การศึกษาคุณลักษณะการอบของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มขิงผงโดยใช้รังสีอินฟราเรด

สุพรรณ ยั่งยืน*

บทคัดย่อ

ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มขิงผงที่ผลิตจากกลุ่มเกษตรกรหลายกลุ่มมีคุณภาพไม่สม่ำเสมอ ทั้งนี้เพราะวิธีการลดความชื้นด้วยการตากแดด ทำให้มีสิ่งแปลกปลอมเจือปน อีกทั้งในฤดูฝนไม่สามารถลดความชื้นได้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คือ มักมีความชื้นเกิน 2.50 %db ดังนั้นจึงทำการศึกษาเพื่อพัฒนาเครื่องอบผลิตภัณฑ์โดยใช้รังสีอินฟราเรด ซึ่งการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณลักษณะการอบผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มขิงผงโดยใช้รังสีอินฟราเรด ทั้งนี้ไม่ครอบคลุมการสร้างเครื่องต้นแบบ โดยกำหนดขั้นตอนการดำเนินงานเป็น 3 ส่วน คือ การศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องและจำเป็นต่อการศึกษาคุณลักษณะการอบผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มขิงผงโดยใช้รังสีอินฟราเรด การออกแบบและสร้างชุดทดสอบการอบแห้งโดยใช้รังสีอินฟราเรด และการศึกษารูปแบบที่เหมาะสมในการอบแห้งผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มขิงผงโดยใช้รังสีอิฟราเรด ซึ่งได้ผลการศึกษาดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องและจำเป็นต่อการศึกษาคุณลักษณะการอบผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มขิงผงโดยใช้รังสีอินฟราเรด พบว่า ขิงผงมีความชื้นก่อนอบ 4.90 %db กลุ่มเกษตรกรส่วนใหญ่นิยมลดความชื้นด้วยการตากแดด เกษตรกรบางกลุ่มจะลดความชื้นด้วยตู้อบลมร้อนซึ่งมีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของการอบแห้งเป็น 0.84 บาทต่อกิโลกรัม และมีความสามารถในการอบแห้ง 40 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

2. การออกแบบ และสร้างชุดทดสอบการอบแห้งโดยใช้รังสีอินฟราเรด เพื่อจำลองสภาวะการอบ โดยใช้รังสีอินฟราเรดเป็นแหล่งให้พลังงานแก่วัสดุอบ ซึ่งบรรจุในถาดอยู่กับที่ สามารถปรับระยะห่างระหว่างถาดวัสดุกับแหล่งพลังงานได้ ผลการศึกษาพฤติกรรมการอบ พบว่าการกระจายตัวของรังสีอินฟราเรดภายในชุดทดสอบที่ระยะห่างจากหลอดอินฟราเรดในช่วง 575-825 มิลลิเมตร มีค่าสม่ำเสมอมากกว่าบริเวณอื่นๆ และมีอัตราความสิ้นเปลืองพลังงานโดยใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลวเฉลี่ย 0.026 เมกกะจูลต่อวินาทีต่อตารางเมตร

3. การศึกษารูปแบบที่เหมาะสมในการอบแห้งผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มขิงผงโดยใช้รังสีอิฟราเรด แบ่งเป็น 3 รูปแบบ คือ โดยให้พลังงานแก่ขิงผงต่อเนื่องตลอดการอบ โดยให้พลังงานแก่ขิงผงแบบไม่ต่อเนื่องด้วยการควบคุมอุณหภูมิขิงผงขณะอบ และการอบร่วมกับการพักขิงผง ผลการศึกษาพบว่า การอบโดยให้พลังงานแก่ขิงผงต่อเนื่องตลอดการอบจะทำให้ขิงผงเกิดความเสียหายในระยะเวลาอันสั้น เนื่องจากขิงผงมีอุณหภูมิสูงเกินไป ความชื้นหลังอบทุกระยะห่างจากหลอดอินฟราเรดลดลงถึงเกณฑ์ที่กำหนดยกเว้นที่ระยะห่าง 325 มิลลิเมตร เนื่องจากขิงผงเกิดความเสียหายก่อน แต่การอบโดยการให้พลังงานแก่ขิงผงแบบไม่ต่อเนื่อง ด้วยการควบคุมอุณหภูมิจะช่วยลดการเกิดความเสียหายดังกล่าวได้ และความชื้นหลังอบลดลงอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดทั้งหมด สำหรับการอบร่วมกับการพักขิงผง โดยการให้ขิงผงรับพลังงานไม่เกิน 90 วินาที แล้วปล่อยให้เย็นตัวในชุดทดสอบ ทำให้ได้ขิงผงที่ไม่เกิดความเสียหายและมีความชื้นอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด โดยที่ความสิ้นเปลืองพลังงานในการอบน้อยที่สุดและง่ายต่อการจัดรูปแบบการอบ

ดังนั้น การอบขิงผงโดยใช้รังสีอินฟราเรดไม่จำเป็นที่ต้องให้พลังงานต่อเนื่อง โดยการอบร่วมกับการพักเป็นรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการอบแห้งผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มขิงผง

---

* วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (เครื่องจักรกลเกษตร) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 162 หน้า.

A Study on Infrared Drying Characteristics of Instant Ginger Powder Drying

Suphan Yangyuen*

Abstract

The products of instant ginger powder which are produced by different production groups have been found to have ununiform quality because the used method of reducing moisture content by sun drying causes more impurities in the products and in the rainy their moisture contents can not be reduced to conform to industrial standardization, with moisture contents above 2.50 %db. It is therefore necessary to develop an infrared dryer for instant ginger powder. The purpose of the research is to study the drying characteristics of instant ginger powder using infrared ray, not including the construction of the prototype. The procedure consists of 3 parts: the study of basic factors relating to drying by infrared ray, the design and construction of an infrared testing unit and the study of optimum pattern for producing the required instant ginger powder. The results are as follows:

1. For the basic factors relating to drying characteristics of drying by infrared ray it is found that: The ginger products have moisture content before drying of 4.90 %db Most production groups reduce the moisture content by sun drying. Some of them prefer the method of oven drying using hot air, which cost of power for drying of 0.84 bath/kg and drying capacity of 40 kg/hr.

2. For the design, construction and testing of the infrared drying unit, it is found that: the infrared power source supplies power to dry the ginger powder, placed on stationary trays, with adjustable spaces between the source and trays and the study of behavior test of drying indicates that the spread of infrared ray within spaces between 575-825 mm., is more uniform and the rate of power consumption, using liquid petroleum fuel, averages 0.026 MJ/s/m^2.

3. For the study of optimum pattern for producing the required instant ginger powder employing 3 patterns which are a continuous power supply to ginger powder, an uncontinuous power supply with control of drying temperature and a mixed drying together with tempering, it is found that: the continuous drying causes short-time damage to the power due to too high temperature and the moisture content decreases to the required value, except for a space of 325 mm. where the powder has been damaged. The uncontinuous drying with control of temperature can reduce damage and the moisture content decreases satisfactorily for all spaces. The method of mixed drying together with tempering, using a power exposure of less than 90 seconds and allowing tempering in the testing unit, results in undamaged power with satisfactory moisture content and minimum power consumption.

In conclusion, infrared drying of instant ginger powder does not require a continuous power supply and the suitable method is mixed drying together with tempering.

---

* Master of Engineering (Agricultural Machinery), Faculty of Engineering, Khon Kaen University. 162 pages.