



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

ประเทศไทยเป็นประเทศสักรรรมและผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรก็เป็นสินค้าที่สำคัญสำหรับบริโภคภายในและส่งออกต่างประเทศ การเก็บรักษาผลิตผลทางการเกษตรไม่ให้เกิดการเน่าเสียนั้นสามารถทำได้หลายวิธี วิธีหนึ่งก็คือ การลดระดับความชื้นลงโดยการอบแห้ง เมื่อผลิตภัณฑ์เกษตรมีความชื้นต่ำ การเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ (Micro-organism) เช่นราและแบคทีเรีย ซึ่งเป็นสาเหตุของการเน่าเสียของผลิตภัณฑ์เกษตรจะถูกลบยั้งให้ช้าลง จึงสามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เกษตรให้ยาวนานขึ้น

มันสำปะหลังเป็นวัสดุเกษตรชนิดหนึ่งที่สำคัญของประเทศไทย โดยมีปริมาณการผลิตและมูลค่าการส่งออกไปขายยังต่างประเทศสูง

ตารางที่ 1.1 ผลิตผลทางการเกษตร จำแนกตามปีที่สำคัญ ปีเพาะปลูก 2528/29-2531/32 (สำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรื , 2533)
(ต้น)

พืชเศรษฐกิจ	2528/29	2529/30	2530/31	2531/32
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	4,934,118	4,308,768	2,780,862	4,675,163
มันสำปะหลัง	15,254,850	19,554,133	22,306,999	24,264,026
ถั่วเขียว	323,402	301,120	267,290	332,623
ถั่วเหลือง	309,424	356,484	337,745	516,811

ตารางที่ 1.2 ปริมาณและมูลค่าของสินค้าออกที่สำคัญ พ.ศ. 2529 - 2532
(สำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรื, 2533)
(ปริมาณเป็นตัน มูลค่าเป็นพันล้านบาท)

รายการ	2529	2530	2531	2532	
ข้าว	ปริมาณ	4,523,597	4,443,301	5,701,450	6,311,399
	มูลค่า	20,314,784	22,703,015	34,676,400	45,462,266
ยาง	ปริมาณ	760,857	885,913	937,701	1,112,488
	มูลค่า	15,115,860	20,539,175	27,188,744	26,422,752
มันสำปะหลัง	ปริมาณ	6,318,607	6,210,912	8,105,575	9,826,152
	มูลค่า	19,086,515	20,660,985	21,830,650	23,974,390

ในการทำมันสำปะหลังเม็ด มันสำปะหลังที่เก็บเกี่ยวแล้วจะถูกนำมาหั่นเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมมีความกว้าง ความยาว และความสูงเท่า ๆ กัน ประมาณ 2-3 มม. (Thanh, 1979) กรรมวิธีการทำแห้งชิ้นมันสำปะหลังที่กลีกรไทยในชนบทมักจะทำ (Thanh, 1976) คือการนำชิ้นมันสำปะหลังไปตากแดดบนลานคอนกรีตกลางแจ้ง โดยใช้เวลาประมาณ 1-2 วัน เพื่อลดความชื้นของมันสำปะหลังจากค่าแรกเริ่มประมาณ 160 % ลงเหลือประมาณ 12-15 % ซึ่งเป็นความชื้นที่เหมาะสมสำหรับอัดเม็ดมันสำปะหลัง มันสำปะหลังที่มีความชื้นสูงเกิน 15 % จะเป็นตัวกลางที่ดีสำหรับการเจริญเติบโตของเชื้อราและแบคทีเรียต่าง ๆ ซึ่งเป็นสาเหตุให้มันเน่าเสียและเสื่อมคุณภาพลง

ในอดีตการอบแห้งผลิตภัณฑ์เกษตรจะใช้วิธีการตากแดด ซึ่งเป็นวิธีที่ประหยัดค่าใช้จ่ายได้มาก แต่ต้องใช้เวลาาน สถานที่กว้างขวาง และยังขึ้นกับสภาพดินฟ้าอากาศด้วย แต่การอบแห้งในปัจจุบันที่ใช้กันอย่างแพร่หลายคือ การอบแห้งด้วยลมร้อน (Hot

-Air drying) และการอบแห้งแบบแช่แข็ง (Freeze Drying) จุดอ่อนของวิธีอบแห้งด้วยลมร้อนคือ ใช้เวลาในการอบแห้งนานและเวลาที่ใช้ในการรีไฮเดรต (Rehydrate) ก็นานด้วย (Labuza, 1972) ลักษณะสมบัติของการอบแห้งที่ดีก็คือคุณภาพของผลิตภัณฑ์รีไฮเดรตจะต้องใกล้เคียงกับของที่เตรียมจากของสด แต่ในการอบแห้งด้วยลมร้อน กลิ่น รส และสีของผลิตภัณฑ์แห้งจะเสื่อมลงค่อนข้างมาก เนื่องจากการได้รับความร้อนเป็นเวลานาน (Duck-worth, 1966)

อนึ่งผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการอบแห้งแบบแช่แข็ง สามารถรีไฮเดรตได้อย่างรวดเร็วและมีคุณภาพดีกว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการอบแห้งด้วยลมร้อนก็จริง (Van Arsdel et al., 1973) แต่เวลาที่ใช้ในการอบแห้งโดยการระเหิดน้ำแข็งจะค่อนข้างช้า และค่าใช้จ่ายแพงกว่าทั้งในด้านตัวอุปกรณ์และด้านพลังงาน การอบแห้งแบบแช่แข็งนี้จึงจำกัดใช้เฉพาะอาหารและเวชภัณฑ์บางชนิด ที่ไม่สามารถอบแห้งโดยวิธีอื่นเท่านั้น

เทคโนโลยีการอบแห้งแบบใหม่ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาในต่างประเทศ เป็นการนำเทคนิคการระเบิดฟู (explosion puffing) รวมเข้าไปในขั้นตอนการอบแห้งด้วยลมร้อน (Eisenhardt et al., 1962) การเติมขั้นตอนการระเบิดฟูจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพใกล้เคียงกับการอบแห้งแบบแช่แข็ง นั่นคือผลิตภัณฑ์จะใช้เวลาในการรีไฮเดรตสั้น และให้สีและกลิ่นรสของผลิตภัณฑ์รีไฮเดรตไม่ค่อนต่างจากของที่ปรุงจากวัสดุสด แต่เสียค่าใช้จ่ายต่อหน่วยผลิตภัณฑ์อบแห้งต่ำกว่าวิธีการอบแห้งแบบแช่แข็ง นอกจากนี้วิธีใหม่สามารถอบแห้งชิ้นหรือก้อนของพืชผักและผลไม้ให้เหลือความชื้นต่ำมากได้ (น้อยกว่า 4 %) ขนาดชิ้นมันก้อนใหญ่ที่สุดที่ใช้ได้กับวิธีใหม่นี้คือ ชิ้นลูกบาศก์ขนาดด้านละ 1.9 ซม. ซึ่งการอบแห้งด้วยลมร้อนแบบธรรมดาต้องใช้เวลาาน และให้ผลิตภัณฑ์อบแห้งที่มีคุณภาพต่ำ (Sullivan et al., 1984)

เทคนิคการระเบิดฟูจะต้องใช้กับผลิตภัณฑ์เกษตรที่มีความชื้นเหมาะสมระหว่าง 15% ถึง 35 % ซึ่งจะขึ้นกับชนิดของผลิตภัณฑ์ที่นำมาอบแห้ง โดยทั่วไปจำเป็นต้องอบแห้งผลิตภัณฑ์เกษตรด้วยลมร้อน ให้เหลือความชื้นที่เหมาะสมก่อนแล้วจึงนำออกมาจากเครื่องอบแห้งไปทำการระเบิดฟู จากนั้นจึงนำกลับเข้าไปอบแห้งต่อไปในเครื่องอบแห้งจนเหลือความชื้นที่ต้องการในการเก็บรักษา

การระเบิดฟูจะทำให้เนื้อของผลิตภัณฑ์เกษตรเกิดเป็นรูพรุนขึ้น ผลก็คือการ

อบแห้งจะเกิดเร็วขึ้นมาก เมื่อเทียบกับการอบแห้งด้วยลมร้อนแบบธรรมดา เคยมีรายงานว่าการอบแห้งแบบใหม่สามารถประหยัดเวลาที่ใช้ในการอบแห้งด้วยลมร้อนได้สูงถึง 40 % (Sullivan et. al., 1980) เคล็ดลับของการระเบิดฟูคือ การลดความดันอย่างรวดเร็ว เพื่อทำให้น้ำอุณหภูมิสูงในเนื้อวัสดุกลายเป็นไอ และดันให้เนื้อวัสดุเป็นรูพรุนโดยไม่ทำลายรูปร่าง หรือทำลายโครงสร้างของเซลล์ ทั้งนี้ความสำเร็จ หรือความล้มเหลวของการระเบิดฟู จะเห็นได้ง่ายจากรูปลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ที่รีไซเคิลแล้ว

การระเบิดฟูนี้ทำได้โดยการป้อนวัสดุเกษตร (ความชื้น 15-35 %) เข้าไปในพินนิ่งกัน (Puffing gun) แล้วสร้างความดันขึ้นโดยการทำให้ร้อนอย่างรวดเร็วจากภายนอกโดยใช้เปลวไฟ หรือโดยการใส่ไอน้ำยิ่งยวด (Superheated steam) เข้าโดยตรง (Eskew et. al., 1963; Sullivan et. al., 1965; Heiland et. al., 1977) ในขณะที่เพิ่มความดันขึ้น น้ำภายในเนื้อวัสดุจะมีอุณหภูมิสูงกว่าจุดเดือดของน้ำที่บรรยากาศ ดังนั้นการปลดปล่อยความดันอย่างรวดเร็ว จะทำให้น้ำร้อนยิ่งยวดเปลี่ยนเป็นไอน้ำทันที ทำให้เกิดโครงสร้างที่เป็นรูพรุนขึ้นในเนื้อวัสดุ (Eskew et. al., 1962) โดยยังคงรูปร่างของวัสดุให้ใกล้เคียงกับของเดิม (Sullivan et. al., 1981)

เท่าที่ผ่านมาเงื่อนไขที่ใช้ในการระเบิดฟูของผลิตภัณฑ์เกษตรในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารและเกษตรจะถูกปกปิดเป็นความลับ นอกจากนี้งานวิจัยและการพัฒนาเทคนิคนี้ก็ยังมีน้อยมากในเมืองไทย (วิวัฒน์ , 2532) ทั้ง ๆ ที่ต่างประเทศมีการศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในระดับอุตสาหกรรมแล้ว เช่น ในสหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น เป็นต้น

1.2 วัตถุประสงค์

1. ศึกษากำหนดความดันและความชื้นที่เหมาะสม สำหรับการทำการระเบิดฟูมันสำปะหลัง
2. เปรียบเทียบพลังงานและเวลาที่ต้องใช้ ระหว่างกระบวนการอบแห้งที่มีขั้นตอนการระเบิดฟู กับที่ไม่มีขั้นตอนการระเบิดฟู เพื่อสืบค้นประโยชน์ของการระเบิดฟู