

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย

ผลผลิตน้ำผึ้งที่ผลิตได้ในประเทศไทย ส่วนใหญ่นั้นจะได้อยู่ภายในประเทศ โดยปริมาณการบริโภคน้ำผึ้งเฉลี่ยในประเทศประมาณปีละ 8,000 ตัน ส่วนการส่งออกต่างประเทศมีประมาณ 2,000 ตัน โดยตลาดหลักอยู่ที่ประเทศไต้หวัน และจีน มีมูลค่าส่งออกรวมไม่ต่ำกว่าปีละ 100 ล้านบาท (เทคโนโลยีปศุสัตว์, 2548)

น้ำผึ้งเป็นผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญอย่างหนึ่งของจังหวัดเชียงใหม่ มีปริมาณน้ำผึ้งที่ได้จากการเก็บเกี่ยวจากฟาร์มผึ้งสูงมากจนล้นตลาด ส่งผลให้ราคาขายของน้ำผึ้งอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก รวมทั้งโรงงานที่รับซื้อน้ำผึ้งจากเกษตรกรนั้นยังคงค้ำน้ำผึ้งอยู่ในคลังสินค้าจึงต้องระงับการรับซื้อน้ำผึ้งจากเกษตรกร ทำให้เกิดการแข่งขันทางการค้ากันสูงมากของเกษตรกรเจ้าของฟาร์มผึ้ง เนื่องจากรูปแบบของน้ำผึ้งเหมือนกัน การแปรรูปที่ก่อให้เกิดมูลค่าที่สูงขึ้นนั้นยังไม่หลากหลาย (สำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 จังหวัดเชียงใหม่, 2548) ประกอบกับน้ำผึ้งอาจมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เช่น การตกผลึก และการเปลี่ยนสี ในระหว่างการเก็บรักษา ทำให้ผู้บริโภคไม่ต้องการ ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาการแปรรูปน้ำผึ้งให้เป็นผงโดยกระบวนการทำให้แห้งที่อุณหภูมิเยือกแข็ง ซึ่งวิธีนี้สามารถรักษาคุณภาพทางด้านสี กลิ่น รส และคุณค่าทางอาหารของน้ำผึ้งไว้ได้ดีกว่ากระบวนการทำให้แห้งโดยใช้ความร้อนที่มีผลทำให้น้ำผึ้งมีสีคล้ำขึ้น เนื่องจากปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลโดยไม่ใช้เอนไซม์ (non-enzymatic browning) ระหว่างกรดอะมิโน และ reducing sugar ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักในน้ำผึ้ง ทำให้กลิ่น รส เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมในระหว่างกระบวนการผลิต และการเก็บรักษา (Miao and Roos, 2006) และนอกจากนี้ความร้อนยังสามารถทำลายสารต้านอนุมูลอิสระ วิตามิน และกรดอะมิโนต่างๆ ได้ มีผลให้คุณค่าทางอาหารของน้ำผึ้งลดลง

ในอุตสาหกรรมอาหารนั้นนอกจากการผลิตน้ำผึ้งแท้แล้ว ยังมีการนำน้ำผึ้งเป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์อาหารหลากหลายชนิด เช่น อาหารเสริมสำหรับเด็ก อาหารเพื่อสุขภาพ และเครื่องดื่มต่างๆ เป็นต้น การใช้น้ำผึ้งในผลิตภัณฑ์เหล่านี้มักจะอยู่ในรูปของเหลว ถ้าหากมี

การแปรรูปน้ำผึ้งให้อยู่ในรูปของผงแห้งน่าจะเป็นทางเลือกที่ดีสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร ยา และ เครื่องสำอาง เพราะจะทำให้มีความหลากหลายของผลิตภัณฑ์มากยิ่งขึ้น และสะดวกต่อการใช้งาน

การแปรรูปน้ำผึ้งนั้นยังไม่เกิดขึ้นอย่างแพร่หลาย เนื่องจากน้ำผึ้งมีลักษณะที่เหนียว และมีองค์ประกอบที่เป็นน้ำตาลและกรดอินทรีย์ปริมาณมาก ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ทำให้เกิดปัญหา การเกาะติดระหว่างกระบวนการทำแห้ง ถึงแม้อุณหภูมิที่ใช้จะอยู่ในระดับต่ำก็ตาม ซึ่งปัญหานี้ สามารถแก้ไขได้ด้วยการเติมสารป้องกันการเหนียว ซึ่งเป็นสารโภชนาการที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูง เช่น มอลโทเด็กซ์ทริน ซึ่งได้รับความนิยมในการผลิตน้ำผลไม้ผง อย่างไรก็ตามยังไม่มีรายงาน เกี่ยวกับระดับของ Dextrose Equivalent (DE) และปริมาณที่เหมาะสมของมอลโทเด็กซ์ทรินที่ควร ผสมในน้ำผึ้ง สำหรับการทำแห้ง และวิธีการทำแห้ง

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงต้องการศึกษาหาระดับของ DE และปริมาณของมอลโทเด็กซ์ทรินที่ เหมาะสมในการผลิตน้ำผึ้งผงด้วยวิธีการอบแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ซึ่งวิธีนี้จะคงคุณภาพของน้ำผึ้งที่ ดี เนื่องจากใช้อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของน้ำผึ้ง ผลิตภัณฑ์ที่ได้ถึงแม้จะไม่ใช่น้ำผึ้ง 100% แต่ องค์ประกอบเคมีต่างๆ ของน้ำผึ้งจะถูกกักเก็บได้ในอนุภาคผงของมอลโทเด็กซ์ทริน ทำให้เกิดการ เสื่อมสลายได้ยาก นอกจากนี้น้ำผึ้งจะมีความเข้มข้นของน้ำผึ้งสูง สามารถใช้ได้ปริมาณน้อยกว่า น้ำผึ้งเหลว และสะดวกในการใช้เป็นส่วนผสมของเครื่องดื่มผง หรือสูตรอาหารผงเพื่อสุขภาพ ผลของงานวิจัยนี้จึงน่าจะเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำผึ้งผงเพื่อสุขภาพต่อไป และเป็น การเพิ่มมูลค่าให้แก่ น้ำผึ้ง ได้อีกทางหนึ่ง

## 1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อหาระดับของ DE และปริมาณของมอลโทเด็กซ์ทรินที่เหมาะสมในการผลิตน้ำผึ้ง ผงด้วยวิธีทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยคัดเลือกจากสมบัติทางเคมี กายภาพ และการยอมรับทาง ประสาทสัมผัส

1.2.2 เพื่อวิเคราะห์หา glass transition temperature ( $T_g$ ) ของตัวอย่างน้ำผึ้งผง เพื่อใช้เป็น ดัชนีความสามารถในการแปรรูป และเก็บรักษา

1.2.3 เพื่อศึกษาคุณภาพทางจุลชีววิทยา และเคมีของน้ำผึ้งผงสูตรที่ดีที่สุด

## 1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 การทำให้แห้งแบบแช่เยือกแข็งของน้ำผึ้งดอกคำไย โดยมีการเติมคาร์โบไฮเดรต โมเลกุลใหญ่คือ มอลโทเด็กซ์ทรินที่มีสมบัติในการจับกับน้ำผึ้ง เพื่อช่วยทำให้แห้ง โดยศึกษา มอลโทเด็กซ์ทรินที่มีค่า DE 2 ระดับ คือ DE 11 และ 18 ในแต่ละระดับใช้ในอัตราส่วน 30, 40 และ

50% ต่อปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำฝิ่ง เพื่อไม่ให้น้ำฝิ่งที่ผ่านการทำให้แห้งแบบแช่เยือกแข็งเหนียวเร็ว

1.3.2 นำน้ำฝิ่งผสมมอลโทเด็คซ์ทรินที่ผ่านการทำให้แห้งแบบแช่เยือกแข็งมาวิเคราะห์หา ค่า water activity ( $a_w$ ), ปริมาณความชื้น, sorption isotherm,  $T_g$ , ความสามารถในการละลาย และวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัส เพื่อคัดเลือกสภาวะที่เหมาะสมในการทำให้แห้งแบบแช่เยือกแข็งของน้ำฝิ่งผสมมอลโทเด็คซ์ทริน

1.3.3 นำน้ำฝิ่งผสมมอลโทเด็คซ์ทรินที่ผ่านการทำให้แห้งแบบแช่เยือกแข็งที่ได้จากสภาวะที่ดีที่สุดจากข้อ 1.3.2 มาศึกษาทางคุณภาพ โดยวิเคราะห์สมบัติทางจุลชีววิทยา และทางเคมี

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้สูตรการทำให้แห้งแบบแช่เยือกแข็งของน้ำฝิ่งผสมมอลโทเด็คซ์ทรินระดับที่เหมาะสม

1.4.2 ทราบสมบัติและการยอมรับทางประสาทของน้ำฝิ่งผสมมอลโทเด็คซ์ทรินที่ผ่านการทำให้แห้งแบบแช่เยือกแข็งที่ผลิตในระดับของ DE ต่างๆ ได้

1.4.3 ทราบสมบัติและการยอมรับทางประสาทสัมผัสของน้ำฝิ่งผสมมอลโทเด็คซ์ทรินที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน ที่ผ่านการทำให้แห้งแบบแช่เยือกแข็ง

1.4.4 ทราบคุณภาพทางจุลชีววิทยาและทางเคมีของน้ำฝิ่งผงสูตรที่ดีที่สุด

#### 1.5 นิยามศัพท์

น้ำฝิ่งผง หมายถึง น้ำฝิ่งผสมมอลโทเด็คซ์ทรินที่ผ่านการทำให้แห้งแบบแช่เยือกแข็ง และบดให้เป็นผง