

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนและสัมประสิทธิ์การส่งผ่านของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่เดินทางผ่านข้าวเปลือกซึ่งมีระดับความชื้นแตกต่างกัน เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนและสัมประสิทธิ์การส่งผ่านมาประยุกต์ใช้แบ่งระดับความชื้นข้าวเปลือก

ระบบการตรวจวัดความชื้นข้าวเปลือกจากสัมประสิทธิ์การสะท้อนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเริ่มจากพัฒนาสายอากาศไมโครสตริปแพทช์เพื่อส่งคลื่นความถี่ 915 เมกะเฮิรตซ์ ไปยังข้าวเปลือกที่มีความชื้นแตกต่างกัน คลื่นที่สะท้อนกลับมาจากสายอากาศจะถูกตรวจจับสัมประสิทธิ์การสะท้อนจากข้าวเปลือกด้วยคัปเปิลเลอร์แบบมีทิศทาง โดยคัปเปิลเลอร์แบบมีทิศทางได้รับการพัฒนาให้ทำงานที่ความถี่ 915 เมกะเฮิรตซ์ เมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนที่วัดได้กับความชื้นของข้าวเปลือกภายในสถานะบรรจุ แสดงให้เห็นว่าเมื่อความชื้นลดลงสัมประสิทธิ์การสะท้อนจะลดลงอย่างสัมพันธ์กัน แต่บางกรณีค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนเกิดแปรปรวนเล็กน้อยเนื่องจากอุณหภูมิขณะวัดสูงเกิน 35 องศาเซลเซียส แต่ยังคงอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ รวมถึงการปรับความชื้นในครั้งที่ 1 ถึง 5 การลดลงของความชื้นจะเปลี่ยนแปลงชัดเจนกว่าในครั้งที่ 6 และ 7

ระบบการตรวจสอบความชื้นข้าวเปลือกด้วยสัมประสิทธิ์การส่งผ่านของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้พัฒนาสายอากาศโมโนโพลบนแผ่นวงจรพิมพ์ ที่ทำงานในช่วงความถี่ 915 เมกะเฮิรตซ์ ที่ใช้สำหรับส่งผ่านคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าผ่านข้าวเปลือกตัวอย่างที่มีความชื้นแตกต่างกัน คลื่นถูกส่งจากสายอากาศส่งผ่านข้าวเปลือกไปยังสายอากาศรับ กำลังงานที่ส่งผ่านอยู่ในรูปแบบของกำลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า จากนั้นจะถูกเปลี่ยนเป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงด้วยอุปกรณ์ตรวจจับกำลังงานที่ถูกพัฒนาขึ้น และแสดงผลด้วยเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ เพื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านที่ตรวจสอบในแต่ละความชื้นของข้าวเปลือก สามารถพิจารณาได้ว่า เมื่อความชื้นอยู่ที่ 64.5% ค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านที่ตรวจสอบได้คือ 1.124 โวลต์ เมื่อปรับความชื้นครั้งที่ 1 ความชื้นลดลงมาอยู่ที่ 62.1% ค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านที่ตรวจสอบได้เพิ่มขึ้นมาอยู่ที่ 1.142 โวลต์ เมื่อปรับความชื้นครั้งที่ 2 ความชื้นลดลงมาที่ 60.7% ค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านเพิ่มขึ้นเป็น 1.157 และเมื่อปรับความชื้นครบทั้ง 7 ครั้งสัมประสิทธิ์การส่งผ่านได้เพิ่มขึ้นอย่างสอดคล้องสัมพันธ์กัน สำหรับบางครั้งค่าการส่งผ่านที่วัดได้อาจมีความผันผวนเล็กน้อย เนื่องจากขณะวัดค่าส่งผ่านอุณหภูมิในภาชนะบรรจุข้าวเปลือกอาจสูงเกิน 35 องศาเซลเซียส ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นยังคงอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้สังเกตได้ว่าการปรับความชื้นครั้งที่ 1 ถึง 3 ความชื้นมีการลดลงอย่างชัดเจน แต่สำหรับกรณีที่ปรับความชื้นในครั้งที่ 4 ถึง 7 ความชื้นลดลงเพียงเล็กน้อย เนื่องจากความชื้นที่ยังคงอยู่ในเมล็ดข้าวเปลือกมีปริมาณน้อย ส่งผลให้แรงดันของสัมประสิทธิ์การส่งผ่านเพิ่มขึ้นน้อยตาม

ผลจากการวิจัยแสดงให้เห็นว่าความชื้นของข้าวเปลือกลดลงส่งผลให้ค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนลดลง แต่ค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านเพิ่มขึ้น เนื่องจากข้าวเปลือกที่ความชื้นลดลงมีคุณสมบัติ

ได้อิเล็กตริกที่ลดลง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจะเดินทางผ่านได้มากขึ้นและสะท้อนกลับน้อยลง ความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนและค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านที่แต่ละระดับความชื้น ข้าวเปลือกมีค่าแตกต่างกันอย่างชัดเจนสามารถนำไปประยุกต์ตรวจสอบและแบ่งระดับความชื้นข้าวเปลือกได้

### อภิปรายผล

ความสัมพันธ์ของค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อน สัมประสิทธิ์การส่งผ่าน และค่าความชื้นข้าวเปลือกที่ได้จากผลการวิจัย สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อสร้างเครื่องมือสำหรับตรวจสอบความชื้นข้าวเปลือก โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนและสัมประสิทธิ์การส่งผ่านเป็นข้อมูลในการประมวลผลเพื่อตรวจสอบค่าความชื้นได้

การตรวจสอบความชื้นข้าวเปลือกด้วยค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนและสัมประสิทธิ์การส่งผ่านมีแนวโน้มที่จะสามารถนำไปใช้ตรวจสอบความชื้นได้อย่างแม่นยำมากขึ้นมากกว่างานก่อนหน้า รวมถึงการวัดโดยใช้สัมประสิทธิ์การส่งผ่านสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานกับระบบสายพานลำเลียงข้าวเปลือก ติดตั้งสายอากาศรับส่งด้านข้างสายพานลำเลียง ซึ่งการวัดในลักษณะนี้เป็นการวัดข้าวเปลือกได้ทั้งหมด แทนที่การวัดตัวแทนของข้าวเปลือกทำให้การวัดมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Rai et al., 2005) นอกจากนี้ยังไม่รบกวนการทำงานของระบบลำเลียง (Kandala et al., 2007)

### ข้อเสนอแนะ

การเพิ่มความแม่นยำในการตัดสินใจแบ่งระดับความชื้นข้าวเปลือกสามารถทำได้ด้วยการใช้ทั้งค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนและค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านเพื่อตัดสินใจแบ่งระดับความชื้น นอกจากนั้นการเพิ่มกระบวนการตัดสินใจจากข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์ช่วยเพิ่มความแม่นยำมากขึ้น

การลดความชื้นข้าวเปลือกใช้เครื่องเป่าลมร้อนไล่ความชื้นระบบเปิดในห้องปฏิบัติการ จึงอาจมีผลจากการพลังงานที่สูญเสียของระบบไปในสภาพแวดล้อม ดังนั้นเพื่อให้ผลการวิจัยมีความแม่นยำมากขึ้นควรศึกษาต่อยอดโดยการควบคุมการสูญเสียพลังงานของระบบไล่ความชื้นเพิ่มเติม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี