

ชื่อเรื่อง ระบบวัดระดับความชื้นข้าวเปลือก โดยใช้การวิเคราะห์การส่งกำลังไฟฟ้าระหว่าง  
สายอากาศระนาบแบบ 2 คลื่นความถี่  
ชื่อผู้วิจัย ประมินทร์ วงษ์เจริญ และโพธิ์ทอง ปราณีตพลกรัง  
หน่วยงาน คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
ปีงบประมาณ 2566

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการแยกแยะระดับความชื้นของข้าวเปลือกด้วยค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่าน ( $S_{21}$ ) ระหว่างสายอากาศระนาบ 2 ความถี่ ที่ติดตั้งอุปกรณ์สะท้อนคลื่นแบบมุมเพื่อเพิ่มอัตราการขยายและควบคุมทิศทางคลื่น ณ ความถี่ 0.915 และ 2.45 กิกะเฮิรตซ์ ระบบวัดระดับความชื้นประกอบด้วย สายอากาศตัวที่ 1 ต่อเข้ากับช่องเอาต์พุตของเครื่องวิเคราะห์โครงข่ายเพื่อส่งกำลังงานไปที่ข้าวเปลือก และสายอากาศตัวที่ 2 เชื่อมต่อกับช่องอินพุตทำหน้าที่รับกำลังงานที่ส่งผ่านจากข้าวเปลือกตัวอย่าง ระดับความชื้นที่พิจารณาอยู่ในช่วงร้อยละ 12 ถึง 22 แบ่งเป็น 6 ระดับ โดยแต่ละระดับความชื้นทำการวัดค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านซ้ำทั้งหมด 10 ครั้ง จากการทดสอบพบว่าที่ความถี่ 0.915 กิกะเฮิรตซ์ ความชื้นร้อยละ 12, 16 และ 22 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านเฉลี่ยอยู่ที่ -30.87 -30.73 และ -30.53 เดซิเบลมิลลิวัตต์ ขณะที่ความถี่ 2.45 กิกะเฮิรตซ์ ค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านเฉลี่ยอยู่ที่ -38.87 -37.25 และ -35.47 เดซิเบลมิลลิวัตต์ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยของทั้ง 2 ความถี่ อยู่ที่ 0.02 และ 0.2 จากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าการส่งผ่านกำลังงานในคาบเวลาเดียวกันที่ความถี่ 0.915 กิกะเฮิรตซ์ค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านมีพิสัยในการจำแนกระดับความชื้นที่ใกล้เคียงกันมาก ในขณะที่ความถี่ 2.45 กิกะเฮิรตซ์ ค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านมีพิสัยการจำแนก ระดับความชื้นข้าวเปลือกที่แตกต่างอย่างชัดเจน ดังนั้นเพื่อให้การจำแนกมีความแม่นยำค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านของ 2 ความถี่ จึงได้รับการประยุกต์ใช้ในการแยกแยะระดับความชื้นข้าวเปลือก

**คำสำคัญ:** ความชื้นข้าวเปลือก, การสะท้อนผ่านกำลังงาน, สายอากาศระนาบแบบ 2 ความถี่

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

**Title** The Paddy Moisture Level System using analyzed practical power transmission between plane antenna dual frequency.

**Researchers** Poramintra Wongcharoen and Pothong praneetpolkrang

**Organization** Faculty of Industrial Technology, Rambhai Barni Rajabhat University

**Year** 2023

### Abstract

This research offers a moisture content classification of paddy by using the transmission coefficient ( $S_{21}$ ) obtained from dual band planar antennas installed on corner reflectors to increase gain and control the direction of antenna beam at the frequencies of 0.915 and 2.45 GHz. In the consisted system, the first antenna was set as transmitting antenna connected to output channel of Vector Network Analyzer (VNA) while the second was set as receiving antenna connected to input channel to receive the power through to the paddy. The paddy sample used in the experiments was varied the moisture content for 6 level in the range 12-22%. The measurements were repeatedly done for 10 times at each moisture content level. The results showed that the average of measured transmission coefficients at the frequency of 0.915 GHz were -30.87, -30.73, and -30.53 dBm at the moisture content level of 12%, 16%, and 22%, respectively while they were -38.87, -37.25, and -35.47 dBm at the frequency of 2.45 GHz. Moreover, the averaged standard deviation of measured results at both frequencies were 0.02 and 0.2, respectively. It can be concluded that transmission coefficients have distinguished narrow range at the frequency 0.915 GHz, but they have wider and obvious classification range at the 2.45 GHz frequency. Consequently, the dual band of transmission coefficients investigation are considered to apply for the moisture content classification of paddy.

**Keywords:** Paddy moisture level, Power transmission, Planar dual band antenna