ชื่อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์โดยการควบคุมการไหลของอากาศ

ผู้เขียน นางสาวปิยรัตน์ เชียรรติวงศ์

สาขาวิชา เทคโนโลยีอาหาร

ปีการศึกษา 2549

บทคัดย่อ

จากการศึกษาประสิทธิภาพของตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์โดยการควบคุมการไหลของอากาศโดยมีผนังกั้นภายในเพื่อบังคับการไหลของอากาศภายในตู้ โดยการศึกษาการกระจายอุณหภูมิในสภาวะตู้เปล่าระหว่าง 9:00 ถึง 15:00 น. ภายในตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบการไหลของอากาศเป็นแบบธรรมชาติ พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดและอุณหภูมิเฉลี่ยทั้งตู้ มีค่าอยู่ในช่วง 80.90 $\pm$ 4.67 องศาเซลเซียส 47.73 $\pm$ 3.39 องศาเซลเซียส และ 61.47 $\pm$ 2.78 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ส่วนในสภาวะตู้เปล่าของตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์โดยการควบคุมการไหลของอากาศ พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดและอุณหภูมิเฉลี่ยทั้งตู้ มีค่าอยู่ในช่วง 79.68 $\pm$ 2.33 องศาเซลเซียส 55.39 $\pm$ 3.98 องศาเซลเซียส และ 65.31 $\pm$ 2.30 องศาเซลเซียส ตามลำดับ โดยอุณหภูมิอากาศภายนอกตู้มีค่าเฉลี่ย 41.22 $\pm$ 1.18 องศาเซลเซียส จากการทดสอบอบแห้งพริก พบว่าตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์โดยการควบคุมการไหลของอากาศภายในตู้ทำให้ค่าการกระจายของอุณหภูมิภายในตู้ดีกว่าตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบการไหลของอากาศเป็นแบบธรรมชาติ และเมื่อศึกษาการอบพริกด้วยตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ทั้ง 2 แบบเปรียบเทียบกับการตากแดด จากการศึกษาพบว่าตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบการไหลของอากาศเป็นแบบธรรมชาติสามารถลดปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ (Relative moisture content) จากปริมาณความชื้นสัมพัทธ์เริ่มต้นร้อยละ 100 ถึงกระทั่งมีปริมาณความชื้นสัมพัทธ์สุดท้ายร้อยละ 3.11 (ความชื้นมาตรฐานแห้ง) ร้อยละ 4.15 (ความชื้นมาตรฐานแห้ง)และร้อยละ 4.95 (ความชื้นมาตรฐานแห้ง) ภายในชั้นบน ชั้นกลางและชั้นล่าง ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์มีค่าอยู่ในช่วง 27-54 ส่วนตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์โดยการควบคุมการไหลของอากาศที่มีปริมาณความชื้นสัมพัทธ์สุดท้ายร้อยละ 2.97 (ความชื้นมาตรฐานแห้ง) ร้อยละ 3.43 (ความชื้นมาตรฐานแห้ง) และร้อยละ 3.99 (ความชื้นมาตรฐานแห้ง) ภายในชั้นบน ชั้นกลางและชั้นล่าง ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์มีค่าอยู่ในช่วง 42-64 เวลาที่ใช้ในการอบแห้งประมาณ 3 วัน ในขณะที่การตากแห้งมีอุณหภูมิสูงสุดที่ 42.5 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์มีค่าอยู่ในช่วง 48-70 ใช้เวลาในการอบแห้งประมาณ 5 วัน

Thesis title Development of Controlled Air Flow Solar Drier

Author Miss Piyarat Cheanratiwong

Major Program Food Technology

Academic 2006

ABSTRACT

The efficiency test of forced air-flow solar drier was performed. The drier was designed by adding a partition to control the air-flow direction in the chamber. The drier's wall was made of clear acrylic sheets and an additional solar collector was connected to the drier. For the empty drier, the average maximum, minimum and average temperatures were 80.90 $\pm$ 4.67^{o}C , 47.73 $\pm$ 3.39^{o}C and 61.47 $\pm$ 2.78^{o}C, respectively under normal condition. When using the partition, maximum, minimum temperatures and average were 79.68 $\pm$ 2.33^{o}C, 55.39 $\pm$ 3.98^{o}C and 65.31 $\pm$ 2.30^{o}C, respectively. The average ambient temperature was 41.22 $\pm$ 1.18^{o}C, between 9 am – 3 pm on for both conditions. The result showed the better temperature distribution in the controlled air-flow solar drier. Simulation drying tests for red chilli were presented showing that the use of controlled air flow solar drier improve the drying inside the chamber. Under the natural-convection solar drier reduced the relative moisture content of red chilli from about 100% to 3.11%, 4.15% and 4.95% (dry basis), respectively in the upper tray, middle tray and lower tray which relative humidity about 27-54. When the controlled air flow solar drier was 2.97%, 3.43% and 3.99% (dry basis), respectively which relative humidity was about 42-64 and drying time for 3 days, whereas open sun drying maximum temperature was 42.5 ^{o}C , relative humidity was about 48-70 and drying time for 5 days.