป็นต้น สารละลายของสารลดแรงตึงผิวในน้ำจะรวมตัวเป็นกลุ่ม เรียกว่า ไมเซลล์ (micelle) โดยหันส่วนที่มีขั้วออกด้านนอกและส่วนไม่มีขั้วอยู่ด้านใน และเรียกค่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารลดแรงตึงผิวที่ทำให้เกิดโครงสร้างไมเซลล์ว่า Critical micelle concentration (CMC) สารลดแรงตึงผิวชีวภาพสามารถจัดจำแนกตามโครงสร้างทางเคมีได้ 6 กลุ่ม ได้แก่ ไกลโคลิพิด (glycolipid) ไลโอฟอพเพปไทด์และไลโอฟโปรตีน (lipopeptide and lipoprotein) กรดไขมันและไขมัน (fatty acid and natural lipid) ฟอสโฟลิพิด (phospholipid) สารลดแรงตึงผิวชนิดพอลิเมอร์ (polymeric surfactants) และสารลดแรงตึงผิวชนิดอนุภาค (particulate surfactants) (Desai และ Banat, 1997)

ปัจจุบันสารลดแรงตึงผิวชีวภาพได้รับความสนใจมากขึ้นที่จะนำมาทดแทนสารลดแรงตึงผิวที่ได้จากการสังเคราะห์ทางเคมี เพราะสารลดแรงตึงผิวชีวภาพสามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ มีความเป็นพิษต่ำ คงความมีประสิทธิภาพที่ดีได้แม้ในสภาวะที่ไม่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิสูง ความเป็นกรดเป็นด่างสูง ความเข้มข้นของเกลือสูง อีกทั้งยังสามารถผลิตจากสารตั้งต้นที่มาจากทรัพยากรที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้ (Mercade และคณะ, 1993; Plaza และคณะ, 2006) แม้สารลดแรงตึงผิวชีวภาพจะมีโครงสร้างที่หลากหลายสามารถนำไปใช้งานได้อย่างกว้างขวาง เช่น สารก่ออิมัลชัน สารแยกเฟส สารเปียก สารก่อฟอง สารช่วยเพิ่มการละลาย สารลดการเกิดสนิม สารลดความหนืด เป็นต้น แต่ในตลาดการค้าก็ยังไม่สามารถทดแทนสารลดแรงตึงผิวที่ได้จากการสังเคราะห์ทางเคมีได้ทั้งหมดเนื่องจากมีต้นทุนการผลิตสูง การศึกษาเพื่อคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์และพัฒนากระบวนการผลิตสารลดแรงตึงผิวชีวภาพจึงมีอย่างกว้างขวางเพื่อลดต้นทุนการผลิต (Kosaric และคณะ, 1984) ยีสต์จึงเป็นจุลินทรีย์อีกชนิดที่ได้รับความสนใจอย่าง

มากเพราะมีผนังเซลล์ที่แข็งแรงทนต่อความเข้มข้นของสารลดแรงตึงผิวสูงๆได้ (Kim และคณะ, 1999)

*Pichia anomala* PY1 เป็นยีสต์อีกสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพในการผลิตสารลดแรงตึงผิวชีวภาพที่คัดแยกได้จากอาหารหมักพื้นบ้าน (ข้าวหมาก) (ธนัสถา เชียงอุทัย, 2549) สารลดแรงตึงผิวชีวภาพที่ผลิตได้มีค่าแรงตึงผิวต่ำสุด 29-30 mN/m ค่าการกระจายน้ำมัน 69.43 ตารางเซนติเมตร ค่าจุดวิกฤตของการเกิดไมเซลล์ (CMC) 180 มิลลิกรัมต่อลิตร และให้ผลผลิต 0.26 กรัมต่อลิตร เป็นสารลดแรงตึงผิวประเภทไกลโคลิพิด และมีมวลโมเลกุลเทียบเคียงกับโซโฟโรลิพิด

โซโฟโรลิพิด (sophorolipid) มีการนำมาใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ มากมาย โดยใช้เป็นส่วนผสมในแชมพูและครีมทาผิว (Fiechter, 1992) ตัวอย่างเครื่องสำอางที่ใช้สารลดแรงตึงผิวชีวภาพ เช่น สบู่ ครีมอาบน้ำ แผ่นป้องกันผิว ผลิตภัณฑ์ป้องกันรังแค น้ำยาล้างคอนแทคเลนส์ ผลิตภัณฑ์ดับกลิ่น ลิปสติก ยาสีฟัน มาสคาร่าอายแชโดว์ สารให้ความชุ่มชื้น ผลิตภัณฑ์แต่งผม เป็นต้น ซึ่งยีสต์สามารถผลิตโซโฟโรลิพิดโดยใช้แหล่งคาร์บอนที่ละลายน้ำ (hydrophilic carbon source) และจะเพิ่มผลผลิตมากขึ้นเมื่อเติมแหล่งคาร์บอนที่ไม่ละลายในน้ำ (hydrophobic carbon source) (Casas และคณะ, 1997; Hommel และคณะ, 1994; Stuver และคณะ, 1987; Bednarski และคณะ, 2004; Gumienka และคณะ, 2005) ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงสนใจศึกษาถึงอิทธิพลของแหล่งคาร์บอนที่มีต่อการผลิตสารลดแรงตึงผิวชีวภาพจาก *Pichia anomala* สายพันธุ์ PY1 ตลอดจนศึกษาลักษณะสมบัติของสารลดแรงตึงผิวชีวภาพที่ผลิตได้

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของแหล่งคาร์บอนที่มีต่อการผลิตสารลดแรงตึงผิวชีวภาพและศึกษา  
ลักษณะสมบัติของสารลดแรงตึงผิวชีวภาพที่ผลิตได้จาก *Pichia anomala* สายพันธุ์ PY1

## ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. การหาองค์ประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อและภาวะที่เหมาะสมต่อการผลิตสารลดแรงตึงผิวชีวภาพโดย *Pichia anomala* สายพันธุ์ PY1
2. ผลิตและสกัดสารลดแรงตึงผิวชีวภาพ
3. ลักษณะสมบัติทางชีวเคมีของสารลดแรงตึงผิวชีวภาพที่ผลิตได้
4. การทำบริสุทธิ์สารลดแรงตึงผิวชีวภาพด้วยวิธีโครมาโตกราฟี
5. วิเคราะห์โครงสร้างของสารลดแรงตึงผิวชีวภาพที่ผลิตได้

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบผลของการเสริมน้ำตาลต่อการผลิตสารลดแรงตึงผิวชีวภาพ และทราบลักษณะ  
สมบัติของสารลดแรงตึงผิวชีวภาพที่ผลิตโดย *Pichia anomala* สายพันธุ์ PY1