

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
3.1 ไดอะแกรมของกระบวนการอบแห้งวัสดุพูน.....	2
3.2 คาบเวลาของกระบวนการอบแห้งและกลไกที่ควบคุมการถ่ายเทมวลสาร	10
3.3 ปฏิกิริยาการที่อัตราการอบแห้งลดลงระยะแรก.....	11
3.4 ปฏิกิริยาการที่อัตราการอบแห้งลดลงระยะที่สอง	12
3.5 ปฏิกิริยาการที่อัตราการอบแห้งสิ้นสุดท้าย	13
3.6 ลักษณะของคลื่นไมโครเวฟ	14
3.7 ปฏิกริยาระหว่างวัสดุไดอิเล็กตริกและสนามไฟฟ้า	18
3.8 องค์ประกอบพื้นฐานของระบบทำความร้อนด้วยไมโครเวฟในลักษณะต่างๆ..	19
3.9 เครื่องตรวจสอบการรั่วไหล (Portable Microwave Leakage Detector).....	21
3.10 รังสีการตกกระทบและการดูดซับโดยวัสดุไดอิเล็กตริก.....	24
3.11 ความดันที่สภาวะอิ่มตัวด้วยไอน้ำซึ่งขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ.....	30
3.12 การเกิดเบรคดาวนซ์ของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในอากาศ (ค่าสูงสุด) ที่ขึ้นอยู่กับความดันที่ความถี่สองค่า ($1 \text{ torr} = 133.31 \text{ Pa}$).....	30
4.1 แบบจำลองทางกายภาพสำหรับการวิเคราะห์การทำความร้อน วัสดุไดอิเล็กตริกด้วยคลื่นไมโครเวฟ	35
4.2 การกระจายตัวของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีการบ่อนคลื่นตำแหน่งเดียว	39
4.3 การกระจายตัวของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีการบ่อนคลื่นสองตำแหน่ง แบบสมมาตร	40
4.4 การกระจายตัวของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีการบ่อนคลื่นสองตำแหน่ง แบบไม่สมมาตร	40
4.5 แสดงถึงกรณีที่ควิตีในสภาวะมีโหลดโดยมีการบ่อนคลื่นตำแหน่งเดียว.....	41
4.6 แสดงถึงกรณีที่ควิตีในสภาวะมีโหลดโดยมีการบ่อนคลื่นสองตำแหน่ง แบบสมมาตร	42
4.7 แสดงถึงกรณีที่ควิตีในสภาวะมีโหลดโดยมีการบ่อนคลื่นสองตำแหน่ง แบบไม่สมมาตร	42
4.8 การออกแบบเครื่องอบแห้งต้นแบบด้วยคลื่นไมโครเวฟ ร่วมกับระบบสุญญากาศ.....	45

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.9 เครื่องอบแห้งต้นแบบด้วยคลื่นไมโครเวฟร่วมกับระบบสุญญากาศที่สร้างขึ้น.	46
4.10 คาวีตี้ที่สร้างขึ้น	47
4.11 เจเนอเรเตอร์ (Generator).....	47
4.12 ถังหมุนทำจากวัสดุโพลีโพรพิลีน	48
4.13 ถังควบแน่น (Condensing Tank)	48
4.14 ถังแยกไอระเหย (Gas Classification Tank).....	49
4.15 มอเตอร์ขับเคลื่อนถังหมุน.....	49
4.16 ปั๊มสุญญากาศ (Vacuum Pump)	50
4.17 วงจรควบคุม (Magnetic Control)	50
5.1 ใบชาพันธุ์อัสสัม	54
5.2 เครื่องอบแห้งต้นแบบที่สร้างขึ้น	55
5.3 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความชื้น (Dry basis) กับเวลาการอบแห้งใบชา ที่กำลังแมกนีตรอน 1600 W ความดัน 385 torr โดยมีลักษณะการป้อนคลื่นต่างกัน.....	60
5.4 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความชื้น (Dry basis) กับเวลาการอบแห้งใบชา ที่กำลังแมกนีตรอน 1600 W ความดัน 535 torr โดยมีลักษณะการป้อนคลื่นต่างกัน.....	60
5.5 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความชื้น (Dry basis) กับเวลาการอบแห้งใบชา ที่กำลังแมกนีตรอน 800 W ความดัน 385 torr โดยมีลักษณะการป้อนคลื่นต่างกัน.....	61
5.6 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความชื้น (Dry basis) กับเวลาการอบแห้งใบชา ที่กำลังแมกนีตรอน 800 W ความดัน 535 torr โดยมีลักษณะการป้อนคลื่นต่างกัน.....	61
5.7 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการอบแห้งกับเปอร์เซ็นต์ความชื้น (Dry basis) ของใบชา ที่กำลังแมกนีตรอน 1600 W ความดัน 385 torr โดยมีลักษณะการป้อนคลื่นต่างกัน.....	62

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5.8 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการอบแห้งกับเปอร์เซ็นต์ความชื้น (Dry basis) ของใบชา ที่กำลังแมกนีตรอน 1600 W ความดัน 535 torr โดยมีลักษณะการป้อนคลิ่นต่างกัน.....	62
5.9 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการอบแห้งกับเปอร์เซ็นต์ความชื้น (Dry basis) ของใบชา ที่กำลังแมกนีตรอน 800 W ความดัน 385 torr โดยมีลักษณะการป้อนคลิ่นต่างกัน.....	63
5.10 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการอบแห้งกับเปอร์เซ็นต์ความชื้น (Dry basis) ของใบชา ที่กำลังแมกนีตรอน 800 W ความดัน 535 torr โดยมีลักษณะการป้อนคลิ่นต่างกัน.....	63
5.11 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาการอบแห้งใบชา ที่กำลังแมกนีตรอน 1600 W ความดัน 385 torr โดยมีลักษณะการป้อนคลิ่นต่างกัน.	64
5.12 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาการอบแห้งใบชา ที่กำลังแมกนีตรอน 1600 W ความดัน 535 torr โดยมีลักษณะการป้อนคลิ่นต่างกัน.	64
5.13 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาการอบแห้งใบชา ที่กำลังแมกนีตรอน 800 W ความดัน 385 torr โดยมีลักษณะการป้อนคลิ่นต่างกัน...	65
5.14 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาการอบแห้งใบชา ที่กำลังแมกนีตรอน 800 W ความดัน 535 torr โดยมีลักษณะการป้อนคลิ่นต่างกัน...	65
5.15 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาการอบแห้งใบชา ที่กำลังแมกนีตรอน 1600 W และ 800 W ความดัน 385 torr โดยมีลักษณะการป้อนคลิ่นแบบต่อเนื่อง	66
5.16 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาการอบแห้งใบชา ที่กำลังแมกนีตรอน 1600 W และ 800 W ความดัน 535 torr โดยมีลักษณะการป้อนคลิ่นแบบต่อเนื่อง	66
5.17 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาการอบแห้งใบชา ที่กำลังแมกนีตรอน 1600 W ความดัน 385 และ 535 torr โดยมีลักษณะการป้อนคลิ่นแบบต่อเนื่อง	67

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5.18 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาการอบแห้งใบชา ที่กำลัง แมกนีตรอน 800 W ความดัน 385 และ 535 torr โดยมีลักษณะการป้อน คลื่นแบบต่อเนื่อง	67
5.19 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาการอบแห้งใบชา ที่กำลัง แมกนีตรอน 1600 W และ 800 W ความดัน 385 torr โดยมีลักษณะการป้อน คลื่นแบบเป็นจังหวะ	68
5.20 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาการอบแห้งใบชา ที่กำลัง แมกนีตรอน 1600 W และ 800 W ความดัน 535 torr โดยมีลักษณะการป้อน คลื่นแบบต่อเนื่อง	68
5.21 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาการอบแห้งใบชา ที่กำลัง แมกนีตรอน 1600 W ความดัน 385 และ 535 torr โดยมีลักษณะการป้อน คลื่นแบบเป็นจังหวะ	69
5.22 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาการอบแห้งใบชา ที่กำลัง แมกนีตรอน 800 W ความดัน 385 และ 535 torr โดยมีลักษณะการป้อน คลื่นแบบเป็นจังหวะ	69
5.23 ใบชาอบแห้งที่กำลังแมกนีตรอน 800 W ความดัน 385 torr โดยมีลักษณะการ ป้อนคลื่นแบบต่อเนื่อง	70
5.24 ใบชาอบแห้งที่กำลังแมกนีตรอน 800 W ความดัน 385 torr โดยมีลักษณะการ ป้อนคลื่นแบบเป็นจังหวะ	70