

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

หนึ่งในบรรดาอาหารแนวใหม่ที่กำลังได้รับความนิยมและกล่าวถึงมากขึ้น คือ Functional Food ซึ่งเป็นอาหารต่างๆ ไปที่ให้ผลดีต่อสุขภาพร่างกายและจิตใจนอกเหนือไปจากคุณค่าทางโภชนาการ และปัจจุบันค่านิยมของการบริโภคเครื่องดื่มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ผู้ผลิตเครื่องดื่มหันมาผลิตเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ (healthy refreshment) เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมดังกล่าว ทำให้ชาสมุนไพรเป็นเครื่องดื่มอีกประเภทหนึ่งที่กลับมาได้รับความนิยมอีกครั้งหลังจากตลาดเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพในปี พ.ศ. 2547 มีมูลค่าประมาณ 4,000 ล้านบาท อัตราการขยายตัว 10-15 เปอร์เซ็นต์ของประเภทเครื่องดื่มสุขภาพยอดนิยม คือ ชาเขียวที่กำลังเป็นที่นิยมอย่างมากในปัจจุบันส่วนเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพที่เป็นที่นิยมรองลงมาคือ เก๊กฮวย น้ำขิง น้ำใบบัวบก ชาที่ทำมาจากดอกคำฝอย ชุมเห็ด กระเจี๊ยบ มะตูม และชาจากดอกไม้ไทยๆ เช่น กุหลาบ สารภี บุนนาค พิกุล ดอกบัวขาว มะลิ เป็นต้น เดิมตลาดจำกัดอยู่ในกลุ่มผู้สูงอายุ ตลอดจนในหมู่ของผู้ที่รู้ถึงสรรพคุณทางด้านสมุนไพร ดังนั้นเครื่องดื่มประเภทนี้จึงทำให้ได้รับความนิยมในการเลือกซื้อเป็นของฝากในโอกาสต่างๆ แต่ในปัจจุบันตลาดในประเทศเริ่มเปิดรับเครื่องดื่มสมุนไพรมากขึ้น จึงขยายตัวอย่างต่อเนื่องสำหรับตลาดส่งออกนับว่าเป็นตลาดที่น่าสนใจอย่างมากของชาสมุนไพร แต่การที่ผลิตภัณฑ์ตลาดชาสมุนไพรไทย ให้แทรกเข้าไปแข่งขันในตลาดชาสมุนไพรในตลาดโลกได้นั้น ต้องอาศัยจุดเด่นที่แตกต่างเป็นการสร้างโอกาส โดยต้องเป็นจุดเด่นที่ผู้บริโภคในต่างประเทศรับรู้และยอมรับ ซึ่งก็คือสรรพคุณของสมุนไพรไทย ปัจจุบันมีการส่งออกเครื่องดื่มสมุนไพรไปจำหน่ายที่สหรัฐอเมริกาแล้ว แม่ว่ายังอยู่ในระยะเริ่มต้นและมูลค่าในการส่งออกยังไม่สูงมากนัก แต่ก็ถือว่าเป็นความสำเร็จอีกก้าวหนึ่งของคนไทยที่พัฒนาสินค้าที่มีอยู่แล้วให้สอดคล้องกับกระแสความต้องการของตลาดโลก (ธนาคารไทยพาณิชย์, 2547)

ผู้ศึกษามีความสนใจที่จะนำเอาพืชสมุนไพร ได้แก่ ใบโรสแมรี่ ดอกลาเวนเดอร์ และกลีบดอกกุหลาบ มาผลิตเป็นเครื่องดื่มสมุนไพร ทั้งนี้เพราะนักวิทยาศาสตร์ได้ทำการตรวจสอบและได้ศึกษาวิจัยพบว่า สารสกัดที่ได้จากส่วนใบของโรสแมรี่ (rosemary extract) เป็นสารเคมีในกลุ่ม

ของฟีนอลิกไดเทอร์ปีน (phenolic diterpine) สารเหล่านี้จะให้ผลในการกำจัดสารพิษในร่างกาย โดยเฉพาะอนุมูลอิสระ (free radicals) ที่มีผลในการทำลายเซลล์และลดความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็ง สารสำคัญจากโรสแมรี่ที่มีการวิจัยกันอย่างกว้าง และพบว่าให้ผลดังกล่าวอย่างชัดเจน คือกรดโรสแมรินิก (rosmarinic acid) กรดคาร์โนซิก (carnosic acid) และคาร์นาโซล (carnosol)

โดย Aruoma *et al.* (1996) ได้แสดงไว้อย่างชัดเจนว่าสารสกัดที่มีกรดคาร์โนซิกและคาร์นาโซล ให้ผลช่วยลดการทำลาย เยื่อหุ้มเซลล์และสารพันธุกรรม DNA จากความเป็นพิษของอนุมูลอิสระ และยังให้ผลในการลดฤทธิ์การทำลายเซลล์ของอนุมูลอิสระหลายชนิด เช่น lipid peroxide, peroxy radicals และ hydroxyl radicals เป็นต้น และจากผลการวิจัยของ Singletary and Rokusek (1997) ได้แสดงให้เห็นว่าสารสกัดคาร์นาโซล และกรดเออร์โซลิก (ursolic acid) จากส่วนใบของโรสแมรี่มีส่วนที่สามารถให้ผลในการต่อต้านการเกิดเนื้องอก (antitumorigenic activity) ได้ในสัตว์ทดลอง โดยเฉพาะในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ส่วนลาเวนเดอร์ นั้นก็พบว่า น้ำมันหอมระเหยในใบมีคุณสมบัติในการช่วยผ่อนคลาย ทำให้อ่อนหลับพักผ่อนได้อย่างเต็มที่ ทั้งยังสามารถกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายให้ดีขึ้นอย่างเป็นธรรมชาติอีกด้วย คุณสมบัติพิเศษของลาเวนเดอร์ คือสามารถบรรเทาอาการปวดศีรษะ เป็นยาฆ่าเชื้อแบคทีเรีย ลดอาการบวมคั่ง และกลีบดอกกุหลาบมีสรรพคุณคือบำรุงกำลังหัวใจ (แก้ลม) ขับน้ำดี ทำให้ใจเบิกบาน เป็นยาสมาน การออกฤทธิ์ ลดอาการซึมเศร้า ลดการอักเสบ ระวังเชื้อ คลายการหดเกร็งของกล้ามเนื้อ กระตุ้นกำหนด ฆ่าแบคทีเรีย ขับน้ำดี ฟอกเลือด ขับปัสสาวะ ขับระดู ห้ามเลือด บำรุงตับ กระตุ้นการหมุนเวียนของโลหิต ตามวัฒนธรรมการรักษาโรคของชาวจีนนั้น จะให้ผู้หญิงที่กำลังมีประจำเดือนรับประทานชาดอกกุหลาบ เพื่อบรรเทาอาการเจ็บปวดระดูและอาการจุกเสียด

การที่พืชสมุนไพรมีสรรพคุณดังกล่าว ทำให้ผู้ศึกษาเลือกที่จะนำเอาสมุนไพรทั้งสามชนิดนี้ มาอบแห้งและแปรรูปเป็นเครื่องคัมสมุนไพร ซึ่งเป็นการสนับสนุนเกษตรกรในเขตภาคเหนือและในเขตพื้นที่ส่งเสริมของโครงการหลวงให้เปลี่ยนจากการปลูกพืชเสพติดมาเป็นพืชสมุนไพร แต่ข้อจำกัดของการใช้พืชสมุนไพร คือ พืชสมุนไพรจะมีผลผลิตให้เก็บเกี่ยวตามฤดูกาล จึงทำให้การหาซื้อพืชสมุนไพรในช่วงนอกฤดูกาลเป็นไปได้ด้วยความยากลำบาก โดยเฉพาะพืชสมุนไพรต่างประเทศจะต้องมีการนำเข้าในรูปแบบที่แห้งแล้วและมีราคาค่อนข้างสูง ทำให้ผู้ประกอบการต่างๆ ที่ใช้พืชสมุนไพรเป็นวัตถุดิบในการผลิตประสบปัญหาในเรื่องต้นทุนการผลิต จึงมีความจำเป็นต้องหาทางแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นโดยการหาทางยืดอายุการเก็บรักษาพืชสมุนไพรไว้ใช้นอกฤดูกาล โดยการนำเอาพืชสมุนไพรทั้งสามชนิดมาทำการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ โดยศึกษาเปรียบเทียบกับเครื่องอบแห้งแบบถาด และเครื่องอบไมโครเวฟสุญญากาศ หากการศึกษาคคุณภาพของสมุนไพรที่ได้จากเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์มีคุณภาพใกล้เคียงกับเครื่องอบทั้ง

สองชนิดแล้ว เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในกระบวนการอบแห้งสมุนไพร เพื่อนำไปใช้เป็นวัตถุดิบของการผลิตชาสมุนไพร การผลิตเครื่องสำอาง ผลิตภัณฑ์ทางด้านสปา เป็นต้น ที่ช่วยให้ต้นทุนการผลิตไม่สูง ประหยัดพลังงานซึ่งเหมาะต่อการอบแห้งสมุนไพรในสภาวะการปัจจุบัน

การตากแห้งด้วยแสงแดด เป็นวิธีที่เสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด แต่ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการตากด้วยแสงแดดนั้นมักจะไม่ถูกสุขลักษณะนัก เพราะมีการปนเปื้อนจากแมลง ฝุ่น และจุลินทรีย์ รวมทั้งคุณค่าทางอาหารบางอย่าง เช่น วิตามิน ซี ไลซีน ไรโบฟลาวิน และฟอสฟอรัส (จรรยา และพิพัฒน์, 2523) และไม่สามารถควบคุมกระบวนการผลิตได้ ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพต่ำ ไม่ได้มาตรฐานตามที่ตลาดต้องการ นอกจากนี้ปัญหาในการตากแห้งยังขึ้นอยู่กับฤดูกาล จากปัญหาเหล่านี้จึงต้องใช้เครื่องมือตากแห้งที่มีประสิทธิภาพมาทดแทนวิธีการตากแบบพื้นบ้าน (Shirmer *et al*, 1995) มีการปรับปรุงวิธีการตากแห้งโดยใช้แสงแดด โดยอาศัยหลักการเกี่ยวกับวัตถุที่มีสี ซึ่งสามารถสะสมความร้อนโดยเฉพาะอย่างยิ่งวัตถุที่มีสีดำสามารถดูด และเก็บความร้อนได้ดีมาก ส่วนการตากแห้งในตู้อบแสงอาทิตย์จะใช้เวลาน้อย และอุณหภูมิภายในตู้เป็นการป้องกันการเจริญเติบโตของพวกจุลินทรีย์ได้ดี คือ ไม่เกิดการเน่าเสียในระหว่างการตาก ไม่มีการปนเปื้อนจากฝุ่น แมลง นก แม้ว่าจะมีไข่แมลงหรือแมลงเล็กครูดเข้าไปก็ไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้ จึงสะอาดและสะดวกกว่าโดยไม่จำเป็นต้องเก็บเมื่อฝนตกจึงเป็นการประหยัดแรงงาน และยังเป็นประหยัดเชื้อเพลิงหรือไฟฟ้าด้วย (จรรยา และพิพัฒน์, 2523)

กระบวนการอบแห้งเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญ และมีความจำเป็นขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการผลิตสมุนไพรอบแห้ง เนื่องจากพืชสมุนไพรที่นำมาใช้ประโยชน์เป็นส่วนหนึ่งของพืชที่มีความชื้นสูงถึง 85 เปอร์เซ็นต์ (wet basis;wb) การทำแห้งสามารถลดปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ ( $a_w$ ) ต่อจุลินทรีย์และเอนไซม์ลง ซึ่งมีผลโดยตรงต่อการรักษาคุณภาพช่วยลดการสูญเสีย และยืดระยะเวลาการเก็บรักษา ก่อนที่จะนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ ต่อไป (กุลยา, 2541) แต่เนื่องจากกระบวนการอบแห้งเป็นกระบวนการที่ต้องใช้พลังงานที่ค่อนข้างสูง เมื่อเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวอื่นๆ ดังนั้นการนำพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งเป็นพลังงานที่ได้เปล่า สะอาด ปราศจากมลภาวะมาใช้เป็นแหล่งกำเนิดความร้อนให้แก่การทำแห้งสมุนไพร จึงเป็นวิธีการที่มีประโยชน์อย่างยิ่ง เพราะนอกจากจะเป็นการประหยัดพลังงานแล้ว ยังเป็นการช่วยลดต้นทุนในการแปรรูปพืชสมุนไพรด้วย โดยทั่วไปแล้วเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์จะมีอุณหภูมิในการอบประมาณ 40 ถึง 50 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการอบสมุนไพร (จรรยาและพิพัฒน์, 2523) เนื่องจากพืชสมุนไพรเป็นผลิตภัณฑ์ไวต่อการสูญเสียสารที่ให้ฤทธิ์ทางยา และน้ำมันหอมระเหย และไม่ทำให้สารสำคัญในพืช เช่น โกลโคไซด์ และอัลคาลอยด์ในพืชสลายตัวไป ดังนั้นการทดลอง

ศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสม ทั้งในด้านประสิทธิภาพของการอบแห้งและคุณภาพของผลิตภัณฑ์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการผลิตชาจากพืชสมุนไพร ข้อมูลที่ได้จากการศึกษานอกจากจะสามารถนำไปใช้ในการผลิตชาสมุนไพร เพื่อให้ได้คุณภาพที่เหมาะสมแล้ว ยังสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการพัฒนาเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อใช้ในการอบแห้งสมุนไพรในระดับอุตสาหกรรม การศึกษาในครั้งนี้ประกอบด้วย การอบแห้งสมุนไพรโดยใช้เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ และทำการตรวจสอบคุณภาพหลังการอบ นอกจากนั้นยังทำการอบสมุนไพรโดยใช้เครื่องอบแห้งไฟฟ้าแบบถาดและเครื่องอบแห้งไมโครเวฟสุญญากาศแบบถังหมุน หากคุณภาพที่ได้จากการอบมีคุณภาพใกล้เคียงกัน เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ก็จะเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับเกษตรกร สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

## 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาอัตราการอบแห้ง ระยะเวลาการอบแห้ง และคุณภาพของกลีบดอกกุหลาบ ไบโรสแมรี และดอกลาเวนเดอร์ ด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ เครื่องอบแห้งแบบถาด และเครื่องอบแห้งไมโครเวฟสุญญากาศแบบถังหมุน
2. เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของ กลีบดอกกุหลาบ ไบโรสแมรี และดอกลาเวนเดอร์ หลังการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ที่พัฒนาขึ้นกับเครื่องอบแห้งไฟฟ้าแบบถาด และเครื่องอบแห้งไมโครเวฟสุญญากาศแบบถังหมุน
3. เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของ กลีบดอกกุหลาบ ไบโรสแมรี และดอกลาเวนเดอร์ ที่ผ่านการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งทั้งสามแบบ
4. เพื่อเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องอบแห้งทั้ง 3 ชนิด

## 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงความเป็นไปได้ในการอบแห้งดอกลาเวนเดอร์ ไบโรสแมรี และกลีบดอกกุหลาบ ด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์
2. ทำให้ทราบถึงคุณภาพของดอกลาเวนเดอร์ ไบโรสแมรี และกลีบดอกกุหลาบ หลังการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ที่พัฒนา โดยภาควิชาวิศวกรรมอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เมื่อเปรียบเทียบกับคุณภาพที่อบด้วยเครื่องอบแห้งไฟฟ้าแบบถาด และเครื่องอบแห้งไมโครเวฟสุญญากาศแบบถังหมุน

3. สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการพัฒนากระบวนการผลิตสมุนไพรอบแห้งที่มีประสิทธิภาพ ด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ในระดับอุตสาหกรรมต่อไปได้

#### 1.4 ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาแบ่งออกเป็น 4 ตอน คือ

- ตอนที่ 1** ศึกษาหาอัตราการอบแห้ง เวลาการทำแห้ง ในการอบแห้งพืชสมุนไพร โดยใช้ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ และเครื่องอบแห้งไฟฟ้าแบบถาด
- ตอนที่ 2** ศึกษาคุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลชีววิทยา ของพืชสมุนไพร ที่ผ่านการอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ แล้วนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับพืชสมุนไพร ที่ผ่านการทำแห้งด้วยเครื่องอบแห้งไฟฟ้าแบบถาด และเครื่องอบแห้งไมโครเวฟสุญญากาศแบบถังหมุน
- ตอนที่ 3** ศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสของดอกกลาเวนเดอร์ ใบโรสแมรี่ และกลีบดอกกุหลาบ ที่ผ่านการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ เครื่องอบแห้งไฟฟ้าแบบถาด และเครื่องอบแห้งไมโครเวฟสุญญากาศแบบถังหมุน
- ตอนที่ 4** ศึกษาและคำนวณค่าพลังงานการใช้ไฟฟ้าของเครื่องอบแห้งแต่ละชนิด
- ตอนที่ 5** ศึกษาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ทำนายจลนศาสตร์ของการอบแห้ง (Drying Kinetics) ใบโรสแมรี่ ดอกกลาเวนเดอร์ และกลีบดอกกุหลาบ ที่ผ่านการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบถาด