

ปริญญานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต : การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตช็อกโกแลตโรยแต่งหน้าขนม
ด้วยการออกแบบสกรูลำเลียง (AN IMPROVEMENT OF CHOCOLATE STRANDS
PROCESS BY SCREW DESIGN) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปภากร
พิทยชวล, 103 หน้า.

ช็อกโกแลตเป็นผลิตภัณฑ์ที่สร้างมูลค่าทางการตลาดได้อย่างมาก โดยปี 2554-2558
สามารถสร้างมูลค่ารวมได้ถึง 24,838 ล้านบาท (ศูนย์วิจัยระยะเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร, 2016)
กระบวนการผลิตช็อกโกแลตจึงมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อลดต้นทุนการผลิตในรูปแบบต่าง ๆ
รวมไปถึงกระบวนการขึ้นรูปอัดรีดแบบใช้สกรู (Screw extrusion)

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัยคือ การเพิ่มกำลังการผลิตช็อกโกแลตโรยแต่งหน้าขนม
โดยปรับปรุงขั้นตอนการผลิตและออกแบบสกรูในการอัดรีดช็อกโกแลตโรยแต่งหน้าขนม
สมมติฐานของงานวิจัยนี้คือ กระบวนการขึ้นรูปช็อกโกแลตโรยแต่งหน้าขนมสามารถลดขั้นตอน
การพักเพื่อลดอุณหภูมิช็อกโกแลตโรยแต่งหน้าขนม และการออกแบบสกรูที่เหมาะสม สามารถขึ้น
รูปช็อกโกแลตโรยแต่งหน้าขนมในสถานะของแข็งกึ่งเหลว (Paste) ได้ ผลการวิจัยพบว่า สามารถ
ลดขั้นตอนการพักช็อกโกแลตโรยแต่งหน้าขนมได้ ทำให้กำลังการผลิตช็อกโกแลตโรยแต่งหน้า
ขนมเพิ่มขึ้น 128 % และสกรูที่เหมาะสมสำหรับการขึ้นรูปช็อกโกแลตโรยแต่งหน้าขนมในสถานะ
ของแข็งกึ่งเหลว ควรมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางสกรู 100 มิลลิเมตร ความลึกของช่องสกรู 28
มิลลิเมตร สามารถอัดรีดช็อกโกแลตโรยแต่งหน้าขนมที่มีพฤติกรรมการไหลแบบ Dilatant ด้วย
อัตราเฉือน $1.7 - 9.3 \text{ s}^{-1}$ อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส และความเร็วรอบสกรู 50 รอบต่อนาที ทั้งนี้
ใบมีดกวาดหน้าแม่พิมพ์ควรมีลักษณะบ่าเอียง ข้อสังเกตจากงานวิจัยนี้คือ เมื่อเพิ่มความเร็วรอบสกรู
จะส่งผลให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางช็อกโกแลตโรยแต่งหน้าขนมมีแนวโน้มลดลง

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2562

ลายมือชื่อนักศึกษา ปริญญานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ปภากร

PUNNAPHOP WATCHARAMAISAKUL : AN IMPROVEMENT OF
CHOCOLATE STRANDS PROCESS BY SCREW DESIGN. THESIS
ADVISOR : ASST. PROF. PAPHAKORN PITAYACHAVAL, Ph.D.,
103 PP.

CHOCOLATE/FLOW PROPERTIES/FLOW PROPERTIES MEASUREMENT/
SCREW EXTRUSION/SCREW EXTRUSION DESIGN/EXTRUSION
PARAMETERS

Since a high market value of chocolate during 2011-2015 C.E. are 24,838 million baths, chocolate production process has been continuous developed in order to reduce production cost including chocolate forming process based screw extrusion.

This research aims to improve chocolate strands forming process and to design a screw for chocolate extrusion. There are two assumptions, 1) a temperature decreasing process after chocolate strand components mixing are eliminated, 2) a designed screw is conduct chocolate strands based on paste state. The result shown that a process of chocolate strands temperature decreasing has been remove in which the chocolate strands forming capacity has been increased for 128%. Additionally, the specifications of designed screw for paste state extrusion are 100 mm. of screw diameters and 28 mm. of screw channel depths in which this screw specifications has been used to extrude Dilatant chocolate strands behavior based on shear rate $1.7 - 9.3 \text{ s}^{-1}$ with $60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ and screw speed 50 rpm. However, screw speed is increased while chocolate strands diameters are decreased.

School of Industrial Engineering

Academic Year 2019

Student's Signature พูนทรัพย์ วัชรธรรมสาร

Advisor's Signature ปภากรณ์ พิทยชาวัล