

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

สมุนไพรไทย ถูกใช้เป็นยารักษาโรคมานับตั้งแต่สมัยโบราณ ซึ่งถือได้ว่าเป็นมรดกทางภูมิปัญญาที่ทรงคุณค่ายิ่งของไทย การใช้สมุนไพรมีทั้งการใช้สดและการใช้แห้ง การใช้สมุนไพรสดจะมีความสะดวกและง่ายสำหรับผู้บริโภค แต่สาระสำคัญในยาสมุนไพรจะมีปริมาณไม่แน่นอน ปัจจุบันสมุนไพรถูกนำมาแปรรูปเพื่อจุดประสงค์ทางการค้า โดยถูกนำมาแปรรูปด้วยกระบวนการที่เหมาะสมเพื่อให้ง่ายต่อการเก็บรักษาและการใช้ประโยชน์ ในรูปของแคปซูล ยาเม็ด หรือยาขงสมุนไพร

การอบแห้งเป็นกระบวนการลดความชื้นเพื่อแปรรูปยาสมุนไพรที่มีความสำคัญ ซึ่งเทคโนโลยีการอบแห้งมีหลากหลาย ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้งาน โดยคำนึงถึงลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ ระยะเวลาการอบแห้ง คุณภาพของผลิตภัณฑ์ และพลังงานที่ใช้ในการอบแห้งซึ่งถือว่ามีความสำคัญ เนื่องจากเป็นตัวแปรสำคัญด้านต้นทุนการผลิต การอบแห้งด้วยสุญญากาศเป็นกระบวนการลดความชื้นในขณะอบแห้ง เพื่อช่วยให้น้ำในเนื้อผลิตภัณฑ์เกิดการระเหยที่อุณหภูมิต่ำ ช่วยลดพลังงานความร้อนที่ใช้ในการอบแห้ง (Jaya and Das, 2003) อย่างไรก็ตาม การอบแห้งด้วยสุญญากาศถึงแม้ว่าน้ำในผลิตภัณฑ์จะสามารถระเหยที่อุณหภูมิต่ำ แต่ในทางปฏิบัติเพื่อลดระยะเวลาการอบแห้งก็ยังจำเป็นต้องใช้แหล่งผลิตความร้อนเช่นเดิม การนำรังสีอินฟราเรดมาเป็นแหล่งผลิตความร้อนให้กับเครื่องอบแห้งกำลังเป็นที่นิยม เนื่องจากรังสีอินฟราเรดสามารถแผ่ทะลุเข้าไปในเนื้อวัสดุ ส่งผลให้โมเลกุลของน้ำในเนื้อวัสดุสั่นและเกิดความร้อน ซึ่งจะทำให้อุณหภูมิในเนื้อวัสดุสูงกว่าอุณหภูมิที่ผิว ทำให้ผิวภายนอกวัสดุอบแห้งไม่เหี่ยวแห้ง และยังคงสมบัติของผลิตภัณฑ์ไว้ใกล้เคียงกับวัตถุดิบที่นำมาอบแห้ง (Glouannec et al, 2002; Nourhene et al, 2009) นอกจากนี้ รังสีอินฟราเรดยังสามารถให้ความร้อนได้อย่างรวดเร็ว มีการกระจายของรังสีความร้อนอย่างสม่ำเสมอ ติดตั้งง่าย ประหยัดพลังงาน และลดระยะเวลาในการอบแห้ง (Vogt, 2007; Chua and Chou, 2003) จากข้อได้เปรียบดังกล่าว จึงมีแนวคิดที่จะนำรังสีอินฟราเรดมาเป็นแหล่งให้ความร้อนในการอบแห้งร่วมกับสุญญากาศ เพื่อศึกษาพฤติกรรมของการอบแห้ง ความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะ และสมการจลนศาสตร์การอบแห้งชั้นบาง สำหรับใช้อธิบายพฤติกรรมของการอบแห้ง

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 1.2.1 เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องอบแห้งสุญญากาศร่วมกับรังสีอินฟราเรด
- 1.2.2 เพื่อศึกษาการอบแห้งด้วยสุญญากาศร่วมกับรังสีอินฟราเรด
- 1.2.3 เพื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการอบแห้งด้วยสุญญากาศร่วมกับรังสีอินฟราเรด

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

- 1.3.1 ศึกษา สร้าง และทดสอบเครื่องอบแห้งสุญญากาศร่วมกับรังสีอินฟราเรด
- 1.3.2 ผลิตภัณฑ์ที่ศึกษา ได้แก่ ชিং หนุ่ยปากกิ้ง และบอระเพ็ด
- 1.3.3 อุณหภูมิที่ใช้ในการอบแห้ง คือ 40, 50 และ 60°C
- 1.3.4 ภาวะความดันสัมบูรณ์ที่ใช้ในการอบแห้ง คือ 5, 10 และ 15 kPa
- 1.3.5 พารามิเตอร์ที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการศึกษา และทดสอบสมรรถนะเครื่องอบแห้ง ได้แก่ อัตราการอบแห้ง (drying rate, DR) และความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะ (specific energy consumption, SEC)
- 1.3.6 ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการอบแห้งที่วิเคราะห์ ได้แก่ ต้นทุนการผลิต

1.4 ระเบียบวิธีวิจัย

- 1.4.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย
- 1.4.2 ออกแบบ สร้าง และทดสอบเครื่องอบแห้งสุญญากาศร่วมกับรังสีอินฟราเรด
- 1.4.3 ศึกษาการอบแห้งด้วยสุญญากาศร่วมกับอินฟราเรด โดยทดสอบอบแห้งสมุนไพร 3 ชนิด ได้แก่ ชিং หนุ่ยปากกิ้ง และบอระเพ็ด
- 1.4.4 วิเคราะห์ข้อมูลและวิจารณ์ผลการศึกษา
- 1.4.5 วิเคราะห์ความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์ของการอบแห้งเครื่องอบแห้งสุญญากาศร่วมกับรังสีอินฟราเรด
- 1.4.6 เขียนรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

1.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

- 1.5.1 เครื่องอบแห้งสุญญากาศร่วมกับรังสีอินฟราเรด

1.5.2 คอมพิวเตอร์สำหรับช่วยวิเคราะห์และประมวลผลการศึกษา

1.5.3 อุปกรณ์บันทึกข้อมูล (data logger)

1.5.4 อุปกรณ์บันทึกความสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า (kWh meter)

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ได้องค์ความรู้สำหรับพัฒนาเทคโนโลยีการอบแห้ง เครื่องอบแห้งภายใต้ความดันต่ำกว่าความดันบรรยากาศใช้งานร่วมกับรังสีอินฟราเรด

1.6.2 ทราบพฤติกรรมการอบแห้งผลิตภัณฑ์ที่เงื่อนไขการอบแห้งต่างกัน

1.6.3 ทราบภาวะที่เหมาะสมของการอบแห้งผลิตภัณฑ์ด้วยสุญญากาศร่วมกับรังสีอินฟราเรด

1.6.4 ทราบความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งสุญญากาศร่วมกับรังสีอินฟราเรด