งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์การกระจายตัวของคลื่นไมโครเวฟขนาด 2.45 GHz สำหรับหน่อไม้ฝรั่ง (*Asparagus officinalis* var. *altilis* L.) ตัดแต่งพร้อมปรุงสุก ในบรรจุภัณฑ์โพลีโพรพีลีน หน่อไม้ฝรั่งในบรรจุภัณฑ์ถูกจำลองกระบวนการปรุงสุกโดยใช้ตู้ไมโครเวฟขนาด 30x30x20 เซนติเมตร (กว้าง x ยาว x สูง) การจำลองการกระจายตัวของคลื่นไมโครเวฟได้ประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีการไฟไนท์อินทิกัล และสมการแมกซ์เวล เพื่อคำนวณหาค่าสนามไฟฟ้าภายในตู้ไมโครเวฟ แล้วจึงแปลงค่าที่ได้มาให้อยู่ในเทอมของอุณหภูมิโดยใช้สมการการถ่ายเทความร้อนโดยการใช้วิธีการผลต่างสืบเนื่องเชิงเวลา การตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมได้จากการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่งที่ได้จากกล้องจับภาพความร้อนหลังการทดสอบจริงกับค่าอุณหภูมิที่คำนวณได้จากจำลอง หลังจากนั้นจึงได้ศึกษาการกระจายตัวของความร้อนจากการเปลี่ยนแปลงบรรจุภัณฑ์พร้อมปรุงสุกด้วยไมโครเวฟ ผลการทดลองพบว่า การกระจายตัวของความร้อนของหน่อไม้ฝรั่งในบรรจุภัณฑ์โพลีโพรพีลีนมีความสอดคล้องกับผลที่ได้จากกล้องจับภาพความร้อน การกระจายอุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่งในบรรจุภัณฑ์มีความไม่สม่ำเสมอ ซึ่งมีอุณหภูมิอยู่ในช่วงระหว่าง 28.0 ถึง 75.6 องศาเซลเซียส จากการจำลองการเปลี่ยนค่าไดอิเลคทริกของบรรจุภัณฑ์ ที่ค่าการตัวประกอบการสูญเสียยังผล (ε'') เท่ากับ 16 (ใกล้เคียงกับค่าของหน่อไม้ฝรั่ง) ทำให้การกระจายตัวของอุณหภูมิมีความสม่ำเสมอมากขึ้นและสามารถช่วยลดค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิต่าง 3.5 องศาเซลเซียส เมื่อเทียบกับค่า ε'' เท่ากับ 0.003 (ใกล้เคียงกับค่าบรรจุภัณฑ์โพลีโพรพีลีน) งานวิจัยนี้ได้นำเสนอแนวทางในการปรับปรุงสภาวะการให้ความร้อนของคลื่นไมโครเวฟและการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ของอาหารปรุงสุกซึ่งจะช่วยในการลดค่าใช้จ่ายในการทดลองกับวัสดุจริงได้

240133

This thesis dealt with the analysis of 2.45 GHz microwave (MW) distribution for ready-to-cook fresh-cut asparagus (*Asparagus officinalis* var. *altilis* L.) in polypropylene (PP) packaging. Pre-packed asparagus was simulated for cooking process inside a domestic microwave oven with size of 30x30x20 centimeters (w x l x h). The MW heating process simulation applied finite integral method and Maxwell's equations to solve an E-field inside microwave cavity. The E-field was further converted into temperature mapping based on heat transfer equations using finite different time domain. Validation was performed by comparing the simulated data and actual temperatures of MW asparagus captured on thermal imaging camera. Then heat distribution with the modified properties of microwavable packaging for asparagus was studied. The result indicated that simulated temperature mapping of asparagus on a regular PP packaging agreed with thermal images. Temperature distribution of MW-heated asparagus was not uniform within a range between 75.6 and 28.0°C. From simulation, the modified microwavable package with dielectric loss (ε''), of 16 (similar to ε'' of asparagus) helped improve heating uniformity, resulting in the mean temperature difference between hot and cold spots of 3.5°C compared to packaging with ε'' of 0.003 (similar to ε'' of regular PP packaging). This work provided guidelines to modify the MW cooking conditions and the microwavable packaging which can minimize experimental cost for ready-to-cook foods.