

## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลอง อภิปรายผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นออกแบบและสร้างระบบวัดระดับความชื้นข้าวเปลือกโดยวิเคราะห์จากกำลังงานไฟฟ้าระหว่างสายอากาศระนาบแบบ 2 คลื่นความถี่ คือ 0.915 และ 2.45 กิกะเฮิรตซ์ ซึ่งเป็นคลื่นความถี่เสรี (ISM band) เพื่อตรวจวัดระดับความชื้นของข้าวเปลือกที่ผกผันตามคุณสมบัติทางไฟฟ้าที่แปรผันตามปริมาณความชื้นข้าวเปลือกจากการส่งผ่านกำลังระหว่างสายอากาศ ระบบที่นำเสนอประกอบด้วยสายอากาศที่ติดตั้งอุปกรณ์สะท้อนคลื่นสร้างจากแผ่นวงจรพิมพ์ 2 หน้าบนวัสดุฐานรองชนิด FR4 จำนวน 2 ชั้นงาน มีแบบรูปการแผ่พลังงานสามารถระบุทิศทางและสามารถทำงานได้ที่ความถี่ 0.915 และ 2.45 กิกะเฮิรตซ์ เพื่อส่งผ่านและรับกำลังงาน เครื่องวิเคราะห์เครือข่าย Rohde & Schwarz รุ่น FPC1500 ทำหน้าที่สร้างคลื่นความถี่ทำงานที่ 0.915 และ 2.45 กิกะเฮิรตซ์ และวัดทดสอบสัมประสิทธิ์การส่งผ่านของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่เดินทางผ่านข้าวเปลือกซึ่งมีระดับความชื้นแตกต่างกัน เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้แบ่งระดับความชื้นข้าวเปลือก

ระบบการตรวจวัดความชื้นข้าวเปลือกจากสัมประสิทธิ์การส่งผ่านของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เริ่มจากพัฒนาสายอากาศหลักแบบไมโครสตริปเพื่อทำงานที่ความถี่ 0.915 และ 2.45 กิกะเฮิรตซ์ ส่งไปยังข้าวเปลือกที่มีความชื้นแตกต่างกัน ทดสอบที่ระดับความชื้นร้อยละ 12, 14, 16, 18, 20 และ 22 กำลังงานของคลื่นความถี่ที่สะท้อนกลับมาจากสายอากาศจะถูกตรวจวัดสัมประสิทธิ์การส่งผ่านจากข้าวเปลือกแสดงผลที่เครื่องวิเคราะห์เครือข่าย โดยค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านทำงานที่ความถี่ 0.915 และ 2.45 กิกะเฮิรตซ์ เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบจากการทดสอบทั้งหมด 10 ครั้ง พบว่าเมื่อความชื้นลดลงค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านมีแนวโน้มลดลง ในทำนองเดียวกันเมื่อความชื้นเพิ่มขึ้นค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างสัมพันธ์กันทั้ง 2 ความถี่ แต่พิสัยการจำแนกระดับความชื้นทำงานที่ความถี่ 2.45 กิกะเฮิรตซ์ แสดงช่วงชั้นของค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านข้าวเปลือกที่พิจารณาตามระดับความชื้นได้อย่างชัดเจน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ -38.87 -38.33 -37.25 - 36.56 - 35.88 และ -35.47 เดซิเบลมิลลิวัตต์ ตามลำดับ ในขณะที่พิสัยการจำแนกระดับความชื้นทำงานที่ความถี่ 0.915 กิกะเฮิรตซ์ เฉลี่ยอยู่ที่ -30.87 -30.80 -30.73 -30.66 -30.61 และ -30.53 เดซิเบลมิลลิวัตต์ ตามลำดับ ดังนั้นจากการพัฒนาและทดสอบแสดงให้เห็นว่าการใช้สัมประสิทธิ์การส่งผ่านของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สามารถตรวจวัดและจำแนกระดับความชื้นข้าวเปลือกภายในภาชนะทดสอบได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยอาศัยการประยุกต์การตัดสินใจจากการทำงาน 2 ความถี่

#### อภิปรายผล

ความชื้นของข้าวเปลือกเป็นปัจจัยที่ส่งผลค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านคลื่นความถี่ เนื่องจากคุณสมบัติไดอิเล็กตริกที่แปรผันตามระดับความชื้น เมื่อกำลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเดินทางผ่านวัสดุที่มีคุณสมบัติไดอิเล็กตริกและสะท้อนกลับจึงสามารถจำแนกความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านที่แต่ละระดับความชื้นของ

ข้าวเปลือก และเหมาะสมที่จะนำไปประยุกต์ใช้แบ่งระดับความชื้นข้าวเปลือก (Gupta, L., 2017 : 65-67.) ซึ่งการจำแนกพิสัยในแต่ละระดับความชื้นสามารถชดเชยหรือตัดสินใจได้จากการทำงาน 2 ความถี่

### ข้อเสนอแนะ

การปรับระดับข้าวเปลือกในภาชนะทดสอบให้เสมอกัน และการควบคุมปัจจัยแวดล้อมการทดสอบ การเตรียมตัวอย่างความชื้นข้าวเปลือก อุดหนุนมี สัญญาณข้างเคียง ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์และเครื่องมือทดสอบ



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี