

พชร ว่องไพศาลกิจ : การประยุกต์ใช้โมดูลเทอร์โมอิเล็กทริกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในระบบ
การอบแห้งอุณหภูมิต่ำ (APPLICATION OF THERMOELECTRIC MODULE FOR
IMPROVING OF EFFICIENCY IN LOW TEMPERATURE DRYING SYSTEM)

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กระวี ศรีอำรรค, 103 หน้า.

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องอบแห้งอุณหภูมิต่ำต้นแบบ
มีขนาด 216 ลิตร โดยมีการติดตั้งเครื่องอุ่นอากาศชั้นต้นที่ติดตั้งแผ่นเทอร์โมอิเล็กทริก
รุ่น TEC12710 จำนวน 12 ตัว ที่สามารถสร้างความร้อนและความเย็นขึ้นทั้งสองด้านของแผ่น
ก่อนนำไปอุ่นอากาศด้วยฮีตเตอร์ไฟฟ้าเพื่อผลิตเป็นอากาศอบแห้ง ในการทดลองได้ทำการควบคุม
อุณหภูมิในห้องอบแห้งที่ 54 องศาเซลเซียส นอกจากนี้ยังทำการควบคุมอัตราการไหลอากาศผ่าน
เครื่องอบแห้ง 0.0288 กิโลกรัมต่อวินาที โดยแบ่งอากาศไหลผ่านเครื่องอุ่นอากาศชั้นต้นด้านร้อน
เป็น 0.023 กิโลกรัมต่อวินาที และด้านเย็นเป็น 0.0058 กิโลกรัมต่อวินาที ทดสอบการทำงานของ
เครื่องด้วยการอบแห้งพริกชี้หนูแดงปริมาณ 3.5 กิโลกรัม และทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพ
การอบแห้งเมื่อเปิดการทำงานของเครื่องอุ่นอากาศชั้นต้นร่วมกับฮีตเตอร์ไฟฟ้า (TEC + Heater)
กับระบบที่เปิดการทำงานฮีตเตอร์ไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว (Heater) แล้วนำมาเปรียบเทียบผลกับ
พริกชี้หนูแดงที่ตากแห้งด้วยแสงแดดตามธรรมชาติ ผลที่ได้คือ เครื่องอุ่นอากาศชั้นต้นสามารถ
ควบคุมความชื้นจากอากาศอบแห้งด้วยค่า MER 0.083 กิโลกรัมน้ำต่อชั่วโมง ด้วยด้านเย็น
ของ TEC นอกจากนั้นยังสามารถเพิ่มอุณหภูมิ (อุ่นอากาศชั้นต้น) ให้แก่อากาศได้ประมาณ
10 องศาเซลเซียส ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพของอากาศอบแห้งที่ดีขึ้น และยังลดภาระการทำงานของ
ฮีตเตอร์ไฟฟ้า โดยผลที่ได้สอดคล้องกับประสิทธิภาพของเครื่องอบแห้งที่เปิดการทำงานของ
เครื่องอุ่นอากาศชั้นต้นที่มีค่า DR สูงกว่า, SMER สูงกว่า และ SEC ต่ำกว่า ระบบที่เปิดการทำงาน
เฉพาะฮีตเตอร์ไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้การทำงานของเครื่องอุ่นอากาศชั้นต้นสามารถลด
ระยะเวลาในการอบแห้งพริกชี้หนูแดงได้ถึง 10 ชั่วโมง และยังประหยัดพลังงานกว่าการใช้ฮีตเตอร์
เพียงอย่างเดียว โดยผลพริกชี้หนูแดงที่ทำการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งทั้งสองระบบนั้น
มีการเปลี่ยนแปลงของสีน้อยกว่าการนำพริกชี้หนูไปตากด้วยแสงแดดธรรมชาติ

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล

ปีการศึกษา 2562

ลายมือชื่อนักศึกษา WRS

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา กระวี ศรีอำรรค

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม พชร ว่องไพศาลกิจ

PATCHARA WONGPAISARNKIT : APPLICATION OF
THERMOELECTRIC MODULE FOR IMPROVING OF EFFICIENCY
IN LOW TEMPERATURE DRYING SYSTEM. THESIS ADVISOR :
ASST. PROF. KRAWEE TREEAMNUK, Ph.D., 103 PP.

LOW TEMPERATURE DRYER/THERMOELECTRIC MODULE/RED CHILIES/
EFFICIENCY

This research objective was to design and fabricate a 216 liters low temperature dryer with a preheater. The preheater was installed 12 pieces of thermoelectric module model TEC12710 that can generate heat to hot side and can make the other side cool. The passed air from preheater flows through heater for heat up the temperature of drying air. In an experiment, dryer chamber's temperature was controlled at 54 °C with 0.0288 kg_{air}/s air flow rate that separate to hot side of preheater 0.023 kg_{air}/s and cool side 0.0058 kg_{air}/s. For the prototype test, red chilies were selected to be a sample for drying with two cases: using preheater to assisted main heater (TEC + Heater) and using only main heater (Heater). The results of experiment showed that the preheater can reduced moisture from air with MER 0.083 kg_{water}/h by cool side's TEC and can heat up air about 10 °C by hot side's TEC. The preheater effects on a good quality of drying air and it can reduce the load of main heater. The drying efficiency of TEC + Heater case are higher than Heater case in DR, SMER and gives lower SEC than Heater case. In addition, the using of preheater to assist main heater case can reduced drying time about 10 hours and more save energy when compared with using only heater case. The comparison between dried red chilies by the prototype dryer and sundried, found that

the dried red chilies by the prototype dryer have less color changed than the sundried red chilies.



School of Mechanical Engineering

Academic year 2019

Student's Signature *Patchara*

Advisor's Signature *Kankee Treeammak*

Co-Advisor's Signature *Amr*