215556

วรดาณ์ มูลศรีแก้ว 2551: การผลิตน้ำมันชีวภาพจากซังข้าวโพด ต้นสบู่ดำ และกากผลมะนาว และปรับปรุงคุณภาพด้วยตัวเร่งปฏิกิริยานิกเกิลบนถ่านกัมมันต์ที่ผลิตจากผลิตภัณฑ์ถ่านชาร์ ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี) สาขาวิศวกรรมเคมี ภาควิชาวิศวกรรมเคมี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์อภิญญา ดวงจันทร์, Ph.D. 93 หน้า

เชื้อเพลิงชีวภาพหรือน้ำมันชีวภาพผลิตจากชีวมวล ซังข้าวโพด กากผลมะนาว และต้นสบู่ดำ ผ่านกระบวนการไพโรไลซิสแบบช้า ทดลองในปฏิกรณ์แบบเบดนิ่งด้วยอัตราการให้ความร้อน 1.6 องศาเซลเซียสต่อนาที ชีวมวลมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5-2.0 มิลลิเมตร และให้ความร้อนในบรรยากาศของแก๊สไนโตรเจน ผลจากการศึกษาผลกระทบของอุณหภูมิไพโรไลซิส 300, 350, 400, 500 และ 550 องศาเซลเซียส ต่อร้อยละผลได้ของน้ำมันชีวภาพจากสบู่ดำ พบว่าเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นถึง 400 องศาเซลเซียสร้อยละผลได้ของน้ำมันชีวภาพเพิ่มขึ้น และที่อุณหภูมิ 400-550 องศาเซลเซียส ร้อยละผลได้ของเหลวลดลงส่วนร้อยละผลได้ของแก๊สเพิ่มขึ้น ร้อยละผลได้ของของแข็งอยู่ในช่วง 26-31 ร้อยละผลได้สูงสุดของผลิตภัณฑ์ของเหลวเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้ ซังข้าวโพด (48 เปอร์เซ็นต์) กากผลมะนาว (42 เปอร์เซ็นต์) และต้นสบู่ดำ (41 เปอร์เซ็นต์) ส่วนร้อยละผลได้ของถ่านชาร์ คือ 29, 28 และ 25 และร้อยละผลได้ของแก๊ส คือ 23, 29 และ 31 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ค่าความร้อนของน้ำมันชีวภาพที่ได้จากซังข้าวโพด กากผลมะนาว และต้นสบู่ดำ คือ 30, 27 และ 25 เมกกะจูลต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ของเหลวด้วยเทคนิค Fourier Transform Infrared Spectrophotometry (FT-IR) พบว่าผลิตภัณฑ์มีองค์ประกอบของ แอลเคน แอลดีไฮด์ คีโตน และ แอลกอฮอล์ พื้นที่ผิวแบบบีอีที (Brunauer-Emmett-Teller, BET) ของถ่านชาร์ที่ได้จากซังข้าวโพด เปลือกผลมะนาว และต้นสบู่ดำ คือ 52, 51 และ 28 ตารางเมตรต่อกรัม ตามลำดับ เมื่อนำไปผลิตเป็นถ่านกัมมันต์ โดยถ่านกัมมันต์จากซังข้าวโพด กากผลมะนาว และต้นสบู่ดำ มีพื้นที่ผิวแบบบีอีที คือ 241, 214 และ 202 ตารางเมตรต่อกรัม ตามลำดับ ซึ่งพื้นที่ผิวของถ่านกัมมันต์จากซังข้าวโพดมากที่สุด จึงนำไปใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำมันชีวภาพของซังข้าวโพดโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาที่ต่างกันสามชนิด คือ Ni(unreduced)/ถ่านกัมมันต์ Ni (reduced)/ถ่านกัมมันต์ และ ซีโอไลต์ชนิด ZSM-5 ที่ผลิตจากเถ้าลอยของถ่านหินลิกไนต์ พบว่าร้อยละผลได้ของน้ำมันชีวภาพหลังการปรับปรุงคุณภาพด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา มีค่า 86, 89 และ 92 ตามลำดับ ค่าพลังงานความร้อนเท่ากับ 25, 34 และ 32 เมกกะจูลต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ตัวเร่งปฏิกิริยาสามารถปรับปรุงคุณภาพน้ำมันชีวภาพให้ค่าพลังงานความร้อนเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นถ่านที่ได้จากกระบวนการไพโรไลซิส จึงสามารถนำมาใช้ประโยชน์ทำเป็นถ่านกัมมันต์และตัวเร่งปฏิกิริยาได้

Worada Moonsrikaew 2008: Production of Bio-oil by Pyrolysis of Corn Cob, Jatropha Stem, and Lime Skin Using Ni/Activated Carbon Produced from the Char Products. Master of Engineering (Chemical Engineering), Major Field: Chemical Engineering, Department of Chemical Engineering. Thesis Advisor: Associate Professor Apinya Duangchan, Ph.D. 93 pages.

Bio fuels or bio-oils were produced from corn cob, lime skin, and Jatropha stem via slow pyrolysis process which was carried out in a fixed bed reactor with a heating rate of 1.6°C min^{-1} under nitrogen atmosphere. The biomass diameter was 0.5-2.0 mm. The effect of the pyrolysis temperature (300, 350, 400, 500, and 550°C) on the bio-oil yield of Jatropha stem was investigated. When the reactor temperature was raised up to 400°C, the bio-oil yield increased; from 400 to 550°C the liquid yield decreased with an increase in gas yield. The percentage of solid yields were in the range of 26-31. The liquid product yields were decreased in the order: corn cob (48%) > Jatropha stem (41%) > lime skin (42%). The percentage of char yields of corn cob, Jatropha stem and lime skin were 29, 28, and 25 and the percentage of gas yields were 23, 29 and 31, respectively. The heating values of bio-oils from corn cob, lime skin and Jatropha stem were 30, 27 and 25 MJ/kg, respectively. The analytical results of liquid product using Fourier transform infrared spectrophotometer (FT-IR) showed that the liquid product consisted of alkane, aldehyde, ketone, and alcohol. The BET surface areas of chars obtained from corn cob, lime skin, and Jatropha stem were 52, 51 and 28 m^2/g , respectively. The BET surface areas of activated carbons produced from corn cob, Jatropha stem, and lime skin were 241, 214, and 202 m^2/g, respectively. The activated carbon from corn cob has the highest surface area, thus it was used as a support for Ni catalyst. By using three types of catalysts which were Ni(unreduced)/activated carbon, Ni(reduced)/activated carbon and ZSM-5 zeolite from fly ash to upgrade bio-oil from pyrolysis of corn cob, the liquid yields were 86, 89, and 92, respectively. The gasoline yields were 87, 92, and 91, respectively and the heating values were 25, 34, and 32, respectively. Activated carbon from pyrolysis char was able to be used as a catalyst support to improve the bio-oil.