

# การพัฒนากระบวนการทำแห้งจิง โดยการทำให้แบบใช้ลมร้อน การทำให้แบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบ และการทำให้แห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสม

ศิรินทิพย์ หนองแสง\*

## บทคัดย่อ

การศึกษาความแก่-อ่อนของจิง แบ่งจิงออกเป็น 2 กลุ่ม ตามอายุ คือจิงอ่อนมีอายุ 5 เดือนและจิงแก่มีอายุ 12 เดือน วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าปริมาณความชื้น ปริมาณเส้นใย ความหนาแน่นและปริมาณ 6-gingerol พบว่า จิงอ่อน จะมีปริมาณความชื้นและความหนาแน่นสูงกว่า แต่มีปริมาณเส้นใยและปริมาณ 6-gingerol ต่ำกว่าจิงแก่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) แสดงให้เห็นว่าจิงแก่ มีความแก่ทางสรีรวิทยามากกว่าจิงอ่อน เมื่อนำจิงอ่อน และจิงแก่ มาผ่านการทำให้แห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส แล้วนำไปวิเคราะห์หาปริมาณ 6-gingerol พบว่าจิงแก่ มีปริมาณ 6-gingerol มากกว่า จิงอ่อน ดังนั้นจึงคัดเลือกจิงแก่ มาใช้ในการศึกษาการทำแห้งในขั้นตอนต่อไป ศึกษาการทำแห้งจิงโดยนำจิงแก่มาหั่นให้มีขนาด 0.2x4x0.2 เซนติเมตร ทำแห้งแบบชั้นบางด้วยเครื่องทำให้แบบใช้ลมร้อน และเครื่องทำให้แบบลดความชื้น โดยใช้เครื่องสูบที่อุณหภูมิ 40 50 และ 60 องศาเซลเซียส โดยไม่ผ่านและผ่านการแช่ในสารละลายกรดซิตริกความเข้มข้นร้อยละ 0.5 นาน 5 นาที พบว่า ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการทำแห้งนานกว่าที่อุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส ตามลำดับ การทำให้แห้งด้วยเครื่องทำให้แบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบใช้ระยะเวลาในการทำแห้งเร็วกว่าเครื่องทำให้แบบใช้ลมร้อน เมื่อนำจิงที่ผ่านการทำให้แห้งมาศึกษาสมบัติทางเคมีและกายภาพ พบว่า ที่อุณหภูมิ 40 และ 50 องศาเซลเซียส ผ่านการแช่ในสารละลายกรดซิตริก มีค่า  $\Delta E^*$  น้อยที่สุด การทำให้แห้งที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสไม่ผ่านกระบวนการใดๆด้วยเครื่องทำให้แบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบมีอัตราการควบแน่นกลับคืน และปริมาณ 6-gingerol มากที่สุด ศึกษาการทำแห้งจิงด้วยเครื่องทำให้พลังงานแสงอาทิตย์แบบผสม โดยไม่ผ่านและผ่านการแช่ในสารละลายกรดซิตริกความเข้มข้นร้อยละ 0.5 นาน 5 นาที ทำแห้งในเดือนเมษายน 2551 อุณหภูมิเฉลี่ยภายในเครื่องทำให้แห้ง 62.82 องศาเซลเซียส และความเข้มแสงเฉลี่ย 678.33  $W/m^2$  พบว่า การทำให้แห้งจิงที่ไม่ผ่านกระบวนการใดๆ มีปริมาณ 6-gingerol มากกว่าจิงที่ผ่านการแช่ในสารละลายกรดซิตริก การเปรียบเทียบการทำแห้งจิงด้วยเครื่องทำให้แบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบ ไม่ผ่านกระบวนการใดๆ ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส กับเครื่องทำให้พลังงานแสงอาทิตย์แบบผสม ไม่ผ่านกระบวนการใดๆ พบว่า การทำให้แห้งด้วยเครื่องทำให้แบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบ มีปริมาณ 6-gingerol มากกว่าการทำแห้งด้วยเครื่องทำให้พลังงานแสงอาทิตย์แบบผสม คิดเป็นร้อยละ 32.83 การทำให้แบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบสามารถรักษาสารสำคัญได้มากกว่าการทำแห้งแบบใช้ลมร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสคิดเป็นร้อยละ 5.32

\* วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการอาหาร) คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 93 หน้า.

# The Development of Ginger Drying Using Hot Air Drying, Heat Pump Dehumidified Drying and Mixed Mode Solar Drying

Sirinthip Nongsang\*

## Abstract

The study on maturity of ginger by measuring of moisture content, fiber, density and 6-gingerol content was performed. Ginger was classified into two groups by using the age of rhizome. Mature ginger was 12 months old and immature ginger was 5 months old. The mature ginger contained higher 6-gingerol content and fiber but lower moisture content and density than the immature ginger ( $p \leq 0.05$ ). Mature and immature gingers were dried in hot air dryer at temperature of 50 °C. Mature ginger contained higher 6-gingerol content after drying than immature ginger. Due to its higher 6-gingerol content, mature ginger was selected for next experiments. Ginger rhizomes were peeled and cut into 0.2x4x0.2 cm. pieces. The gingers were pretreated by soaking in 0.5% citric acid solution for 5 minutes prior to drying in a single layer under temperature of 40 50 and 60°C in hot air and heat pump dehumidified dryer. Drying time using heat pump dehumidified dryer were shorter than hot air dryer. At temperature of 40 and 50°C soaking in citric acid solution provided the lowest total color difference ( $\Delta E^*$ ). Ginger dried using heat pump dehumidified dryer with no pretreatment at 40 °C provided the highest rehydration ratio and 6-gingerol content. The prepared gingers were dried in mixed mode solar dryer in April 2008. Pretreatment of the gingers by soaking in 0.5% citric acid solution for 5 minutes was compared with no pretreatment. Temperature in the dryer was 62.82 °C and radiation intensity was 678.33 W/m<sup>2</sup>. Dried ginger with no pretreatment provided more 6-gingerol content than soaking in citric acid solution. Dried ginger with no pretreatment at 40°C in heat pump dehumidified dryer and no pretreatment at 62.82°C in mixed mode solar dryer were compared. The results revealed that dried ginger from heat pump dehumidified dryer retained higher 6-gingerol content than mixed mode solar dryer and hot air dryer 32.83% and 5.32% respectively.

---

\* Master of Science (Food Technology), Faculty of Technology, Khon Kaen University. 93 pages.