บทคัดย่อ

T 165916

รหัสโครงการ: TRG 4580102

โครงการ : การอบแห้งถั่วเหลืองด้วยเทคนิคฟลูอิไดซ์เบดโดยใช้ไอน้ำร้อนยวดยิ่ง

ชื่อนักวิจัย: นายสมเกียรติ ปรัชญาวรากร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

E-mail Address: somkiat.pra@kmutt.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 2 ปี

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการอบแห้งถั่วเหลืองด้วยเทคนิคฟลูอิไดเซชันระหว่างการใช้อากาศร้อนกับไอน้ำร้อนยวดยิ่ง โดยศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ประสิทธิผล จลนศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสี จลนศาสตร์การเสื่อมสลายของเอนไซม์ยูรีเอส ค่าการละลายของโปรตีน และกรดอะมิโนไลซีนของถั่วเหลืองภายใต้สภาวะการทดลองที่อุณหภูมิของอากาศร้อนและไอน้ำร้อนยวดยิ่ง 120 135 และ 150°C และความชื้นเริ่มต้นของถั่วเหลืองร้อยละ 13.5 19.5 และ 36 มาตรฐานแห้ง จากผลการทดลองพบว่าในช่วงต้นของการอบแห้งถั่วเหลืองด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งเกิดการควบแน่นของน้ำที่ผิวและเกิดการดูดซับของน้ำเข้าไปในเมล็ดถั่วเหลือง ส่งผลให้อุณหภูมิภายในเบดของถั่วเหลืองสูงขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อเทียบกับในการอบแห้งถั่วเหลืองด้วยอากาศร้อน ตลอดช่วงอุณหภูมิที่ศึกษา พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ประสิทธิผลของถั่วเหลืองที่ผ่านการอบแห้งด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งมีค่าน้อยกว่าการอบแห้งด้วยอากาศร้อน นอกจากตัวกลางแล้วยังพบว่าค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ประสิทธิผลมีค่าสูงขึ้น เมื่ออุณหภูมิภายในเบดและความชื้นของถั่วมีค่าสูงขึ้น จลนศาสตร์การเสื่อมสลายของเอนไซม์ยูรีเอสของถั่วเหลืองที่ผ่านการอบแห้งสามารถอธิบายได้ด้วยปฏิกิริยาอันดับหนึ่งแบบปรับปรุงโดยการอบแห้งถั่วเหลืองด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งให้อัตราการเสื่อมสลายของเอนไซม์ยูรีเอสสูงกว่าการอบแห้งด้วยอากาศร้อนโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อพิจารณาการอบแห้งที่อุณหภูมิ120°C สำหรับจลนศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสีของถั่วเหลืองที่ผ่านการอบแห้งพบว่าการเปลี่ยนแปลงของค่า L และΔE สามารถอธิบายได้ด้วยปฏิกิริยาอันดับศูนย์ ส่วนการเปลี่ยนแปลงของค่า a อธิบายการเปลี่ยนแปลงด้วยสมการ Logistic จากการทดลองพบว่าการเปลี่ยนแปลงของค่า L a และ ΔE ของถั่วเหลืองที่ผ่านการอบแห้งด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งมีค่าสูงกว่าการอบแห้งด้วยอากาศร้อนและเมื่อพิจารณาผลของอุณหภูมิและความชื้นเริ่มต้นของถั่วเหลืองที่มีต่อคุณภาพของถั่วเหลืองด้านต่างๆ พบว่า เมื่อใช้อุณหภูมิในการอบแห้งสูง อัตราการเสื่อมสลายของเอนไซม์และการเปลี่ยนแปลงค่า L a และ ΔE มีค่าสูง และสำหรับการอบแห้งถั่วเหลืองความชื้นเริ่มต้นสูงพบว่าการเปลี่ยนแปลงค่าสี L a และ ΔE มีค่าต่ำ ในขณะที่อัตราการเสื่อมสลายของเอนไซม์ยูรีเอสเร็วขึ้น เทคนิคการให้ความร้อนด้วยฟลูอิไดซ์แบบใช้ไอน้ำร้อนหรืออากาศร้อนสามารถกำจัดเอนไซม์ให้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ พร้อมกับคุณภาพการละลายของโปรตีนและปริมาณไลซีนอยู่ในเกณฑ์ดี เมื่อใช้อากาศร้อนที่อุณหภูมิระหว่าง 135 และ 150°C และใช้อุณหภูมิต่ำกว่า 135°C สำหรับไอน้ำร้อน

ABSTRACT

TE 165916

Project Code: TRG 4580102

Project Title : Superheated-steam fluidised-bed drying of soybeans

Investigator: นายสมเกียรติ ปรัชญาวรากร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

E-mail Address: somkiat.pra@kmutt.ac.th

Project Period: 2 ปี

This research is a study of soybean-fluidized bed drying using hot air and superheated steam. The effective diffusion coefficient, kinetics of color change and urease inactivation, protein solubility and lysine content of soybean were investigated under drying conditions as follows: drying medium temperatures of 120, 135, and 150°C and the material initial moisture contents of 13.5, 19.5, and 36 dry basis percent. The experimental results showed that at the initial stage of superheated steam drying, condensation temporarily occurred on the material surface and the interior of the material was rapidly heated. In contrast, no condensation occurred for the hot air drying, resulting in a slow increasing rate of material temperature. Over the temperature range studied, the effective diffusion coefficient obtained by the hot air was higher than that obtained by superheated steam. The diffusion coefficient increased with increasing bed temperature and initial moisture content of the material. Considering kinetics of urease inactivation in dried soybean, it followed a modified first-order reaction. Superheated steam drying led to the higher inactivation rate of urease than hot air drying, especially at the drying temperature of 120°C. Concerning the kinetics of material color changes during drying, a zero order kinetic model was applied to L and ΔE changes and the logistic equation was used to describe the kinetics of Δa.. Changes of L, a and ΔE of the soybean dried by superheated steam were higher than those of soybean dried by hot air. Temperature and initial moisture content affected the qualities of soybean; the higher drying temperature resulted in the higher urease degradation rate, and the greater L, a and ΔE changes. The higher initial moisture content of the material led to the higher urease degradation rate but the smaller L, a and ΔE changes. The inactivation of urease enzyme, along with maintaining protein solubility and lysine content to be in standard range, was succeeded as soybeans were treated a temperature between 135 and 150°C for the hot air and the treatment temperature could be reduced lower than 135°C by using superheated steam.