บทคัดย่อ

มันสำปะหลังถือเป็นพืชหลักที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอล ซึ่งเอทานอลกำลังเป็นที่ต้องการของตลาดและมีการขยายตัวเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากมีการนำเอทานอลไปผลิตเป็นพลังงานทดแทนโดยใช้ผสมกับน้ำมันเบนซินให้กลายเป็นน้ำมันแก๊สโซฮอล์ จึงเป็นผลให้เกิดการส่งเสริมการเพาะปลูกเพิ่มมากยิ่งขึ้น แต่ยังคงเกิดปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบ (มันสำปะหลัง) ดังนั้นหากมองไปที่อุตสาหกรรมแปรรูปแป้งมันสำปะหลัง ซึ่งจะมีผลพลอยได้ในรูปของแข็งเกิดขึ้นในกระบวนการ คือ กากมันสำปะหลัง ซึ่งยังคงมีปริมาณแป้งอยู่ร้อยละ 50 โดยน้ำหนักแห้ง ก็น่าจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอลได้เป็นอย่างดี แต่มีปัญหาและข้อจำกัดบางประการในการนำมาใช้คือ กากมันสำปะหลังมีความชื้นสูง ซึ่งทำให้เกิดการเน่าเสียได้ง่ายในเวลาเพียงแค่ 1-2 วัน ดังนั้นจึงควรต้องมีการลดความชื้นเพื่อให้สามารถเก็บรักษาได้นานขึ้น และสะดวกต่อการขนส่ง ซึ่งในปัจจุบันการอบแห้งกากมันสำปะหลังมักจะใช้วิธีการตากลาน ซึ่งมีปัญหาในช่วงฤดูฝน และยังต้องใช้พื้นที่ในการตากเป็นจำนวนมาก ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จึงเป็นการพัฒนาแนวทางในการลดความชื้นกากมันสำปะหลังเบื้องต้นโดยใช้หลักการเอ็กซ์ทรูชั่น ซึ่งมีวิธีการวิจัยดังนี้ คือ 1) ศึกษาคุณสมบัติของกากมันสำปะหลัง 2) การทดสอบเบื้องต้นด้วยเครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์แบบต่างๆ 3) การออกแบบและสร้างเครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์ และ 4) การทดสอบเครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์ ซึ่งผลการทดลองพบว่ากากมันสำปะหลังมีลักษณะจับตัวกันเป็นก้อน อนุภาคมีลักษณะเป็นเส้นใยผสมอยู่กับแป้ง มีสีขาวอมเหลือง และมีความชื้นสูงประมาณ 75-80%w.b. มีความหนาแน่นเฉลี่ย 712.5 kg/m^3 จากการทดสอบภายใต้สภาวะเสมือนของไหลพบว่ากากมันสำปะหลังจัดอยู่ในจำพวก viscoelastic ซึ่งจากการนำกากมันสำปะหลังสดไปทดสอบกับเครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์แบบต่างๆพบว่า สามารถลดความชื้นกากมันสำปะหลังได้ประมาณ 4 – 6%w.b. จากนั้นได้ทำการออกแบบและสร้างเครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์จากข้อมูลเบื้องต้น และทำการทดสอบเครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์ พบว่าความเร็วรอบและขนาดรูหัวดายมีผลต่อการลดความชื้น โดยสภาวะที่เหมาะสมคือที่ความเร็วรอบ 70 rpm และขนาดรูหัวดาย 6 mm ทำให้ได้กากอัดรีดที่มีความชื้นต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับสภาวะอื่นๆ คือได้ความชื้น 68.9%w.b. ลดลงจากความชื้นเริ่มต้นกากมันสำปะหลังสดประมาณ 8%w.b. (ความชื้นเริ่มต้นกากมันสำปะหลังสดเท่ากับ 76.7%w.b.) ซึ่งลักษณะของกากมันสำปะหลังอัดรีด (Extrudated) ที่ได้มีลักษณะร่วน แตกตัวได้ และไม่จับตัวเป็นก้อน ซึ่งสามารถนำไปลดความชื้นต่อโดยใช้เครื่องอบลมร้อนที่รูปแบบต่างๆ เช่น เครื่องอบแบบตะแกรงหมุน(Rotary Screen Dryer) เครื่องอบแบบฟลูอิดไดซ์เบด(Fluidize Bed Dryer) และเครื่องอบแบบกระบะ(Bed Dryer) เป็นต้น ซึ่งน่าจะเป็นแนวทางในการพัฒนากระบวนการอบแห้งกากมันสำปะหลังได้อีกวิธีหนึ่ง

Abstract

Cassava is a major crop in the production of ethanol, which is the market demand and growth because the ethanol is used to produce a gasohol. As a result, the promotion of cassava production increased, but still a shortage of raw materials (Cassava). So If the look at the industrial starch, which it have by-product is cassava pulp. The cassava pulp consists of 50 percent by dry weight of starch. Which, it can be used as a raw material in the production of ethanol as well. The utilization of cassava pulp has some limitations are high moisture cassava pulp will deteriorate easily in 1-2 days. Therefore, it's necessary to reduce the moisture to prolong shelf life and easy to transport. In the present, cassava pulp dehydration does this by drying sun, which is often a problem in during rain and use of a lot of space. Thus, this research accordingly studies a preliminary dehydration by using the extrusion principle. This research study is as follows, 1) the study the properties of cassava pulp 2) testing the cassava pulp extrude with existing different extruder 3) the design and construction of Extruder and 4) testing of extruder. The result showed that, the cassava pulp is a conglomerate and consist of fibers is mixed with flour. The color of cassava pulp is yellowish white and it has high moisture content of 75 - 80%w.b. and an average density of 712.5 kg/m^3. And the rheology study found that the cassava pulp is classified in the viscoelastic. In the part of testing the cassava pulps extrude with existing different extruder showed that, it can be remove the moisture of cassava pulp only 4 – 6 %(wet basis). And after that, we design and construction the extruder together with test. The result showed that, the revolution speed of screw and hole size of die are effected final moisture content of cassava pulp. It was found that the optimum operation of speed and hole size of die is 70 rpm and 6 mm respectively. The final moisture content of extrudated is 68.9%w.b. (initial moisture content is 76.7%w.b.). The extrudate have broken down and not crumbly conglomerate. It is easy to drying in the second process with the hot air dryer such as rotary screen dryer, fluidize bed dryer and fixed bed dryer. That probability approach used to develop cassava pulp drying process as well.