

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ในปัจจุบันทั่วโลกมีการใช้สารลดแรงตึงผิว (surfactant) คิดเป็นมูลค่าถึง 9.4 พันล้านดอลลาร์และคาดการณ์ว่าปริมาณความต้องการจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอีกประมาณ 35% เนื่องจากสารลดแรงตึงผิวมีคุณสมบัติในการทำหน้าที่เป็นได้ทั้ง detergency, emulsifying, solubilizing, wetting, และ dispersing agents ดังนั้นจึงมีการใช้ประโยชน์ของสารลดแรงตึงผิวในอุตสาหกรรมต่างๆ มากมาย เช่น อุตสาหกรรมการผลิตเส้นใย ผ้า กระดาษ โพลีเมอร์ พลาสติก เครื่องสำอาง ยา อาหาร และอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องจักรกลหรือแม้แต่การนำมาใช้เป็นองค์ประกอบสำคัญในห้วปากกาถูกลื่นและกระป๋องกาแฟ ที่ไม่สามารถทดแทนด้วยสารอื่นได้อาจกล่าวได้ว่าสารลดแรงตึงผิวเป็นหนึ่งในสารเคมีที่มีการใช้มากที่สุดในชีวิตประจำวัน

สารลดแรงตึงผิวที่ใช้ในอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ผลิตโดยกระบวนการทางเคมีจากสารตั้งต้นกลุ่มปิโตรเคมี (petrochemical substances) ซึ่งสารเคมีสังเคราะห์เหล่านี้ย่อยสลายยาก มีการตกค้างอยู่ในดิน น้ำ และสิ่งแวดล้อมเป็นเวลานาน ก่อรบกวนกระแสความตื่นตัวเรื่อง สิ่งแวดล้อมของโลก และความพยายามในการลดการใช้สารเคมีในอุตสาหกรรมต่างๆ ที่ส่งผลต่อการทำลายสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการค้นหาสารลดแรงตึงผิวที่ได้จากธรรมชาติเพื่อทดแทนสารเคมีจึงมีความสำคัญอย่างมาก หนึ่งในสารลดแรงตึงผิวที่ผลิตได้จากธรรมชาติที่กำลังได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในปัจจุบันนี้คือ สารลดแรงตึงผิวที่มีจุดเริ่มต้นมาจากเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ เช่น จากเชื้อ แบคทีเรีย ยีสต์และเชื้อรา ซึ่งสารที่ได้ถูกเรียกว่า microbial surfactants หรือที่เรียกกันทั่วไปว่าสารลดแรงตึงผิวชีวภาพ(biosurfactant)

สารลดแรงตึงผิวชีวภาพที่ผลิตได้จากเชื้อจุลินทรีย์มีคุณสมบัติที่ดีกว่าสารลดแรงตึงผิวที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ทางเคมี เนื่องจากสารที่ได้จะมีโครงสร้างที่มีความหลากหลาย ขึ้นกับชนิดของเชื้อและสภาวะการผลิตมีความเป็นพิษต่ำ ย่อยสลายได้ง่ายตามธรรมชาติจึงไม่ส่งผลในการทำลายสิ่งแวดล้อม เช่นความเป็นกรด-ด่าง อุณหภูมิ และสารอิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญคือ สารลดแรงตึงผิวชีวภาพสามารถสังเคราะห์ได้ใหม่ตลอดเวลาจากเชื้อกลุ่มเคิม (feed-stock) โดยการใช้สารตั้งต้นที่เป็นผลผลิตทางการเกษตรหรือของเหลือใช้ต่างๆ และกระบวนการผลิตทำได้โดยการหมัก (fermentation) ซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีที่มีความซับซ้อนหรือราคาแพง ทำให้สารลดแรงตึงผิวชีวภาพที่ผลิตได้มีราคาถูก

สารลดแรงตึงผิวชีวภาพที่ผลิตได้มีคุณสมบัติที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับโครงสร้างของสารที่เชื้อผลิตออกมา ซึ่งขึ้นกับชนิดของเชื้อและสภาวะการผลิตด้วย นอกจากคุณสมบัติดังกล่าวแล้ว ยังพบว่ามีรายงานว่าสารลดแรงตึงผิวชีวภาพที่เชื้อบางชนิดสามารถผลิตได้มีคุณสมบัติที่ให้ความชุ่มชื้นแก่ผิว (skin moisturizer) และบางชนิดยังพบคุณสมบัติเป็นสารควบคุมความชื้น (humectant) ได้ดี นอกจากนี้ยังพบคุณสมบัติในการต่อต้านเชื้อจุลินทรีย์ (antimicrobial activity) และสามารถช่วยป้องกันการบิ่คเกาะของเชื้อโรคโดยทำให้เชื้อ

เหล่านี้เจริญเติบโตไม่ได้ (anti-adhesive agent to pathogens) และยังช่วยให้เกิดสมดุลของ normal flora ซึ่งแสดงคุณสมบัติในการเป็น therapeutic and probiotic agents

เป็นที่ทราบกันคืออยู่แล้วว่า รัฐบาลให้การสนับสนุนในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ (health care products) ซึ่งได้แก่ผลิตภัณฑ์ยา ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เครื่องสำอาง เนื่องจากไทยเป็นแหล่งพืชสมุนไพรที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ และผลจากการสนับสนุนของรัฐบาลทำให้ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพสามารถสร้างรายได้และนำเงินตราเข้าสู่ประเทศหลายพันล้านบาทต่อปี อีกทั้งผู้คนทั่วโลกกำลังตื่นตัวในการใช้ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพที่ผลิตจากธรรมชาติ ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการพัฒนาการผลิตสารลดแรงดึงผิวชีวภาพที่ได้จากแบคทีเรียเพื่อประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพดังกล่าวข้างต้น ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของสารลดแรงดึงผิวชีวภาพที่ผลิตได้

## 2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. ศึกษาและพัฒนาการผลิตสารลดแรงดึงผิวที่ได้จากแบคทีเรียในสภาวะที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ประโยชน์
2. เพื่อหาสารลดแรงดึงผิวชีวภาพที่ได้จากธรรมชาติ ทดแทนสารเคมีสังเคราะห์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน
3. เพื่อศึกษาแนวทางการนำสารลดแรงดึงผิวชีวภาพมาพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ ให้มีคุณสมบัติที่ดี มีความปลอดภัยสูง และเพื่อลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในผลิตภัณฑ์

## 3. ขอบเขตการวิจัย

ศึกษาและพัฒนาการผลิตสารลดแรงดึงผิวชีวภาพที่ได้จากแบคทีเรียในสภาวะที่เหมาะสม เพื่อนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ ลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในผลิตภัณฑ์ ซึ่งส่งผลดีต่อสุขภาพและสภาวะแวดล้อมรวมทั้งผลดีในแง่เศรษฐกิจของประเทศไทย สามารถพึ่งพาตนเองได้

## 4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

### 4.1. ประโยชน์ในการผลิตเชิงพาณิชย์

เนื่องจากในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมการผลิตยา อาหาร หรือแม้แต่เครื่องสำอาง มีการนำสารลดแรงดึงผิวมาใช้ประโยชน์ในหลากหลายรูปแบบและมีการใช้ในปริมาณที่สูงมาก ดังนั้นความรู้และเทคโนโลยีที่ได้จากโครงการนี้ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อนและราคาไม่แพง จะทำให้ผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรมสามารถพึ่งพาตนเอง โดยการผลิตสารลดแรงดึงผิวชีวภาพจากเชื้อแบคทีเรียใช้เองได้ ซึ่งนอกจากจะช่วยลดปริมาณและต้นทุนในการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในกระบวนการผลิต ยังทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความปลอดภัยที่จะนำมาใช้เพื่อสุขภาพอีกด้วย

#### 4.2. ประโยชน์ในเชิงสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

เนื่องจากผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพที่ผลิตได้ใช้สารที่ได้มาจากธรรมชาติ ซึ่งมีความเป็นพิษต่ำ และย่อยสลายได้ง่ายกว่า เมื่อเทียบกับสารลดแรงตึงผิวที่ได้จากการสังเคราะห์ ดังนั้น ผลิตภัณฑ์ที่ได้จึงมีความปลอดภัยสูงต่อสุขภาพผู้บริโภค และไม่ส่งผลในการทำลายสิ่งแวดล้อม

#### 4.3. ประโยชน์ต่อเศรษฐกิจในระดับประเทศ

ผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ ที่มีการใช้สารลดแรงตึงผิวในการผลิตสินค้า สามารถนำเทคโนโลยีนี้ไปประยุกต์ใช้ เพื่อลดการนำเข้าสารเคมีสังเคราะห์ซึ่งจะทำให้ต้นทุนในการผลิตสินค้าต่ำลง สามารถแข่งขันกับตลาดโลกได้ รวมทั้งผลิตภัณฑ์ที่ได้เป็นที่ต้องการของตลาด เพราะผลิตภัณฑ์จากสารที่ได้จากธรรมชาติ ซึ่งมีความปลอดภัยต่อสุขภาพสูงกว่า เป็นการส่งเสริมการพึ่งพาตนเองได้ของประเทศ