

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาหาพารามิเตอร์และการพัฒนา แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการอบแห้งสตรอเบอร์รี่
หน่วยกิต	12
ผู้เขียน	นายยุทธพร งามใจ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ศศ. ดร. ศิริชัย เทพา ศศ. ดร. รัตนชัย ไพรินทร์
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีพลังงาน
สายวิชา	เทคโนโลยีพลังงาน
คณะ	พลังงานและวัสดุ
พ.ศ.	2546

บทคัดย่อ

ในการวิเคราะห์การอบแห้งวัสดุ จำเป็นต้องทราบพารามิเตอร์ต่างๆ เช่น ความชื้นสมดุล สัมประสิทธิ์การแพร่ ความหนาแน่น และความร้อนจำเพาะ ซึ่งงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะทำการทดลองหาพารามิเตอร์ดังกล่าวของสตรอเบอร์รี่และพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการอบแห้ง ในการทดลองได้ใช้ สตรอเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 16 (Tioga) จากการทดลองหาสัมประสิทธิ์การแพร่พบว่าสัมประสิทธิ์การแพร่จะเพิ่มขึ้น ลักษณะ Exponential เมื่ออุณหภูมิการอบแห้งเพิ่มขึ้น และจากการทดลองหาความชื้นสมดุล ซึ่งทำการทดลองที่อุณหภูมิระหว่าง $40^{\circ} - 60^{\circ} \text{C}$ และความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 10 - 90 % โดยใช้สารละลายเกลืออิ่มตัวเป็นตัวควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ และใช้ตู้อบเป็นตัวควบคุมอุณหภูมิ พบว่าเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ความชื้นสมดุลสูงขึ้นในช่วงความชื้นสัมพัทธ์ 0 - 25 % และต่ำลงเมื่อความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 25 % จากการเลือกสมการสำหรับอธิบายผลการทดลองความชื้นสมดุล พบว่าสมการของ Brunauer et. al.,(1938) สามารถใช้ได้ผลดี ผลการทดลองหาความหนาแน่น พบว่าความหนาแน่นมีค่าลดลง เมื่อความชื้นสตรอเบอร์รี่เพิ่มขึ้น โดยเพิ่มเป็นลักษณะเชิงเส้น จากการทดลองหาความร้อนจำเพาะ โดยใช้แคลอรีมิเตอร์พบว่าความร้อนจำเพาะลดลง ในลักษณะเดียวกับความหนาแน่น จากการเปรียบเทียบอัตราการอบแห้งของสตรอเบอร์รี่ ระหว่างผลการทดลองกับผลที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ซึ่งใช้กฎข้อที่หนึ่งของเทอร์โมไดนามิกส์ กฎทรงมวล สมการเอมไพริคัลของ Page,(1949) และสมการที่เกี่ยวข้อง โดยมีสมมติฐานที่สำคัญคือ เกิดสมดุลทางความร้อนระหว่างอากาศชื้นและสตรอเบอร์รี่ พบว่าผลการคำนวณมีค่าต่างจากผลการทดลองเล็กน้อย ที่อุณหภูมิต่ำและมีค่ามากขึ้น ที่อุณหภูมิสูง

Thesis Title Study of Parameters and Development of Mathematical Model of Strawberry
Drying

Thesis Credits 12

Candidate Mr. Yuparach Thamjai

Thesis Advisors Asst.Prof.Dr. Sirichai Thapa
 Asst.Prof.Dr. Rattanachai Pairintra

Program Master of Engineering

Field of Study Energy Technology

Department Energy Technology

Faculty School of Energy and Materials

B.E. 2546

Abstract

Some parameters such as equilibrium moisture content, diffusion coefficient, density and specific heat are necessary for the drying design and analysis. The purpose of this research is to determine experimentally these parameters of strawberry.

In the experiment, Tioga breed strawberry is use for the investigation. The experimental drying results indicated that diffusion coefficient increased exponentially with drying temperature. Equilibrium moisture content was determined by static method. Saturated salt solution was employed to control relative humidity. It was found that equilibrium moisture content increased with temperature for relative humidity ranged from 0 – 25 % and decreased with temperature for relative humidity higher than 25 %. The equation of Brunauer et. al., (1938) was found to be accurate to describe the experimental results. For other parameters such as density and specific heat, it was found that they decreased linearly with the moisture content of strawberry. The comparison of drying rate of strawberry obtained from experiment and from the mathematical models based on the equation of the first law of thermodynamic, mass-conservation's law, equation of Page,(1949) and the mathematical model for heat balance between strawberry and the wet air, showed that the experimental data was lower than those of mathematical models at the same condition.