การทำแห้งชาเขียวใบหม่อนโดยเครื่องทำแห้งแบบใช้ลมร้อนและเครื่องทำแห้งแบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบ

เลขา ต่อชีพ*

บทคัดย่อ

การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของใบหม่อนพบว่ามีปริมาณเส้นใยสูงคือร้อยละ 21.68±0.063 และการลวกด้วยไอน้ำเพื่อยับยั้งกิจกรรมการทำงานของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดสใช้เวลา 1 นาที การศึกษาดีซอร์พชั่นไอโซเทอร์มของใบหม่อนโดยการวัดปริมาณความชื้นและค่าวอเตอร์แอกติวิตี้ (Water activity) ของใบหม่อนที่อุณหภูมิ 20 34.9 และ 49.7 องศาเซลเซียส เพื่อสร้างแบบจำลองดีซอร์พชั่นไอโซเทอร์มโดยมีแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาคือ Modified Henderson, Modified Oswin, Modified Chung-Pfost และ Modified Halsey พบว่าแบบจำลอง Modified Henderson ในฟังก์ชั่น $X_e = f(RH_e, T)$ มีค่า SEE 3.4137 % d.b. และ R^2 0.9708 และแบบจำลอง Modified Halsey ในฟังก์ชั่น $RH_e = f(X_e, T)$ มีค่า SEE 0.0218 % d.b. และ R^2 0.9738 สามารถแสดงข้อมูลทำนายดีซอร์พชั่นไอโซเทอร์มของใบหม่อนได้ดีที่สุด การศึกษาแบบจำลองการทำแห้งใบหม่อนเพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ชาเขียวใบหม่อนโดยการทำแห้งแบบใช้ลมร้อนและเครื่องทำแห้งแบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบที่อุณหภูมิ 40 50 และ 60 องศาเซลเซียส โดยใช้แบบจำลอง Modified Page, Henderson and Perry, Newton และ Zero พบว่าแบบจำลอง Modified Page สามารถแสดงข้อมูลการทำนายการทำแห้งชาเขียวใบหม่อนได้ดีที่สุดในเครื่องทำแห้งทั้ง 2 ชนิด ค่าคงที่การทำแห้ง (K, min^{-1}) ที่ได้จากแบบจำลอง Modified Page มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิตามแบบจำลองของ Arrhenius และค่าคงที่ n (Drying exponent) มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิและปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ ในการทำแห้งแบบเอ็กซ์โปแนนเชี่ยล เมื่อนำข้อมูลการทำแห้งมาหาค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ในแต่ละอุณหภูมิของเครื่องทำแห้งแบบใช้ลมร้อนมีค่าระหว่าง $1.032 - 2.611\times10^{-10}$ m^2/s และเครื่องทำแห้งแบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบมีค่าระหว่าง $1.496 - 2.704\times10^{-10}$ m^2/s เมื่อนำผลิตภัณฑ์ชาเขียวใบหม่อนที่ผ่านการทำแห้งที่อุณหภูมิต่าง ๆ จากเครื่องทำแห้งทั้ง 2 ชนิด มาศึกษาสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางเคมี พบว่าค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนการทำแห้งของชาเขียวใบหม่อนมีค่าเท่ากับ 3.53 ± 0.02 เครื่องทำแห้งแบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบใช้เวลาในการทำแห้งสั้นกว่า มีค่าความแตกต่างของสีรวม (ΔE^*) ของชาเขียวใบหม่อนน้อยกว่า ค่าความสดใสของสี ค่าสีหลักมากกว่า มีอัตราการดูดน้ำกลับคืนมากกว่า มีค่าความสดใสของสีหลังดูดน้ำกลับคืนมากกว่า และมีปริมาณสารรูตินมากกว่าการทำแห้งด้วยเครื่องแบบใช้ลมร้อนยกเว้นที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส แต่ค่าสีหลักหลังดูดน้ำกลับคืนของชาเขียวใบหม่อนที่ผ่านการทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งทั้ง 2 ชนิดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ชาเขียวใบหม่อนที่ผ่านการทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสมีปริมาณสารรูตินมากกว่าชาเขียวใบหม่อนของผลิตภัณฑ์ชุมชนและชาเขียวใบหม่อนที่ผลิตระดับอุตสาหกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

---

* วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการอาหาร) คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 122 หน้า.

Mulberry Leaves Green Tea Drying by Hot Air Dryer and Heat Pump Dehumidified Dryer

Lekha Tochip*

Abstract

The study on chemical composition of white mulberry leaves (*Morus alba* Linn.) was performed. Fiber content of white mulberry leaves were 21.68±0.063%. White mulberry leaves were steam blanched for 1 min to inactivate peroxidase. The desorption isotherms of white mulberry leaves were determined at 20, 34.9 and 49.7°C. The Modified Henderson, Modified Oswin, Modified Chung-Pfost and Modified Halsey models were compared for their ability to fit the experimental desorption isotherms data. The Modified Henderson model was the best model to describe desorption isotherms in the function of $X_e = f(RH_e, T)$ and the Modified Halsey model was the best model to describe desorption isotherms in the function of $RH_e = f(X_e, T)$ of white mulberry giving the SEE of 3.4137 %d.b. and 0.0218 %d.b. and R^2 of 0.9708 and 0.9738, respectively. The mathematical models for drying white mulberry leaves were studied by using hot air and heat pump dehumidified dryer at 40, 50 and 60°C. The Modified Page, Henderson and Perry, Newton and Zero models were used. The study showed that the Modified Page model was the best model for prediction data from both dryer. The drying constant (K, min^{-1}) in Modified Page model was the function of temperature in Arrhenius model. Drying exponents (n) were the function of temperature and relative humidity content in air of exponential drying. The effective diffusivities from hot air dryer was in the range of 1.032-2.611 x 10^{-10} m^2/s and those from heat pump dehumidified dryer was in the range of 1.496-2.704 x 10^{-10} m^2/s. The average of drying ratio was 3.53 $\pm$ 0.02. Drying time using heat pump dehumidified dryer were shorter than hot air dryer. White mulberry leaves dried using heat pump dehumidified dryer provided lower total color difference (ΔE^*) except at 60°C, higher chroma values, higher rehydration rate, higher chroma after rehydration and higher rutin contents than using hot air dryer. However, hue values of white mulberry leaves after rehydration of both dryer were not significant difference ($p>0.05$). White mulberry leaves dried using heat pump dehumidified dryer at 40°C contained rutin content higher than One Tambol One Product and commercial samples ($p\leq0.05$).

---

* Master of Science (Food Technology), Faculty of Technology, Khon Kaen University. 122 pages.