

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการอบแห้งกล้วยภายใต้เงื่อนไขของการอบแห้งแบบชั้นบางในเครื่องอบแห้งสุญญากาศแบบสุญญากาศแบบสุญญากาศได้ถูกพัฒนาขึ้น โดยสมการที่ใช้ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ คือ สมการอัตราการอบแห้งแบบชั้นบาง, สมการสมดุลมวลและพลังงาน, สมการคุณสมบัติทางกายภาพของกล้วยและสมการการถ่ายเทความร้อนที่เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน กล้วยที่ใช้ในการทดลองคือกล้วยน้ำว้าโดยมีความหนาของกล้วยที่หั่นเป็นแว่นบาง ๆ ขนาด 0.5 เซนติเมตร ความดันที่ใช้ในการอบแห้งอยู่ที่ 0.2, 0.5 และ 0.7 บาร์ ความเร็วลมของอากาศร้อน 0.5 เมตรต่อวินาที อุณหภูมิที่ใช้ในการอบแห้งอยู่ที่ 55, 60 และ 65 °C วิธีการคำนวณแบบการแทนค่าอย่างต่อเนื่องถูกนำมาใช้ในการหาค่าตอบ ในการเขียนโปรแกรมใช้ ภาษา Fortran 90 รุ่นที่ 6 เพื่อทำการคำนวณผลจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยจะนำค่าที่ได้ไปใช้ใช้สำหรับการจำลองสถานะในขณะการทำงานของระบบและใช้เปรียบเทียบค่าความชื้นของกล้วยที่เวลาใด ๆ และค่าอุณหภูมิที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในเครื่องอบแห้ง โดยจากการหาค่าตอบด้วยวิธีนี้พบว่า แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สามารถทำนายค่าได้ดี ทั้งอัตราส่วนความชื้นของกล้วยที่เวลาใด ๆ และอุณหภูมิที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในเครื่องอบแห้ง

จากการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อหาแนวทางการอบแห้งกล้วยที่เหมาะสมพบว่า ที่ความดัน 0.2 บาร์ และที่อุณหภูมิ 65 °C ใช้เวลาในการอบแห้งสั้นที่สุดและจากการศึกษาหาสมการอบแห้งแบบชั้นบางในการอบแห้งกล้วยในสภาวะสุญญากาศพบว่า สมการของ Midilli ให้ค่าความสัมพันธ์ทางสถิติดีที่สุดในทุกการทดลอง

A mathematical model of banana in a vacuum heat pump dryer using Compaq Visual Fortran 90 version 6 program was developed and validated with experimental data. It comprises of thin layer drying equation, mass and energy equations, thermo-physical property equations and heat exchanger equations. Drying experiments were conducted at drying pressure of 0.2, 0.5 and 0.7 bars and drying temperature of 55, 60 and 65 °C and thickness banana of 0.5 cm. as well as a drying air velocity of 0.5 m/s. It was found that the suggested model was validated and was largely satisfactory for the investigated temperature rang (55, 60 and 65 °C) and drying pressure of 0.2 bars.

It was also found that the drying time is shortest at drying pressure of 0.2 bar and drying temperature of 65 °C. The Midilli model provided the best prediction of the thin layer drying characteristics of all condition.