

บทที่ 1 บทนำ

1.1 บทนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญอย่างยิ่งของประเทศไทยรองจากข้าวและอ้อย เนื่องจาก เป็นพืชที่ทนความแห้งแล้งได้ดี สามารถเพาะปลูกได้ในดินหลากหลายชนิด ผลตอบแทนต่อไร่สูง และมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าพืชชนิดอื่น ๆ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2527) โดยในประเทศไทยมีการเพาะปลูกมันสำปะหลังในช่วงระหว่างปี 2545-2546 ประมาณ 20 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่า 18,000 ล้านบาท (<http://oae.go.th>) ซึ่งจากการที่ในปัจจุบันแป้งมันสำปะหลังในตลาดโลกมีราคาสูง ส่งผลให้ประมาณครึ่งหนึ่งของหัวมันสำปะหลังสดที่ผลิตได้ทั้งหมดถูกนำไปแปรรูปเป็นแป้งมันสำปะหลัง โดยปริมาณแป้งที่ผลิตได้มีมากกว่า 2 ล้านตันต่อปี ซึ่งทำให้ประเทศไทยกลายเป็นผู้นำด้านการส่งออกแป้งมันสำปะหลังและผลิตภัณฑ์จากแป้งมันสำปะหลังที่ใหญ่ที่สุดในโลก (<http://www.tapiocathai.org>)

กระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังในระดับอุตสาหกรรมของประเทศไทยจะเริ่มต้นด้วยการรับซื้อหัวมันสำปะหลังสดจากเกษตรกร หลังจากนั้นหัวมันสำปะหลังสดจะถูกนำไปร่อนเอาทรายและสิ่งสกปรกออก ล้าง ปอกเปลือกและตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ ก่อนจะส่งชิ้นมันสำปะหลังที่ได้เข้าสู่กระบวนการโมเปียก สกัดและแยกเพื่อให้ได้แต่เฉพาะน้ำแป้ง เหวียงแยกเอาน้ำออกแล้วจึงนำแป้งหมักที่ได้ไปทำการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบพาหะลม ระหว่างการอบแห้งแป้งมันสำปะหลังนั้นแป้งมันสำปะหลังประมาณร้อยละ 1 ของแป้งทั้งหมดจะเกาะตัวกันเกิดเป็นก้อนขนาดใหญ่กว่า 150 ไมครอน ซึ่งเรียกว่าแป้งหยาบ แป้งหยาบนี้มีคุณสมบัติไม่เหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน เนื่องจากมีความหนืดต่ำ อุณหภูมิในการเกิดเจลสูงทำให้ต้องใช้เวลาและพลังงานในการให้ความร้อนมาก นอกจากนี้อัตราการถูกย่อยด้วยกรดและเอนไซม์ยังต่ำ จึงไม่เหมาะที่จะนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ตลอดจนแป้งหยาบนี้ยังมีลักษณะภายนอกไม่สวยงาม ไม่น่าบริโภคอีกด้วย ดังนั้นผู้ผลิตแป้งมันสำปะหลังจึงต้องทำการร่อนแป้งมันสำปะหลังที่ผลิตได้เพื่อแยกเอาแป้งหยาบออกเสียก่อนจะทำการบรรจุ หลังจากนั้นจึงนำแป้งหยาบที่แยกออกมาได้ไปทำการละลายน้ำและส่งเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่อีกครั้งหนึ่ง (Wanlapatit, 1998) ส่งผลให้ผู้ผลิตต้องแบกรับค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการจัดการกับแป้งหยาบนี้เพิ่มขึ้น คิดเป็นมูลค่าประมาณร้อยละ 0.2 ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด (Phattaravicien, 1998) ดังนั้นถ้าทำการลดปริมาณการเกิดแป้งหยาบหรือป้องกันการเกิดแป้งหยาบระหว่างการอบแห้งแบบพาหะลมได้ก็จะเป็นการช่วยประหยัดต้นทุนการผลิตแป้งมันสำปะหลังได้อย่างมหาศาล

การลดปริมาณการเกิดเป็งหยาบหรือป้องกันการเกิดเป็งหยาบระหว่างการอบแห้งแบบพาหะลม จำเป็นที่จะต้องอาศัยความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการเกิดเป็งมันสำปะหลังหยาบ แต่ในปัจจุบันนี้ยังไม่มีการวิจัยใด ๆ เกี่ยวกับเรื่องเหล่านี้เลย ดังนั้น โครงการวิจัยนี้ จึงมุ่งเน้นที่จะศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการเกิดเป็งมันสำปะหลังหยาบระหว่างการอบแห้งแบบพาหะลม เพื่อให้ได้ความรู้ใหม่ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาเรื่องเป็งหยาบ ซึ่งจะเป็นการช่วยลดต้นทุนการผลิตในอุตสาหกรรมเป็งมันสำปะหลัง รวมทั้งช่วยประหยัดการใช้พลังงานของชาติอีกทางหนึ่งด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการเกิดเป็งมันสำปะหลังหยาบระหว่างการอบแห้งแบบพาหะลม

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1.3.1 อบแห้งเป็งมันสำปะหลังด้วยเครื่องอบแห้งแบบพาหะลมขนาดทดลอง

1.3.2 อบแห้งเป็งมันสำปะหลังด้วยอุณหภูมิลมร้อน 120 160 และ 200 องศาเซลเซียส ความชื้นของเป็งมันสำปะหลังเริ่มต้นร้อยละ 40 50 และ 60 มาตรฐานแห้ง และความเร็วลมร้อน 20 30 และ 40 เมตรต่อวินาที

1.4 ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

ปัจจุบันนี้มีนักวิจัยหลายท่านได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเกาะตัวกันของวัสดุผงหลายชนิดในระหว่างการอบแห้งแบบต่าง ๆ โดยกลไกการเกาะตัวกันในระหว่างการอบแห้งที่พบในขณะนี้มี 3 ชนิดด้วยกัน ได้แก่ การเกิดสะพานของเหลว (Liquid bridge), การเกิดสะพานของแข็ง (Solid bridge) และการเกิดการเกี่ยวตัวกันระดับจุลภาค (Micromechanical Interlocking) โดยกลไกการเกาะตัวกันของวัสดุผงระหว่างการอบแห้งทั้งสามชนิดล้วนแล้วแต่มีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของผิวหน้าของวัสดุเหล่านั้น รวมถึงเกี่ยวข้องพันกับลักษณะการเคลื่อนที่และการชนกันของวัสดุผงนั้นภายในระบบการอบแห้ง (Papadakis และ Bahu, 1992)

การเปลี่ยนแปลงของผิวหน้าของวัสดุ การเคลื่อนที่และการชนกันของวัสดุผงในระหว่างการอบแห้งพบว่ามีกเกิดจากได้รับพลังงานระหว่างการอบแห้ง ทั้งพลังงานความร้อนและพลังงานกล ซึ่งระดับการเปลี่ยนแปลงของผิวหน้าของวัสดุ การเคลื่อนที่และการชนกันของวัสดุผงจะแตกต่างกัน

กันไปแล้วแต่ลักษณะของวัสดุผงเริ่มต้นและระดับพลังงานที่ได้รับ ดังนั้นจึงมักพบว่าระดับการเกาะตัวกันของวัสดุผงมักขึ้นกับสถานะในการอบแห้ง เช่น ระดับอุณหภูมิ ระดับความชื้นเริ่มต้นของวัสดุ ระดับความเร็วลมร้อน เป็นต้น (Foster และคณะ, 2007)

การอบแห้งแป้งมันสำปะหลังแบบพาหะลมในปัจจุบัน มีการเปลี่ยนแปลงสถานะในการอบแห้งอยู่เสมอ เช่น ระดับอุณหภูมิ ระดับความชื้นเริ่มต้นของวัสดุ และระดับความเร็วลมร้อน เนื่องจากไม่มีการควบคุมหรือตรวจเช็คในระหว่างทำการอบแห้ง ทำให้ระดับอุณหภูมิในการอบแห้งแปรปรวนอยู่ระหว่าง 120-200 เซลเซียส ระดับความชื้นเริ่มต้นของแป้งมันสำปะหลังก่อนการอบแห้งแปรปรวนอยู่ระหว่างร้อยละ 40-60 มาตรฐานแห้ง และระดับความเร็วลมร้อนที่ใช้ในการอบแห้งแปรปรวนอยู่ระหว่าง 20-40 เมตรต่อวินาที (Wanlapatit, 1998) ดังนั้นสถานะการอบแห้งที่แปรปรวนนี้อาจเป็นปัจจัยที่ไปกระทบกับปริมาณการเกิดแป้งหยาบได้