กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ บุคลากรคณะเกษตรศาสตร์ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์บริการและให้ความช่วยเหลือต่างๆเพื่อให้การดำเนินงานวิจัยเป็นไปได้อย่างราบรื่น ขอขอบคุณคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่ได้เอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ต่างๆในการทำงานวิจัย และขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยในครั้งนี้

อภิญญา เอกพงษ์
หัวหน้าโครงการวิจัย

บทสรุปผู้บริหาร

งานวิจัยนี้ได้ศึกษากระบวนการผลิตมะขามผงโดยผ่านการอบแห้งแบบโฟม ในการทดลองนี้ได้ใช้สารเมทโทเซลเป็นสารที่ทำให้เกิดโฟมของเนื้อมะขาม โดยใช้ความเข้มข้นร้อยละ 0.6 ร้อยละ 0.9 และร้อยละ 1.2 ของน้ำหนักของแข็งทั้งหมดในเนื้อมะขาม ศึกษาระยะเวลาการตีปั่นโฟมที่เหมาะสม ก่อนนำไปอบแห้งโดยใช้ลมร้อนที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส 70 องศาเซลเซียส และ 75 องศาเซลเซียส และทำการวิเคราะห์คุณภาพของมะขามผงที่ผ่านการอบแห้งแบบโฟม

ผลการศึกษา

1. ระดับความเข้มข้นของสารเมทโทเซลที่สูงขึ้นมีผลทำให้ค่าความหนาแน่นของโฟมมะขามลดลง เมื่อใช้ระยะเวลาและความเร็วในการตีปั่นเท่ากัน และมีผลต่อความต้านทานการแตกตัวของฟองอากาศ ซึ่งมีค่าความหนาแน่นตามเกณฑ์มาตรฐานที่ดีของโฟมมีค่าต่ำกว่า 0.50 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร โดยโฟมมะขามที่ใช้สารเมทโทเซลร้อยละ 1.2 จะมีค่าความหนาแน่นของโฟมต่ำที่สุดเท่ากับ 0.26 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร การใช้สารเมทโทเซลร้อยละ 0.9 จะทำให้โฟมมะขามมีความหนาแน่นต่ำสุดที่ 0.30 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ส่วนการใช้เมทโทเซลร้อยละ 0.6 จะทำให้โฟมมะขามมีความหนาแน่นต่ำสุดที่ 0.46 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ใช้เวลาในการตีโฟม 10 นาที ซึ่งเป็นเวลาการตีปั่นที่ทำให้โฟมมะขามที่ใช้ความเข้มข้นของเมทโทเซลทุกระดับมีค่าความหนาแน่นต่ำที่สุด และเป็นการควบคุมระยะเวลาในการตีปั่นให้เท่ากันในทุกสิ่งทดลองสำหรับการทดลองอบแห้งขั้นต่อไป

2. ความเข้มข้นของสารเมทโทเซลที่ใช้และอุณหภูมิที่ใช้ในการอบแห้ง มีอิทธิพลต่อระยะเวลาในการอบแห้งโฟมมะขาม เมื่อใช้สารเมทโทเซลมากขึ้นจะช่วยลดระยะเวลาในการอบแห้ง และทำให้การยุบตัวของโฟมลดลง ทั้งนี้การยุบตัวของโฟมจะมีผลต่อความสามารถในการระเหยน้ำในระยะสุดท้ายของการอบแห้ง หากโฟมมีการยุบตัวมากทำให้น้ำระเหยออกได้ยากขึ้นมีผลทำให้ใช้เวลาในการอบแห้งมากขึ้น ส่วนอุณหภูมิการอบแห้งที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อการยุบตัวของโฟมมะขาม โดยโฟมมะขามที่ใช้สารเมทโทเซลร้อยละ 1.2 อบแห้งที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการอบแห้ง 150 นาที มีการยุบตัวของโฟมน้อยที่สุดเท่ากับ 1.59 มิลลิเมตร มีค่าความชื้นร้อยละ 10.81

3. ผลิตภัณฑ์มะขามผงอบแห้งแบบโฟมทุกตัวอย่างมี ค่าสี ค่าความความสามารถในการละลายและค่าความสามารถการกระจายตัวไม่แตกต่างกัน ส่วนผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำมะขามที่ใช้อัตราส่วนของมะขามผงต่อน้ำที่ 1:2 พบว่า น้ำมะขามใช้มะขามผงที่ผลิตโดยใช้สารเมทโทเซลความเข้มข้นร้อยละ 1.2 และอบแห้งที่อุณหภูมิ 70-75 องศาเซลเซียส มีค่าคะแนนการ

ยอมรับด้านลักษณะปรากฏ สี ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก และมีระดับความชอบด้านกลิ่นอยู่ในระดับชอบเล็กน้อย

4. จากผลการวิเคราะห์สภาวะที่เหมาะสมของการอบแห้งโฟมมะขามโดยพิจารณาจาก ระยะเวลาที่ใช้ในการอบแห้ง การไม่ยุบตัวของโฟมมะขาม และคุณภาพของมะขามผง สภาวะที่เหมาะสมในการผลิตมะขามผงอบแห้งแบบโฟม คือ การใช้สารเมทโทเซลที่ความเข้มข้นร้อยละ 1.2 และใช้อุณหภูมิในการอบแห้งที่ 70-75 องศาเซลเซียส ซึ่งใช้เวลาในการอบแห้ง 150-180 นาที อย่างไรก็ตามโฟมมะขามที่อบแห้งแล้วจะดูดความชื้นกลับได้เร็วมากทำให้เกิดการเกาะตัวกันเป็นก้อนขณะที่ทำการบดหลังจากการบดให้เป็นผง จึงควรมีการศึกษาการใช้สารที่ลดการเกาะตัวกันของมะขามผง เช่น มอลโทเด็กทริน เพื่อปรับปรุงคุณภาพของมะขามผงให้ดีขึ้นต่อไป

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษา การใช้สารเมทโทเซลซึ่งเป็นสารที่ทำให้เกิดโฟม ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.6 -1.2 ของน้ำหนักของแข็งทั้งหมดในเนื้อมะขาม และอุณหภูมิการอบแห้ง 65-75 องศาเซลเซียส ที่มีต่อคุณภาพของมะขามอบแห้งแบบโฟม เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการอบแห้ง โดยพิจารณาถึงระยะเวลาที่ใช้ในการอบแห้ง การไม่ยุบตัวของโฟมมะขามขณะทำการอบแห้ง และคุณภาพด้านต่างๆของมะขามผง เช่น สี ความสามารถในการละลาย ความสามารถในการกระจายตัว และการทดสอบทางประสาทสัมผัส ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ความเข้มข้นของสารเมทโทเซลมากขึ้นช่วยลดระยะเวลาในการอบแห้งและการยุบตัวของโฟมมะขาม สภาวะที่เหมาะสมของกระบวนการผลิตมะขามอบแห้งแบบโฟมคือ การใช้สารเมทโทเซลที่ความเข้มข้นร้อยละ 1.2 อบแห้งที่อุณหภูมิ 70-75 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการอบแห้ง 150-180 นาที เมื่อนำมะขามผงไปผสมกับน้ำที่อัตราส่วน1 : 2 แล้วนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า ตัวอย่างน้ำมะขามที่ใช้มะขามผงที่ใช้สภาวะการอบแห้งที่เหมาะสม มีค่าคะแนนการยอมรับด้านลักษณะปรากฏ สี ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก และมีระดับความชอบด้านกลิ่นอยู่ในระดับชอบเล็กน้อย โดยมะขามผงทุกตัวอย่างมีค่าสี (L*, a*, b*) ความสามารถในการละลาย ความสามารถในการกระจายตัวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) อย่างไรก็ตามโฟมมะขามที่อบแห้งแล้วจะดูดความชื้นกลับได้เร็วมากทำให้เกิดการเกาะกันเป็นก้อนในขณะทำการบดและภายหลังจากการบดให้เป็นผง จึงควรมีการศึกษาการใช้สารที่ลดการเกาะตัวกัน เช่น มอลโทเด็กทริน เพื่อลดการเหนียวติดกันมะขามผง

คำสำคัญ มะขาม การอบแห้งแบบโฟม

Abstract

This research aimed to study the effect of Methocel (foaming agent) concentration at 0.6-1.2% of tamarind puree solids and drying air temperature at 65-75^{0}C on quality of tamarind powder using foam-mat drying. The drying characteristic of tamarind drying was conducted in order to optimize a drying process. The drying time, foam collapsing and qualities of tamarind powder such as color, dispersibility, solubility, and sensory characteristics were obtained. It was found that increasing of Methocel concentration resulted in decreasing the drying time and foam collapsing. The optimum processes of tamarind foam-mat drying were using drying air temperature of 70-75^{o}C at 150-180 min with 1.2% Methocel. Moreover, the results of sensory evaluation of tamarind puree, which prepared by mixing a tamarind powder with water in the ratio of 1: 2 (w/w), showed like moderately to like very much for appearance and color and like slightly for aroma. While, the color (L*, a*, b*), solubility and dispersibility of all samples were not different ($p>0.05$). However, the tamarind foam after drying showed rapid stickiness during and after milling. To reduce stickiness of tamarind powder by using a carrier such as maltodextrin is recommended for a further study.

Keywords: Tamarind, Foam-mat drying

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	ข
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ซ
บทนำ	1
วัตถุประสงค์	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	4
ผลการทดลอง	12
สรุปผลการทดลอง	24
บรรณานุกรม	25
ภาคผนวก	27

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

ตารางที่ 1 ราคามะขามเปียกแกะเมล็ดในปี 2540-2552 3
ตารางที่ 2 ค่าความหนาแน่นของโฟมมะขามที่ใช้สารเมทโทเซลที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน 13
ตารางที่ 3 ระยะเวลาในการอบแห้งเฉลี่ยของโฟมมะขามที่ใช้ความเข้มข้นของสารเมทโทเซลแตกต่างกัน 15
ตารางที่ 4 ระยะเวลาในการอบแห้งเฉลี่ยของโฟมมะขามที่ใช้อุณหภูมิแตกต่างกัน 15
ตารางที่ 5 ระยะเวลาในการอบแห้งโฟมมะขามที่ใช้อุณหภูมิการอบแห้งและความเข้มข้นของสารเมทโทเซลแตกต่างกัน 16
ตารางที่ 6 ค่าการยุบตัวเฉลี่ยของโฟมมะขามที่ใช้ความเข้มข้นของสารเมทโทเซลแตกต่างกัน 17
ตารางที่ 7 ค่าการยุบตัวเฉลี่ยของโฟมมะขามที่ใช้อุณหภูมิแตกต่างกัน 17
ตารางที่ 8 ค่าการยุบตัวของโฟมมะขามที่ใช้อุณหภูมิการอบแห้งและความเข้มข้นของสารเมทโทเซลแตกต่างกัน 17
ตารางที่ 9 ค่าความชื้นของโฟมมะขามที่ใช้ความเข้มข้นของสารเมทโทเซลแตกต่างกัน 18
ตารางที่ 10 ค่าความชื้นของโฟมมะขามที่ใช้อุณหภูมิแตกต่างกัน 18
ตารางที่ 11 ค่าความชื้นของโฟมมะขามที่ใช้อุณหภูมิการอบแห้งและความเข้มข้นของสารเมทโทเซลแตกต่างกัน 19
ตารางที่ 12 ค่าสีของมะขามผงที่ใช้ความเข้มข้นของสารเมทโทเซลแตกต่างกัน 20
ตารางที่ 13 ค่าสีของมะขามผงที่ใช้อุณหภูมิแตกต่างกัน 20
ตารางที่ 14 ค่าสีของมะขามผงที่ใช้อุณหภูมิการอบแห้งและความเข้มข้นของสารเมทโทเซลแตกต่างกัน 20
ตารางที่ 15 ค่าความสามารถในการละลายและการกระจายตัวของมะขามผงที่ใช้ความเข้มข้นของสารเมทโทเซลแตกต่างกัน 21
ตารางที่16 ค่าความสามารถในการละลายและการกระจายตัวของมะขามผงที่ใช้อุณหภูมิแตกต่างกัน 21
ตารางที่ 17 ค่าความสามารถในการละลายและการกระจายตัวของมะขามผงที่ใช้อุณหภูมิการอบแห้งและความเข้มข้นของสารเมทโทเซลแตกต่างกัน 22
ตารางที่ 18 ค่าคะแนนการยอมรับของน้ำมะขามที่ใช้อุณหภูมิการอบแห้งและความเข้มข้นของสารเมทโทเซลแตกต่างกัน 23

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

ภาพที่ 1 โครงสร้างทางเคมีของสารเมทโทเซลชนิด Methylcellulose และชนิด Hydroxypropyl methylcellulose 7
ภาพที่ 2 การตีปั่นโฟมมะขาม 12
ภาพที่ 3 โฟมมะขามก่อนการอบแห้ง 14