การทำแห้งใบมะกรูดโดยเครื่องทำแห้งแบบลมร้อนและเครื่องทำแห้งแบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบ

วิชญวดี ศรีนุเคราะห์*

บทคัดย่อ

การศึกษาความแก่-อ่อนของใบมะกรูด (*Citrus hystrix* DC.) สามารถจัดกลุ่มโดยตรวจสอบความหนา ปริมาณความชื้น ค่าสี ปริมาณน้ำมันและปริมาณสารซิโทรเนลลาล สามารถแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม โดยใช้ความหนาและค่าสีเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม พบว่า กลุ่มที่ 1 2 3 และ 4 มีความหนา 0.23 0.31 0.33 และ 0.35 มิลลิเมตร ตามลำดับ ค่ามุมของสีเท่ากับ -19.25 -26.47 -28.85 และ -28.77 องศา ตามลำดับ ความชื้นร้อยละ 74.15 65.32 58.21 และ 53.39 ตามลำดับ ปริมาณน้ำมันร้อยละ 0.22 0.31 0.34 และ 0.49 ตามลำดับ ปริมาณสารซิโทรเนลลาล 429.76 529.68 354.00 และ 236.95 มิลลิกรัม/100 กรัมของน้ำหนักใบมะกรูดสด ตามลำดับ ดังนั้นจึงได้เลือกใบมะกรูดในกลุ่มที่ 2 มาใช้ในการทดลอง เนื่องจากจัดเป็นกลุ่มที่มีสารซิโทรเนลลาลที่มีปริมาณมากที่สุด การศึกษาดีซอร์พชันไอโซเทิร์มของใบมะกรูดที่อุณหภูมิ 20.0 34.9 และ 49.7 องศาเซลเซียส เพื่อสร้างแบบจำลองของดีซอร์พชันไอโซเทิร์ม โดยใช้แบบจำลอง Modified Henderson, Modified Oswin, Modified Chung-Pfost และ Modified Halsey พบว่า แบบจำลอง Modified Halsey สามารถอธิบายดีซอร์พชันไอโซเทิร์มของใบมะกรูดได้ดีที่สุดทั้งในรูปฟังก์ชัน Xe= f(RHe,T) และ RHe= f(Xe,T) การศึกษาการทำแห้งใบมะกรูดโดยการใช้เครื่องทำแห้งแบบลมร้อนและเครื่องทำแห้งแบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบที่อุณหภูมิ 40 50 และ 60 องศาเซลเซียส โดยใช้แบบจำลอง Newton, Henderson and Perry, Modified Page และ Zero พบว่า แบบจำลอง Modified Page สามารถทำนายการทำแห้งของใบมะกรูดได้ดีที่สุดทั้งเครื่องทำแห้งแบบถาดและเครื่องทำแห้งแบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบ ค่าคงที่การทำแห้ง (K) มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิตามแบบจำลอง Arrhenius และค่าคงที่ n (Drying exponent) มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิและปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในการทำแห้งแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล เมื่อนำใบมะกรูดที่ผ่านการทำแห้งที่สภาวะต่างๆ มาศึกษาสมบัติทางเคมีและกายภาพ พบว่า ค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนการทำแห้งมีค่า 2.55 ชนิดของเครื่องทำแห้งและอุณหภูมิในการทำแห้งมีผลต่อค่าอัตราส่วนการดูดน้ำกลับคืน ค่าความแตกต่างของสีรวมและปริมาณสารซิโทรเนลลาล โดยพบว่า การทำแห้งที่อุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส โดยเครื่องทำแห้งแบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบมีผลทำให้ค่าอัตราส่วนการดูดน้ำกลับคืนมีค่ามากกว่าการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบลมร้อน การทำแห้งทีอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสโดยเครื่องทำแห้งแบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบมีผลทำให้ค่าความแตกต่างของสีรวมของใบมะกรูดต่ำสุด และมีปริมาณสารซิโทรเนลลาลเหลือมากที่สุดคือ 533.41 มิลลิกรัม/100 กรัมของน้ำหนักใบมะกรูดแห้ง

---

* วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการอาหาร) คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 108 หน้า.

Kaffir Lime Leaves Drying by Hot Air Drier and Heat Pump Dehumidified Drier

Wichayawadee Srinukroh*

Abstract

The study on maturity of kaffir lime leaves (*Citrus hystrix* DC.) by measuring the thickness, moisture content, color, oil content and citronellal content was performed. Kaffir lime leaves were separated into four groups by using the thickness and color of leaves. The thickness of kaffir lime leaves were 0.23, 0.31, 0.33 and 0.35 mm. respectively, hue angle -19.25°, -26.47°, -28.85° and 28.77° respectively, moisture content 74.15, 65.32, 58.21 and 53.39 % respectively, oil content 0.22, 0.31, 0.34 and 0.49 % respectively and citronellal content 429.76, 529.68, 354.00 and 236.95 mg/100 g of fresh leaves respectively. Due to its highest citronellal, content group 2 was selected for the experiment. Desorption isotherms of kaffir lime leaves were determined at temperature of 20.0, 34.9 and 49.7 °C. The Modified Henderson, Modified Oswin, Modified Chung-Pfost and Modified Halsey models were used to fit the experimental desorption isotherms data. The Modified Halsey model was found to be the most suitable for describing the desorption isotherms of kaffir lime leaves in both the function of Xe = f(RH,T) and RHe = f(X,T). Kaffir lime leaves were dried at temperature of 40, 50 and 60 °C in tray dryer and heat pump dehumidified dryer. The Newton, Henderson and Perry, Modified Page and Zero models were fitted to experimental drying data. The Modified Page was found to be the most suitable for describing the drying curves of kaffir lime leaves in both tray dryer and heat pump dehumidified dryer. Dependence of the drying constant (K) on air temperature was described by the Arrhenius model. The drying exponent (n) was the exponential function of temperature and relative humidity of drying air. Drying ratio of kaffir lime leaves was 2.55. Types of drier had significant effect on the rehydration ratio, total color difference and citronellal content. Kaffir lime leaves dried at 50°C and 60 °C by heat pump dehumidified drier provided dehydration ratio more than hot air drier did. Kaffir lime leaves dried at 50°C by heat pump dehumidified drier provided the lowest total color difference and the highest citronellal content of 533.41 mg/100 g of dried leaves.

* Master of Science (Food Technology), Faculty of Technology, Khon Kaen University. 108 pages.