

การพัฒนาเครื่องอบแห้งสตรอเบอรี่โดยใช้ความร้อนทั้งจากคอนเดนเซอร์และพลังงานแสงอาทิตย์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการนำพลังงานทั้ง 2 แหล่งนี้มาใช้ประโยชน์ร่วมกันในการอบแห้งและทดสอบหาสภาวะการทำงานที่เหมาะสมในการอบแห้งสตรอเบอรี่ โดยเครื่องอบแห้งได้ถูกออกแบบและสร้างขึ้น เป็นชนิดถาดอยู่กับที่ (Cabinet fixed tray) ประกอบด้วย ตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบแผ่นเรียบ มีพื้นที่ขนาด 1.53 m^2 เครื่องปรับอากาศขนาด $13,000 \text{ Btu/hr}$ พัดลมดูดอากาศขนาด 0.5 hp ขดลวดความร้อนขนาด 1000 W และตู้อบแห้งมีขนาด $0.6 \times 0.9 \times 0.5 \text{ m}^3$ บรรจุผลิตภัณฑ์ได้ 5 ถาด ซึ่งได้ทำการทดลองศึกษาหาตัวแปรที่มีผลต่อการอบแห้งสตรอเบอรี่ คือ ระยะเวลาในการอบแห้ง อุณหภูมิและอัตราการไหลของอากาศรวมถึงสัดส่วนของอากาศเวียนกลับ เพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน

ในการศึกษาหาสภาวะการทำงานของเครื่องอบแห้ง พบว่า การอบแห้งสตรอเบอรี่แบบผ่าครึ่ง จำนวน 2 kg จากความชื้นเริ่มต้น $1333 \% \text{ d.b.}$ จนกระทั่งเหลือความชื้นสุดท้ายประมาณ $150\text{--}180 \% \text{ d.b.}$ สภาวะการทำงานที่เหมาะสม คือ อุณหภูมิอากาศอบแห้ง 50°C อัตราการไหลของอากาศ 0.053 kg/s สัดส่วนอากาศเวียนกลับ 80% และใช้เวลาอบแห้งทั้งสิ้น 9 ชั่วโมง

ในส่วนของการวิเคราะห์พลังงาน พบว่า ความสิ้นเปลืองพลังงานรวมทั้งหมด 177.48 MJ หรือ $108.34 \text{ MJ/kg water evap.}$ สามารถแบ่งออกได้เป็นพลังงานความร้อนจากคอนเดนเซอร์ 130.4 MJ คิดเป็น 73.47% พลังงานแสงอาทิตย์ 27.05 MJ คิดเป็น 15.24% และพลังงานไฟฟ้า 20.03 MJ คิดเป็น 11.29% ของพลังงานรวมทั้งหมด

โดยได้รับความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์คิดจากประสิทธิภาพแผงตัวเก็บรังสี เฉลี่ยเท่ากับ 31.25% และความร้อนที่ได้รับจากคอนเดนเซอร์ประมาณ 49.06 kW/hr

The development of dryer using combined condenser waste heat and solar energy has objective to study the possibility in using both energy sources for drying. Dryer was designed, consisted of solar flat-plate collector (areas 1.53 m^2), air conditioner 13,000 Btu/hr (R-22 refrigerant), blower, heater and drying cabinet ($0.6 \times 0.9 \times 0.5 \text{ m}^3$) containing 5 trays of product. The parameters affected strawberry drying were studied, such as drying time, temperature, air mass flow rate and fraction of air recycle for saving energy.

The experimental result in reducing the moisture content of strawberry from 1333 % d.b. (dry basis) or 93 % w.b. (wet basis) to 150-180 % d.b.(60-65 % w.b.) at air temperature and air mass flow rate condition varying as 50, 60°C and 0.027, 0.053 kg/s, respectively, showed that the optimal parameters of drying strawberry are drying temperature at 50°C by average with the air mass flow rate of 0.053 kg/s and fraction of air recycle 80 %. All drying time is 9 hrs. From the energy analysis, it was found that total energy consumption was about 177.48 MJ or 108.34 MJ/kg water evaporated which comprised waste heat from condenser 130.4 MJ (73.47 %), solar energy 27.05 MJ (15.24 %) and electrical energy 20.03 MJ (11.29 %). So the thermal efficiency of collector is average 31.25 % and the waste heat from condenser is about 40.06 kW/hr.