

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ตัวแปรที่มีผลกระทบต่อการทำงานของเครื่องอบแห้งแบบสายพานเคลื่อนเป็นกรณีศึกษาจากเครื่องอบแห้งขนาด ความกว้าง 2.7 m x ความยาว 7 m x ความสูง 5.5 m โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบเครื่องอบแห้ง แล้วนำไปเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์คำนวณโดยใช้วิธีนิวตันราฟสัน เพื่อให้ได้ค่าตัวแปรที่เหมาะสม ได้แก่ อุณหภูมิของลมร้อน อัตราส่วนความชื้นผลิตภัณฑ์เริ่มต้น อัตราเร็วเชิงมวลของลมร้อนที่ป้อนเข้าเครื่องอบแห้ง อัตราการป้อนผลิตภัณฑ์ โดยมีเงื่อนไขของการจำลองแบบ ดังนี้ อุณหภูมิของลมร้อนที่ป้อนเข้าเครื่องอบแห้ง 95 °C ข้าวเกรียบกุ้งมีขนาดเฉลี่ย ความกว้าง 0.035 m x ความยาว 0.005 m x ความหนา 0.003 m อัตราส่วนความชื้นเริ่มต้นของข้าวเกรียบกุ้งเท่ากับ 0.35 มาตรฐานเปียก อัตราส่วนความชื้นสุดท้าย 0.14 มาตรฐานเปียก อุณหภูมิและอัตราส่วนความชื้นของอากาศแวดล้อมเท่ากับ 34.6 °C และ 0.06 kg water/kg dry air ตามลำดับ อัตราการป้อนข้าวเกรียบกุ้งที่ 5888 kg/h อัตราเร็วของสายพาน 1.42 m/min ผลจากการจำลองแบบทางคณิตศาสตร์ พบว่า อัตราการไหลเชิงมวลของลมร้อนที่ป้อนเข้าเครื่องอบแห้งมีค่าเท่ากับ 15515 kg/h หรือมีอัตราเร็วเท่ากับ 2.6 m/s เวลาที่ใช้ในการอบแห้ง 82 min ใช้พลังงานความร้อนเพื่อให้เครื่องอบแห้ง 5.9 GJ/h ประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเครื่องอบแห้งเท่ากับ 49.9 % ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานความร้อนเท่ากับ 512.3 Baht/h อัตราความร้อนที่สูญเสียให้แก่สิ่งแวดล้อมเท่ากับ 2.9 GJ/h เมื่อเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ออบแห้งระหว่างผลการจำลองแบบกับผลการวัดจากเครื่องอบแห้งที่ทำงานจริง จะสามารถลดเวลาในการอบแห้งลงได้ 8.9 % ซึ่งจะทำให้ลดพลังงานความร้อนที่ให้เครื่องอบแห้ง 918 kJ/h และอัตราการผลิตเพิ่มขึ้น 70.58 kg/h หรือ 1.2 % ของอัตราการผลิตเดิม

The objective of this research is to study the effective parameters analysis of the existing conveyer drier with the dimension of 2.7 m x 7 m x 5.5 m in our case-study. We have developed the mathematical model by using computer program, calculated by Newton – Raphson method to find the most appropriate parameters such as the inlet temperature of the hot air, initial moisture content of the solid, inlet velocity of the hot air and the feed of the product. We suggest maintaining the drying condition at the hot air inlet temperature of 95 °C, the prawn crackers with the average dimension of 0.035 m x 0.005 m x 0.003 m, with the initial moisture content of the product on the 0.35 wet – weight basis, and the desired final moisture content of the product of 0.14 wet – weight basis. The note on the ambient air temperature of 34.6 °C and the humidity ratio of 0.06 kg water/kg dry air, with the feed of product of 5888 kg/h, and the velocity of band of 1.42 m/min . The results of our mathematical model, show the inlet amount of hot air of 15515.48 kg/h, with the velocity of 2.6 m/s, yielded the drying time of 82 min., with the energy consumption of 5.9 GJ/h, and the thermal efficiency of the conveyor drier of 49.9 % , the cost for energy consumption of 512.3 Baht/h and the lost of energy consumption to the surrounding of 2.9 GJ/h. Comparing the drying time predicted by the model to that of the experiment, yields the decreasing in the drying time of 8.9% and the decrease in the energy consumption of 918 kg/h with the increasing product rate of 70.58 kg/h or 1.2 % better than that of the previous value.