

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ RSA5580001

ชื่อโครงการ โครงการขยายเซลล์แบคทีเรียและพอลิเมอร์ในการประดิษฐ์อิมัลชันที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
ชนิดใหม่

ชื่อนักวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิรารัตน์ วงศ์คงคาเทพ

สถาบัน ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

E-mail jirarut.chu@mahidol.ac.th

ระยะเวลาโครงการ 3 ปี

อิมัลชันหรือการที่หยดนํ้ามันสามารถกระจายตัวอยู่ในน้ำได้มีประโยชน์มากมายในเชิงอุตสาหกรรม ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมอาหาร การเกษตร เคมีหรือยา เป็นต้น แต่ emulsifier หรือ stabilizer ที่ใช้มักจะมีมาจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ซึ่งวัตถุดิบคือแหล่งนํ้ามันต่างๆก็เหลือน้อยลงทุกที ทั้งยังส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม ทำให้มีความจำเป็นที่จะต้องหาวัสดุประเภทใหม่ที่มาจากรธรรมชาติและย่อยสลายได้มาใช้แทน chemical-based emulsifier/stabilizer

งานวิจัยนี้ได้นำพอลิเมอร์ประเภทที่มาจากธรรมชาติ มาปรับปรุงสภาพประจุของเชื้อแบคทีเรียให้มีสภาพเป็นกลาง และมีความไม่ชอบนํ้ามากขึ้น จนสามารถนำไปใช้ในการทำอิมัลชันได้เป็นผลสำเร็จ พอลิเมอร์ธรรมชาติประเภทที่สามารถจับกับเชื้อจุลินทรีย์และเกิดอิมัลชันได้ดีที่สุดคือไคโตซาน โดยปริมาณอิมัลชันที่ได้ขึ้นกับความเข้มข้นของไคโตซานที่นำมาใช้ และขนาดของเชื้อแบคทีเรีย พบว่า *Pseudomonas putida* F1 มีค่า cell viability สูงที่สุด และยังแสดง metabolism activity สูงที่สุดอีกด้วย เหมาะกับการนำไปใช้ในการทำ bioremediation ของนํ้ามันและตัวทำละลายต่างๆ อิมัลชันที่มีแบคทีเรียและพอลิเมอร์เป็นองค์ประกอบนี้มีความอ่อนไหวต่อแรงกระทำทางกายภาพเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งภายใน 24 ชั่วโมงแรกของการเกิดอิมัลชัน แต่เมื่อตั้งทิ้งไว้นาน 30 วัน การลดลงของชั้นอิมัลชันเมื่อให้แรงภายนอกมีสัดส่วนน้อยลงมากกว่า 50% แต่ในการนำไปใช้ประโยชน์จริง หากต้องการ activity ของเชื้อแบคทีเรีย จำเป็นต้องปรับให้อิมัลชันมี kinetic ที่เร็วขึ้นด้วยการเติม Hydroxylpropyl methyl cellulose ซึ่งสามารถเพิ่มความคงตัวของอิมัลชันได้ดีกว่า hydrocolloids อื่นๆ เช่น xanthan gum

คำหลัก : แบคทีเรีย อิมัลชัน ไคโตซาน

Abstract

Project Code : RSA5580001

Project Title : Novel environmental-friendly emulsion stabilized by bacterial cells and polymer network

Investigator : Assistant Professor Dr. Jirarut Wongkongkatep

Department of biotechnology, Faculty of Science, Mahidol University

E-mail : jirarut.chu@mahidol.ac.th

Project Period : 3 Years

Emulsion, or the phenomenon that oil droplets disperse in an aqueous media, are of great practical interest because their application is almost every chemical industry, such as in detergent, dyestuffs, paints, paper coatings, inks, fibers and plastics, personal care and cosmetics, agrochemicals, pharmaceuticals and food industry. A conventional emulsifier or stabilizer, however, is a product from petrochemical industry, which has a limited resource and always shows some toxicity to our environment. Therefore, there is an urgent need to search for a natural-origin and renewable bio-based interface material.

In this research, a natural-origin positively-charged polymer was used to neutralize the negatively-charged bacterial cells and increase their surface hydrophobicity, resulting in a newly-developed bacteria interface emulsion. Chitosan demonstrated the best performance in charge neutralization, hydrophobicity enhancement as well as emulsion stabilization. Chitosan concentration and size of the bacteria affected the emulsification index significantly. *Pseudomonas putida* F1 showed the highest cell viability and activity when exposed to emulsion system which is promising in the application to bioremediation of oil and organic solvents. This bacteria interface emulsion, nevertheless, is sensitive to agitation and physical forces especially within 24 hours after emulsification. Static storage of the emulsion at room temperature more than 30 days can reduce this sensitivity up to 50%. When considered about its practical use in bioconversion and bioremediation which require the live cells or the activity of the bacteria, the kinetic of the emulsion has been accelerated by adding hydroxypropyl methyl cellulose as a secondary stabilizer.

Keywords : bacteria, emulsion, chitosan