บทคัดย่อ

231090

การอบแห้งด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าซึ่งเป็นพลังงานที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือเกิดจากมนุษย์สร้างขึ้น ช่วงความถี่ที่นิยมนำมาใช้ในการอบแห้ง ได้แก่ ช่วงคลื่นอินฟราเรด คลื่นไมโครเวฟ และคลื่นวิทยุ คลื่นอินฟราเรดนั้นสามารถสร้างได้ง่าย และมีต้นทุนต่ำ เป็นคลื่นสั้นความถี่สูงเหมาะกับการอบแห้งแบบชั้นบาง โดยมีหลักการในการทำงาน คือ คลื่นจะทำให้น้ำในวัสดุสั่นและเกิดความร้อนในตัวของวัสดุ การนำรังสีอินฟราเรดไกลมาประยุกต์ใช้ในการอบแห้งผลิตภัณฑ์อาหารมีความน่าสนใจเพราะทำให้มีการสูญเสียความร้อนน้อยโดยผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความร้อนจากการแผ่รังสีจะเปลี่ยนพลังงานความร้อนขึ้นข้างใน ส่งผลให้ความชื้นของผลิตภัณฑ์ระเหยออกไปอย่างรวดเร็ว จากการศึกษาพบว่าพลังงานความร้อนจากการแผ่รังสีที่ส่งออกมาจากแผ่นเซรามิกจะเพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิ และความยาวคลื่นที่ให้กำลังการแพร่รังสีสูงสุดจะมีขนาดของความยาวคลื่นสั้นลงเมื่อระดับอุณหภูมิของแผ่นเซรามิกสูงขึ้น โดยพลังงานของรังสีที่ถูกปล่อยออกมาจะเปลี่ยนแปลงตามลักษณะของความยาวคลื่นที่ได้จากการแผ่รังสีของแผ่นเซรามิกที่อุณหภูมิควบคุม 60, 70 และ 80°C ระยะห่างระหว่างแผ่นเซรามิกกับถากวางผลิตภัณฑ์ 5, 10, 15 และ 20 cm มีค่าเท่ากับ 5.5 – 9.5 μm ซึ่งอยู่ในช่วงอินฟราเรดระยะไกล (Far – infrared radiation, FIR) จากการทดลองอบแห้งขิงขนาด 1×1×1cm ที่ระยะห่างระหว่างแผ่นเซรามิกกับถาดบรรจุผลิตภัณฑ์ และอุณหภูมิควบคุมภายในห้องอบแห้งต่างๆกัน เปรียบเทียบผลการทดลองระหว่างการอบแห้งแบบมีแผ่นเซรามิกและไม่มีแผ่นเซรามิกเป็นตัวกำเนิดคลื่นความร้อน โดยพิจารณาถึงระยะเวลาที่ใช้ในการอบแห้ง ความสิ้นเปลืองพลังงานที่ใช้ในการอบแห้ง และสีของผลิตภัณฑ์ พบว่า การอบแห้งขิงแบบมีแผ่นเซรามิกสามารถลดความชื้นของขิงให้ถึงระดับที่ต้องการได้ ซึ่งใช้ระยะเวลาในการอบแห้ง และมีความสิ้นเปลืองพลังงานน้อยกว่าการอบแห้งแบบไม่มีแผ่นเซรามิก เมื่อเปรียบเทียบสีของขิงที่ได้จากการอบแห้ง พบว่าขิงที่อบแห้งแบบมีแผ่นเซรามิกจะมีสีที่อ่อนกว่าและใกล้เคียงกับขิงสดมากกว่าการอบแห้งแบบไม่มีแผ่นเซรามิก และเมื่อพิจารณาการอบแห้งขิงแบบมีแผ่นเซรามิกที่ระยะห่าง และอุณหภูมิควบคุมภายในห้องอบแห้งต่างๆกัน พบว่าสภาวะที่เหมาะสมในการอบแห้งขิง คือการอบแห้งที่ระยะห่าง 5 cm อุณหภูมิ 80°C ซึ่งสามารถลดความชื้นจาก 1207.9 %db ให้เหลือ 13.2 %db ใช้เวลาในการอบแห้ง 2 ชั่วโมง อัตราการอบแห้ง 0.008 g H_2O/min โดยมีความสิ้นเปลืองพลังงานในการอบแห้ง 11.5 MJ/g H_2O evap

Drying with electro-magnetic wave generated by nature or man-made has regular frequency as infrared waves, microwave and radio wave. Infrared wave can be generated easily and low cost. It is the short wave with high-frequency which is suitable for thin layer drying. The working principle making wave in the material that causes vibration of water and heat inside material. Implementation of the far infrared radiation (FIR) drying applications in food products is interesting because of less heat loss that the heat inside the product will be change and the water will fast evaporation from the product. It was found that the thermal energy from FIR was increased by the increasing temperature. The wavelength of FIR that generated the maximum radiation will be shorter when the temperature of the ceramic plates increased. The emitted FIR was change by the wavelength continuously. The wavelength of the radiation from the ceramic plates at 60, 70 and 80°C with the distance between ceramic plates and the tray of 5, 10, 15 and 20 cm was 5.5 – 9.5μm which was in the range of far infrared. The experiments for ginger drying with ceramic plates can decrease the moisture content to the required value. The drying time and energy consumption was less than the drying time and energy consumption in the drying process without the ceramic plate. The color of ginger from drying process with ceramic plates was closed to the fresh ginger and lighter than the color of ginger from drying process without ceramic plate. From the results indicated that the appropriate of the distance from the tray to the ceramic plates should be 5 cm while the proper drying temperature was 80°C from the condition, the moisture content was decreased from 1207.9%db to 13.3%db whereas the drying time was 2 hours and drying rate of 0.008 g H_2O/min. the energy consumption was 11.5 MJ / g H_2O evaporated.