T 151300

วิทยานิพนธ์นี้ได้ออกแบบ สร้าง เครื่องอบแห้งสตรอเบอรี่โดยใช้ความร้อนผสมผสานจากคอนเดนเซอร์และพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งประกอบด้วย ตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบแผ่นเรียบแบบทำอากาศร้อนขนาดพื้นที่ตัวเก็บรังสี 1.53 m^2 เครื่องปรับอากาศขนาด 1 ตัน ความเย็น ตู้อบแห้งที่สร้างขึ้นมีขนาด 0.6 × 0.9 × 0.5 m^3 บรรจุสตรอเบอรี่ได้ทั้งหมด 4 ชั้น ขดลวดความร้อน 1000 W และอีเจคเตอร์ที่ใช้ดูดอากาศร้อนจากตัวเก็บรังสีอาทิตย์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางด้านปฐมภูมิ 7.62 cm และด้านทุติยภูมิ 12.7 cm โดยได้ทำการทดลองอบแห้งสตรอเบอรี่จำนวน 6 kg เพื่อหาสภาวะการทำงานของเครื่องอบแห้งโดยลดความชื้นสตรอเบอรี่จากความชื้นเริ่มต้น 93 เปอร์เซ็นต์มาตรฐานเปียกจนกระทั่งเหลือความชื้นสุดท้าย 65 เปอร์เซ็นต์มาตรฐานเปียก ซึ่งจากผลการทดลองพบว่าควรอบแห้งสตรอเบอรี่ที่อุณหภูมิ 50 °C - 60 °C อัตราการไหลเชิงมวลของอากาศ 0.11 kg/s และอัตราการเวียนกลับของอากาศในช่วง 75 - 95 % โดยใช้เวลาประมาณ 9 - 13 ชั่วโมง และเมื่อนำผลการทดลองมาเปรียบเทียบกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นพบว่า แบบจำลองสามารถทำนายค่าได้ค่อนข้างใกล้เคียงกัน เช่น ความชื้นสุดท้าย อุณหภูมิอากาศที่จุดต่าง ๆ ในระบบ และอุณหภูมิทางออกของอีเจคเตอร์ ดังนั้นในการศึกษาหาแนวทางการอบแห้งสตรอเบอรี่ที่เหมาะสมโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์จะพิจารณาจาก เวลาที่ใช้ในการอบแห้ง คุณภาพของสตรอเบอรี่ และความสิ้นเปลืองพลังงาน โดยพบว่าอุณหภูมิที่ใช้ในการอบแห้ง 50 °C อัตราการไหลของอากาศ 0.11 kg/s และ อัตราส่วนอากาศเวียนกลับ 80 เปอร์เซ็นต์ จะใช้ความสิ้นเปลืองพลังงาน 117.5 MJ/kg - water และเวลาที่ใช้ในการอบแห้ง 11 ชั่วโมง ซึ่งจะให้คุณภาพของสตรอเบอรี่อยู่ในเกณฑ์ดี ทั้งนี้เมื่อพิจารณาความสิ้นเปลืองพลังงาน พบว่าได้ความร้อนใช้ประโยชน์จากคอนเดนเซอร์ของระบบทำความเย็นและพลังงานแสงอาทิตย์คิดเป็นร้อยละ 65.41 และ 22.95 ตามลำดับ โดยใช้พลังงานไฟฟ้าเพียงร้อยละ 11.64

TE 151300

This thesis designs and builds the strawberry cabinet dryer by using hybrid thermal from condenser and solar energy which consist of flat plate collector of area 1.53 m^2, air - conditioner 1 ton, cabinet of 0.6 × 0.9 × 0.5 m^2 containing 4 trays of products , heater 1000 W and ejector used to remove hot air from solar collector at primary diameter 7.62 cm and secondary diameter 12.7 cm. In the experiment, 6 kg of strawberries weredried to find the condition of cabinet dryer by reducing the moisture content from 93% w.b. to 65% w.b. The results found that the drying strawberry could be at temperature 50 °C - 60 °C , air flow rate 0.11 kg/s and air recycled in range 75% - 95% by using time about 9 - 13 hrs. From comparing the results of mathematical model with experimental, we found that errors are negligible. So the model can be used to predict the last moisture content, air temperature in system and outlet temperature of ejector to study optimum parameter of drying strawberry by determining drying time, quality of strawberry and specific energy consumption. According to the research from model, it is found that the optimum condition for strawberries drying is at drying temperature 50 °C , air flow rate 0.11 kg/s and air recycled 80 % because it uses energy consumption 117.5 MJ/kg-water , drying time 11 hr and quality of products is acceptable. In energy consumption term, we observe that the useful heat of condenser in cooling system and solar energy are 65.41% and 22.95%, respectively, using electrical energy only 11.64% .