T154654

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาตัวแปรของกระบวนการอบแห้งเมล็ดกาแฟโดยใช้เครื่องอบแห้งแบบฟลูอิดไดซ์เบด จากเงื่อนไขในการทดลองการอบแห้งโดยใช้หอทดลองอะคริลิกใส ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 140 mm และ ความสูง 1000 mm อุณหภูมิของอากาศที่ทางเข้าหอทดลองอยู่ในช่วง 60-100 ^{0}C อัตราการไหลจำเพาะของอากาศอยู่ในช่วง 0.21-0.43 kg/s-kg dry coffee ความชื้นเริ่มต้น 68 % มาตรฐานเปียก ในงานวิจัยนี้ได้พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยมีพื้นฐานแบบจำลองมาจาก Newton และ Page ผลการทดลองพบว่า เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นอัตราการอบแห้งจะเพิ่มขึ้นตาม ที่อุณหภูมิการอบแห้ง 100 ^{0}C ปริมาณความชื้นของเมล็ดกาแฟลดลงสู่ 14 %มาตรฐานเปียก ภายในเวลา 5 ชั่วโมง แต่อัตราการไหลจำเพาะของอากาศไม่มีอิทธิพลต่อการอบแห้ง จากการวิเคราะห์ผลการทดลองพบว่าค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ของเมล็ดกาแฟโดยผลเฉลยของ Fick's law อยู่ในช่วง 1.18×10^{-10}-5.61×10^{-10} m^2/s ที่อุณหภูมิที่ระบุ นอกจากนี้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ได้ถูกพัฒนาขึ้น โดยการหาค่าคงที่การอบแห้ง (k_1) ที่ขึ้นกับอุณหภูมิแล้วนำไปแทนในสมการของ Newton และการหาค่าคงที่ของการอบแห้ง (k_2) และค่าคงที่ (n) ในสมการของ Page พบว่าแบบจำลองที่พัฒนามาจากสมการของ Page ให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r^2) อยู่ในช่วง 0.9671-0.9992 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเมื่อเทียบกับค่า ที่ได้จากสมการของ Newton

TE154654

ABSTRACT

The objectives of this study is to investigate the parameters of coffee bean drying process in a fluidized bed dryer. The fluidized bed dryer was made of a transparent acrylic cylindrical duct with 140 mm diameter and 1000 mm long. Drying air entering the bed is between 60°C and 100°C. The specific air flow rate is in a range of 0.21 to 0.43 kg/s-kg dry coffee. The initial moisture content of coffee bean is found to be 68% on wet basis. Mathematical models for prediction of decreasing rate of coffee bean moisture are proposed in the present work. The models are modified from the models of Newton and Page. The experimental results show that drying rate is depended on the inlet air temperature used. At drying temperature of 100 ^{0}C, moisture content of coffee in the bed is decreased from the initial (68%) to 14 % wet basis within 5 hours. Nevertheless, specific air flow rates show insignificant effect on coffee bean drying process. From experimental result analysis, it is found that the diffusion coefficient of coffee bean based on the solution of Fick's Law is in a range from 1.18×10^{-10} to 5.61×10^{-10} m^2/s for specific inlet temperature. Two modified mathematical models are developed by introducing the modified drying constant (k_1) into the Newton's model and the modified drying constant (k_2) and modified exponent 'n' into The Page's model, all constants obtained from measured data. The predicted result of Page's model provides the correlation coefficient (r^2) of about 0.9671-0.9992, better than that of Newton's model in comparison with measurement.