

งานวิจัยนี้ศึกษาการไพโรไลซิสของกากสบู่ดำ โดยใช้เครื่องเทอร์โมกราวิเมตริก และการทดสอบด้วยเตาปฏิกรณ์ควอตซ์แบบชั้นแบนนิ่ง เพื่อตรวจสอบปัจจัยที่มีผลต่อองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้น โดยตัวแปรที่ทำการศึกษาคือ อุณหภูมิในการเกิดปฏิกิริยา เวลาในการทดลอง จากการทดลองพบว่า การสลายตัวของกากสบู่ดำอยู่ในช่วง 150-450 องศาเซลเซียส ในส่วนของการสร้างแบบจำลองจลนศาสตร์ เพื่อทำนายการสลายตัวของกากสบู่ดำ พบว่าแบบจำลองการสลายตัวด้วยความร้อนแบบปฏิกิริยาคู่ขนาน (Parallel reactions) สามารถทำนายลักษณะการสลายตัวของกาก สบู่ดำได้ดี จากการคำนวณค่าตัวแปร โดยใช้แบบจำลองดังกล่าวพบว่า มีค่าพลังงานกระตุ้นขององค์ประกอบจำพวกเฮมิเซลลูโลส เซลลูโลส และ ลิกนิน จะอยู่ในช่วง 40-60 กิโลจูลต่อโมล 185-235 กิโลจูลต่อโมล และ 90-150 กิโลจูลต่อโมล ตามลำดับ ส่วนของค่าลำดับการเกิดปฏิกิริยาจะอยู่ในช่วง 2.35-3.50 การไพโรไลซิส กากสบู่ดำภายในเตาปฏิกรณ์ พบว่าการเปลี่ยนอุณหภูมิภายในเตาปฏิกรณ์มีผลต่อองค์ประกอบของก๊าซผลิตภัณฑ์ กล่าวคือเมื่อ อุณหภูมิสูงขึ้นองค์ประกอบของก๊าซผลิตภัณฑ์เชื้อเพลิงจำพวก ก๊าซไฮโดรเจน ก๊าซมีเทน และกลุ่ม ไฮโดรคาร์บอนเบา จะมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น และที่อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส จะมีผลผลิตของก๊าซ ผลิตภัณฑ์มากที่สุด โดยทั่วไปการเพิ่มอุณหภูมิทำให้ปริมาณถ่านชาร์ลดลงในขณะที่ปริมาณน้ำมันทาร์ และก๊าซเพิ่มสูงขึ้น ทาร์จะประกอบด้วยกรดไขมันที่สำคัญ 4 ชนิด คือ ปาล์มมิติก สเตียริก โอเลอิก และ ไลโนเลอิก โดยจากการทดลองพบว่า มีกรดปาล์มมิติก และสเตียริกมีน้อยเพียง 10-23 % และ 5-12% ตามลำดับ ส่วนโอเลอิก และไลโนเลอิก มีค่อนข้างสูงคือ 35-42% และ 29-38% ตามลำดับ และในส่วน ของผลิตภัณฑ์ชาร์พบว่าที่อุณหภูมิสูง สารระเหยและสารอินทรีย์ที่เป็นองค์ประกอบในกากสบู่ดำจะถูก ปลดปล่อยและเกิดการสลายตัวได้ดี ทำให้ร้อยละขององค์ประกอบของชาร์เปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัด โดยเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ร้อยละสารระเหยมีค่าลดลง ส่วนคาร์บอนคงตัวมีค่าเพิ่มขึ้น

In this research, pyrolysis experiments were carried out using thermogravimetric analysis (TGA) and a fixed-bed quartz reactor. The biomass used was *Jatropha curcas* linn (Physic Nut) waste. The objective of this research is to study the effect of temperature and holding time on product distribution. It was found that the main thermal decomposition of physic nut waste generally occurred over the temperature range of 150-450°C. The parallel reaction kinetic model was applied for simulating the degradation of physic nut waste. The three parallel reaction model agreed relatively well with the experimental data. From the model, the activation energy of hemicelluloses, cellulose and lignin were in the range of 40-60 kJ/mol, 185-235 kJ/mol and 90-150 kJ/mol, respectively. Reaction orders of those fractions were in the range of 2.35-3.50. The results from a fixed-bed reactor pyrolysis process indicated that raised in temperature and holding time lead to an increase in the production of hydrogen gas, methane gas and light hydrocarbons with highest gas production measured at 900°C. Tar (liquid oil) destruction at the higher temperatures caused the decrease in the liquid yield while the gas yield and the total conversion increased. Liquid oil consisted of fatty acids such as palmetic acid, stearic acid, oleic acid and linoleic acid. Their contents were in the range of 10-23 % palmetic acid, 5-12%, stearic acid, 35-42% oleic acid 29-38% linoleic acid, respectively. The amount of char residue decreased with increasing reactor temperature and holding time. Analysis of char indicated that when temperature was raised, there was increase in fixed carbon yields and decreased in volatile matter with little change on ash content.