

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย

ลำไยเป็นหนึ่งในพืชเศรษฐกิจหลักของประเทศไทยโดยเฉพาะในภาคเหนือ เป็นผลไม้ที่สร้างรายได้ให้กับประเทศมากมายและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคในประเทศ ทั้งในรูปแบบลำไยสดและลำไยแปรรูป รัฐบาล ได้มีการส่งเสริมให้มีการแปรรูปลำไยมากขึ้น เพื่อลดปัญหาเรื่องปริมาณลำไยล้นตลาดราคาต่ำ และปัญหาเรื่องลำไยสดมีอายุการเก็บรักษาสั้น โดยนำเอาเทคโนโลยีต่างๆมาใช้ในการแปรรูปลำไยให้เป็นผลิตภัณฑ์ลำไยในลักษณะต่างๆ เพื่อเพิ่มช่องทางในการจำหน่ายในท้องตลาดคือ การแปรรูปในลักษณะลำไยอบแห้ง ลำไยกระป๋อง ลำไยกวนปรุงรส ลำไยแช่แข็ง ไลน์ลำไย และน้ำลำไย เป็นต้น ปัจจุบันมีการคิดค้นการแปรรูปลำไยแบบใหม่ขึ้นมา คือการผลิตลำไยผง (งานศูนย์ข้อมูล ฝ่ายแผนงานพัฒนาการเกษตรสำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดเชียงใหม่, 2552a)

น้ำลำไยผงเป็นการแปรรูปลำไยประเภทหนึ่งที่สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับลำไยได้มากกว่าการแปรรูปแบบอื่นๆ อีกทั้งช่วยแก้ปัญหาปริมาณลำไยล้นตลาด ราคาตกต่ำ อีกทั้งยังสามารถแปรรูปผลลำไยที่ไม่สวยและมีขนาดเล็กให้สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้ นอกจากนี้ทำให้มีลำไยบริโภคได้ตลอดทั้งปี ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา สารโพแทสเซียมคลอเลต ($KClO_3$) เข้ามามีบทบาทต่อการผลิตผลลำไย โดยสารนี้ถูกนำมาใช้เร่งการออกดอกตลอดทั้งปี และให้ผลดก ซึ่งทำให้ปริมาณผลลำไยล้นตลาด ราคาตกต่ำ จากปัญหาดังกล่าวทำให้มีการพยายามพัฒนาการผลิตลำไยผงในลักษณะโรงงานที่มีคุณภาพมาตรฐานและคงคุณสมบัติของลำไยครบถ้วน (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2551)

การผลิตลำไยผง ณ ปัจจุบันทำโดยการเติมน้ำลำไยกับน้ำตาลทรายจนข้น การอบแห้งแบบโฟม-แมท และการอบแห้งแบบพ่นฝอย การเติมน้ำลำไยกับน้ำตาลทรายจนทำให้เข้มข้น และการอบแห้งแบบโฟม-แมท มีข้อจำกัด คือกำลังการผลิต และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เนื่องจากเป็นกระบวนการที่มีหลายขั้นตอนผลิตได้ช้า เป็นกระบวนการผลิตแบบกะ ผลิตได้ครั้งละไม่มากนัก นอกจากนั้นผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพไม่สม่ำเสมอ (อากาศ, 2545) การอบแห้งแบบพ่นฝอยเป็นเทคนิคที่ใช้เพื่อระเหยน้ำออกจากของเหลวอย่างรวดเร็วโดยอาศัยร้อน กระบวนการนี้ประกอบไปด้วยการพ่นของเหลวออกมาจนเป็นละอองขนาดเล็ก เข้าผสมกับอากาศร้อนที่ไหลผ่าน

อย่างรวดเร็ว ทำให้น้ำที่อยู่ในละอองของเหลวระเหยไปทั้งหมด และได้ผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในรูปของผงแห้ง (เอกคณัย, 2551) การแปรรูปลำไยผงโดยการอบแห้งแบบพ่นฝอยเป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพและกำลังการผลิตสูงสามารถทำการผลิตได้ทั้งแบบกะและแบบต่อเนื่อง ให้ผลิตภัณฑ์คุณภาพดีและสม่ำเสมอ จึงเป็นวิธีการที่น่าศึกษาให้มากขึ้น

โอกาสทางการตลาดของลำไยผงนั้นมีทั้งตลาดในประเทศและต่างประเทศ เพราะความต้องการบริโภคลำไยของตลาดทั้งภายในและภายนอกประเทศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เนื่องจากสามารถนำไปบริโภคได้สะดวกหรือส่งออกจำหน่ายในรูปแบบของเครื่องดื่มสำเร็จรูปซึ่งเป็นที่นิยมในแถบประเทศที่มีภูมิอากาศหนาวเย็นเช่นประเทศจีน การผลิตน้ำลำไยผงให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถละลายน้ำเพื่อดื่มได้ทันทีจึงเป็นทางเลือกใหม่สำหรับผู้บริโภค เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีอายุการเก็บรักษานาน ง่ายต่อการขนส่งและจัดเก็บเนื่องจากมีปริมาณน้อยเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์อื่นๆ สามารถนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้ง่าย และเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่ม

ปัญหาหลักในการผลิตน้ำลำไยผงด้วยการอบแห้งแบบพ่นฝอย คือปัญหาการเกาะติดระหว่างกระบวนการอบแห้งทำให้ผลิตภัณฑ์เหนียวติดผนังของเครื่องอบ และได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะโครงสร้างเหมือนแป้งเปียก จับตัวกันเป็นก้อนแทนลักษณะการเป็นผง เนื่องจากน้ำลำไยเข้มข้นที่นำมาทำผงมีลักษณะที่เหนียว เต็มไปด้วยน้ำตาลที่มีมวลโมเลกุลต่ำ เช่น น้ำตาลฟรุกโทส น้ำตาลกลูโคส น้ำตาลซูโครส และวัตถุดิบที่มีกรดเป็นส่วนประกอบ (กรดซิตริก กรดมาลิก และกรดทาทาริก) น้ำผลไม้และน้ำผัก ถูกจัดอยู่ในจำพวกของวัตถุดิบที่มีความเหนียวและทำให้เป็นผงยาก (Paull and Chen, 1987; Li and Li, 1999) การทำให้แห้งด้วยวิธีการอบแห้งของวัตถุดิบที่มีลักษณะเหนียวดังกล่าวนี้ทำได้ยาก เนื่องจากน้ำตาลและกรดไม่สามารถเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพไปเป็นของแข็งแห้งได้ภายใต้สภาวะการผลิต ซึ่งปัญหานี้สามารถแก้ไขได้ด้วยการเติมสารป้องกันการเหนียว ซึ่งเป็นสาร โภชนาการที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูง เช่น มอลโทเดกซ์ทริน ซึ่งนิยมนำมาผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตน้ำผลไม้ผง

จากการศึกษาหาปริมาณมอลโทเดกซ์ทรินและอุณหภูมิที่เหมาะสมในการผลิตน้ำลำไยผงโดยใช้วิธีอบแห้งแบบพ่นฝอยของพิพัฒน์และคณะ (2548) พบว่าสภาวะการผลิตน้ำลำไยผงที่เหมาะสมคือปริมาณมอลโทเดกซ์ทริน 0.6 กรัม/กรัมของปริมาณของแข็งที่ละลายได้ อุณหภูมิลมร้อน 185°C และช่วงอัตราการไหลของลมร้อนระหว่าง 1.5-1.7 m³/min ซึ่งทำให้ได้ปริมาณการผลิต (yield) ร้อยละ 40 แต่อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาลักษณะซอร์ปชันไอโซเทอร์ม และอุณหภูมิ กลาสทรานซิชันของน้ำลำไยผงจากการทำแห้งแบบพ่นฝอย เพื่อใช้ในการทำนายคุณภาพระหว่างการเก็บรักษา ดังนั้นจึงเกิดแนวความคิดที่จะศึกษาอิทธิพลของระดับความชื้นสัมพัทธ์

และอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อคุณภาพของน้ำลำไยผงและลักษณะซอร์ปชัน ไอโซเทอร์ม โดยใช้ปริมาณมอลโทเดกซ์ทรินที่เหมาะสมจากงานวิจัยของพิพัฒน์และคณะ (2548)

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงต้องการศึกษาลักษณะซอร์ปชัน ไอโซเทอร์ม คุณภาพทางกายภาพ เคมี และอุณหภูมิกลาสทรานซิชันของน้ำลำไยผงจากการอบแห้งแบบพ่นฝอย ที่ระดับความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิการเก็บรักษาต่างๆ ที่มีต่อคุณภาพของน้ำลำไยผง เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหารผงได้

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อทราบลักษณะซอร์ปชัน ไอโซเทอร์มของน้ำลำไยผงจากที่ผลิตโดยวิธีอบแห้งแบบพ่นฝอย

1.2.2 เพื่อทราบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับทำนายลักษณะซอร์ปชัน ไอโซเทอร์มของน้ำลำไยผงจากวิธีอบแห้งแบบพ่นฝอย

1.2.3 เพื่อทราบผลของความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิการเก็บรักษาที่มีต่อคุณภาพของน้ำลำไยผง

1.2.4 เพื่อทราบอิทธิพลของความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิการเก็บรักษาที่มีต่อการเกิดกลาสทรานซิชันของน้ำลำไยผง

1.3 ขอบเขตและวิธีการดำเนินการวิจัย

การอบแห้งแบบพ่นฝอยของน้ำลำไย โดยเติมมอลโทเดกซ์ทรินที่มีค่า DE 11 เพื่อช่วยเพิ่มอุณหภูมิการเกิดกลาสทรานซิชัน และลดการเกาะติดกัน โดยศึกษามอลโทเดกซ์ทริน ในปริมาณ 0.6 กรัม/กรัมของปริมาณของแข็งที่ละลายได้ โดยใช้อุณหภูมิลมร้อนขาเข้า $175 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ขาออก $70 \pm 2^{\circ}\text{C}$ นำตัวอย่างน้ำลำไยผงที่ได้จากการทำแห้งแบบพ่นฝอยไปศึกษาลักษณะซอร์ปชัน ไอโซเทอร์มและหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ศึกษาอิทธิพลของระดับความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิในการเก็บรักษาต่อสมบัติทางกายภาพ เคมี และวิเคราะห์อุณหภูมิกลาสทรานซิชันของน้ำลำไยผง

1.3.1 วิเคราะห์สมบัติของน้ำลำไยก่อนการอบแห้ง โดยเตรียมน้ำลำไยจากลำไยสดที่มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้เริ่มต้น 40 องศาบริกซ์ ผสมมอลโทเดกซ์ทรินที่มีค่า DE 11 ปริมาณ 0.6 กรัม/กรัมของปริมาณของแข็งที่ละลายได้ มาวิเคราะห์สมบัติของน้ำลำไยก่อนการอบแห้งโดยวัดค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ วัดค่าความหนืดของน้ำลำไย วิเคราะห์ค่าสี และปริมาณของแข็งทั้งหมด

1.3.2 การทำแห้งแบบพ่นฝอย นำน้ำลำไยจากหัวข้อ 1.3.1 ไปอบแห้งให้เป็นผงโดยใช้ อุณหภูมิลมร้อนขาเข้า $175 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ขาออก $70 \pm 2^{\circ}\text{C}$ มาวิเคราะห์ประสิทธิภาพการอบแห้งและปริมาณ ผลิต สมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำลำไยผง

1.3.3 การศึกษาลักษณะซอร์ปชัน ไอโซเทอร์มของน้ำลำไยผง นำตัวอย่างน้ำลำไยผงไป ศึกษาลักษณะซอร์ปชันและหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ดีที่สุด เพื่อทำนายลักษณะ ซอร์ปชัน ไอโซเทอร์ม ในสภาวะนอกเหนือจากการทดลอง และเพื่อใช้ในการทำนายคุณภาพ ระหว่างการเก็บรักษา โดยใช้วิธีของ Bell and Labuza (2000) ควบคุมระดับความชื้นสัมพัทธ์ 7 ระดับ (ร้อยละ 0-77) โดยใช้สารละลายเกลืออิ่มตัวดังนี้ potassium penta oxide, lithium chloride, potassium acetate, magnesium chloride, potassium carbonate, magnesium nitrate และ potassium iodide ที่อุณหภูมิ 5, 10, 25 และ 35°C

1.3.4 การศึกษาอิทธิพลของระดับความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิในการเก็บรักษาต่อสมบัติ ทางกายภาพและเคมีของน้ำลำไยผง โดยวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำลำไยผง ศึกษา ผลของความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิในการเก็บรักษาต่อการเกิดกลาสทรานซิชัน โดยวิเคราะห์ อุณหภูมิกลาสทรานซิชันของน้ำลำไยผงที่ผ่านการเก็บรักษา ที่ระดับความชื้นและอุณหภูมิต่างๆ จาก ข้อ 1.3.3 ไปวิเคราะห์หาอุณหภูมิกลาสทรานซิชันด้วยวิธี differential scanning calorimetry (DSC)

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทราบลักษณะซอร์ปชัน ไอโซเทอร์มของน้ำลำไยผง

1.4.2 ทราบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับทำนายลักษณะซอร์ปชัน ไอโซเทอร์มของ น้ำลำไยผงเพื่อใช้ในการทำนายระดับความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมในการเก็บรักษา

1.4.3 ทราบผลของความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิการเก็บรักษาที่มีต่อคุณภาพของน้ำลำไยผง

1.4.4 ทราบอิทธิพลของความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิการเก็บรักษาที่มีต่อการเกิด กลาสทรานซิชันของน้ำลำไยผง

1.4.5 ได้ความรู้พื้นฐานที่สามารถพัฒนาและประยุกต์ใช้ในระดับอุตสาหกรรมอาหารผงได้