ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การผลิตเนื้อลำไยบดอบแห้งโดยใช้เครื่องสเปาเต็ดเบดร่วมกับอนุภาคเฉื่อย

ผู้เขียน นางสาวมยุรี ชมภู

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร. พิไลรัก อินธิปัญญา

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการอบแห้งและคุณภาพของเนื้อลำไยบดโดยเทคนิคสเปาเต็ดเบดร่วมกับอนุภาคเฉื่อย อบแห้งที่ความเร็วลม 25 เมตรต่อวินาที และอุณหภูมิลมร้อนเท่ากับ 70, 80 และ 90 องศาเซลเซียส เวลา 180 นาที อนุภาคเฉื่อยที่ใช้คือ เม็ดพลาสติกเทฟลอนขนาด 6x6 มิลลิเมตร ความหนาแน่น 2.0326 กรัมต่อมิลลิลิตร สุ่มตัวอย่างวิเคราะห์ปริมาณความชื้นระหว่างการอบแห้งทุกๆ 20 นาที ทดลอง 3 ซ้ำ ศึกษาพฤติกรรมการอบแห้งที่อุณหภูมิต่างๆ และหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้แสดงจลนพลศาสตร์การอบแห้ง คัดเลือกอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมของการอบแห้ง นำตัวอย่างที่ผลิตในสภาวะที่เหมาะสมไปศึกษาลักษณะซอร์ปชันไอโซเทอร์มที่ระดับความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ร้อยละ 0 ถึง 77 และอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่ 20, 30 และ 40 องศาเซลเซียส หาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมสำหรับการทำนายซอร์ปชันไอโซเทอร์ม ศึกษาผลของความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ของเนื้อลำไยบดอบแห้งระหว่างการเก็บรักษา

จากผลการทดลอง พบว่า เนื้อลำไยบดอบแห้งที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส มีอัตราการอบแห้งสูงสุด และใช้เวลาน้อยที่สุดในการอบแห้งเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความชื้นต่ำกว่าร้อยละ 18 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สามารถทำนายจลนพลศาสตร์ของการอบแห้งได้ดีที่สุดคือแบบจำลองของ Lewis ซึ่งให้ค่า coefficient of determination (R^2) และค่า root mean squares error (RMSE) ต่ำที่สุดคือ 0.604 และ 0.242 ตามลำดับ และค่าคงที่ของแบบจำลอง (k) เท่ากับ 0.010 มีค่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนรวม ประสิทธิภาพการระเหยระหว่างการอบแห้ง และปริมาณผลผลิตสูงที่สุดคือร้อยละ 33.68, 38.38 และ 88.75 และพบว่า อุณหภูมิของลมร้อนและเวลาในการอบแห้งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางกายภาพ เคมี และการยอมรับทางประสาทสัมผัสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ซึ่งเนื้อลำไยบดอบแห้งที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 80 นาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มีความชื้นเท่ากับร้อยละ 9.76 ค่า a_w เท่ากับ 0.25 และมีคะแนนความชอบโดยรวมสูงที่สุดเท่ากับ 6.92 จึงคัดเลือกให้เป็นสภาวะการอบแห้งที่เหมาะสม

จากการศึกษาลักษณะ adsorption isotherm พบว่า เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นส่งผลให้ adsorption เพิ่มขึ้น และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สามารถทำนายลักษณะ adsorption isotherm ได้ดีที่สุดคือ แบบจำลองของ GAB ซึ่งให้ค่า standard error of estimation (SEE), residual sum of squares (RSS) และ root mean squares error (RMSE) ต่ำที่สุดเท่ากับ 2.2431, 110.7000 และ 2.1476 ตามลำดับ และมีค่า coefficient of determination (R^2) สูงเท่ากับ 0.9506

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพระหว่างการเก็บรักษา พบว่า เมื่ออุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นทำให้เนื้อลำไยบดอบแห้งมีคุณภาพเสื่อมลง โดยเนื้อลำไยบดอบแห้งมีสีเข้มขึ้น มีปริมาณความชื้นเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ความสามารถในการไหล ความสามารถในการคืนรูป ความสามารถในการละลาย และอุณหภูมิกลาสทรานซิชันของเนื้อลำไยบดอบแห้งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) คุณภาพด้านจุลินทรีย์ของเนื้อลำไยบดอบแห้งอยู่ในเกณฑ์ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนผลไม้แห้งที่ทุกอุณหภูมิการเก็บรักษา เมื่อเก็บรักษาครบ 30 วัน เนื้อลำไยบดอบแห้งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 และ 30 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 11 และ 33 มีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางด้านกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์น้อยกว่าเนื้อลำไยบดอบแห้งที่เก็บรักษาในสภาวะอื่น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Production of Dried Longan Using Spouted Bed Dryer with Inert Particles

Author Ms. Mayuree Chompoo

Degree Master of Science (Food Science and Technology)

Thesis Advisor Dr. Pilairuk Intipunya

Abstract

This research was aimed to investigate the drying and quality of longan flesh using spouted bed with inert particle technique. Drying was done using hot air temperatures of 70, 80 and 90°C, drying period of 180 min and air velocity of 25 m/s. The inert particles used were teflon cylindrical beads (6×6 mm, density of 2.0326 g/ml). Sampling was done at 20 min interval during drying for moisture content analysis. The experiment was conducted in triplicate. Drying behaviour at different temperatures were determined. Mathematical model was selected to express the drying kinetic of longan flesh. Optimum temperature and time for drying was selected. The sample produced at the optimum condition was used for sorption isotherm study at RH range of 0-77% and temperature of 20, 30 and 40°C. A mathematical model that could best describe the isotherm was selected. The effects of RH and temperature on physical, chemical, microbiological and sensorial quality changes during storage were investigated.

The experimental results showed that during of longan flesh at 90°C has the highest drying rate and used the shortest drying time to give final moisture content below 18%. The best fitted mathematical model for expression of drying kinetic was Lewis model, which gave the highest coefficient of determination (R^2) and lowest root mean squares error (RMSE) of 0.604 and 0.242, respectively, and model constant (k) of 0.010. The overall thermal and evaporative efficiencies and production yield were highest at 33.68, 38.38 and 88.75%, respectively. It was also found that drying temperature and time significantly affected physical and chemical qualities and sensorial acceptance ($P \leq 0.05$). The dried sample from drying process at 90°C and 80 min had the final moisture content of 9.76%, a_w of 0.25 and highest sensorial acceptance score of 6.92. This condition was selected to be the optimum drying condition.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

From sorption isotherm experiment, it was found that adsorption increased with increasing storage temperature. The best fitted mathematical model for sorption isotherm prediction was GAB model, which gave the lowest standard error of estimation (SEE), residual sum of squares (RSS) and root mean squares error (RMSE) of 2.2431, 110.7000 and 2.1476, respectively and highest coefficient of determination (R^2) of 0.9506.

From the study a quality changes during storage, it was found that the quality of dried longan flesh degraded as storage temperature and RH increased. The dried product had darker colour and increased moisture content, resulting in significant decreases in flowability, rehydration ability, solubility and glass transition temperature ($P \leq 0.05$). At the end of 30 day storage study, the dried longan had microbiological quality according to the local standard for dried fruit product. Storage of dried longan at 20 and 30°C and 11 and 33% RH caused less physical, chemical and microbiological quality changes than of other conditions.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved