

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

ผลของวิธีการอบแห้งต่อสมบัติทางเคมีกายภาพของ
ชาสมุนไพรจากอาร์ติโชคสายพันธุ์อิมพีเรียลสตาร์

ผู้เขียน

นางสาวอรพรรณ แสงสี

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมกระบวนการอาหาร)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อาจารย์ ดร. พิษญา บุญประสม พูลลาภ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาผลของกรรมวิธีการอบแห้งต่ออัตราการอบแห้ง เวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำแห้ง ค่าสี ($L^* C^* h^*$) ความชื้น ค่า a_w ปริมาณเถ้าทั้งหมด ปริมาณเถ้าที่ละลายในน้ำ ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในน้ำ ปริมาณสารที่สกัดได้ด้วยน้ำ ปริมาณแทนนิน ปริมาณคลอโรฟิลล์ ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด กิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ปริมาณยีสต์และรา ปริมาณโคลิฟอร์ม และอี.โคไล การใช้พลังงานไฟฟ้า และผลทางประสาทสัมผัส เปรียบเทียบวิธีการอบแห้งอาร์ติโชคด้วยเครื่องอบแห้งไมโครเวฟสุญญากาศแบบถึงหมุน เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบอากาศร้อนเข้าสู่ห้องอบ และเครื่องอบแห้งลมร้อนแบบถาด อาร์ติโชคสดมีความชื้นเริ่มต้นเฉลี่ยร้อยละ 464.93 มาตรฐานแห้ง ควบคุมอุณหภูมิของห้องอบที่ 50 องศาเซลเซียส อบแห้งที่ความเร็วลม 0.5 เมตรต่อวินาที โดยการอบแห้งอาร์ติโชคด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ เครื่องอบแห้งไฟฟ้าแบบถาด และเครื่องอบแห้งไมโครเวฟสุญญากาศแบบถึงหมุนใช้เวลาในการอบแห้ง 12 ชั่วโมง 5 ชั่วโมง และ 0.42 ชั่วโมง (25 นาที) ตามลำดับ และพบว่าในกระบวนการอบแห้งจะมีแต่ช่วงอัตราการอบแห้งลดลงเท่านั้น อัตราส่วนความชื้นของอาร์ติโชคลดลงแบบเอกซ์โปเนนเชียลกับระยะเวลาในการอบแห้ง แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของ Lewis, Henderson and Pabis และ Page ถูกนำมาใช้ทำนายกลไกการอบแห้งของอาร์ติโชคด้วยเครื่องอบแห้งลมร้อนแบบถาดและเครื่องอบแห้งไมโครเวฟสุญญากาศ โดยพิจารณาความสอดคล้องของแบบจำลองกับข้อมูลจากการทดลองด้วยค่า RMSE, R^2_{adj} และ χ^2 พบว่าแบบจำลองของ Page สามารถพยากรณ์อัตราการลดความชื้นของอาร์ติโชคได้ดีที่สุด สำหรับการอบแห้งด้วยเครื่อง

อบแห้งลมร้อนแบบถาด และเครื่องอบแห้งไมโครเวฟสุญญากาศโดยให้ค่า R^2_{adj} สูงที่สุดเท่ากับ 0.9987 และ 0.9880 ตามลำดับ ค่า χ^2 ต่ำที่สุดเท่ากับ 0.0001 และ 0.0012 และ RMSE ต่ำที่สุดเท่ากับ 0.0121 และ 0.0342 ตามลำดับ ผลลัพธ์ที่ได้ หลังการอบทั้ง 3 วิธี มีความชื้นต่ำกว่าร้อยละ 8 และพบว่าค่าพลังงานไฟฟ้าของการอบแห้งอาร์ติโชคด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ เครื่องอบแห้งไฟฟ้าแบบถาด และเครื่องอบแห้งไมโครเวฟสุญญากาศแบบถาดหมุนมีค่าการใช้พลังงานที่ 15, 119 และ 76 บาทต่อ 1 กิโลกรัมน้ำหนักสด ซึ่งการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยที่สุด

ผลการศึกษาเปรียบเทียบกระบวนการอบแห้งอาร์ติโชคด้วยเครื่องอบแห้งทั้ง 3 ชนิดต่อสมบัติทางเคมีกายภาพ พบว่าค่าสี ความชื้น ค่า a_w ปริมาณแทนนิน ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด กิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระ ของอาร์ติโชคหลังอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ เครื่องอบแห้งไฟฟ้าแบบถาด และเครื่องอบแห้งไมโครเวฟสุญญากาศแบบถาดหมุนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) และพบว่าอาร์ติโชคที่อบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์มีปริมาณคลอโรฟิลล์สูงกว่าเครื่องอบแห้งลมร้อนแบบถาด และเครื่องอบแห้งไมโครเวฟสุญญากาศแบบถาดหมุนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) และจากการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยให้คะแนนความชอบด้านสี กลิ่นชา รสชาติโดยรวม กลิ่นรสตกค้าง และความชอบโดยรวม พบว่าอาร์ติโชคที่ผ่านการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งทั้ง 3 ชนิดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ผลการศึกษากิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด และปริมาณคลอโรฟิลล์ในชาอาร์ติโชคที่นำเข้าจากต่างประเทศ และชาอาร์ติโชคที่อบแห้งโดยใช้เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ เครื่องอบแห้งไฟฟ้าแบบถาด และเครื่องอบแห้งไมโครเวฟสุญญากาศแบบถาดหมุนพบว่าชาอาร์ติโชคที่ผ่านการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งทั้ง 3 ชนิด มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด และปริมาณคลอโรฟิลล์สูงกว่าชาอาร์ติโชคที่นำเข้าจากต่างประเทศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$)

Thesis Title	Effect of Drying Methods on Physico-chemical Properties of Artichoke (cv. Imperial Star) Herbal Tea
Author	Miss Orapan Sangsee
Degree	Master of Science (Food Engineering)
Thesis Advisor	Dr. Pichaya Boonprasom Poonlarp

Abstract

The effects of different drying methods on drying rate, drying time, color, moisture content, water activity, total ash, water soluble ash, water insoluble ash, water extracts, tannin, chlorophyll, total phenolic compounds, antioxidant activity, total viable count, yeast and mold, coliform and Escherichia coli, electrical energy and sensory evaluation of dried artichoke as the quality parameters were investigated. The experiments on drying of artichoke using vacuum microwave, indirect solar energy and tray dryer were conducted. Average initial moisture content of artichoke was 464.93 % dry basis. Drying of artichoke was monitored at 50 °C with 0.5 m/s air velocity. The drying times for the solar dryer, tray dryer and microwave vacuum rotary drum dryer were 12 h, 5 h and 25 min, respectively. All the drying process occurred in the falling rate period. The moisture ratio exponentially decreased with increasing drying time. Drying models of Lewis, Henderson and Pabis and Page were used to predict drying kinetic of artichoke. RMSE, R^2_{adj} and χ^2 were used for verifying the models. The Page model was found to be the best model for describing the drying characteristics of artichoke drying by tray dryer and microwave vacuum rotary drum dryer. The $R^2_{adj} = 0.9987$ and $\chi^2 = 0.0001$ and RMSE = 0.0121 for tray drying and $R^2_{adj} = 0.9880$, $\chi^2 = 0.0012$ and RMSE = 0.0342 for microwave drying from page model. Electrical energy used by solar dryer, tray dryer and microwave vacuum rotary dryer were 15,

119 and 76 bath/1kg raw material, respectively. Drying by solar dryer consumed the lowest electrical energy.

Quality parameters from solar dryer, tray dryer, and microwave vacuum rotary drum dryer were compared. Color parameters (L^* C^* h°), moisture content, a_w , tannin, total phenolic compounds and antioxidants activity obtained from different drying methods were not significant difference ($p > 0.05$). The amount of chlorophyll of dried artichoke using solar dryer were higher than those from tray dryer and microwave vacuum rotary drum dryer ($p \leq 0.05$). The result of sensory evaluation including color, tea odor, overall flavor, after test and overall acceptability characteristics found that no differences ($p > 0.05$). The studied sample and the dried artichokes imported from overseas were compared. It was found that the antioxidants activity, total phenolic compounds and chlorophyll of dried artichoke using solar dryer tray dryer and microwave vacuum rotary drum dryer were higher than those from artichokes imported from overseas ($p \leq 0.05$).