

ในการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจะเตรียมถ่านกัมมันต์จากเถ้าลอยขานอ้อยเพื่อนำมาใช้ดูดซับสีของน้ำมันรำข้าวดิบ ซึ่งน้ำมันรำข้าวดังกล่าวได้ผ่านกระบวนการ กำจัดยาง และทำให้เป็นกลางแล้ว การเตรียมถ่านกัมมันต์จากเถ้าลอยขานอ้อยโดยใช้ขั้นตอนคาร์บอนในเซชันและการกระตุ้นด้วยไอน้ำในขั้นตอนเดียว โดยการศึกษาจะให้อุณหภูมิเริ่มต้นเผากระตุ้นด้วยไอน้ำที่ยาวแตกต่างกัน จาก 200 ถึง 800 องศาเซลเซียส ผลการศึกษาพบว่าเมื่ออุณหภูมิเริ่มกระตุ้นเพิ่มขึ้นจาก 200 เป็น 800 องศาเซลเซียส ปริมาณสารระเหยมีค่าลดลง ในขณะที่ปริมาณคาร์บอนคงตัว เพิ่มขึ้น จาก 53 % เป็น 60 % และ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนคงตัวของถ่านกัมมันต์ที่ผลิตจากเถ้าลอยขานอ้อยกับเถ้าลอยขานอ้อย พบว่าปริมาณคาร์บอนคงตัวเพิ่มสูงขึ้นจาก 53% เป็น 60 % เช่นกัน นอกจากนี้จะพบว่าพื้นที่ผิวจำเพาะของถ่านกัมมันต์จากเถ้าลอยขานอ้อยเพิ่มขึ้น จาก 426 ตารางเมตรต่อกรัม เป็น 616 ตารางเมตรต่อกรัม เมื่ออุณหภูมิที่ใช้ในการกระตุ้นด้วยไอน้ำเพิ่มขึ้น จาก 200 เป็น 800 องศาเซลเซียส และได้ทำการวิเคราะห์ค่าพื้นที่ผิวจำเพาะของเถ้าลอยขานอ้อยพบว่ามีค่าเพียง 282 ตารางเมตรต่อกรัม รูพรุนของถ่านกัมมันต์จากเถ้าลอยขานอ้อยมีขนาดรูพรุนประมาณ 31-32 อังสตรอม ซึ่งถูกจัดเป็นรูพรุนขนาดกลาง (mesopore) ซึ่งเหมาะสมในการดูดซับสีของน้ำมันรำข้าว

ระยะเวลาที่เหมาะสมในการดูดซับสีของน้ำมันรำข้าวดิบด้วยถ่านกัมมันต์ที่ผลิตจากเถ้าลอยขานอ้อย คือ 60 นาที และ ปริมาณตัวดูดซับที่เหมาะสมเท่ากับ 10 % น้ำหนัก/น้ำหนัก (w/w) ในสภาวะนี้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีของน้ำมันรำข้าวได้ร้อยละ 85 % และเมื่อเปรียบเทียบกับตัวดูดซับอื่นๆ เช่น แกลบ ถ่านกัมมันต์จากเถ้าแกลบ ถ่านกัมมันต์ทางการค้า และดินขาวเคโอลิไนต์ พบว่าประสิทธิภาพการบำบัดของถ่านกัมมันต์จากเถ้าลอยขานอ้อยสูงสุด รองลงมาคือ ดินขาวเคโอลิไนต์ (78 %) ถ่านกัมมันต์ทางการค้า (66%) ถ่านกัมมันต์จากเถ้าแกลบ (55 %) และเถ้าลอยขานอ้อย (42 %) ตามลำดับ อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าถ่านกัมมันต์ทางการค้าจะมีพื้นที่ผิวจำเพาะ (959 ตารางเมตรต่อกรัม) สูงกว่าถ่านกัมมันต์จากเถ้าลอยขานอ้อย แต่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของรูพรุนเพียง 19 อังสตรอม ซึ่งจัดเป็นรูพรุนขนาดเล็ก (micropore) โดยสัดส่วนของปริมาตรของรูพรุนขนาดเล็ก (micropore volume) ต่อปริมาตรของรูพรุนทั้งหมด (total volume) มีค่าสูงถึง 93.52 % ซึ่งรูพรุนขนาดเล็กของถ่านกัมมันต์ทางการค้าจะไม่เหมาะสมกับการดูดซับสีของน้ำมันรำข้าว

การศึกษาการแยกแยะสีของน้ำมันรำข้าวดิบออกจากถ่านกัมมันต์จากเถ้าลอยขานอ้อยพบว่าเอทานอล 95 % เป็นตัวชะที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ( 94%) ส่วน โซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.5 โมลาร์ และน้ำกลั่นแยกแยะได้น้อยมาก และ จากการศึกษาหุ้มฟังก์ชันด้วย FTIR ของถ่านกัมมันต์จากเถ้าลอยขานอ้อย หลังดูดซับสีของน้ำมันรำข้าว จะพบหมู่ฟังก์ชันของน้ำมันรำข้าวดิบบนถ่านกัมมันต์ที่ผลิตจากเถ้าลอยขานอ้อย ซึ่งตำแหน่งของความยาวคลื่นไม่เปลี่ยนแปลง ดังนั้นกลไกการดูดซับสีของน้ำมันรำข้าวด้วยถ่านกัมมันต์จากเถ้าลอยขานอ้อยน่าจะเป็นการดูดซับทางกายภาพ

The objective of this research is to study the preparation method of bagasse fly ash activated carbon for decolorization of crude rice bran oil (passing the degumming and neutralization). The bagasse fly ash-based activated carbon samples were produced by one-step pyrolysis which combined carbonization and activated by steam simultaneously. The increasing in the temperature for the activation process by steam from 200 to 800 °C resulted that the volatile matter was decreased, while the fixed carbon was increased from 53 to 60 %. The fixed carbon in bagasse fly ash activated carbon (60 %) also increased when compared with bagasse fly ash (raw material). The BET surface area increased from 426 m<sup>2</sup>/g to 616 m<sup>2</sup>/g with increasing the activation temperature (200 to 800 °C). The BET surface area of bagasse fly ash also was only 282 m<sup>2</sup>/g. The bagasse fly ash activated carbon had average pore diameter approximately 31-32 Å, in range of mesopore, which related to suitable pore sized with colorant of crude rice bran oil.

The equilibrium contact time and adsorbent dosage for decolorization of rice bran oil by bagasse fly ash were 60 minute and 10 % (w/w), respectively. In these conditions, the decolorization efficiency for bagasse fly ash activated carbon was 85 %. When compared among various adsorbent such as rice husk, activated carbon-based on rice husk ash, bagasse fly ash, commercial activated carbon and kaolinite, the decolorization efficiency rearranged from the highest capacity were bagasse fly ash (85 %), kaolinite (78 %), commercial activated carbon (66 %) activated carbon based on rice husk ash (55 %) and bagasse fly ash (42 %). However, although the commercial activated carbon had higher BET surface area (959 m<sup>2</sup>/g) than bagasse fly ash activated carbon (616 m<sup>2</sup>/g), the commercial had average pore diameter approximately 19 Å and around 93.52 % of total pore volume was micropore volume ( $V_{mi}/V_T$ ). Therefore, the commercial activated carbon had lower decolorization efficiency than bagasse fly ash activated carbon.

The bagasse fly ash activated carbon could be eluted by the ethanol as major eluent while 0.5 M NaOH and distilled water could be slightly eluted the colorant of rice bran oil. The functional groups of bagasse fly ash activated carbon after adsorption was measured by FTIR. The resulted indicated that IR spectrums of bagged fly ash were found the peak of rice bran oil and the peak was not shifted. From the desorption and FTIR data, the adsorption mechanism of rice bran oil colorant by bagasse fly ash might be physical adsorption.