

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

น้ำผึ้ง เป็นน้ำหวานที่ผึ้งงานดูดได้จากเกสรดอกไม้ต่างๆ แล้วนำมาเก็บรวบรวมไว้ในรังผึ้ง โดยปกติน้ำผึ้งจะเป็นของเหลวใส มีลักษณะข้นหนืด และมีรสหวาน สีของน้ำผึ้งผันแปรตั้งแต่ไม่มีสีจนกระทั่งมีสีเข้มเกือบดำขึ้นอยู่กับชนิดของดอกไม้ องค์ประกอบที่สำคัญของน้ำผึ้งได้แก่ น้ำตาล กลูโคส ซูโครส ฟรุกโตส มอลโทส เดกซ์ทริน แร่ธาตุต่างๆ และ โปรตีน (ลักษณะและนิยาม, 2544) น้ำผึ้งมีคุณค่าทางอาหารให้พลังงานแก่ร่างกาย มีคุณค่าทางยารักษาโรคและเป็นส่วนผสมในยาสมุนไพรหลายชนิดใช้ในบ้านและอุตสาหกรรม น้ำผึ้งมีความเข้มข้นของน้ำตาลสูงมีแรงดูดซึม (osmotic pressure) ทำให้จุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในน้ำผึ้งสูญเสียน้ำและตายในที่สุด (พิชัย, 2548) ในน้ำผึ้งมีแร่ธาตุหลายชนิด เช่น เหล็ก แคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม ทองแดง โปรแตสเซียม แมงกานีส มีกรดอะมิโนต่างๆ เช่น ไลซีน ฮิสติดีน อาร์จินิน แอสพาร์ติก ทรีโอนิน เซอรีน กลูตามิก โพรลีน ไกลซีน อะลานีน ซีสทีน วาลีน เมไทโอนีน ไอโซลิวซีน ไทโรซีน ฟีนิลอะลานีน ทริพโตเฟน มีละอองเกสรดอกไม้เจือปนอยู่ ซึ่งในละอองเกสรนี้มีสาร โปรตีนประมาณ 35% มีวิตามิน บี1 บี2 บี6 บี12 วิตามินซี วิตามินดี วิตามินอี และวิตามินเค (พิชัยและสมนึก, 2537)

น้ำผึ้งเป็นผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญอย่างหนึ่งของจังหวัดเชียงใหม่ มีปริมาณน้ำผึ้งที่ได้จากการเก็บเกี่ยวจากฟาร์มผึ้งสูงมาก ส่งผลให้ราคาขายของน้ำผึ้งอยู่ในเกณฑ์ต่ำรวมทั้งโรงงานที่รับซื้อน้ำผึ้งจากเกษตรกรนั้นยังคงค้ำน้ำผึ้งอยู่ในคลังสินค้า จึงต้องระงับการรับซื้อน้ำผึ้งจากเกษตรกร ทำให้เกิดการแข่งขันทางการค้าของเกษตรกรเจ้าของฟาร์มผึ้งเนื่องจากมีรูปแบบของน้ำผึ้งเหมือนกัน การแปรรูปที่ก่อให้เกิดมูลค่าที่สูงขึ้นนั้นยังไม่หลากหลาย (สำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6, 2548) ผู้ประกอบการผลิตน้ำผึ้งโดยทั่วไปมักทำการเก็บน้ำผึ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเพื่อการจัดจำหน่าย แต่ก็ประสบปัญหาวาน้ำผึ้งเกิดการตกผลึก ซึ่งการตกผลึกของน้ำผึ้งทำให้ผู้บริโภคเข้าใจว่าน้ำผึ้งเสื่อมคุณภาพ และมีลักษณะทางกายภาพที่ไม่ดึงดูดในการซื้อไปบริโภค ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดผลึกของน้ำผึ้ง ได้แก่ ปริมาณกลูโคส ความชื้น องค์ประกอบอื่นๆ ในน้ำผึ้ง และสภาวะการเก็บรักษา (สมพิศ, 2545) การตกผลึกของน้ำผึ้งมีผลทำให้ส่วนที่เป็นของเหลวมีความเข้มข้นเพิ่มขึ้น มีผลให้ osmophilic yeast สามารถเจริญได้ ซึ่งก่อให้เกิดกระบวนการหมักภายในน้ำผึ้งได้ (Lazaridou *et al*, 2004) อายุการเก็บรักษาของน้ำผึ้งจึงสั้นลง จากการศึกษานี้ของบัณฑิตวิทยาลัย (2550)

เกี่ยวกับการตกผลึกของน้ำผึ้งไทย พบว่าน้ำผึ้งดอกทานตะวันเป็นน้ำผึ้งที่สามารถเกิดการตกผลึกได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งผลึกที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะเป็นของแข็งติดอยู่ในภาชนะที่ใช้บรรจุ ทำให้ผู้บริโภคเข้าใจว่าเป็นน้ำผึ้งเสื่อมคุณภาพหรือน้ำผึ้งเทียมและเข้าใจว่าไม่เหมาะสำหรับการรับประทาน นอกจากนี้ยังมีลักษณะทางกายภาพของน้ำผึ้งที่ไม่ดึงดูดใจ ดังนั้นระยะเวลาในการจำหน่ายของน้ำผึ้งดอกทานตะวันจึงสั้นกว่าน้ำผึ้งชนิดอื่นๆ จากปัญหานี้เองทำให้ผู้ประกอบการและเกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้งประสบปัญหา เนื่องจากน้ำผึ้งที่เกิดการตกผลึกไม่สามารถทำการจัดจำหน่ายได้ และน้ำผึ้งที่ส่งขายปลีกตามร้านค้าจะถูกส่งกลับคืนไปยังโรงงาน ทำให้เกษตรกรผู้เลี้ยงและจำหน่ายน้ำผึ้งประสบปัญหาการขาดทุน

การผลิตน้ำผึ้งในเชิงอุตสาหกรรมส่วนใหญ่เน้นผลิตภัณฑ์ที่ได้จะอยู่ในรูปของผลิตภัณฑ์น้ำผึ้งติดกันบรรจุขวดหรือทำการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ให้มีความสะดวกในการใช้ยิ่งขึ้น โดยการบรรจุในหลอด เนื่องจากน้ำผึ้งเป็นของเหลว ลักษณะเหนียว มีน้ำตาลและกรดอินทรีย์เป็นองค์ประกอบหลักทำให้ยากแก่การแปรรูป ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์จากน้ำผึ้งยังมีไม่หลากหลายมากนัก รวมทั้งยังทำให้เกิดข้อจำกัดในการจำหน่ายการขนส่งหรือการนำไปใช้ประโยชน์ จึงเริ่มมีการนำเอาน้ำผึ้งมาแปรรูปให้มีลักษณะที่แตกต่างออกไป ตัวอย่างการแปรรูปน้ำผึ้งในเชิงอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ ได้แก่ การผสมน้ำผึ้งในเครื่องดื่มต่างๆ เช่น ชา กาแฟ นม โยเกิร์ต น้ามะนาว ผสมในผลิตภัณฑ์ที่ทำจากธัญพืชเป็นอาหารเช้าหรือผสมในผลิตภัณฑ์สำหรับเด็กอ่อนเช่น นมผงผสมน้ำผึ้ง ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงศักยภาพในการนำไปใช้หรือความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ที่กล่าวมานั้นยังมีน้อย

การผลิตอาหารผงโดยการอบแห้งแบบพ่นฝอย เป็นวิธีการที่ใช้กันมากในทางอุตสาหกรรม โดยเฉพาะการแปรรูปผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้ชนิดผง (Tonon *et al.*, 2008) และได้มีการทดลองใช้กับการผลิตน้ำผึ้งผง (Bhandari *et al.*, 1997) ซึ่งน่าจะเป็นการส่งเสริมให้มีการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากน้ำผึ้งให้มีความหลากหลายและเพิ่มมูลค่าเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามในการอบแห้งแบบพ่นฝอยของน้ำผึ้งมักเกิดการเกาะติดของน้ำผึ้งที่ผนังของเครื่องอบแห้ง (Bhandari *et al.*, 1997) เนื่องจากน้ำผึ้งมีน้ำตาลและกรดอินทรีย์เป็นองค์ประกอบหลักส่งผลให้การอบแห้งทำได้ยากและปริมาณผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ได้ลดลง (Wang and Langrish, 2009) นอกจากนี้ความร้อนยังสามารถทำลายสารต้านอนุมูลอิสระ วิตามิน และกรดอะมิโนต่างๆได้ มีผลให้คุณค่าทางอาหารของน้ำผึ้งลดลง

ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาการแปรรูปน้ำผึ้งให้เป็นผง โดยกระบวนการแปรรูปทำให้แห้งที่อุณหภูมิต่ำ ซึ่งเป็นกระบวนการแปรรูปที่สามารถรักษาคุณภาพทางด้านสี กลิ่น รส และคุณค่าทางอาหารของน้ำผึ้งไว้ได้ดีกว่ากระบวนการทำให้แห้งโดยใช้ความร้อนสูง ที่มีผลทำให้น้ำผึ้งมีสีคล้ำขึ้น เนื่องจากปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลโดยไม่ใช้เอนไซม์ (non-enzymatic browning) ระหว่าง

กรดอะมิโนและน้ำตาลรีดิวซ์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักในน้ำผึ้งและเกิดการไหม้ได้ (Caramelization) ทำให้กลิ่น รส เปลี่ยนแปลงไปในระหว่างกระบวนการผลิตและเก็บรักษา (Miao and Roos, 2006) สำหรับวิธีการผลิตน้ำผึ้งผงที่อุณหภูมิต่ำจะใช้วิธีการอบแห้งแบบสุญญากาศ ซึ่งมีต้นทุนการผลิตไม่สูงและเปรียบเทียบกับวิธีทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และต้องการเปรียบเทียบการผลิตน้ำผึ้งผงจากน้ำผึ้งดอกทานตะวันเหลืองและน้ำผึ้งดอกทานตะวันตกลึก ซึ่งคาดว่า การผลิตน้ำผึ้งผงจากน้ำผึ้งดอกทานตะวันตกลึกจะสามารถเตรียมได้ง่ายกว่า และเป็นการแก้ปัญหาทางการตลาดของน้ำผึ้งดอกทานตะวันตกลึกได้อีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อหาสภาวะการทำแห้งและปริมาณสารลดความเหนียวที่เหมาะสมในการทำแห้งผลิตภัณฑ์น้ำผึ้งดอกทานตะวันและน้ำผึ้งดอกทานตะวันเหลือง โดยวิธีการอบแห้งแบบสุญญากาศและแบบแช่เยือกแข็ง
2. เพื่อเปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำผึ้งผงจากวิธีการอบแห้งแบบสุญญากาศและแบบแช่เยือกแข็ง
3. เพื่อทราบลักษณะ sorption isotherm ของผลิตภัณฑ์น้ำผึ้งผง

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบสภาวะและปริมาณสารลดความเหนียวที่เหมาะสมในการอบแห้งแบบสุญญากาศและแบบแช่เยือกแข็ง
2. ทราบลักษณะ sorption isotherm ของน้ำผึ้งผง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการควบคุม การบรรจุ และการเก็บรักษา
3. เป็นแนวทางในการวิจัยเพื่อพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากน้ำผึ้งต่อไป

1.4. ขอบเขตงานวิจัย

ศึกษาการผลิตน้ำผึ้งผงซึ่งเตรียมจากผลิตภัณฑ์น้ำผึ้งดอกทานตะวันและน้ำผึ้งดอกทานตะวันเหลือง โดยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งและอบแห้งแบบสุญญากาศ วิเคราะห์สมบัติทั้งทางเคมีและกายภาพตัวอย่างน้ำผึ้งผงที่ได้จากการเตรียมทั้ง 2 วิธี เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของน้ำผึ้งผงที่ได้ จากนั้นนำตัวอย่างน้ำผึ้งผงที่ดีที่สุดที่ได้จากการเตรียมทั้ง 2 วิธีมาศึกษาหา sorption isotherm เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาเสถียรภาพของผลิตภัณฑ์น้ำผึ้งผง

ตอนที่ 1 ศึกษาการผลิตน้ำผึ้ง โดยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

ตอนที่ 2 ศึกษาการผลิตน้ำผึ้ง โดยการอบแห้งแบบสุญญากาศ

ตอนที่ 3 วิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพของน้ำผึ้งที่ได้จากการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งและการอบแห้งแบบสุญญากาศ โดยทำการวิเคราะห์ค่า water activity (a_w) ปริมาณความชื้น ค่า T_g (Glass transition temperature) ความสามารถในการละลาย (Solubility) ความสามารถในการไหล (Flowability) ความหนาแน่นของผง (Bulk density) ความหนาแน่นของอนุภาค (Particle density) และวิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อคัดเลือกสภาวะการทำแห้งและระดับของมอลโทเด็คซ์ทรินที่เหมาะสมที่สุดในการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งและอบแห้งแบบสุญญากาศ

ตอนที่ 4 ศึกษา sorption isotherm ของน้ำผึ้งในสภาวะการผลิตที่เหมาะสมที่สุด

1.5 นิยามคำศัพท์

น้ำผึ้ง หมายถึง น้ำผึ้งผสมมอลโทเด็คซ์ทรินที่ผ่านการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งและการอบแห้งแบบสุญญากาศและบดให้เป็นผง