

วรรณลภย์ บุญรอง : การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อขนาดอนุภาคของเม็ดแป้งมัน
สำปะหลังในกระบวนการอบแห้ง (THE STUDY OF PARAMETERS AFFECTING ON
PARTICLE SIZE REDUCTION OF TAPIOCA STARCH IN DRYING PROCESS)

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภกิจ รูปจันทร์, 167 หน้า.

จุดประสงค์ของงานวิจัยนี้ คือ การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อขนาดอนุภาคของเม็ดแป้งมันสำปะหลัง และการออกแบบ สร้าง รวมถึงติดตั้งใช้งานเครื่องลดขนาดอนุภาคของเม็ดแป้งมันสำปะหลังในกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลัง ทั้งนี้กำหนดอัตราการไหลของมวลอากาศผ่านเครื่องลดขนาดไว้คงที่เท่ากับ 60,000 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง และกำหนดปัจจัยหลัก 5 ปัจจัย คือ ชนิดแป้งมันสำปะหลัง อัตราการป้อน ความชื้นของแป้งมันสำปะหลัง รูปแบบใบพัด, และความเร็วปลายใบพัด ในงานวิจัยนี้เครื่องลดขนาดอนุภาคของเม็ดแป้งมันสำปะหลังจะถูกติดตั้งในกระบวนการอบแห้งแบบพาหะลม ซึ่งใช้วัตถุดิบเป็นแป้งมันสำปะหลังดิบ และแป้งมันสำปะหลังคัดแปร ในการทดลองได้วัดค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าด้วยเครื่องกิโลวัตต์มิเตอร์ ค่าความหนาแน่นของแป้งมันสำปะหลังด้วยเครื่องวัดความหนาแน่นรวมแบบเคาะ และขนาดอนุภาคของเม็ดแป้งคัดขนาดด้วยตะแกรงร่อนมาตรฐาน โดยประยุกต์ใช้การออกแบบการทดลองแบบแฟคทอเรียลในการวิเคราะห์ผลทางสถิติ จากการทดลองพบว่า ผลกระทบของปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการลดขนาดอนุภาคของเม็ดแป้งมันสำปะหลังมากที่สุด คือ รูปแบบของใบพัด ตามด้วยความเร็วปลายใบพัด ชนิดของแป้งมันสำปะหลัง และความชื้นของแป้งมันสำปะหลัง ตามลำดับ ในขณะที่อัตราการป้อนเป็นผลกระทบหลักที่ส่งผลต่อการขนาดอนุภาคของเม็ดแป้งมันสำปะหลังน้อยที่สุด ซึ่งขนาดอนุภาคของเม็ดแป้งมันสำปะหลังดิบหลังผ่านเครื่องลดขนาดมีขนาดอนุภาคของเม็ดแป้ง D80 ลดลงจากเดิม 69.1 ไมโครเมตร เป็น 54.7 ไมโครเมตร และค่าความหนาแน่นรวมเพิ่มขึ้นจาก 575.1 เป็น 720.5 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ในส่วนของแป้งมันสำปะหลังคัดแปรหลังผ่านเครื่องลดขนาดมีขนาดอนุภาคของเม็ดแป้ง D80 ลดลงจากเดิม 56.7 ไมโครเมตร เป็น 49.9 ไมโครเมตร และค่าความหนาแน่นรวมเพิ่มขึ้นจาก 575.1 เป็น 703.7 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ทั้งนี้ค่าดัชนีการใช้พลังงานพบว่า ผลกระทบของปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อค่าดัชนีการใช้พลังงานมากที่สุด คือ ความเร็วปลายใบพัด รองลงมาคือรูปแบบของใบพัด ชนิดของแป้งมันสำปะหลัง และอัตราการป้อน ตามลำดับ ในขณะที่ความชื้นของแป้งมันสำปะหลังเป็นผลกระทบหลักที่ส่งผลต่อค่าดัชนีการใช้พลังงานน้อยที่สุด โดยแป้งมันสำปะหลังดิบมีค่าดัชนีการใช้พลังงานเพื่อลดขนาดอนุภาคเท่ากับ 9.5 – 12.9 กิโลวัตต์ - ชั่วโมงต่อตันแป้ง และแป้งมันสำปะหลังคัดแปรมีค่าดัชนีการใช้พลังงานอยู่ในช่วง 9.2 – 12.5 กิโลวัตต์ - ชั่วโมงต่อตันแป้ง

สาขาวิชา วิศวกรรมการผลิต

ปีการศึกษา 2562

ลายมือชื่อนักศึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

WUNLOP BOONRONG.: THE STUDY OF PARAMETERS AFFECTING
ON PARTICLE SIZE REDUCTION OF TAPIOCA STARCH IN DRYING
PROCESS THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SUPAKIT ROOPPAKHUN,
Ph.D., 167 PP.

PARTICLE SIZE REDUCTION/TAPIOCA STARCH/TIP SPEED/ENERGY
INDEX/FRACTIONAL FACTORIAL DESIGN

The objective of this research was to determine the parameter affect to a particle size reduction of tapioca starch. Involved with design, fabrication and installation on factory to produce tapioca starch. For test method the flow of air through with reducing machine is constant of $60,000 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$. which are consisted of five parameters; type of tapioca starch, feed rate, moisture of material, type of blade and tip speed of blade. In addition, this machine was installed on drying process. The test material used as native tapioca starch and modified tapioca starch. The energy was measured by kilowatt - hour meter. A bulk density to analysis with tapped bulk density equipment and analysis a particle size with sieve analyzer. This research was conducted under a factorial design, which is the most commonly used method for screening the primary and the combined effect of each factor. It was found that the strongest main factor influence to a particle size reduction was type of blade, followed by tip speed of blade, type of tapioca starch, moisture of material and feed rate respectively. It was found that a particle size of native tapioca starch after through from reducing machine with flat blade type, particle size cut off on D80 were decrease from 69.1 micron to 54.7 micron and the tapped bulk density increased from 575.1 to 720.5 kg m^{-3} . And modified tapioca starch was found particle size cut off on D80

were decrease from 56.7 micron to 49.9 micron and the tapped bulk density increased from 575.1 to 703.7 kg m⁻³. On the energy consumption was found that tip speed has to significant influence followed by type of blade, type of tapioca starch, feed rate and moisture of material respectively. And the energy index for native tapioca starch was 9.5 - 12.9 kW - hr ton⁻¹ and modified tapioca starch was 9.2 - 12.5 kW - hr ton⁻¹



School of Manufacturing Engineering

Academic Year 2019

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____