บทคัดย่อ T 150811

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษา การอบแห้งผลไม้และสมุนไพรโดยใช้ปั๊มความร้อนร่วมกับรังสีอินฟราเรดไกล โดยห้องอบแห้งออกแบบให้มีรถเข็น 2 คัน รถเข็นแต่ละคันบรรจุผลิตภัณฑ์ได้ 12 ถาด รวมทั้งหมดบรรจุผลิตภัณฑ์ได้ 24 ถาด และติดตั้งแท่งรังสีอินฟราเรดไกลในแนวตั้งฉากกับพื้นห้องอบแห้งระหว่างรถเข็นทั้งสองจำนวน 2 แท่ง และติดตั้งตรงด้านข้างของรถเข็นคันที่ 2(ทางออกของลมร้อน) อีก 1 แท่ง แท่งรังสีอินฟราเรดแต่ละแท่งมีขนาด 650 วัตต์ รวมขนาดทั้งหมดเท่ากับ 1.95 กิโลวัตต์ ปั๊มความร้อนมีขนาดเครื่องควบแน่นตัวใน 4.6 กิโลวัตต์ เครื่องควบแน่นตัวนอก 2.2 กิโลวัตต์ เครื่องทำระเหย 3.66 กิโลวัตต์ เครื่องอัดไอ 1.3 กิโลวัตต์ ในการทดลองอบแห้งมะละกอเส้น ข่า และตะไคร้ โดยระยะห่างระหว่างแท่งรังสีอินฟราเรดกับผลิตภัณฑ์เท่ากับ 0.10 เมตร เพื่อประเมินสมรรถนะของเครื่องอบแห้ง พลังงานและคุณภาพด้านสีของผลิตภัณฑ์ โดยใช้อุณหภูมิในการอบแห้ง 55°C อุณหภูมิควบคุมการเปิดปิดแท่งรังสีอินฟราเรดไกล 45°C พบว่า รังสีอินฟราเรดช่วยลดเวลาในการ อบแห้งผลิตภัณฑ์ที่ความชื้นเริ่มต้นสูง ช่วยให้การกระจายตัวของความชื้นของผลิตภัณฑ์ในห้องอบแห้งมีความสม่ำเสมอ และคุณภาพด้านสีของผลิตภัณฑ์อยู่ในเกณฑ์ดี การอบแห้งมะละกอเส้นซึ่งมีความชื้นเริ่มต้น 2,300 เปอร์เซ็นต์มาตรฐานแห้ง เครื่องอบแห้งแบบปั๊มความร้อนร่วมกับรังสีอินฟราเรดไกลช่วยลดเวลาในการอบแห้งได้มากที่สุดเท่ากับ 4 ชั่วโมง สิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะ 4.91 เมกะจูลต่อกิโลกรัมน้ำที่ระเหย ค่าสมรรถนะของระบบปั๊มความร้อนเท่ากับ 3.56 จากการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ โดยใช้มะละกอเส้นเป็นผลิตภัณฑ์ในการอบแห้ง พบว่า เครื่องอบแห้งแบบปั๊มความร้อนร่วมกับรังสีอินฟราเรดไกล มีระยะเวลาการคืนทุนเร็วกว่าเครื่องอบแห้งแบบปั๊มความร้อนเพียงอย่างเดียวประมาณ 2 เดือน

Abstract TE150811

Combined techniques between heat pump and far-infrared (FIR) radiation was used to dry fruit and herb in this study. Heat pump dryer comprised a compressor with a capacity of 1.3 kW, an evaporator with a capacity of 3.66 kW, and internal and external condensers with capacities of 4 .6 kW and 2.2 kW respectively. A drying chamber of the heat pump has two trolleys, each comprised 12 product trays. Two FIR rods were vertically installed in between both trolleys and another one was vertically installed next to the trolley downstream of the chamber. Each FIR rod had a power of 650 W or 1.95 kW for overall power. Sliced papaya, galingale and lemongrass were dried in this combined-technique dryer in order to investigate its performance and energy consumption. Color of the products dried by this dryer at drying temperature of 55°C and controlled temperature for FIR operation of 45°C was also investigated. The experimental results showed that the FIR-heat pump dryer helped to reduce drying time for high moisture products and to distribute products' moisture contents uniformly during drying in the chamber. Color quality of products dried by this combined dryer was in a good condition. Drying sliced papaya with an initial moisture content of 2,300 %db gave the maximum drying time reduction of 4 hours, specific energy consumption of 4.91 MJ/kg water evaporated and heat pump's coefficient of performance of 3.56. Economical comparison between FIR-heat pump dryer and heat pump dryer in case of using sliced papaya as a drying product showed that FIR-heat pump dryer has faster rate of return than heat pump dryer for approximately two months.