บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการออกแบบและสร้างเครื่องบดย่อยชีวมวล เพื่อทำการบดย่อยฟางข้าว ซังข้าวโพด เปลือกถั่วเหลือง และขี้เลื่อย ด้วยตะแกรงขนาด 3 มิลลิเมตร และนำไปคัดแยกขนาดอนุภาค 40, 60 และ 80 Mesh เพื่อศึกษาขนาดอนุภาคผงบดที่มีผลต่อการอัดขึ้นรูปเม็ดเชื้อเพลิงชีวมวล โดยทำการทดสอบความหนาแน่นเม็ด (Pellet Density) ความหนาแน่นรวม (Bulk Density) และความทนทาน (Durability) จากการทดลองอัดขึ้นรูปเม็ดเชื้อเพลิงชีวมวลพบว่า ที่ขนาดอนุภาคผงบดที่ผ่านการบดย่อยด้วยตะแกรง 3 มิลลิเมตร ไม่สามารถอัดขึ้นรูปฟางข้าว และซังข้าวโพดได้สมบูรณ์ ที่ขนาดอนุภาค 40 Mesh ไม่สามารถอัดขึ้นรูปฟางข้าว และซังข้าวโพดได้สมบูรณ์ และที่ขนาดอนุภาค 60 Mesh ไม่สามารถอัดขึ้นรูปซังข้าวโพดได้สมบูรณ์ โดยเม็ดเชื้อเพลิงที่ได้ไม่มีความแข็งแรงหักแตกง่าย ในส่วนของขนาดอุภาค 80 Mesh สามารถอัดขึ้นรูปวัตถุดิบได้ทุกชนิด และจากการทดสอบความหนาแน่นเม็ดและความหนาแน่นรวม พบว่าเม็ดฟางข้าว มีค่าความหนาแน่นเม็ด 1,252 – 1,221 kg/m^3 และค่าความหนาแน่นรวม 618 - 628 kg/m^3, เม็ดเปลือกถั่วเหลือง มีค่าความหนาแน่นเม็ด 1,200 – 1,301 kg/m^3 และค่าความหนาแน่นรวม 601 - 626 kg/m^3 และเม็ดขี้เลื่อยมีค่าความหนาแน่นเม็ด 1,098 – 1,233 kg/m^3 และค่าความหนาแน่นรวม 608 - 630 kg/m^3 ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน DIN 51731 (<1,000 kg/m^3) และ DIN EN 14961-2 (<600 kg/m^3) กำหนด ในส่วนของซังข้าวโพดมีความหนาแน่นเม็ดและความหนาแน่นรวมต่ำกว่ามาตรฐานเล็กน้อย คือ 996 kg/m^3 และ 508 kg/m^3 ตามลำดับ ผลการทดสอบความทนทาน (Durability) พบว่าค่าความทนทานของเม็ดเชื้อเพลิงชีวมวลมีค่าอยู่ระหว่าง 92% - 98% และผลการทดสอบส่วนใหญ่มีค่าต่ำกว่ามาตรฐาน DIN EN 14961-2 (Durability: 96.5% ≥ 97.5%) มีเพียงเม็ดเปลือกถั่วเหลือง และขี้เลื่อยที่ขนาดอนุภาค 40 และ 60 Mesh มีค่าตามมาตรฐานกำหนด

คำสำคัญ : ค่าความหนาแน่นเม็ด, ความหนาแน่นรวม และ ความทนทาน

Abstract

The purpose of this analysis is to design and build biomass grinding machine to grind rice straw, corn cob, soybean hull and sawdust with 3ml sieve. The process then selects particle size of 40, 60, 80 Mesh to study the best size for pelletization of biomass fuel pellet. Pellet density, bulk density, and durability are the factor within this analysis. The pelletization reveals that particle size strained by 3 ml sieve cannot perfectly be formed into pellet using rice straw and corn cob. Particle size at 40 Mesh of rice straw and corn cob is not perfect for pelletization. Particle size of 60 Mesh uising corn cob is also not perfect due to fragility and low durability. However, testing particle size at 80 using all 4 type of raw materials produces a different result. The analysis reveals that at 80 Mesh, pellet density of rice straw is at 1,252-1,221 kg/m^3 and bulk density is at 618-628 kg/m^3. Soybean hull pellet density is 1,200-1,301 kg/m^3 with bulk density of 601-626 kg/m^3. Sawdust pellet density is 1,098-1,233 kg/m^3 with bulk density of 608-630 kg/m^3. All fall within standard DIN 51731 (<1,000 kg/m^3) and DIN EN 14961-2 (<600 kg/m^3). In regard to corn cob, it has both pellet and bulk density at 996 kg/m^3 and 508 kg/m^3 respectively, which both are slightly less than standard. The analysis reveals that biomass pellet durability value falls between 92% - 98% -- which is less than the determined standard of DIN EN 14961-2 (Durability: 96.5% ≥ 97.5%). Only soybean hull and sawdust at particle size of 40 and 60 Mesh meet the standard.

Keyword: Pellet Density, Bulk Density, Durability