

งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อ ออกแบบ สร้างและศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องอบแห้งสตอเบอร์รี่ และเงาะเชื่อมด้วยระบบปั๊มความร้อน โดยมีเงื่อนไขการออกแบบขนาดของอุปกรณ์สร้างความร้อนจากเนื้อสตอเบอร์รี่และเงาะจำนวน 30-50 กิโลกรัม และเปรียบเทียบความสิ้นเปลืองพลังงาน ระหว่างการใช้ปั๊มความร้อนและฮีตเตอร์ จากการออกแบบได้ขนาดของอุปกรณ์ให้ความร้อน 12 กิโลวัตต์ และมีพัดลมเพื่อหมุนเวียนอากาศขนาด 2 แรงม้า จากนั้นทำการทดลองโดยใช้ผลไม้ตามฤดูกาลคือ เงาะเฉพาะเนื้อและสตอเบอร์รี่เชื่อมความเข้มข้นน้ำเชื่อม 60 บริกซ์ กำหนดค่าคงที่ในการอบแห้งคือ ความเร็วของอากาศ 3 เมตรต่อวินาที อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส สัดส่วนอากาศข้ามเครื่องทำระเหย 70% ส่วนการอบแห้งด้วยฮีตเตอร์นำอากาศร้อนกลับมาใช้ 90%

ผลการทดลองพบว่า เครื่องอบแห้งแบบปั๊มความร้อนสามารถลดความชื้นของเงาะเชื่อมได้จนเหลือความชื้นสุดท้าย 26.32 % มาตรฐานแห้ง ในขณะที่เครื่องอบแก๊สของเกษตรกรสามารถอบเงาะจนเหลือความชื้นสุดท้าย 107.04 % มาตรฐานแห้ง ส่งผลให้สตอเบอร์รี่และเงาะเชื่อมอบแห้งด้วยปั๊มความร้อนสามารถเก็บรักษาได้นานกว่า ส่วนผลการเปรียบเทียบระบบปั๊มความร้อนกับฮีตเตอร์ พบว่า การใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบปั๊มความร้อนประหยัดกว่าฮีตเตอร์อยู่ 27.67% และมีประสิทธิภาพการใช้พลังงานสูงกว่าฮีตเตอร์ 4.42 เท่า นอกจากนี้เมื่อใช้สตอเบอร์รี่เชื่อมทดสอบ พบว่า การใช้ระบบปั๊มความร้อนใช้เวลาในการอบแห้งน้อยกว่าแบบฮีตเตอร์ 6 ชั่วโมง อัตราการดึงความชื้นจำเพาะเฉลี่ยของระบบปั๊มความร้อนมากกว่าฮีตเตอร์ 0.301-0.226 กิโลกรัมน้ำต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง ส่วนเครื่องอบแห้งที่มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานสูงสุดได้แก่ การใช้เครื่องอบแห้งแบบปั๊มความร้อน โดยมีสัมประสิทธิ์สมรรถนะของปั๊มความร้อนสูงสุด 12.54 ในชั่วโมงที่ 38 ของการทดลอง

ABSTRACT

237340

This research aimed at designing, building and studying the efficiency of the strawberry and rambutan glaze' by heat pump dryer with the drying condition for 30-50 kilograms of strawberry or rambutan. Moreover, it aimed at comparing the energy consumption between the heat pump and heater system. From the designing, 12 kW was used as the heat source and the 2 HP blower was used for air circulation. The experiment was conducted by using seasonal fruit (60 brix rambutan and strawberry glaze'). The constant parameter for the drying process was 3 meter per second air velocity, 50 degree Celsius, 70% bypass air fraction. For the heater drying, 90% recirculated air had been used.

The results show that the heat pump dryer can reduce the final moisture content of the strawberry or rambutan glaze' to 26.32% dry basis while the gas oven used by the farmer can reduce the final moisture content to 107.04% dry basis. This results in the longer storage life. The comparison between the use of heat pump and heater system shows that the energy consumption of heat pump system is lower than heater for 27.67%. The heat pump system is also 4.42 times efficient than the heater system. Besides, when using strawberry as the drying product, it is found that the heat pump system uses less drying time than the heater system (6 hours). The specific moisture extraction rate of the heat pump system is more than the heater system (0.075 kg. water per kWh). The maximum energy efficiency is the use of heat pump dryer which has the COP_{hp} of 12.54 in the thirty eight hour of the experiment.