

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

จากการแข่งขันในอุตสาหกรรมการผลิตในเชิงธุรกิจ ความรวดเร็วของกระบวนการในการผลิตและความคุ้มค่าในการลงทุนมิได้มีความสำคัญเพียงอย่างเดียว แต่ในเรื่องของคุณภาพของผลิตภัณฑ์คุณค่าในด้านโภชนาการยังมีความสำคัญไม่น้อยไปกว่ากัน ดังนั้นกระบวนการในการอบแห้งจึงเป็นสิ่งที่ต้องมีการศึกษาและค้นคว้าเพื่อการแข่งขันกันอีกยาวนาน

การอบแห้งในส่วนของใบชาเป็นวัสดุที่จะทำศึกษา เพราะการอบแห้งแบบธรรมดาอาจจะใช้ไม่ได้ผลกับการอบแห้งผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ อันเนื่องมาจากส่วนผสม หรือองค์ประกอบทางตัวยาอาจจะถูกทำลายระหว่างการอบแห้งแบบธรรมดา ซึ่งต้องใช้ความร้อนสูงและเป็นการถ่ายเทความร้อนแบบผิวสู่แกนกลาง ซึ่งวิธีการนี้จะทำให้บริเวณผิวได้รับความร้อนมากและนานเกินไป ซึ่งผิดกับวิธีการถ่ายเทความร้อนโดยใช้ระบบไมโครเวฟ ที่มีการถ่ายเทความร้อนจากภายในสู่ภายนอก ประกอบกับเมื่อมีการนำเอาระบบสุญญากาศเข้ามาช่วยด้วยแล้วการอบแห้งในสุญญากาศจะสามารถระเหยน้ำออกจากวัสดุได้ที่อุณหภูมิต่ำเนื่องจากสุญญากาศทำให้จุดเดือดของน้ำลดลง ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพที่ดีในแง่ของการรักษาสีของผลิตภัณฑ์และอาจลดระยะเวลาการอบแห้งได้สั้นลงกว่าหรือเทียบเท่ากับการอบแห้งด้วยลมร้อนแบบธรรมดา (Conventional Hot-Air Drying: CHD)

การอบแห้งด้วยไมโครเวฟร่วมกับระบบสุญญากาศ จะอาศัยสมบัติการดูดกลืนไมโครเวฟของผลผลิตที่นำมาทำการอบแห้ง ดังนั้นผลผลิตที่นำมาทำการอบแห้ง จะเกิดความร้อนขึ้นภายในก่อน จากนั้นจึงกระจายความร้อนออกสู่ผิวนอก ด้วยหลักการนี้จะทำให้ผิวของชิ้นงานที่ผ่านการอบแห้งไม่เสียหายหรือต่างไปจากเดิม นอกจากนั้นวิธีการอบแห้งระบบนี้จะทำให้เกิดการระเหยของน้ำภายในชิ้นงาน ส่งผลให้เกิดความดันไอดันผิวของผลผลิตให้มีรูปร่างสวยงาม ไม่เหี่ยวยุบ และเนื่องจากการอบแห้งนี้ได้ทำการอบที่สภาวะสุญญากาศ จึงทำให้น้ำที่อยู่ในผลผลิตสามารถระเหยได้ง่ายขึ้น โดยที่อุณหภูมิไม่สูงมาก การอบแห้งจึงใช้เวลาน้อยลง จากประโยชน์ที่กล่าวมาจึงมีการประยุกต์นำระบบสุญญากาศมาใช้ร่วมกับการทำแห้งด้วยไมโครเวฟ ช่วยลดระยะเวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในการทำแห้งลง ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพดีขึ้น ตัวอย่างการประยุกต์ใช้การทำแห้งด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับไมโครเวฟที่ประสบผลสำเร็จในปัจจุบัน เช่น

ผลไม้ ผัก และธัญชาติ แต่ยังไม่ใช้กันอย่างแพร่หลายมากนัก เนื่องจากการขาดความรู้ความเข้าใจ ในกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างแท้จริงขณะทำการอบแห้ง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

1. ออกแบบและสร้างเครื่องอบแห้งต้นแบบด้วยคลื่นไมโครเวฟร่วมกับระบบสุญญากาศขนาด 10 กิโลกรัมต่อรอบการอบแห้ง
2. ศึกษาจลนพลศาสตร์การอบแห้งของใบชาซึ่งผ่านการอบแห้งโดยใช้ไมโครเวฟร่วมกับระบบสุญญากาศที่สภาวะต่าง ๆ
3. ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมของการอบแห้งโดยใช้ไมโครเวฟร่วมกับระบบสุญญากาศ

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1. สร้างเครื่องอบแห้งต้นแบบด้วยคลื่นไมโครเวฟร่วมกับระบบสุญญากาศขนาด 10 กิโลกรัมต่อรอบการอบแห้ง ป้อนคลื่นได้สองตำแหน่ง สามารถวัดอุณหภูมิและความดันภายในภาชนะได้
2. พารามิเตอร์ที่ใช้ในการศึกษา คือ กำลังป้อนคลื่น ความดันสุญญากาศและลักษณะการป้อนคลื่น เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการอบแห้งของระบบที่สร้างขึ้น
3. ทำการเก็บข้อมูลที่ได้จากการทดลองการอบแห้งใบชาด้วยเครื่องที่สร้างขึ้น เพื่อหาค่าความชื้นและอุณหภูมิของการอบแห้งได้

1.4 ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการออกแบบและสร้างเครื่องอบแห้งต้นแบบด้วยคลื่นไมโครเวฟร่วมกับระบบสุญญากาศ โดยเริ่มจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นจึงได้ทำการออกแบบภาชนะโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ เมื่อทำการออกแบบอุปกรณ์ทั้งหมดแล้วจึงทำการสร้างอุปกรณ์เพื่อประกอบเป็นเครื่องอบแห้งตามที่ได้ออกแบบไว้ ในส่วนของ

การทดลองจะใช้วัสดุทดสอบ คือ ใบชา ซึ่งทางด้านการทดลองจะทำการศึกษาจลนพลศาสตร์ของการอบแห้ง โดยมีอิทธิพลของกำลังไมโครเวฟ ความดันสุญญากาศและลักษณะการป้อนคลื่นที่ต่างกัน ส่วนด้านคุณภาพนั้นจะทำการศึกษาในส่วนของคุณลักษณะทางกายภาพ เช่น สีของใบชา

ความรู้ที่ได้จะก่อให้เกิดความเข้าใจถึงพื้นฐานในกระบวนการถ่ายเทความร้อนและมวลสาร ซึ่งหากเข้าใจถึงหลักการแล้วก็สามารถที่จะขยายขนาดของเครื่องอบแห้งโดยใช้ไมโครเวฟร่วมกับระบบสุญญากาศเพื่อใช้ในระบบอุตสาหกรรมต่อไป

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นพื้นฐานความรู้ด้านการถ่ายเทความร้อนและมวลสารในเครื่องอบแห้งต้นแบบที่ใช้ไมโครเวฟร่วมกับระบบสุญญากาศ
2. ทราบพฤติกรรมของพารามิเตอร์ของการอบแห้งด้วยไมโครเวฟร่วมกับระบบสุญญากาศ เช่น ความชื้น อุณหภูมิ
3. ยกกระดานวิจัยไทยทางด้านการอบแห้งสมุนไพร
4. ผลงานวิจัยได้รับการตีพิมพ์ในงานวิจัยระดับประเทศและนานาชาติ