ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การพัฒนาเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์

ชื่อผู้เขียน นาย รัฐธิปัตย์ ปางวัชรากร

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธินี	เห่วซึ่งเจริญ	ประธานกรรมการ
รองศาสตราจารย์ ศุภศักดิ์	ลิมปิติ	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.พิชิต	ธานี	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์	วิริยจารี	กรรมการ

บทคัดย่อ

เครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ พื้นที่รับแสงและพื้นที่อบแห้ง ซึ่งวางต่อกันเป็นแนวยาว โดยทั้งสองส่วนคลุมด้วยแผ่นพลาสติกใสและใช้พัดลมช่วยในการเคลื่อนที่ของอากาศร้อน จากการศึกษาพบว่าการปิดส่วนต้นทางของพื้นที่รับแสงเพื่อให้อากาศไหลผ่านน้อยที่สุด โดยติดตั้งพัดลม 3 ตัว บริเวณรอยต่อระหว่างพื้นที่รับแสงกับพื้นที่อบแห้ง ซึ่งมีอัตราการไหลของอากาศ 0.59 – 1.18 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที และใช้อัตราส่วนพื้นที่รับแสงต่อพื้นที่อบแห้งเป็น 3:2 จะสามารถเพิ่มอุณหภูมิอากาศภายในห้องอบแห้งได้เฉลี่ยประมาณ 35 องศาเซลเซียสในวันที่มีอากาศแจ่มใส นั่นคือเพิ่มจาก 30 องศาเซลเซียสเป็น 65 องศาเซลเซียสซึ่งเพียงพอสำหรับอบแห้งผลิตผลการเกษตรโดยทั่วไป

เครื่องอบแห้งที่ใช้ในการทดลองนี้มีพื้นที่อบแห้งขนาด 1.2×2.5 เมตร สามารถอบพริกขี้ฟ้าสดได้ครั้งละ 20 กิโลกรัม โดยสามารถลดความชื้นของพริกจาก 72 – 73 เปอร์เซ็นต์เป็น 7 – 8 เปอร์เซ็นต์ (มาตรฐานเปียก) ภายใน 2 วัน เมื่อความเข้มของแสงอาทิตย์โดยเฉลี่ยเท่ากับ 5.752 กิโลวัตต์ – ชั่วโมงต่อตารางเมตร โดยเครื่องอบมีประสิทธิภาพเท่ากับ34.69เปอร์เซ็นต์ พริกแห้งที่อบได้มีค่าสี L* = 40.59 , a* = 12.36 , b* = 7.53 ค่าและค่าวอเตอร์แอคทิวิตี้เป็น 7.35 เปอร์เซ็นต์และ 0.31 ตามลำดับ ซึ่งดีกว่ากับมาตรฐานอุตสาหกรรมพริกแห้ง(มอก.456 - 2526) และพริกแห้งที่มีขายโดยทั่วไป

ความเป็นไปได้ทางการเงินมีความเป็นไปได้ค่อนข้างสูงกล่าวคือ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.14, อัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับ 21.91 %, มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 4869.97 บาท และระยะเวลาคืนทุนประมาณ 2 ปี

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

Thesis Title Development of Tunnel Solar Dryer

Author Mr.Rattipat Pangwatcharakorn

M.S. Postharvest Technology

Examining Committee

Assistance Professor Dr.Methinee	Haewsungcharern	Chairman
Associate Professor Supasark	Limpiti	member
Associate Professor Dr.Pichit	Thani	member
Associate Professor Dr.Pairote	Wiriyacharee	member

Abstract

The tunnel solar dryer consisted of 2 parts, the first part was the solar collector which was connected to the second part, the drying area. The dryer was totally covered with a transparent plastic sheet, the hot air was driven by 3 fans each had a flow rate of 0.59 – 1.18 m^3/min, They were located between the solar collector and the drying area. The study showed that by blocking the entrance of the solar collector; to allow the minimum amount of air flows rate, using the 3:2 ratio of the solar collector to the drying area, the air temperature within the drying chamber could be increased by 35 °C. In other words, the ambient temperature could be increased from 30 °C to 65 °C, which was considered adequate for drying most of the agricultural produces.

The dryer used in this study had a dimension of 1.2×2.5 m. It could reduce the moisture content of 20 kg of fresh red chilly from 72 – 73 % to 7 – 8 % wet basis, within 2 days, under the average radiation intensity of 5.75 kWh/m^2. The thermal efficiency of the dryer was 34.69%.

The color of the dried product having the values of L* = 40.59, a* = 12.36 and b* = 7.53. The final moisture content and water activity were 7.35 % and 0.31 respectively. All product qualities were higher than the Thai Industrial Standard of dried red chilly (TIS 456 – 2526 (1983)),and they were also superior to the currently available local product.

A financial analysis showed a high rate of investment feasibility. As indicated by the following figures: benefit – cost ratio equaled to 1.14, internal rates of return and net present value were 21.91 % and 4,869.97 Baths respectively,a payback period was approximately 2 years.

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University