บทคัดย่อ

T 161518

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการอบแห้งถั่วเหลืองเมล็ดเดี่ยว ระหว่างการใช้ไอน้ำร้อนยวดยิ่งและอากาศร้อนด้วยเทคนิคฟลูอิไดเซชัน โดยใช้หลักการถ่ายเทความร้อนและมวลมาอธิบายกระบวนการอบแห้ง เพื่อทำนายผลของปัจจัยต่างๆที่มีต่อช่วงการควบแน่นของไอน้ำและอิทธิพลของตัวกลางต่ออัตราการอบแห้ง รวมทั้งการเสื่อมสลายของเอนไซม์ยูรีเอสและการเปลี่ยนแปลงสีขณะทำการอบแห้ง ซึ่งผลการคำนวณจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นให้ผลสอดคล้องกับผลการทดลอง และจากการศึกษาพบว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการดูดซับน้ำในช่วงการควบแน่นของไอน้ำที่สำคัญได้แก่ อุณหภูมิของไอน้ำร้อนยวดยิ่งและอุณหภูมิเริ่มต้นของถั่วเหลือง โดยเมื่ออุณหภูมิของไอน้ำร้อนยวดยิ่งและอุณหภูมิเริ่มต้นของถั่วเหลืองสูงจะทำให้การดูดซับน้ำของเมล็ดเกิดขึ้นน้อย สำหรับค่าอุณหภูมิอินเวอร์ชันพบว่าเมื่อใช้ความเร็วตัวกลางของการอบแห้งและความชื้นเริ่มต้นของเมล็ดที่สูงขึ้นค่าอุณหภูมิอินเวอร์ชันจะมีค่าลดลง สำหรับการศึกษาคุณภาพของเมล็ดถั่วเหลืองที่ผ่านการอบแห้งที่สภาวะต่างๆ พบว่าถั่วเหลืองแห้งเหมาะสมกับการอบแห้งด้วยตัวกลางไอน้ำร้อนยวดยิ่งที่อุณหภูมิและความเร็วในการอบแห้งสูง ส่วนในกรณีที่ถั่วเหลืองชื้น ควรทำการอบแห้งด้วยอากาศร้อนที่อุณหภูมิและความเร็วในการอบแห้งสูง เนื่องจากสามารถกำจัดเอนไซม์ยูรีเอสให้เหลือตามเกณฑ์ได้อย่างรวดเร็ว โดยที่สีของเมล็ดถั่วเหลืองยังคงคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี

TE 161518

The objective of this research was to develop the mathematical model, based on the principles of heat and mass transfer, for a single soybean drying using superheated steam and hot air as treating medium. The model was used to investigate the effect operating parameter on condensation period and the influence of drying medium on drying rate. The quality of product in terms of kinetics of urease inactivation and color change during the drying process were also investigated in this research. Drying rate and urease inactivation were predicted relatively well for both superheated steam and hot air drying. Drying medium temperature and initial temperature of soybean exerts a strong influence on the initial condensation. Higher drying medium temperature and higher initial temperature of grain lead to a decrease in the penetration of condensed water into the inside of material. The model is extended to investigate the effects of various parameters on the inversion temperature. The results show that the inversion temperature decreases with an increase in the drying medium velocity and the initial moisture content of product. Concerning the good quality of dried product, urease enzyme degradation and color change of soybean, it was found that using superheated steam drying at high steam temperature and velocity has been recommended. In addition, it was found that using hot air drying at high air temperature and velocity was suitable for humid soybean since it provides the acceptable levels of inactivation and color of soybean.