ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ จลนพลศาสตร์การอบแห้งเนื้อสับปะรดแว่น

ผู้เขียน นายพลรัชต์ บุญมี

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ. ดร. กอดขวัญ นามสงวน

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อพัฒนาสมการจลนพลศาสตร์ของการอบแห้งเนื้อสับปะรดแว่นและศึกษาอิทธิพลของสภาวะการอบแห้งที่มีผลต่ออัตราการอบแห้งเนื้อสับปะรดแว่น โดยทำการทดลองอบแห้งเนื้อสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย มีลักษณะเป็นแบบทรงกระบอกกลวงสั้น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 3 cm เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 8 cm และหนา 1 cm ความชื้นเริ่มต้น 453-728 % d.b.หาอัตราการอบแห้งแบบชั้นบางที่อุณหภูมิในช่วง 40-80 ^{o}C ความชื้นสัมพัทธ์ในช่วง 10-70 % ที่ความเร็วลมคงที่ 2.5 m/s และทำการพัฒนาสมการค่าคงที่ของสมการจลนพลศาสตร์ของการอบแห้ง ที่เป็นฟังก์ชันของอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์อากาศ จากผลการวิเคราะห์สมการทางคณิตศาสตร์ของสมการจลนศาสตร์การอบแห้งกึ่งทฤษฎี (แบบจำลองเอ๊กซ์โพเนนเชียล) และเอมไพริคเคิล (แบบจำลองของเพจ และแบบจำลองของเฮนเดอร์สันและพาบิส) พบว่าสมการอบแห้งเอมไพริคเคิลในรูปแบบของแบบจำลองของเพจ สามารถทำนายผลได้ใกล้เคียงกับผลที่ได้จากการทดลองเมื่อพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) และค่าการยอมรับ (MRS) โดยให้ค่า R^2 สูงสุด และค่า MRS ต่ำสุด และจากการวิเคราะห์อิทธิพลของสภาวะการอบแห้งที่มีต่ออัตราการอบแห้งเนื้อสับปะรดแว่น พบว่าเมื่อทำการอบแห้งที่แต่ละอุณหภูมิเมื่อความชื้นสัมพัทธ์อากาศเพิ่มขึ้นจะทำให้ใช้ระยะเวลาในการอบแห้งนานขึ้น และเมื่อทำการอบแห้งที่ความชื้นสัมพัทธ์อากาศคงที่ อุณหภูมิเพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้ใช้ระยะเวลาในการอบแห้งสั้นลง จากการจำลองสภาพการอบแห้งแบบชั้นหนาที่อุณหภูมิ 50 ^{o}C ความชื้นสัมพัทธ์ 20 % และที่อุณหภูมิ 70 ^{o}C ความชื้นสัมพัทธ์ 10 % พบว่าการจำลองสภาพการอบแห้งสามารถทำนายอัตราการอบแห้งได้ดีในช่วงแรกและในช่วงท้ายของการอบแห้ง ส่วนในช่วงกลางมีค่าแตกต่างกันเล็กน้อยระหว่างการอบแห้งจากการจำลองสภาพและจากผลการทดลอง

Thesis Title Drying Kinetics of Sliced Pineapple

Author Mr. Polrut Boonmee

Degree Master of Engineering (Mechanical Engineering)

Thesis Advisor Asst. Prof. Dr. Kodkwan Namsanguan

ABSTRACT

The aim of this research was to study and develop the equation of drying kinetics of pineapple slices and to evaluate the influence of drying conditions on drying rate. The short hollow cylinder shape of pineapple (Pattavia) with the initial moisture contents of 453-728 % d.b. was applied to experiments with a size of 3, 8 and 1 cm for inner diameter, outer diameter and thickness, respectively. Drying of pineapple was carried out under the drying conditions involving the temperatures of 40-80 ^{0}C, relative humidities (RHs) of 10-70 % and a constant velocity of 2.5 m/s to investigate the thin-layer drying characteristics. The mathematical models evaluated in the kinetic research included one semi-theory equation (exponential model) and two empirical equations (Page and Henderson-Pabis models). These three models represented the drying parameter as a function of temperature and RH. By comparing the experimental moisture data with those estimated by the proposed models, the Page model provided the best to fit of the data with the highest value of coefficient of determination (R^2) and the lowest value of mean residual square (MRS). For the influence of drying conditions on drying rate of pineapple slices, it was found that the drying rates increased as the temperature increased at a constant relative humidity, and decreased as the relative humidity increased at a constant temperature. At the end of studies, two cases of the thick layer drying were considered and compared with the simulation. The experiment at 50 ^{0}C and 20 % RH (first case) and the experiment at 70 ^{0}C and 10 % (secondcase) were used to compared with simulated results. The model presented satisfactory behavior of drying rate with more accurancy in an early and last period of drying for both cases.