การพัฒนากระบวนการทำแห้งใบตำลึงโดยการทำแห้งแบบถาดและการทำแห้งแบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบความร้อน

ยุพารัตน์ โพธิเศษ*

บทคัดย่อ

การศึกษาความแก่-อ่อนของใบตำลึง (*Coccinia grandis* Voigt) โดยหาปริมาณความชื้น ปริมาณคลอโรฟิลล์ ค่าสี และปริมาณเส้นใย โดยนับตำแหน่งใบจากยอดลงมาโดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม พบว่าปริมาณคลอโรฟิลล์สูงที่สุดใบแก่ปานกลางและใบแก่และมีค่าสี a*/b* เป็นในกลุ่มสีเขียวอมเหลือง การลวกใบตำลึงใช้เวลา 1 นาทีสามารถยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส ใบตำลึงที่มีความแก่-อ่อนเหมาะสมนำไปศึกษาดีซอร์พชั่นไอโซเทิร์มที่อุณหภูมิ 20 35 และ 50°C โดยใช้โปรแกรมสหสัมพันธ์ที่ไม่เป็นเส้นตรงในการหาแบบจำลองที่เหมาะสมจากแบบจำลอง 4 แบบ คือ แบบจำลอง Modified Oswin, Modified Henderson, Modified Chung-Pfost และ Modified Halsey พบว่าแบบจำลอง Modified Henderson สามารถอธิบายดีซอร์พชั่นไอโซเทิร์มของใบตำลึงทำแห้งได้ดีที่สุดทั้งใบตำลึงสดและใบตำลึงที่ผ่านการลวกทั้งในรูปฟังก์ชัน $X_e = f(RH_e, T)$ และ $RH_e = f(X_e, T)$ การศึกษาการทำแห้งใบตำลึงโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบถาดและเครื่องทำแห้งแบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบความร้อนที่อุณหภูมิ 50 55 และ 60°C โดยใช้แบบจำลอง Newton, Henderson and Pabis, Modified Page และ Zero พบว่าแบบจำลอง Modified Page สามารถทำนายการทำแห้งใบตำลึงสด ใบตำลึงลวกในน้ำเดือด และใบตำลึงลวกในสารเคมีเดือดได้ดีที่สุดทั้งการทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบถาดและเครื่องทำแห้งแบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบความร้อน ซึ่งค่าคงที่การทำแห้ง (K) มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิตามแบบจำลอง Arrhenius และค่าคงที่ N (Drying exponent) มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิและปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในการทำแห้งแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล เมื่อนำข้อมูลของการทำแห้งมาหาค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ความชื้นในแต่ละอุณหภูมิของเครื่องทำแห้งพบว่าการทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบถาดมีค่าอยู่ในช่วง 5.94×10^{-11} ถึง 8.44×10^{-11} m^2/s และเครื่องทำแห้งแบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบความร้อนมีค่าอยู่ในช่วง 5.93×10^{-11} ถึง 1.16×10^{-10} m^2/s การเตรียมใบตำลึงโดยการลวกในสารเคมีเดือดและทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบความร้อนมีปริมาณคลอโรฟิลล์และอัตราส่วนการทำแห้งสูงกว่าใบตำลึงลวกในน้ำเดือดและใบตำลึงสดและการทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบถาด การเสื่อมสลายปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเป็นไปตามปฏิกิริยาอันดับที่ 1 โดยการเตรียมใบตำลึงลวกในสารเคมีเดือดและทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบความร้อนสามารถคงปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดซึ่งให้ค่าคงที่ k ต่ำที่สุด ซึ่งปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดคงเหลือมีปริมาณสูงเมื่อลดอุณหภูมิของอากาศที่ใช้ในการทำแห้ง ใบตำลึงลวกในน้ำเดือดจะมีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดคงเหลือสูงกว่าใบตำลึงสดทำแห้งและใบตำลึงลวกในสารเคมีเดือดจะมีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดคงเหลือสูงที่สุด การประเมินคุณภาพพบว่าใบตำลึงลวกในสารเคมีเดือดและทำแห้งที่อุณหภูมิ 50°C ในเครื่องทำแห้งแบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบความร้อนจะมีคุณภาพดีที่สุด

---

* วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการอาหาร) คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 123 หน้า.

The Development of Ivy Gourd Drying by Tray Drying and Heat Pump-Assisted Dehumidified Air Drying

Yuparat Potisate*

Abstract

Maturity of ivy gourd (*Coccinia grandis* Voigt) leaves was investigated. Moisture content, total chlorophyll, color values and fiber content were determined. The ivy gourd leaves were divided into 4 groups according to their positions from the top of the tree. The highest total chlorophyll and chlorophyll a were found in medium mature and mature leaves, which provided a*/b* values of yellow-green color. Peroxidase inactivity test for blanching ivy gourd leaves was 1 minutes. A non-linear regression program was applied to the experimental data at 20, 35 and 50°C to fit with any of the four moisture sorption isotherm models, namely Modified Oswin, Modified Henderson, Modified Chung-Pfost and Modified Halsey. The Modified Henderson model gave the best fit for both fresh and blanched ivy gourd leaves in the both functions of $X_e = f(RH_e,T)$ and $RH_e = f(X_e,T)$. Ivy gourd leaves were pretreated prior to drying at temperature 50 55 and 60°C by using tray and heat pump-dehumidified dryers. The Modified Page model was found to be the best fit to the drying data. The drying constant was related to air temperature using Arrhenius model. The drying exponent (N) was the exponential function of temperature and relative humidity of drying air. Effective moisture diffusivities were determined using the drying data. The effective moisture diffusivities from tray dryer were in the range of 5.94×10^{-11} to 8.44×10^{-11} m^2/s and those from heat pump-dehumidified dryer were in the range of 5.93×10^{-11} to 1.16×10^{-10} m^2/s. Pre-drying treatment by blanching with chemicals and dried in heat pump-dehumidified dryer provided higher chlorophyll retention and drying ratio than other treatments. The degradation of total chlorophyll followed first-order kinetics. Pre-drying treatment of ivy gourd leaves by blanching with chemicals and dried in heat pump-dehumidified dryer could maintain chlorophyll retention and provided the lowest degradation rate constant, k. The total chlorophyll retention increased with decreasing drying air temperature. The blanching methods provided higher chlorophyll retention than no pre-drying treatment and blanching with chemicals displayed the highest chlorophyll retention. Quality evaluation showed best quality for ivy gourd leaves pretreated by blanching with chemicals and dried at 50°C in heat pump-dehumidified dryer.

---

* Master of Science (Food Technology), Faculty of Technology, Khon Kaen University. 123 pages.