

บทที่ 6

บทสรุป

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาและขยายขนาดจากเครื่องอบแห้งต้นแบบโดยใช้ไมโครเวฟร่วมกับระบบสุญญากาศขนาดห้องปฏิบัติการ (Laboratory scale) ที่สร้างขึ้นเองเพื่อนำไปใช้ในอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) โดยได้รับความร่วมมือจาก บริษัท ศรีพิพัฒน์ เอ็นจิเนียริง จำกัด ในด้านเครื่องมือการทำงานและอุปกรณ์ ซึ่งจากการศึกษาสามารถสรุปได้เป็นสองหัวข้อหลัก ๆ ได้แก่

6.1 การออกแบบ

ในการวิเคราะห์การกระจายตัวของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าและอุณหภูมิภายในภาชนะในกรณีที่ไม่มียอดน้ำนั้นไม่สามารถที่จะนำมาอ้างอิงกับการวิเคราะห์ในกรณีที่มีโหลดได้ เนื่องจากมีอันตรกิริยาระหว่างคลื่นไมโครเวฟกับโหลดที่บรรจุในภาชนะ ดังนั้นในการวิเคราะห์แบบจำลองควรที่จะบรรจุโหลดเข้าไปเพื่อผลการวิเคราะห์ที่แม่นยำขึ้น นอกจากนั้นในการป้องกันตำแหน่งเดียวและป้องกันสองตำแหน่งแบบสมมาตรนั้นอาจเกิดความเสียหายต่อแมกนีตรอนจากคลื่นไมโครเวฟย้อนกลับได้มากกว่าการป้องกันสองตำแหน่งแบบไม่สมมาตรและการป้องกันสองตำแหน่งแบบสมมาตรนั้นอาจเกิดการครอสคัปปลิงได้มากกว่าการป้องกันสองตำแหน่งแบบไม่สมมาตรเนื่องจากเกิดการทับซ้อนของคลื่นในระนาบเดียวกัน ดังนั้นสำหรับการวิเคราะห์การกระจายตัวของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าและอุณหภูมิภายในภาชนะจะเห็นได้ว่ากรณีป้องกันสองตำแหน่งแบบไม่สมมาตรนั้นจะมีการกระจายตัวของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าและอุณหภูมิที่ดีกว่ากรณีป้องกันตำแหน่งเดียวและกรณีป้องกันสองตำแหน่งแบบสมมาตร ซึ่งผลการวิเคราะห์สามารถนำไปใช้ในการออกแบบและสร้างภาชนะของระบบอบแห้งเพื่อประสิทธิภาพของการอบแห้งที่ดีขึ้น

6.2 การทดลอง

สำหรับการทดลองอบแห้งใบชาด้วยเครื่องที่สร้างขึ้นนั้นพบว่าพลังงานไมโครเวฟหรือกำลังวัตต์ที่ป้อนเข้ามีผลต่อความสามารถในการผลิตปริมาณความร้อนและการลดปริมาณความชื้นในใบชาหรือกล่าวได้ว่าพลังงานที่ป้อนเข้ามากส่งผลให้ผลิตปริมาณความร้อนได้มากขึ้น

และลดปริมาณความชื้นได้เร็วขึ้น นอกจากนั้นความดันสุญญากาศยังมีผลต่อการลดปริมาณความชื้นในใบชา กล่าวคือที่ความดันสุญญากาศต่ำจะส่งผลให้ลดปริมาณความชื้นได้เร็วขึ้น แต่ต้องระวังการเกิดโคโรน่า ซึ่งจะทำให้อากาศเปลี่ยนสภาพจากฉนวนกลายเป็นตัวนำ ทำให้ได้ยินเสียงของการเกิดโคโรน่าได้ ในส่วนของการป้อนคลื่นแบบเป็นจังหวะนั้นจะให้ผลทางกายภาพที่ดีกว่าการป้อนคลื่นแบบต่อเนื่องแต่จะใช้เวลาในการอบแห้งที่นานกว่า สำหรับการดูดซับพลังงานไมโครเวฟส่งผลโดยตรงต่อการผลิตพลังงานความร้อนในใบชา ถ้ามีการดูดซับพลังงานไมโครเวฟมาก จะทำให้เกิดการผลิตพลังงานความร้อนมากส่งผลโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความชื้น

6.3 สรุปรวม

โครงการวิจัยครั้งนี้เป็นประโยชน์อย่างมากในกระบวนการอบแห้งในปัจจุบัน เนื่องจากการประยุกต์ใช้ไมโครเวฟร่วมกับระบบสุญญากาศเพื่อใช้ในการอบแห้งนั้นจะใช้เวลาในการอบแห้งที่สั้นและลักษณะทางกายภาพจะไม่ต่างจากเดิมมากนัก ซึ่งเหมาะกับการใช้อบแห้งวัสดุที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก นอกจากนั้นผลงานวิจัยยังเป็นแนวทางในการพัฒนาขยายขนาดการผลิตเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดใหญ่ได้ในอนาคต

แนวทางการวิจัยในอนาคต

จากงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างเครื่องอบแห้งต้นแบบด้วยคลื่นไมโครเวฟร่วมกับระบบสุญญากาศ (กรณีศึกษา : ใบชา) ที่ผ่านมา พบประเด็นปัญหาที่น่าสนใจเพิ่มเติมมากมายในการวิจัยและสามารถเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยต่อไปในอนาคตดังต่อไปนี้

1. ทำการพัฒนาระบบอบแห้งโดยการขยายขนาดให้มีกำลังการผลิตมากขึ้นเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ (Commercial Scale)
2. อาจมีการพัฒนาแบบจำลองเพื่อใช้ควบคู่กับการสร้างเครื่อง
3. ทำการปรับปรุงระบบสุญญากาศให้มีความเป็นสุญญากาศที่ต่ำลงเพื่อลดระยะเวลาในการอบแห้ง
4. ทดสอบเชิงคุณภาพอย่างละเอียดของวัสดุที่ใช้อบแห้ง
5. ทำการศึกษายขยายผลการวิเคราะห์เชิงทดลองเกี่ยวกับการอบแห้งด้วยพลังงานไมโครเวฟไปยังวัสดุอื่น ๆ ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจต่อไป