220223

บทคัดย่อ (ไทย)

วิกฤติน้ำมันเป็นปัญหาสำคัญของประเทศไทยทั้งในช่วงที่ผ่านมาและมีแนวโน้มที่จะรุนแรงขึ้นในอนาคต อีกทั้งเรื่องการจัดหาแหล่งน้ำมันดิบสำหรับประเทศไทยนั้นเป็นเรื่องที่ต้องใช้การลงทุนที่สูง ทำให้มีความจำเป็นอย่างเร่งด่วนที่จะต้องทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเรื่องของพลังงานทดแทน โดยในปัจจุบันได้มีงานวิจัยออกมามากมายเช่นการผลิตเอทานอลสำหรับใช้เป็นเชื้อเพลิง การผลิตรถยนต์พลังไฮโดรเจน เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามการผลิตเชื้อเพลิงในรูปแบบนี้มีความจำเป็นที่จะต้องทำการเปลี่ยนรูปแบบของเครื่องยนต์ ซึ่งจะต้องเป็นภาระของผู้บริโภคและมีค่าใช้จ่ายสูง ซึ่งหมายความว่าหากผู้บริโภคจะเปลี่ยนการใช้เชื้อเพลิงมาเป็นเอทานอลหรือพลังไฮโดรเจนนั้น จะต้องซื้อพาหนะคันใหม่เลยทีเดียว ทำให้ปัจจุบันผู้บริโภคจึงนิยมที่จะใช้น้ำมันเบนซินหรือดีเซลอยู่ ถึงแม้ว่าจะมีราคาที่ค่อนข้างผันผวนก็ตาม งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์ในการคัดแยกเชื้อจุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการย่อยสลายสารประเภทกรดไขมันหรือสารประเภทน้ำมันที่เป็นองค์ประกอบของน้ำมันจากเมล็ดสบู่ดำในสภาวะที่ไร้ออกซิเจน และมีการผลิตสารกัมมันต์ที่เป็นประเภทไฮโดรคาร์บอนทั้งยังศึกษาความสามารถในการผลิตเอนไซม์ไลเปสที่ย่อยน้ำมันสบู่ดำได้ จากการทดลองพบว่าสามารถคัดแยกเชื้อจุลินทรีย์ที่มีคุณลักษณะดังกล่าวได้ 2 ชนิด โดยที่มีการศึกษาลักษณะของแบคทีเรียทั้งทางสัณฐานวิทยา สรีรวิทยาและเทคนิคทางชีวโมเลกุล เพื่อยืนยันบ่งบอกชนิดของแบคทีเรียที่คัดแยกได้อย่างถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะได้ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมออกมาในรูปแบบของ phylogenic tree ที่แสดงว่าแบคทีเรีย 2 ชนิดนั้น คือ *Enterococcus faecalis* และ *Burkholderia cepacia* complex ดังนั้นจึงมีการศึกษาถึงกระบวนการเมตาบอลิซึมภายในที่จะมีการเปลี่ยนแปลงสารตั้งต้นคือน้ำมันสบู่ดำไปเป็นผลผลิตหรือสารเมตาบอไลท์อื่นๆที่มีคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ ในการศึกษานี้จะมีการใช้น้ำมันสบู่ดำเป็นสารตั้งต้นและนำแบคทีเรียที่คัดแยกได้มา ย่อยเพื่อให้เกิดผลผลิต ทั้งนี้ได้มีการวิเคราะห์ผลผลิตจากระบบกระบวนการหมักด้วยเครื่องมือที่มีความน่าเชื่อถือและมีความแม่นยำสูง นั่นคือ เครื่อง Gas chromatography และ เครื่องวิเคราะห์มวลสาร (MS) ซึ่งเครื่องมือดังกล่าวจะแสดงผลการวิเคราะห์สารตัวอย่างออกมาโดยสามารถระบุชนิดออกมาได้ โดยที่มีการการเปรียบเทียบสเปกตรัมมวล (mass spectrum) ของตัวอย่างที่ทราบชนิดแล้ว ผลการทดลองพบว่า เชื้อแบคทีเรียที่คัดแยกได้นั้นมีการผลิตสารเมตาบอไลท์ที่เป็นไฮโดรคาร์บอนในระบบ เช่น กลุ่มเบนซีน, kerosene, สารไฮโดรคาร์บอนชนิดต่างๆ ที่มีจำนวนคาร์บอนในอะตอมอยู่ระหว่าง 8- 18 อะตอม และเป็นสารหลายชนิดเช่นพวกอัลเคนและอะโรมาติก เป็นต้น ทั้งนี้ผลผลิตที่ได้จากระบบนั้นพบว่า เป็นสารที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของเชื้อเพลิงที่ใช้กับเครื่องยนต์เบนซินและเครื่องบินไอพ่น ซึ่งผลการทดลองที่ได้นี้ หากมีการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น คณะผู้วิจัยมีความคาดหวังว่าจะมีประโยชน์ต่อประเทศและพัฒนาให้เกิดความยั่งยืนต่อไปได้

220223

บทคัดย่อ (อังกฤษ)

In Thailand, the depleting of petroleum reservoir, increasing exploration cost for new oil field, recurring crisis of fuels for transportation, and environmental climate change are reigniting the enthusiasm for seeking sustainable technologies for replacing petroleum products as the source of fuels and chemicals. In the past few years, alternative renewable energy has gain increasing interest to replace fossil-based fuel such as fuel-ethanol and hydrogen fuel cell for transportation. However, these alternative fuels exhibit some critical problems. For example, fuel-ethanol possesses low energy density, high vapor pressure, and high corrosiveness for rubber parts which prevents it from widespread utilization given existing infrastructure. As a result, higher percentage blends with gasoline (i.e., E20 and E85) require engine retrofitting in the fuel system. Advance biofuels typically involve higher carbon chain are believed to circumvent these problems. This research work has the objectives in screening for potential micro-organism with the capability for utilizing lipid from Jatrophal under anoxic condition. Microbial hydrocarbons as the intermediate during lipid metabolism processes were studied using gas chromatography equipped with mass spectrometry. The 2 isolated micro-organisms were tested for morphological, physiological, and genotypic characteristics. In addition, genetic relationship using 16s rRNA technique were carried out, and compared with the database in order to construct Phylogenic trees. The experimental results showed that the 2 isolated strains were actually *Enterococcus faecalis* and *Burkholderia cepacia* complex. Further studies were carried out for hydrocarbon formation during 8 months incubation time using minimal salt media supplemented with lipid from Jatrophal. The aqueous samples were filtered and extracted with diethyl ether before injecting into the gas chromatography/mass spectrometry for quantitative analysis. Compared with standard alkanes, several metabolites were obtained including long-chain, some other branched-chain, and aromatic hydrocarbons with the number of carbons in the molecule between 8-18 atoms. Compared with each others, the profiles of hydrocarbon metabolites formed during incubation by *Enterococcus faecalis* were different as the products contained smaller number of carbon atoms. These hydrocarbon products indicated that it could be useful for gasoline production apart from kerosene formation. In addition, other organic compounds were identified especially different fatty acids which are the product of enzymatic hydrolysis process by lipase. In conclusion, anaerobic biodegradation of lipid substances by these micro-organisms could pave a way to be applied in not only alleviate environmental problems of lipid contamination in water, but also obtain valuable intermediate products for transportation fuels. However, separation and concentration of these products from aqueous media is challenging in order to improve the production yield.