สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การหาสภาวะที่เหมาะสมของการทำแห้งน้ำพริกแกงด้วยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง

Optimization of Processing Parameters for Drum Drying of Red Curry Paste

T104202

มาริสา กาญจนวิกัย
นางสาว สาวิตรี หุ่นวัน
นาย สุธนา ชลิศราพงศ์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 104202
วัน,เดือน,ปี 30 ต.ค. 2552
.b.....
.i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิศวกรรมอาหาร
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2551

ภาควิชาวิศวกรรมอาหาร

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การหาสภาวะที่เหมาะสมของการทำแห้งน้ำพริกแกงด้วยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง

ผู้จัดทำ

นางสาว มาริสา กาญจนวิกัย

นางสาว สาวิตรี หุ่นวัน

นาย สุธนา ชลิศราพงศ์

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ.ดร.พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การหาสภาวะที่เหมาะสมของการทำแห้งน้ำพริกแกงด้วยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง	
นักศึกษา	นางสาว มาริสา กาญจนวิกัย	48010707
	นางสาว สาวิตรี หุ่นวัน	48010960
	นาย สุธนา ชลิศราพงศ์	48010992
ปริญญานิพนธ์	วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมอาหาร	
	ภาควิชาวิศวกรรมอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์	
	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
ปีการศึกษา	2551	
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์	

บทคัดย่อ

น้ำพริกแกงแดงเป็นส่วนผสมที่สำคัญของอาหารไทยหลายชนิดที่ได้จากการบดผสมของสมุนไพรไทยต่างๆที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ เช่น พริก หอมแดง กระเทียม ข่า และตะไคร้ น้ำพริกแกงสดมีความชื้นมากกว่า 70% ทำให้มีอายุการเก็บสั้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมในการทำแห้งน้ำพริกแกงแดงด้วยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง โดยใช้เทคนิค Response Surface Methodology(RSM) ตัวแปรต้นที่สนใจศึกษาคือ อุณหภูมิที่ใช้ในการทำแห้ง (120-135 ^{o}C) เวลาในการทำแห้ง(50 – 128 วินาที) และ ปริมาณสารมอลโตรเดกตรินซ์(5-15 % โดยน้ำหนัก) คุณภาพที่สนใจได้แก่ ความชื้น ค่า water activity (a_w) ค่าสี (Hunter L*, a* and b*) การละลาย และคุณภาพทางประสาทสัมผัส เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงแดงแห้งคุณภาพสูงเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Project Title	Optimization of Processing Parameters for Drum Drying of Red Curry Paste	
Students	Miss Marisa Kanjanavikai	48010707
	Miss Sawitree Hunwan	48010960
	Mr Sutana Chalisaraphong	48010992
Degree	Bachelor Degree in Food Engineering	
	Department of Food Engineering, Faculty of Engineering	
	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang	
Academic Year	2008	
Project Advisor	Asst.prof.Dr.Pimpen Pornchaloempong	

ABSTRACT

Thai red curry paste is the important ingredient of various Thai dishes. It is produced by grinding together of many Thai herbs and spices such as chilli, shallot, garlic, galangal and lemon grass. The paste has more than 70% moisture content therefore it has short shelf-life. The objective of this research is to optimize of drum drying condition to obtain high quality dried chili paste powder. Response Surface Methodology (RSM) was used for searching of the optimum processing condition. Three processing parameters including surface drum temperature (120-135 ^{o}C), drying time (50 -128 second) and amount of maltodextrin (5-15 % by weight) were studied. The dried curry paste powders were tested. Moisture content, water activity (a_w), color(Hunter L*, a* and b*), solubility and sensory test of the powder were evaluated.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้จัดทำโครงงานขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ที่ให้ความรู้ ความช่วยเหลือตลอดจนคำแนะนำที่เป็นประโยชน์เสมอมา จนโครงงานนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณห้างหุ้นส่วนจำกัดน้ำพริกแม่ศรี จังหวัดนครปฐม ที่เอื้อเฟื้อวัตถุดิบในการทำโครงงานครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ สุดาทิพย์ อินทร์ชื่น (พี่ต่าย) นักศึกษาปริญญาเอก คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำตลอดจนอุปกรณ์ในการทดลองต่างๆ

ขอขอบคุณคณะอาจารย์และเจ้าหน้าที่ประจำภาควิชาวิศวกรรมอาหาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ รวมทั้งให้ความช่วยเหลือด้านต่างๆ

ขอขอบคุณ เพื่อนๆ นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมอาหาร รุ่นที่10 ทุกคนที่เป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา

มาริสา กาญจนวิกัย
สาวิตรี หุ่นวัน
สุธนา ชลิศราพงศ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ข
กิตติกรรมประกาศ ..... ค
สารบัญ ..... ง
สารบัญตาราง ..... ฉ
สารบัญรูป ..... ช
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ 1
1.2 วัตถุประสงค์ 2
1.3 ขอบเขตการศึกษา 2
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ 2
บทที่ 2 ตรวจเอกสาร 3
2.1 น้ำพริกแกง 3
2.1.1 พริก 3
2.1.2 กระเทียม 5
2.1.3 หอมแดง 6
2.1.4 ข่า 7
2.1.5 ตะไคร้ 7
2.1.5 มะกรูด 8
2.2 มอลโตเด็กซ์ตริน 8
2.3 การทำแห้ง 10
2.4 เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งคู่ 12
บทที่ 3 วิธีการทดลอง 14
3.1 การเตรียมตัวอย่าง 14
3.1.1 การเตรียมตัวอย่างน้ำพริกแกงแดง 14
3.1.2 การเตรียมวัตถุดิบ 14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

3.2 การทำแห้งด้วยลูกกลิ้ง....14
3.3 แบบแผนการทดลอง....15
3.4 การวิเคราะห์คุณภาพ....16
3.4.1 การหาความชื้น....16
3.4.2 การหาค่า Water Activity....16
3.4.3 การวัดการละลาย....16
3.4.4 การวัดค่าสี....16
3.5 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส....17
3.6 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ....19

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง....20
4.1 ผลการทดลองและวิจารณ์....20
4.2 ผลของอุณหภูมิผิวลูกกลิ้งต่อคุณภาพของน้ำพริกแกงแดงแห้ง....26
4.3 ผลของเวลาในการทำแห้งต่อคุณภาพของน้ำพริกแกงแดงแห้ง....26
4.4 ผลของมอลโตเดกตรินซ์ต่อคุณภาพของน้ำพริกแกงแดงแห้ง....32
4.5 ผลของทำแห้งต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัส....37

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง....42
บรรณานุกรม....43
ภาคผนวก....45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

3.1 ค่าตัวแปรต่างๆที่กำหนด ในการทดลองแบบ Box Behnken 15

3.2 แผนมาตราฐานการจัดตัวอย่าง BIB 18

4.1 ผลการทดลองวัดคุณภาพ ของพริกแกงแดงแห้งจากการทำแห้งที่สภาวะต่างๆ โดยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งเปรียบเทียบกับน้ำพริกแกงแดงสด 21

4.2 ค่าสัมสัมประสิทธิ์สมการถดถอย.....25

4.3 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกแกงแห้งทั้งหมด 16 ตัวอย่างและการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ ANOVA และทดสอบความแตกต่างของค่าแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT ที่ความเชื่อมั่น 95% ซึ่งประเมินโดยนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอาหาร 37

4.4 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกแกงแห้งทั้งหมด 16 ตัวอย่างและการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ ANOVA และทดสอบความแตกต่างของค่าแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT ที่ความเชื่อมั่น 95% ซึ่งประเมินโดย พนักงงานห้างหุ้นส่วนจำกัดน้ำพริกแม่ศรี จังหวัดนครปฐม.....38

4.5 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกแกงแห้งทั้งหมด 16 ตัวอย่างและการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ ANOVA และทดสอบความแตกต่างของค่าแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT ที่ความเชื่อมั่น 95% ซึ่งประเมินโดยนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขา วิศวกรรมอาหารและพนักงานห้างหุ้นส่วนจำกัดน้ำพริกแม่ศรี 39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 กราฟ adsorption isotherm ของ Maltodextrin....10
2.2 ลักษณะเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งคู่....12
3.1 เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง....14
4.1 Response Surface plot ผลของการทำแห้งแบบลูกกลิ้งต่อค่า a_w ที่ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตรินต่าง ๆ....27
4.2 Response Surface plot ผลของการทำแห้งแบบลูกกลิ้งต่อปริมาณความชื้น ที่ปริมาณปริมาณมอลโตเด็กซ์ตรินต่างๆ....28
4.3 Response Surface plot ผลของการทำแห้งแบบลูกกลิ้งต่อค่าความสว่าง ที่ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตรินต่างๆ....29
4.4 Response Surface plot ผลของการทำแห้งแบบลูกกลิ้งต่อค่าสีแดง ที่ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตรินต่างๆ....30
4.5 Response Surface plot ผลของการทำแห้งแบบลูกกลิ้งต่อค่าสีเหลือง ที่ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตรินต่างๆ....31
4.6 Response Surface plot ผลของการทำแห้งแบบลูกกลิ้งต่อปริมาณความชื้น ที่อุณหภูมิในการทำแห้งต่างๆ....33
4.7 Response Surface plot ผลของการทำแห้งแบบลูกกลิ้งต่อค่าความสว่าง ที่อุณหภูมิในการทำแห้งต่างๆ....34
4.8 Response Surface plot ผลของการทำแห้งแบบลูกกลิ้งต่อค่าสีแดง ที่อุณหภูมิในการทำแห้งต่างๆ....35
4.9 Response Surface plot ผลของการทำแห้งแบบลูกกลิ้งต่อค่าสีเหลือง ที่อุณหภูมิในการทำแห้งต่างๆ....36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ

น้ำพริก เป็นอาหารที่อยู่คู่กับคนไทยมาช้านานซึ่งรับประทานได้ทุกเพศทุกวัย เพราะสามารถรับประทานกับข้าวได้ จิ้มกับผักต้ม หรือนำไปประกอบอาหารอื่น ๆ ได้อีกมากมาย ส่วนผสมหลัก ๆ ของน้ำพริกจะประกอบไปด้วย พริก, กระเทียม, หอมแดง และ กะปิ เป็นต้น อาจจะมีกะทิหรือไม่มีก็ได้ขึ้นอยู่กับชนิดของพริกแกง และพริกแกงแต่ละชนิดจะมีวิธีการผลิตแตกต่างกันไป และในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทยยังมีน้ำพริกประจำท้องถิ่นที่เป็นเอกลักษณ์ ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงความแตกต่างในวัฒนธรรมของแต่ละภาคด้วย

น้ำพริกแกงแดงมีประโยชน์ต่อสุขภาพ เนื่องจากสามารถเพิ่มการสร้างเซลล์กำจัดเชื้อโรคได้ ส่งเสริมระบบการไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจให้ดีขึ้น และยังช่วยลดปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคมะเร็ง โรคหัวใจ และโรคเบาหวาน เพราะว่าในน้ำพริกนั้นมีส่วนประกอบของ antioxidants และ anti-ageing ซึ่งสามารถลดการเกิดของโรคมะเร็ง และโรคหัวใจ ได้ร้อยละ 20 ส่วนโรคลมและโรคทางสมอง ได้ถึงร้อยละ 26 ถึง 42 และยังมีสรรพคุณในการลดความดัน และชะลอความแก่ด้วย (สำนักงาน คณะกรรมการสาธารณสุขมูลฐาน กระทรวงสาธารณสุข,2541) จากการวิจัยพบว่าการกินน้ำพริกและผักจิ้มจะได้สารต้านอนุมูลอิสระจากส่วนประกอบของน้ำพริก คือ หอม พริก กระเทียม ส่วนผักจิ้มน้ำพริก มีสารไฟโตเคมิคอล เช่น ฟลาโวนอยด์ แคโรทีนอยด์ คลอโรฟิลล์ ช่วยเสริมสร้างร่างกายให้แข็งแรง ป้องกันโรคและต้านอนุมูลอิสระ ช่วยลดความเสี่ยงการเป็นมะเร็ง เบาหวาน ความดันโลหิตสูง รวมทั้งโรคภูมิแพ้ (นพ.มรกต, 2551)

น้ำพริกแกงแดงจัดเป็นอาหารในกลุ่มกรดต่ำ (Low Acid Food) เนื่องจากมีค่า pH ประมาณ 5-6 และมีค่า Water Activity มากกว่า 0.85 น้ำพริกแกงแดงสด มีความชื้นประมาณ 70% น้ำพริกแกงแดงเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย ซึ่งน้ำพริกแกงแดงแบบสดนั้นมีอายุการเก็บสั้น ส่วนใหญ่จะแปรรูปด้วยการบรรจุกระป๋องหรือถุงเพาซ์ เพื่อให้เก็บได้นานที่อุณหภูมิห้อง แต่เนื่องจากน้ำพริกแกงกระป๋องมีน้ำหนักมาก ทำให้สูญเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่ง

ซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีที่สามารถช่วยลดน้ำหนักของอาหารหรือการทำแห้งนั้นมีอยู่หลายรูปแบบ ดังเช่น การทำแห้งโดยตู้อบลมร้อน, การทำแห้งโดยเครื่องไมโครเวฟ, การทำแห้งแบบระเหิด(Freeze Drying), การทำแห้งแบบลูกกลิ้ง (Drum Drying) เป็นต้น ซึ่งในแต่ละวิธีในการทำแห้งนั้นมีข้อดี, ข้อเสีย และประสิทธิภาพของน้ำพริกแตกต่างกันออกไป แต่เนื่องจาก วัตถุดิบที่เรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้มีลักษณะเป็นของกึ่งแข็ง กึ่งเหลว และมีความข้นหนืด จึงเหมาะกับการทำแห้งด้วยวิธีการทำแห้งแบบลูกกลิ้ง (Drum Drying) อีกทั้งยังใช้เวลาน้อยกว่าวิธีอื่น ๆ ด้วย

วัตถุประสงค์ในการทดลองครั้งนี้ เพื่อศึกษาการทำแห้งแบบลูกกลิ้ง (Drum Drying) ซึ่งการทำแห้งจะส่งผลต่อคุณภาพของน้ำพริกแกงแดงในด้านต่างๆ และการหาสภาวะที่เหมาะสมของการทำแห้งด้วยวิธีแบบลูกกลิ้ง (Drum Drying) มีปัจจัยที่เราสนใจคือ อุณหภูมิที่ใช้ในการทำแห้ง(120-135 ^{O}C) เวลาในการทำแห้ง(50 – 128 วินาที) และ ปริมาณสารมอลโตรเดกตรินซ์ (5-15 % โดยน้ำหนัก)จากนั้นจะนำตัวอย่างที่ได้มาศึกษาและเปรียบเทียบหาค่า Water Activity (a_w), ความชื้น (Moisture Content), สี (Color), คุณสมบัติการละลาย (Solubility) และคุณภาพทางประสาทสัมผัส (sensory) โดยค่าต่าง ๆ เหล่านี้ต้องมีความสอดคล้องถึงความปลอดภัยในน้ำพริกแกงแดงแห้งที่ทางเราได้ทำการศึกษา

1.2 วัตถุประสงค์

ศึกษาผลของอุณหภูมิ, เวลา และปริมาณสารมอลโตเด็กซ์ตริน ที่มีต่อการทำแห้งน้ำพริกแกงแดงด้วยวิธีแบบลูกกลิ้ง (Drum Drying) ในคุณภาพด้านต่างๆ

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1. ทำการศึกษาหาค่าเวลา ค่าอุณหภูมิ และปริมาณมอลโตเดกซ์ตริน ในระหว่างการทำแห้งด้วยวิธีการทำแห้งแบบลูกกลิ้ง (Drum Drying) โดยการกำหนดเวลาทำแห้ง (50 – 128 วินาที), อุณหภูมิที่ผิวลูกกลิ้ง (120 – 135 °C) และปริมาณมอลโตเดกซ์ตริน (5% - 15% โดยมวล)

2. ค่า Water Activity (a_w) ของน้ำพริกแกงแดงแห้งต้องมีค่าต่ำกว่า 0.6 เพราะว่าเป็นการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในระหว่างการเก็บ

3. ทำการศึกษาหาค่า Water Activity (a_w), ความชื้น (Moisture Content), สี (Color), คุณสมบัติการละลาย (Solubility) และคุณภาพทางประสาทสัมผัส (sensory) ของน้ำพริกแกงแดงแห้ง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้สภาวะที่เหมาะสมในการทำน้ำพริกแกงแดงแห้งด้วยวิธีทำแห้งแบบลูกกลิ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

2.1 น้ำพริกแกง

น้ำพริกแกง หรือ เครื่องแกง หมายถึง สิ่งที่ใช้ในการปรุงแกง มีพริก กะปิ หอม กระเทียม เป็นต้น (พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน ,2538) น้ำพริกแกง เป็นส่วนผสมที่สำคัญในแกงไทย หลายชนิด เช่น แกงส้ม แกงเผ็ด แกงเขียวหวาน แกงบอน แกงคั่ว แกงมัสมั่น แกงไตปลา แกงแค แกงอ่อม เป็นต้น ในแกงแต่ละชนิดก็จะมีส่วนผสมหลักเหมือนกัน แต่ต่างกันในเรื่องจำนวน ปริมาณ หรือเครื่องเทศบางชนิด ซึ่งทำให้แกงแต่ละชนิดมีกลิ่นเฉพาะตัว

น้ำพริกแกงแดง มีส่วนประกอบของสมุนไพรและเครื่องเทศไทยที่สำคัญหลายชนิด เช่น พริก หอมแดง กระเทียม ข่า ตะไคร้ มะกรูด เป็นต้น ซึ่งสมุนไพรเหล่านี้ก็ล้วนมีประโยชน์ทั้งสิ้น

ประโยชน์ต่อสุขภาพ

ผลการวิจัยศึกษาการยับยั้งการเกิดไนโตรซามีนหรือสารก่อมะเร็งในน้ำพริกแกงของไทย ทำการทดลองโดยนำ น้ำพริกแกง 3 ชนิดคือ น้ำพริกแกงส้ม น้ำพริกแกงเขียวหวาน และน้ำพริกแกง สำหรับทำน้ำยาซึ่งมีส่วนผสมของสมุนไพรไทยจำนวนมากมาลองศึกษาวิจัย และพบว่ามีสารยับยั้ง การเกิดสารก่อมะเร็งได้ โดยในพริกแกงสามารถยับยั้งสารไนโตรซามีนได้ถึงร้อยละ 74-85 เนื่องจากมีส่วนประกอบอื่นที่มีคุณสมบัติพฤษเคมี เช่นกระเทียม หอมแดง ข่า ตะไคร้ กระชาย พริก ต่างๆ ที่มีผลการศึกษาว่ามีฤทธิ์สามารถยับยั้งสารก่อให้เกิดมะเร็งได้เช่นกัน" (เนตรนภิส,2545)

เครื่องเทศและสมุนไพรหลักที่ใช้ทำน้ำพริกแกงแดง

2.1.1 พริก

พริก เป็นพืชในตระกูล Solanaceae มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า Capsicum frutescens L. ชื่อภาษาอังกฤษว่า Chilli peppers, chili, chile หรือ chilli มาจากคำภาษาสเปน ว่า chile โดยส่วนมากแล้ว ชื่อเหล่านี้มักหมายถึง พริกที่มีขนาดเล็ก ส่วนพริกขนาดใหญ่ที่มีรสอ่อนกว่าจะเรียกว่า Bell Pepper ในสหรัฐอเมริกา Pepper ในประเทศอังกฤษและไอร์แลนด์, capsicum ในประเทศอินเดียกับออสเตรเลีย และ Paprika ในประเทศทวีปยุโรปหลายประเทศ พริกชนิดต่างๆ มีต้นกำเนิดมาจากทวีปอเมริกา ซึ่งในปัจจุบันนี้ได้มีปลูกกันในหลายประเทศทั่วโลก เพราะพริกเป็นเครื่องเทศที่สำคัญชื่อหนึ่ง และยังมีคุณสมบัติเป็นยาสมุนไพรด้วยเช่นกัน

พริกที่นิยมใช้ในการทำน้ำพริกแกงแดงมีอยู่ 2 ชนิด ได้แก่

1.พริกหวาน พริกหยวก พริกชี้ฟ้า (ในกลุ่ม C. annuum)

2.พริกเผ็ดได้แก่ พริกขี้หนูสวน พริกขี้หนูใหญ่ (ในกลุ่ม C. furtescens)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ต่อสุขภาพ (สัมพันธ์,2546)

ช่วยบรรเทาอาการไข้หวัด ช่วยให้ระบบการหายใจสะดวกสบายยิ่งขึ้น สารแคปไซซินที่อยู่ในพริกมีคุณสมบัติช่วยลดน้ำมูกหรือลดปริมาณสารที่ขัดขวางระบบการหายใจ ในผู้ป่วยที่เป็นไข้หวัด ไซนัส หรือโรคภูมิแพ้ต่างๆ ช่วยบรรเทาอาการไอสารแคปไซซินเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของตัวยาหลายๆ ชนิด นอกจากนั้นสารเบตาแคโรทีนในพริกช่วยป้องกันการติดเชื้อต่างๆ ในบริเวณเนื้อเยื่อบุผนังช่องปาก จมูก ลำคอ และปอด

ช่วยลดการอุดตันของเส้นเลือด หรือการเสียชีวิตอันเนื่องมาจากเส้นเลือดที่ไปเลี้ยงสมองอุดตัน การบริโภคพริกเป็นประจำจะช่วยลดอัตราความเสี่ยงจากการอุดตันของเส้นเลือด นับเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดโรคหัวใจล้มเหลว เนื่องจากพริกช่วยให้การไหลเวียนของเลือดดีขึ้นและช่วยลดความดัน เพราะว่าในพริกมีสารจำพวกเบตาแคโรทีนและวิตามิน ซี ซึ่งช่วยเสริมสร้างผนังหลอดเลือดให้แข็งแรง เพิ่มการยืดตัวของผนังหลอดเลือด ทำให้ปรับตัวเข้ากับแรงดันระดับต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น

ช่วยลดปริมาณสารคอเลสเทอรอล สารแคปไซซินช่วยป้องกันมิให้ตับสร้างคอเลสเทอรอลชนิดไม่ดี (LDL-low density lipoprotein) ในขณะเดียวกันก็ส่งเสริมให้มีการสร้างคอเลสเทอรอลชนิดดี (HDL-high density lipoprotein) มากขึ้น ทำให้ปริมาณของไตรกลีเซอไรด์ในกระแสเลือดต่ำลง เป็นผลดีต่อสุขภาพของผู้บริโภค

ช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็ง เนื่องจากพริกเป็นพืชผักที่มีวิตามินซีสูง การบริโภคอาหารที่มีวิตามินซีมากๆ จะช่วยปกป้องการเกิดโรคมะเร็งได้ วิตามินซียับยั้งการสร้างไนโตรซามีนซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งในระบบทางเดินอาหาร วิตามินซีช่วยเสริมสร้างคอลลาเจนซึ่งเป็นส่วนประกอบของกระดูกอ่อน รวมถึงเป็นส่วนประกอบของผิวหนัง กล้ามเนื้อ และปอด คอลลาเจนเป็นโปรตีนที่สามารถหยุดการแพร่กระจายของเซลล์เนื้อร้ายได้ นอกจากนี้วิตามินซียังเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) กล่าวคือสามารถยุติหรือขัดขวางบทบาทของอนุมูลอิสระ (free radicals) ที่จะก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ของเซลล์ จนเป็นเซลล์มะเร็งในที่สุด สารเบตาแคโรทีนในพริกช่วยลดอัตราการเสี่ยงของโรคมะเร็งในปอด และในช่องปาก คนที่รับประทานผักที่มีสารเบตาแคโรทีนน้อย จะมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งมากกว่าคนที่รับประทานผักที่มีเบตาแคโรทีนสูงถึง 7 เท่า คุณสมบัติของสารเบตาแคโรทีนจะช่วยลดอัตราการกลายพันธุ์ของเซลล์และทำลายเซลล์มะเร็ง สำหรับพริกบางชนิดที่มีสีม่วงจะมีสารพวกแอนโทไซยานิน ซึ่งสารนี้มีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ คือ สามารถทำลายอนุมูลอิสระได้เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วยบรรเทาอาการเจ็บปวด เช่น ลดอาการปวดฟัน บรรเทาอาการเจ็บคอ และการอักเสบของผิวหนัง เป็นต้น ในปัจจุบันมีการใช้สารแคปไซซินเป็นส่วนประกอบของขี้ผึ้ง ใช้ทาบรรเทาอาการปวดอันเนื่องมาจากผดผื่นคันและอาการผื่นแดงบริเวณผิวหนัง รวมทั้งอาการปวดที่เกิดจากเส้นเอ็น โรคเกาท์ หรือโรคข้อต่ออักเสบ เป็นต้น นอกจากนี้ผลการทดลองใหม่ๆ ยังบ่งชี้ว่าสารแคปไซซิน ช่วยลดอาการปวดศีรษะและไมเกรนลงได้

ช่วยเสริมสร้างสุขภาพและอารมณ์ดี เนื่องจากสารแคบไซซินมีส่วนในการส่งสัญญาณให้ต่อมใต้สมองสร้างสาร เอนดอร์ฟิน (endorphin มาจากคำว่า endogenous morphine) ขึ้น สารเอนดอร์ฟินเป็นเปปไทด์ขนาดเล็ก (โปรตีนสายสั้นๆ) มีคุณสมบัติคล้ายมอร์ฟีน คือ บรรเทาอาการเจ็บปวด ในขณะเดียวกันก็สร้างอารมณ์ให้ดีขึ้น ยิ่งรับประทานเข้าไปมากเท่าใด ร่างกายก็จะสร้างเอนดอร์ฟินขึ้นมามากขึ้นเท่านั้น ปกติร่างกายของคนเราจะสร้างสารเอนดอร์ฟินขึ้นภายหลังการออกกำลังกาย ดังนั้นการออกกำลังกายแม้จะทำให้ร่างกายเมื่อยล้า แต่ผู้ออกกำลังกายจะรู้สึกสดชื่นแจ่มใส

2.1.2 กระเทียม (Garlic)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : Allium sativum Linn. วงศ์ : AMARYLLIDACEAE(เดิมจัดอยู่ใน LILIACEAE)

พืชล้มลุกมีลำต้นใต้ดินเรียกว่าหัวหัวมีกลีบย่อยหลายกลีบเนื้อสีขาวมีกลิ่นฉุนเฉพาะใบยาวแบนปลายแหลมภายในกลวงดอกรวมกันเป็นกระจุกที่ปลายก้านช่อ ดอกสีขาวอมเขียว หรืออมชมพูม่วง ใช้หัวปลูก ชอบอากาศเย็นและดินร่วนซุย

ประโยชน์ต่อสุขภาพ

กระเทียมจะมีฤทธิ์ของหัวใจคือ cardiotonic และยังพบสารต่อต้านวิตามิน B-1 ในกระเทียม เมื่อมีการทดลองกับคนไข้ที่มีอาการสมบูรณ์กินกระเทียมแล้ว จะพบว่ามีปริมาณวิตามิน B-1 เพิ่มในปัสสาวะ อุจจาระ เนื่องจากมีฤทธิ์ไปกระตุ้นการสร้างวิตามิน B-1 ด้วยแบคทีเรียในลำไส้ แต่ฤทธิ์นั้นจะหมดก็ต่อเมื่อนำเอากระเทียมมาต้มให้เดือด และ scordinine A ผสมกับ scorkdinine B จะทำให้ปริมาณวิตามิน B-1 ในตับเพิ่ม ความสามารถของกระเทียมอีกอย่างหนึ่งคือจะพบว่ากระเทียมมีการจับตัวกับพวกโลหะหนัก เช่น พวกปรอทและตะกั่ว จึงได้มีการนำไปใช้ในการกำจัดพิษซึ่งเกิดจากตะกั่วของคนไข้ พบว่าได้มีผลเมื่อใช้ยาซึ่งได้จากกระเทียมชื่อ satal Kitahara ทำยาได้จาการผสมของแอลกอฮอล์กับน้ำ และยังได้พบว่าแก้พิษของโลหะหนัก เช่น ปรอทได้ Kumar ใช้ประโยชน์ในการกำจัดน้ำเสีย และ Petkov กระเทียมเมื่อกินเข้าไปทำให้เพิ่มน้ำดีและน้ำย่อย(ดร.วิทย์,2531)

สารสกัดจากกระเทียมมีฤทธิ์เป็นantioxidant สารสกัดกระเทียมด้วยน้ำร้อน มีฤทธิ์กดการสร้างภูมิคุ้มกันในหนูขาวจะเห็นว่ากระเทียมสามารถทำให้จำนวนเม็ดเลือดแดงเพิ่มขึ้นซึ่งฤทธิ์นี้จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นอยู่กับปริมาณของกระเทียม เมื่อให้จำนวนสูงมาก ก็จะทำให้หนูตะเภาตายภายใน 2-3 วัน และเมล็ดเลือดแดงจาก 5 ล้าน เป็น 3.5 ล้าน แต่ปริมาณเมล็ดเลือดขาวมีการเปลี่ยนแปลงที่ไม่แน่นอน (ดร.วิทย์, 2531)

กระเทียมมีสารอัลลิซิน (alliein) ซึ่งเมื่อผสมกับก๊าซออกซิเจนแล้ว จะได้สารประกอบถึง 100 กว่าชนิด ที่ทำปฏิกิริยาได้ทันที (active compounds) จากการศึกษาก็ยังพบว่า กระเทียม ไม่ว่าจะอยู่ในรูป สด แห้ง น้ำมัน หรือปรุงแต่งแล้ว เช่นผ่านกระบวนการ aged นั้น ล้วนแล้วแต่มีประโยชน์ ทั้งสิ้นกระเทียมสามารถต้านการรวมตัวของเลือด(antiaggregative) ลดสลายปริมาณ คอเลสเตอรอล และ ไตรกลีเซอไรด์ในเลือด ลดการเกิดโรคหัวใจและความดันโลหิตสูง ต้านเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา เชื้อไวรัส และสารที่เป็นพิษต่อตับ จากการทดลองโดยใช้สัตว์ทดลองพบว่า กระเทียม สามารถต้านการเกิดเนื้องอก (tumor formation) และการค้นพบที่สำคัญยิ่งคือมีรายงานว่ากระเทียม ทำให้เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิด เอ็นเค (Natural killer , NK) ทำหน้าที่ได้ดีมากขึ้น(Mark,2003)

2.1.3 หอมแดง (Shallot)

หอม มีชื่อพื้นบ้านว่า หอมไทย หอมหัวเล็ก หอมเล็ก หอมแดง และหอมหัวแดง มีชื่อภาษาอังกฤษว่า แชลลอท (shallot) บอยลิ่ง (boiling) ออนเนียน (Onion) โปเต โต้ออนเนียน (potato onion) มัลติพลายเออร์ออนเนียน (multiplier onion) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า (Allium ascalonicum L.) จัดอยู่ในวงศ์ (Alliaceae) "หอม" เป็นพืชเก่าแก่ที่รู้จักกันมานาน มีหลายชนิดแตกต่างกันไป ตาม ขนาด สี และกลิ่นหอม หอมที่ใช้ในการทำอาหารมี 2 ชนิด คือ หอมหัวใหญ่ และหอมหัวเล็ก หรือที่เรียกว่า หอมแดงนั่นเอง สำหรับหอมแดง มีชื่อเรียกในท้องถิ่นว่า ว่านหอมแดง ว่านหมาก ว่านไก่แดง ว่านเข้า ว่านเพลาะ หอมแดงจัดเป็นไม้ล้มลุกจำพวกหัว มีหัวเหมือนหอมหัวแดง แต่จะมีรูปรีทรงกระสวย ใบของหอมแดงจะมีลักษณะเป็นแผ่น แบน จีบตามยาวเหมือนผ้าจีบ ใบมีความกว้างประมาณ 2-4 เซนติเมตร ยาว 20-40 เซนติเมตร ดอกหอมแดงมีลักษณะเป็นกลีบสีขาว รูปช้อนปลายแหลม 5 กลีบ เกสรมีสีเหลือง ออกเป็นช่อ การขยายพันธุ์หอมแดงทำได้โดยการใช้หัว หอมแดงเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ประเทศไทยส่งออกหอมแดง ไปยังประเทศมาเลเซียเป็นจำนวนมาก

ประโยชน์ต่อสุขภาพ

จากการศึกษารวบรวมรายงานที่เกี่ยวข้องกับหอมแดงพบว่า หอมแดงมีคุณสมบัติ เป็นยารักษาโรค ใช้ลดไข้และรักษาแผลได้ โดยเอาหัวหอมแดงมาซอยเป็นแว่นๆ ผสมกับน้ำมันมะพร้าว และเกลือ ต้มให้เดือด แล้วนำมาพอกแผล นอกจากนี้หอมแดง ยังช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือด และยับยั้งเส้นเลือดอุดตัน ด้วยการบริโภคสด หรือประกอบอาหาร หรือบริโภคชนิดผง (Siemonsma J.S. and Kasem Piluek , 1994)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการศึกษาวิจัยสมุนไพรพบว่า หัวหอมแดงมีรสฉุน สุขุม ทำให้ร่างกายอบอุ่น ขับลม แก้ท้องอืดแน่น ช่วยย่อยอาหาร ทำให้เจริญอาหาร แก้บวมน้ำ ฆ่าพยาธิ และแก้อาการอักเสบต่างๆ เมล็ดหอมแดง ใช้กินแก้อาการกินเนื้อสัตว์เป็นพิษ อาเจียนเป็นเลือด ร่างกายซูบผอมเหลือง โดยใช้เมล็ดแห้ง 5-10 กรัมต้มน้ำดื่ม ในหอมแดงมีสารเคอร์ซิติน (quercetin) ฟลาโวนอยด์ (flavonoid)และไกลโคไซด์ (glycosides) จึงอาจช่วยป้องกันโรคมะเร็งได้ (คณาจารย์จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536)

2.1.4 ข่า (Glalangal)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : Languas galanga Sw.,Alpinia galanga Stunz. วงศ์ : ZINGIBERACEAE ข่าเป็นพืชล้มลุกที่มีลำต้นเป็นกอ มีเหง้าอยู่ใต้ดิน เหง้ามีสีน้ำตาลอมแสด มีเส้นแบ่งข้อเป็นช่วงสั้นๆ เนื้อในเหง้ามีสีขาวรสขมเผ็ดร้อน แต่ไม่เผ็ดเหมือนกับขิง มีกลิ่นหอมฉุน ข่าเป็นพืชใบเดี่ยว ใบยาว ปลายใบมนขอบใบเรียบ ก้านใบยาวเป็นกาบหุ้มซ้อนกัน ดอกเป็นช่อสีขาวนวล ผลกลมสีแดงส้ม มีรสเผ็ดร้อน ข่าเป็นพืชพื้นเมืองในเขตร้อน มีถิ่นกำเนินอยู่ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และภูมิภาคเอเชียเขตร้อน ปัจจุบันข่าใช้เป็นเครื่องเทศในประเทศไทยและประเทศอินโดนีเซียมากกว่าที่อื่น ประเทสไทยมีการปลูกข่าทั่วไป เพราะข่าถือเป็นผักสวนครัวอย่างหนึ่ง

ประโยชน์ต่อสุขภาพ

ข่าสามารถนำมาปรุงอาหาร เพื่อช่วยดับรสคาว หรือจะใช้เหง้าข่าแก่ปั่นให้ละเอียดนำมาคั่วให้เหลืองใส่ข้าวต้มปลาเป็นเครื่องเทศเอามาผสมในเครื่องปรุงน้ำพริกแกงได้ (ดร.วิทย์,2531)

2.1.5 ตะไคร้ (Lemon Grass, Lapine)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : Cymbopogon citrates (DC. Ex Nees) Stapf. วงศ์ : GRAMINAE เป็นพืชในเขตร้อน และกึ่งเขตร้อนขอบทวีปเอเชีย และแอฟริกา ส่วนในประเทศไทย นั้นปลูกเป็นพืชสวนครัวมากกว่า

ประโยชน์ต่อสุขภาพ

จากการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์หาสารต้านมะเร็งลำไส้ใหญ่จากตะไคร้ ปรากฏว่า หลังจากให้สารก่อมะเร็งเพื่อหาแนวทางในการพัฒนาตะไคร้ นำไปใช้ป้องกันมะเร็งในลำไส้ใหญ่ เมื่อนำลำต้นของตะไคร้มาผ่านกระบวนการต่างๆ ทางการวิจัยพบว่า สารสกัดจากตะไคร้สามารถยับยั้งมะเร็งได้ โดยสารสกัด 2 ชนิด จากตะไคร้ มีองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญที่มีศักยภาพในการต้านมะเร็ง นอกจากนี้ ตะไคร้ยังมีคุณสมบัติที่สามารถลดระดับโคเลสเตอรอลได้อีกด้วย (อุษณีย์,2551)

จากการวิจัยพบว่าน้ำมันตะไคร้มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และเชื้อรา ยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียมีฤทธิ์กดประสาส่วนกลาง ระงับอาการปวด ลดอุณหภูมิของร่างกาย และกันหืน น้ำมันตะไคร้ ทำให้เกิดความระคายเคืองปานกลางที่ผิวหนังของ สัตว์ทดลองแต่ไม่ทำให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผิวหนังของคนระคายเคือง หรือไวต่อแสง ใบและลำต้นแห้งมีฤทธิ์ลดการบีบตัวของลำไส้ส่วนปลายของกระต่ายและงานวิจัยในอเมริกายังพบว่าอาการปวดหัวของชนพื้นเมืองอเมซอน ชาวอีกัวดอร์พบว่า มีการใช้ตะไคร้รักษาอาการปวดท้องนี้ได้มาจากน้ำมันหอมระเหยในกาบใบของตะไคร้ แม้ว่าจะไม่มีผู้ทดลองฤทธิ์ในการขับลมของตะไคร้ แต่จากการศึกษาทางเคมีพบว่าตะไคร้มีน้ำมันหอมระเหยซึ่งมีฤทธิ์กระตุ้นลำไส้ให้บีบตัว จึงช่วยลดอาการแน่นจุกเสียด (นิจศิริ , 2542)

2.1.6 มะกรูด (Leech Lime, Kaffir Lime, Porcupine orange)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : Citrus hystrix DC. วงศ์ : RUTACEAE ลักษณะ มะกรูดเป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก ใบหนาและมีรอยคอดตรงกลาง ดอกสีขาว ผิวของผลมะกรูดขรุขระเป็นปุ่มปมทั้งลูก น้ำในลูกมีรสเปรี้ยว มีหนามแหลมยาว ตามลำต้นและกิ่ง

ประโยชน์ต่อสุขภาพ

ผลวิจัยของการทดสอบเพื่อหาสารที่เป็นประโยชน์ในผักพื้นบ้านและเครื่องเทศสมุนไพร สามารถยืนยันได้ว่าอาหารไทยพื้นบ้านอุดมไปด้วยสมุนไพรที่มีประโยชน์ต่อ ร่างกาย และยังมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวด้านรสชาติที่มีทั้งความเผ็ด เค็ม หวาน และเปรี้ยว ผสมผสานอย่างกลมกลืนในอาหารชนิดเดียวซึ่งแตกต่างจากอาหารของชาติอื่น และเสน่ห์ของอาหารไทยอีกอย่างหนึ่งก็คือ กลิ่นหอมของเครื่องเทศสมุนไพรซึ่งสร้างความประทับใจให้กับชาวต่างชาติ และที่สำคัญพืชผักต่างๆ ที่นำมาปรุงอาหารยังเป็นแหล่งของสารต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบ ฟีนอลิค โดยผลการวิจัยผักและธัญพืช 26 ชนิด คือ ผักคะน้า (ก้าน + ใบ)กระเทียม พริกไทยอ่อน หอมแดง ถั่วงอก โหระพา ใบกะเพราขาว ใบกุย ไช่ กะหล่ำปลี พริกเหลือง (ใหญ่) พริกชี้ฟ้าแดง พริกจินดา แครอท ใบมะกรูด ตะไคร้ ข่า กระชาย ขมิ้น ขิง ผงกะ หรี่ตรา ปีนไขว้ ยี่หร่า (คั่ว) ลูกผักชี (คั่ว) พริกขี้หนูแห้ง (บด) และ ผิวมะกรูด พบว่า ผักหรือธัญพืชที่มีฤทธิ์ต้านสารอนุมูลอิสระสูงที่สุด คือ ขมิ้น รองลงมา คือ ใบมะกรูด พริกขี้หนูแห้ง (บด) ผิวมะกรูด ผงกะหรี่ตราปีนไขว้ ใบกะเพราขาว พริกจินดา ยี่หร่า (คั่ว) พริกไทยอ่อน และขิง ตามลำดับ (เพลินใจ และเกศศิณี, 2551)

2.2 มอลโตเด็กซ์ตริน (Maltodextrin)

มอลโตเด็กซ์ตรินเป็นพอลิแซ็กคาไรด์ที่มีรสหวานน้อย เป็นสารให้ความหวานแทนน้ำตาลได้ ซึ่งเป็นคาร์โบไฮเดรตชนิดหนึ่งที่ได้มาจากการไฮโดรไลซิสของสตาร์ชและมี Dextrose Equivalency (DE) ต่ำ มอลโตเด็กซ์ตรินมีคุณสมบัติการละลายน้ำ และช่วยทำให้อาหารแห้งง่ายขึ้น มอลโตเดกซ์ตรินนิยมใช้ในอุตสาหกรรมอาหารและยาหลายประเภท เช่น ใช้เป็นตัวเพิ่มปริมาณของอาหาร รวมถึงการยืดอายุการเก็บของอาหารด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

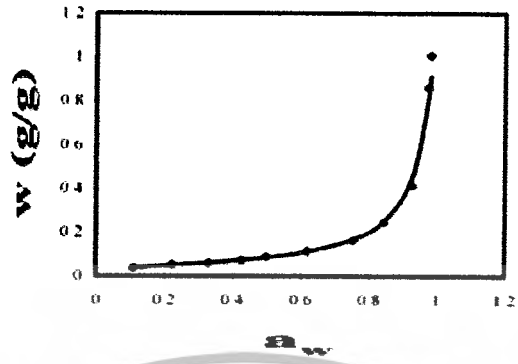
ประโยชน์ของมอลโตเด็กซ์ตริน

จากงานวิจัยของเกื้อกูล (2546) ได้ระบุว่า แป้งมันสำปะหลังสามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตมอลโตเด็กซ์ตรินที่มีค่าสมมูลเด็กซ์โทรสต่ำ คือ 5, 10, 15, และ 20 ได้โดยการใช้เอนไซม์แอลฟา-อะไมเลส 2 ชนิด ได้แก่ เอนไซม์ Termamyl และ Ban (Novo Nordisk, Denmark) โดยเอนไซม์ทั้งสองจะมีกิจกรรมสูงเมื่อทำงานในภาวะที่มีความเป็นกรดด่างอยู่ในช่วงที่เป็นกลางหรือกรดเล็กน้อย (5.0 ถึง 7.0) แต่อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการทำงานของเอนไซม์ทั้งสองจะแตกต่างกัน คือที่อุณหภูมิ 95 และ 75 องศาเซลเซียส สำหรับ Termamyl และ Ban ตามลำดับ เมื่อทำการย่อยแป้งมันสำปะหลังความเข้มข้นร้อยละ 30 โดยใช้เอนไซม์ทั้งสองพบว่า สามารถผลิตมอลโตเด็กซ์ตรินที่มีค่าสมมูลเด็กซ์โทรสตามต้องการได้ โดยใช้ความเข้มข้นของเอนไซม์และระยะเวลาในการย่อยต่างกัน ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเอนไซม์ทั้งสองมีค่า DE ใกล้เคียงกัน แต่จะมีองค์ประกอบของน้ำตาลแตกต่างกันเล็กน้อย โดยมอลโตเด็กซ์ตรินที่เตรียมได้จากแป้งมันสำปะหลังโดยใช้เอนไซม์ Termamyl จะมีการกระจายตัวของขนาดโมเลกุลของน้ำตาลที่เป็นองค์ประกอบในช่วงที่แคบกว่าผลิตภัณฑ์ที่เตรียมได้โดยใช้เอนไซม์ Ban เมื่อพิจารณาตัวอย่างที่มีค่า DE เท่ากัน นอกจากนี้มอลโตเด็กซ์ตรินที่เตรียมจากแป้งมันสำปะหลังโดยใช้เอนไซม์ Ban จะมีสัดส่วนของโมเลกุลที่มีขนาดเล็กสูงกว่าที่เตรียมได้โดยใช้เอนไซม์ Termamyl ด้วย

จากงานวิจัยการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและลักษณะทางกายภาพของมอลโตเด็กซ์ตรินผงพบว่ามอลโตรเด็กซ์ตรินมีค่า water activity(a_w) และค่าความชื้นต่ำเท่ากับ 0.238 และ 3.86 เปอร์เซ็นต์ฐานเปียก ตามลำดับ (ปิยะวิทย์,2544) แสดงว่าเมื่อเรานำมอลโตรเดกซ์ตรินใส่ลงในอาหารที่จะนำไปทำแห้งจะทำให้อาหารปรับค่า a_w ให้สมมูลย์กัน จึงทำให้อาหารแห้งที่ได้มีค่า a_w ต่ำ ถือได้ว่าเป็นการลดความชื้นของผลิตภัณฑ์ลง

จากงานวิจัยของHelena Abramovie และ Cveto Klofutar (2002) ได้ทดลองเกี่ยวกับการหาค่า Moisture sorption isotherm ของตัวอย่างมอลโตเด็กซ์ตรินที่ 0.3 กรัม นำไปวางลงในเครื่องดูดความชื้นที่ภายในมีสารละลายเกลืออิ่มตัวที่รู้ค่า a_w โดยเก็บตัวอย่างมอลโตเด็กซ์ตรินทั้งหมดไว้ที่อุณหภูมิ 298 เคลวิน และจากนั้นนำผลการทดลองมาเขียนในรูปแบบกราฟ adsorption isotherm ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 กราฟ adsorption isotherm ของ Maltodextrin

จากงานวิจัยของKenyon และ Anderson (1988) และงานวิจัยของ Friedman (1991) พบว่า มอลโตเด็กซ์ตรินสามารถเป็นสารในการให้กลิ่นรสชนิดหนึ่ง มีคุณสมบัติเหมาะที่จะใช้เป็นสารตัวกลางพากลิ่นรส หรือใช้เป็นสารเอนแคปซูล (encapsulating agent) ห่อหุ้มกลิ่นรส เนื่องจากมอลโตเด็กซ์ตรินเป็นสารที่ไม่มีกลิ่นรส ไม่ดูดความชื้นจากอากาศ สามารถเกิดแผ่นฟิล์มได้ มีความหนืดต่ำ จึงเตรียมเป็นสารละลายที่มีความเข้มข้นสูง มีการละลายน้ำได้ดี ปลดปล่อยสารให้กลิ่นรสที่อยู่ภายในออกมาได้ง่ายทำให้แห้งโดยกระบวนการพ่นฝอยได้ง่าย นอกจากนี้ยังเป็นสารที่ยึดเกาะติดผิวอาหารได้ดีมาก นิยมใช้เป็นตัวกลางผสมสารให้ความหวาน แต่อย่างไรก็ตามมอลโตเด็กซ์ตรินก็ยังมีข้อเสียในเรื่องขาดความเป็นอิมัลซิไฟเออร์อย่างแท้จริง ทำให้มอลโตเด็กซ์ตรินต้องอาศัยความหนืดซึ่งเกิดจากแซ็กคาไรด์โมเลกุลใหญ่ในการรักษาสภาพอิมัลชั่นในอาหาร

2.3 การทำแห้ง

การทำแห้ง คือ การลดปริมาณน้ำในอาหาร ซึ่งจะมีผลทำให้กระบวนการเมทาบอลิซึม และการที่น้ำที่เหล่าจุลินทรีย์ใช้ในการดำรงชีวิตมีไม่พอเพียงต่อกิจกรรมภายในเซลล์ จึงช่วยชะลอกิจกรรมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการเจริญเติบโต การแบ่งเซลล์ ของจุลินทรีย์ ทั้งยังเป็นการลดอัตราเร็วของปฏิกิริยาการหืนของไขมันเนื่องจากปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (Hydrolysis) รวมทั้งลดกิจกรรมเอนไซม์ด้วย

การทำให้อาหารแห้งอาจทำได้ 2 วิธี คือ

1. การทำให้อาหารแห้งโดยอาศัยธรรมชาติ หรืออาศัยการผึ่งลม เป็นวิธีที่นิยมใช้กันแพร่หลายในประเทศที่กำลังพัฒนาและมีแสงแดดเพียงพอ เช่น ประเทศในแถบร้อนศูนย์สูตร เพราะต้นทุนต่ำทำได้ง่ายโดยไม่มีเทคนิคและหลักวิชาการเข้าไปเกี่ยวข้อง แต่ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีคุณภาพต่ำเนื่องจากไม่สามารถควบคุมอัตราเร็วในการทำแห้งได้ คือ จะทำได้ก็ต่อเมื่อมีแสงแดด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่านั้น ดังนั้นอาจทำให้อาหารแห้งไม่ต่อเนื่อง เป็นผลทำให้อาหารเน่าเสียระหว่างรอการตากแดดครั้งต่อไป การตากแดดยังทำให้อาหารแห้งไม่ต่อเนื่องเป็นผลให้อาหารเน่าเสียระหว่างรอการตากแดดครั้งต่อไป การตากแดดยังทำให้สูญเสียคุณค่าทางอาหารมาก และได้ผลิตภัณฑ์ไม่ค่อยสะอาดด้วย

2. การทำให้อาหารแห้งโดยอาศัยวิธีกลเข้าช่วย วิธีนี้เป็นการนำหลักการทางวิทยาศาสตร์และเครื่องมือ-เครื่องใช้ ตลอดจนเทคโนโลยีเข้าช่วย โดยอาศัยการส่งความร้อนเข้าไปในชิ้นอาหารเพื่อทำให้น้ำหรือความชื้นกลายเป็นไอระเหยออกไปจากผิวหน้าของอาหาร ความร้อนที่ส่งเข้าไปในอาหารนั้นอาจโดยการนำความร้อน การพาความร้อน หรือการแผ่รังสีก็ได้ แต่เครื่องทำแห้งส่วนใหญ่จะใช้หลักการส่งผ่านความร้อนด้วยการนำหรือการพาความร้อน การทำให้อาหารแห้งโดยวิธีนี้สามารถควบคุมสภาวะแวดล้อมในการทำแห้งได้ เช่น อุณหภูมิ, ความชื้น, การหมุนเวียนของอากาศ, พื้นที่ และใช้เวลาในการทำแห้งได้น้อยกว่าการทำแห้งโดยวิธีธรรมชาติ อีกทั้งยังได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสม่ำเสมอ

หลักการในการทำแห้งมีหลายวิธี คือ

1. ใช้กระแสลมร้อนสัมผัสกับอาหาร เช่น ตู้อบแสงอาทิตย์ ตู้อบลมร้อน (Hot air dryer)

2. พ่นอาหารที่เป็นของเหลวไปในลมร้อน เครื่องมือที่ใช้คือ เครื่องอบแห้งแบบพ่นฝอย (Spray dryer)

3. ให้อาหารข้นสัมผัสผิวหน้าของลูกกลิ้งร้อน เครื่องมือที่ใช้คือ เครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้ง (Drum dryer หรือ Roller dryer)

4. กำจัดความชื้นในอาหารในสภาพที่ทำน้ำให้เป็นน้ำแข็งแล้วกลายเป็นไอในห้องสุญญากาศ ซึ่งเป็นการทำให้อาหารแห้งแบบเยือกแข็งโดยเครื่องอบแห้งแบบเยือกแข็ง (Freeze dryer)

5. ลดความชื้นในอาหารโดยใช้ไมโครเวฟ (Microwave) หลักในการทำอาหารให้แห้ง คือ จะต้องไล่น้ำหรือความชื้นที่มีอยู่ในผลิตผลการเกษตรออกไป แต่จะยังมีความชื้นเหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์มากน้อยแล้วแต่ชนิดของอาหาร

ประโยชน์ของการทำแห้ง

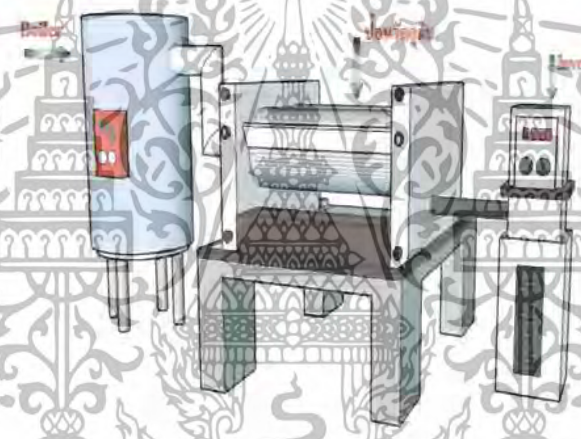
1. เพื่อถนอมอาหาร และเพิ่มอายุการเก็บรักษา
2. ช่วยให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ดีขึ้น
3. เพื่อลดปริมาตรของน้ำหนัก อาหารที่แห้งแล้วจะมีปริมาตรและน้ำหนักลดลง ทำให้สามารถลดต้นทุนในการเก็บรักษาและขนส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งคู่ (Double Drum Dryer)

ลักษณะของเครื่องอบแห้งประกอบด้วยลูกกลิ้งคู่ 2 ตัว ที่มีขนาดเท่ากันวางคู่กัน มีช่องว่างระหว่างลูกกลิ้งทั้งสองที่สามารถปรับได้ในระหว่างการทำงาน เครื่องอบแห้งประเภทนี้ยังแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามทิศทางของการหมุนของลูกกลิ้ง คือ Double Drum Dryer และ Twin Drum Dryer ซึ่งทั้ง 2 ประเภทนี้มีหลักการทำงานเหมือนกัน แต่ทิศทางในการหมุนจะตรงกันข้าม อาจทำงานแบบในบรรยากาศธรรมดา หรือในสภาพสุญญากาศก็ได้เช่นกัน

เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งคู่ (Double Drum Dryer) ประกอบด้วยลูกกลิ้งทรงกระบอก 2 ตัวหมุนเข้าหากัน อาหารเหลวจะถูกป้อนอยู่ระหว่างช่องว่างของลูกกลิ้งทั้งสอง ความหนาของแผ่นฟิล์มขึ้นกับคุณสมบัติของอาหารเหลว ผิวหน้าของลูกกลิ้ง และระยะช่องว่างระหว่างลูกกลิ้งทั้ง 2 ตัว



รูปที่ 2.2 ลักษณะเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งคู่

ลักษณะการทำงานที่สำคัญของเครื่องอบแห้งแบบนี้ คือ อาหารเหลวที่จะทำแห้งจะต้องมีลักษณะข้นหนืดพอสมควรที่จะยึดติดบนผิวของลูกกลิ้งได้ในขณะที่ลูกกลิ้งหมุนอาหารเหลวจะถูกป้อนสู่ลูกกลิ้งโดยวิธีพ่น ป้าย จุ่ม หรือถูกใส่ลงบนช่องว่างของลูกกลิ้งในขณะที่ลูกกลิ้งหมุน ซึ่งต้องสามารถปรับความเร็วของลูกกลิ้งได้ ภายในลูกกลิ้งจะมีแหล่งความร้อนไหลผ่านเข้าไปเป็นตัวให้ความร้อนแก่อาหาร โดยอาศัยหลักการนำความร้อนจากแหล่งกำเนิดผ่านบนผิวลูกกลิ้งสู่อาหารเหลว การควบคุมความเร็วของลูกกลิ้ง และช่องว่างระหว่างลูกกลิ้งจะขึ้นกับชนิดและคุณภาพของอาหารแห้งที่ต้องการ โดยทั่วไปเมื่ออาหารเหลวข้นติดไปเป็นฟิล์มบาง ๆ บนผิวลูกกลิ้งขณะที่ลูกกลิ้งหมุนไป ¾ รอบ ก็จะแห้งพอดีกับใบมีดกรีดเอาอาหารแห้งออกไป ผลิตภัณฑ์อาหารแห้งจะมีสภาพเป็นแผ่นบาง ๆ หรือเป็นผง ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการทำแห้ง คุณภาพของผลิตภัณฑ์ เช่น ความชื้นของผลิตภัณฑ์ขึ้นกับความเร็วในการหมุนรอบ, อุณหภูมิบนผิวลูกกลิ้ง, ความหนาของอาหารที่เคลือบปริมาณเนื้ออาหาร และความหนืดของอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักในการปฏิบัติเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์อาหารแห้งที่ดี

1. อาหารเหลวจะต้องมีความข้นหนืดและไหลได้พอสมควร เช่น การระเหยน้ำหรือทำให้ปริมาณเนื้ออาหารเหลวร้อนก่อนเข้าเครื่องเพื่อเพิ่มอัตราการทำแห้ง และประหยัดในด้านพลังงานความร้อนเครื่องอบแห้งชนิดนี้เหมาะสมที่จะใช้กับอาหารที่มีแป้งเป็นส่วนประกอบสูง หากอาหารมีน้ำตาลสูง น้ำตาลจะไหม้ติดลูกกลิ้งได้ อาหารที่มีลักษณะเหลว เช่น น้ำผลไม้ไม่เหมาะสมที่จะแห้งด้วยวิธีนี้ หากอาหารเหลวมีส่วนผสมของไขมัน ควรมีการโฮโมจิไนซ์เพื่อป้องกันมิให้ไขมันแยกตัว

2. ลูกกลิ้งทรงกระบอกจะต้องมีรูปทรงสม่ำเสมอ ผิวราบเรียบ และสะอาดตลอดทั้งความยาวของลูกกลิ้ง

3. ใบมีดที่ใช้ปาดอาหารจะต้องคม ควรเป็นใบมีดที่ปรับง่ายและติดตั้งในระยะห่างจากลูกกลิ้งเท่ากันตลอดลำของใบมีดกับความยาวของลูกกลิ้ง

4. ความเร็วของการหมุนของลูกกลิ้งจะขึ้นกับอุณหภูมิ, เส้นผ่านศูนย์กลาง และช่องว่างระหว่างลูกกลิ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการทดลอง

3.1 การเตรียมตัวอย่าง

3.1.1 การเตรียมตัวอย่างน้ำพริกแกงแดง

น้ำพริกแกงแดงที่นำมาใช้ในการทดลองเป็นน้ำพริกแกงแดงสดที่นำมาจาก ห้างหุ้นส่วนจำกัดน้ำพริกแม่ศรี 245 หมู่ 1 ถนนเพชรเกษม ตำบลธรรมศาลา อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม บรรจุในถุงพลาสติกปิดผนึกสนิท 500 กรัม ขนส่งทางรถยนต์ โดยใส่กล่องโฟมบรรจุน้ำแข็งแห้ง แล้วเก็บที่อุณหภูมิ -18°C จนกว่าจะทดลอง

3.1.2 การเตรียมวัตถุดิบ

นำน้ำพริกแกงแดงสดมาละลายน้ำแข็งที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นนำมาผสมกับมอลโตเด็กซ์ตรินซึ่งมีค่า Dextrose Equivalency(DE) 10-12 ผลิตโดยบริษัท Shandongxiwang Starch.Co.,LTD. ที่ปริมาณต่าง ๆ คิดเป็นเปอร์เซ็นโดยมวล

3.2 การทำแห้งด้วยลูกกลิ้ง

ในการทำแห้งแบบลูกกลิ้งนั้นนำความร้อนที่ได้จากเครื่องกำเนิดไอน้ำ (Boiler) ส่งมายังเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง โดยทำการควบคุมอุณหภูมิอยู่ตลอดเวลา และจะต้องควบคุมความเร็วของเครื่องที่ต่อจากเครื่อง Inverter อีกทีหนึ่ง

รูปที่ 3.1 เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง

เมื่อควบคุมอุณหภูมิและความเร็วรอบได้แล้วนั้น ทำการทดลองโดยการนำน้ำพริกที่เตรียมไว้มาใส่ลงในเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง เมื่อได้ผลิตภัณฑ์ออกมาในรูปของแห้งแล้วนั้นจะนำมาบด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยเครื่องบดอาหารให้ละเอียดก่อนแล้วจึงนำไปร่อนด้วยตะแกรงขนาด 80 mesh จากนั้นไปเก็บในถุงทึบแสง โดยแยกตัวอย่างละ 2 ถุง เพื่อสำหรับทำการทดลองในห้องปฏิบัติการและสำหรับการนำมาทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส หลังจากนั้นนำไปบรรจุในรูปสุญญากาศต่อไป

การปรับค่าอุณหภูมิที่ผิวลูกกลิ้งได้โดยการปรับวาล์วควบคุมการไหลของไอน้ำเข้าและออก ส่วนการวัดเวลาในการทำแห้ง จะจับเวลาสำหรับการหมุนครบ 1 รอบ ของความถี่แต่ละค่าของเครื่องอินเวอร์เตอร์ที่ต่อเข้ากับเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง โดยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งที่ใช้ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลูกกลิ้ง 30 เซนติเมตร และมีพื้นที่ผิวลูกกลิ้ง 0.57 ตร.ม.

3.3 แบบแผนการทดลอง

ทดลองการทำแห้งด้วยวิธีการทำแห้งแบบลูกกลิ้ง (Drum Drying) ที่สภาวะต่างๆตามแผนการทดลองของ Box Behnken โดยตัวแปรที่สนใจคืออุณหภูมิที่ผิวลูกกลิ้ง ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตรินโดยมวล และเวลาในการทำแห้ง ซึ่งมีทั้งหมด 15 การทดลองมีค่าของcode level ดังตารางที่3. 1

ตารางที่ 3.1 ค่าของตัวแปรต่างๆที่กำหนด ในการทดลองแบบBox Behnken

Treatment	code			Value		
	X1	X2	X3	Temperature(°c)	maltodextrin(%)	time(s)
1	-1	-1	0	120	5	89
2	-1	1	0	120	15	89
3	1	-1	0	135	5	89
4	1	1	0	135	15	89
5	-1	0	-1	120	10	50
6	-1	0	1	120	10	89
7	1	0	-1	135	10	50
8	1	0	1	135	10	128
9	0	-1	-1	127.5	5	50
10	0	-1	1	127.5	5	128
11	0	1	-1	127.5	15	50
12	0	1	1	127.5	15	128
13	0	0	0	127.5	10	89
14	0	0	0	127.5	10	89
15	0	0	0	127.5	10	89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรับค่าอุณหภูมิที่ผิวลูกกลิ้งโดยการปรับวาล์วควบคุมการไหลของไอน้ำเข้าและออก ซึ่งเป็นการปรับความดันของไอน้ำยวดยิ่ง ทำให้มีอุณหภูมิที่เปลี่ยนไป ส่วนการปรับเวลาในการทำแห้งจะจับเวลา การหมุนของลูกกลิ้งครบ 1 รอบ ปรับความถี่ของเครื่องอินเวอร์เตอร์ที่ต่อเข้ากับมอเตอร์ของเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง

3.4 การวิเคราะห์คุณภาพ

3.4.1 การหาความชื้น

นำภาชนะที่ใส่ไปอบในตู้อบลมร้อน เพื่อเป็นการไล่ความชื้นที่มีอยู่ในภาชนะเป็นเวลาประมาณ 2 ชั่วโมง แล้วชั่งน้ำพริกแกงแดงแห้งประมาณ 3-5 กรัม ทำเหมือนกันทุกตัวอย่าง ตัวอย่างละ 3 ซ้ำ จากนั้นนำเข้าตู้อบลมร้อน อุณหภูมิ 105 ^{o}C เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง (AOAC, 1995) แล้วนำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้น

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น} = \frac{\text{น้ำหนักก่อนอบ} - \text{น้ำหนักหลังอบ}}{\text{น้ำหนักก่อนอบ}} \times 100$$

3.4.2 การหาค่า a_w

วัดด้วยเครื่องวัด a_w (a_w CX3TE, USA) ตัวอย่างละ 3 ซ้ำ

3.4.3 การละลาย (Solubility)

นำตัวอย่างของน้ำพริกแกงแดงแห้งมาละลายน้ำอุ่น 0.3 กรัม ต่อปริมาตรน้ำ 10 มิลลิลิตร ที่บรรจุอยู่ในหลอดทดลองมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตร คน 30 วินาที แล้วทิ้งไว้ เป็นเวลา 15 นาที และนำมาเปรียบเทียบกับการละลายของน้ำพริกแกงแดงสดที่ 9.6 กรัม ต่อปริมาตรน้ำ 10 มิลลิลิตร ที่บรรจุในหลอดทดลองขนาดเท่ากัน โดยวัดปริมาณตะกอนที่ก้นหลอดทดลอง ทำตัวอย่างละ 3 ซ้ำ

3.4.4 การวัดค่าสี

การวัดค่าสีของน้ำพริกแกงแดง ซึ่งจะวัดทั้งแบบแห้งและแบบที่นำมาละลายน้ำด้วยเครื่องวัดค่าสี (JC801,Japan) โดยใช้ระบบสีของ CIE (L* a* b*) ซึ่งก่อนใช้งานได้ปรับเทียบโดยการใช้แผ่นมาตรฐานสีขาว เครื่องจะอ่านค่าที่ได้ออกมา แล้วทำการบันทึกค่าจำนวน 3 ซ้ำ

โดย L^*_0 ใช้กำหนดค่าความสว่างของน้ำพริกแกงแดงสด (Lightness)

L* = 0 = perfect black sample

L* = 100 = perfect white sample

a^*_0 ใช้กำหนดสีแดง หรือสีเขียวของน้ำพริกแกงแดงสด

a* เป็น + วัตถุมีสีแดง

a* เป็น – วัตถุมีสีเขียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

b^*_0 ใช้กำหนดสีเหลือง หรือสีน้ำเงินของน้ำพริกแกงแดงสด

b* เป็น + วัตถุมีสีเหลือง

b* เป็น - วัตถุมีสีน้ำเงิน

3.5 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ในการประเมินคุณภาพครั้งนี้นั้น เราได้ทำการประเมิน 2 ครั้ง ครั้งแรกได้ทำการสุ่มนักศึกษาชั้นปีที่ 2 คณะวิศวกรรมศาสตร์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาควิชาวิศวกรรมอาหาร จำนวน 24 คน และครั้งที่ 2 ประเมินโดยพนักงานของห้างหุ้นส่วนจำกัดน้ำพริกแม่ศรี จำนวน 24 คน โดยเลือกแบบแผนมาตรฐานการจัดตัวอย่างแบบ BIB (Balance Incomplete Box) ประเภทที่ 2 $t = 16, k = 6, r = 9, b = 24, \lambda = 3$ (ดังตารางที่ 3.2)

การเตรียมตัวอย่างสำหรับชิม สำหรับตัวอย่างที่เป็นน้ำพริกแกงแห้งทั้ง 15 ทรีทเมนต์ แต่ละทรีทเมนต์ใช้น้ำพริกแกงแดงแห้งหนัก 18.75 กรัม ผสมกับเนื้อหมู 200 กรัม น้ำมัน 3 ช้อนโต๊ะ นมสด 3 ช้อนโต๊ะ ให้ความร้อนโดยใช้กระทะไฟฟ้าที่ระดับความร้อนคงที่ นาน 3 นาที สำหรับทรีตเมนต์ที่เป็นน้ำพริกแกงแดงสดเตรียมตัวอย่างเช่นเดียวกับน้ำพริกแกงแห้ง แต่ใช้น้ำพริกแกงสด 60 กรัม เสริฟใส่ในถ้วยพลาสติก ถ้วยละ20 กรัม พร้อมข้าวสวย และน้ำเปล่า

ผู้ชิมแต่ละคนจะได้รับตัวอย่างของอาหารตามที่กำหนดไว้คนละ 6 ตัวอย่าง หลังจากนั้นผู้ชิมแต่ละคนต้องทำการให้คะแนน โดยให้คะแนนในด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม ซึ่งเกณฑ์ในการให้คะแนนจะใช้แบบ 9 – point Hedonic Scale ตามแบบสอบถามที่แสดงในภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
104202

ตารางที่ 3.2 แผนมาตรฐานการจัดตัวอย่าง BIB ประเภทที่ 2 :

$t = 16, k = 6, r = 9, b = 24, \lambda = 3$

บล็อก	ซ้ำที่ 1, 2 และ 3					
(1)	1	2	5	6	11	12
(2)	3	4	7	8	9	10
(3)	5	6	9	10	13	14
(4)	7	8	11	12	15	16
(5)	1	2	9	10	15	16
(6)	3	4	11	12	13	14
(7)	1	2	7	8	13	14
(8)	3	4	5	6	15	16

บล็อก	ซ้ำที่ 4, 5 และ 6					
(9)	1	3	6	8	12	15
(10)	2	4	5	7	14	16
(11)	5	7	9	11	13	15
(12)	6	8	10	12	14	16
(13)	2	4	6	8	9	11
(14)	1	3	5	7	10	13
(15)	2	4	10	12	13	15
(16)	1	3	9	11	14	16

บล็อก	ซ้ำที่ 7, 8 และ 9					
(17)	1	4	5	8	10	11
(18)	2	3	6	7	9	12
(19)	5	8	9	12	13	16
(20)	1	4	6	7	13	16
(21)	1	4	9	12	14	15
(22)	6	7	10	11	14	15
(23)	2	3	10	11	13	16
(24)	2	3	5	8	14	15

t	=	จำนวนทรีตเมนต์
k	=	จำนวนตัวอย่างในแต่ละบล็อก (จำนวนตัวอย่างที่ผู้ชิมแต่ละคนได้รับ)
b	=	จำนวนบล็อก (ผู้ชิม)
r	=	จำนวนซ้ำ (จำนวนครั้งที่ปรากฏในการชิมตัวอย่าง)
λ	=	จำนวนครั้งที่ตัวอย่างแต่ละคู่ปรากฏในบล็อกเดียวกัน (ผู้ชิมคนเดียวกัน)

ที่มา : ณรงค์ (2537)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ความสัมพันธ์ของตัวแปรต้น ได้แก่ อุณหภูมิ(x_1) มอลโตเด็กซ์ตริน(x_2) และเวลา(x_3) กับค่าตัวแปรตาม Y อธิบายในรูปแบบสมการโพลิโนเมียลกำลังสอง ดังนี้

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_1^2 + b_5x_2^2 + b_6x_3^2 + b_7x_1x_2 + b_8x_1x_3 + b_9x_2x_3$$

สัมประสิทธิ์ของสมการความสัมพันธ์ของตัวแปรหาได้โดยวิธี Multiple Regressions ด้วยโปรแกรม STATGRAPHICS Centurion XV การพิจารณาความเหมาะสมของแบบจำลองด้วยค่า P-Value และ R^2 (Coefficient of Determination) โดยค่า R^2 จะแสดงถึงระดับความเชื่อมั่นของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับสมการที่ใช้ในการทำนายค่าตอบสนองในสภาวะการทดลองของตัวแปรที่อยู่ในช่วงทำการศึกษา (Moreira, 2009)

เลือกแบบจำลองที่มีความเหมาะสมนำมาสร้างภาพ Response Surface Plot เพื่ออธิบายการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำพริกแกงแดงต่อระดับอุณหภูมิ ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตริน และเวลาในการทำแห้ง

การวิเคราะห์ผลคุณภาพทางประสาทสัมผัสใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ ANOVA และทดสอบความแตกต่างของค่าแตกต่างของค่าเฉลี่ย ด้วยวิธี DMRT ที่ความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

4.1 ผลการทดลองและวิจารณ์

น้ำพริกแกงแดงสด มีค่า a_w 0.95 ค่าความชื้น 71.63 (เปอร์เซ็นต์ฐานเปียก) ค่า L*, a* และ b* เท่ากับ 35.66, 30.88 และ 25.22 ตามลำดับ เมื่อนำมาละลายน้ำเพื่อเตรียมเป็นน้ำแกง วัดค่า L*, a* และ b* เท่ากับ 25.05, 5.29 และ 11.74 ตามลำดับ และเมื่อนำไปละลายน้ำอุ่น แล้วตั้งทิ้งไว้ 15 นาที วัดความสูงของตะกอนได้ 1.27 ซม.

เมื่อทำแห้งด้วยวิธีทำแห้งแบบลูกกลิ้งด้วยกรรมวิธีดังตารางที่ 3.1 พบว่าพริกแกงแห้ง มีค่า a_w ลดลงอยู่ระหว่าง 0.11-0.43 ค่าความชื้นอยู่ระหว่าง 1.85-4.43 (เปอร์เซ็นต์ฐานเปียก) ค่า L*, a* และ b* เท่ากับ 48-52.91, 27.78-32.26 และ 37.54-41.71 ตามลำดับ เมื่อนำมาละลายน้ำเพื่อเตรียมเป็นน้ำแกง วัดค่า L*, a* และ b* เท่ากับ 29.44-34.45, 17.47-22.47 และ 25.51-29.83 ตามลำดับ และเมื่อนำไปละลายน้ำอุ่น แล้วตั้งทิ้งไว้ 15 นาที วัดความสูงของตะกอนได้ 1.8-2.17 ซม. ดังค่าตามตารางที่ 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองวัดคุณภาพของพริกแกงแดงแห้งจากการทำแห้งที่สภาวะต่าง ๆ โดยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งเปรียบเทียบกับน้ำพริกแกงแดงสด

TM	a_w±SD	Moisture±SD(%w.b.)	solubility±SD(cm)
1	0.22 ± 0.00	4.13 ± 0.10	1.97 ± 0.15
2	0.23 ± 0.01	4.41 ± 0.02	2.07 ± 0.15
3	0.12 ± 0.01	2.44 ± 0.12	2.07 ± 0.12
4	0.14 ± 0.00	2.34 ± 0.01	1.90 ± 0.10
5	0.21 ± 0.00	4.36 ± 0.07	2.13 ± 0.06
6	0.20 ± 0.02	4.06 ± 0.10	2.10 ± 0.10
7	0.17 ± 0.00	2.72 ± 0.24	1.88 ± 0.03
8	0.11 ± 0.00	2.00 ± 0.15	1.83 ± 0.12
9	0.19 ± 0.00	3.19 ± 0.19	2.07 ± 0.21
10	0.17 ± 0.01	3.09 ± 0.72	1.80 ± 0.10
11	0.19 ± 0.01	3.54 ± 0.57	2.17 ± 0.06
12	0.16 ± 0.01	2.11 ± 0.09	2.03 ± 0.15
13	0.20 ± 0.02	3.33 ± 0.28	2.00 ± 0.28
14	0.19 ± 0.00	3.17 ± 0.16	1.87 ± 0.16
15	0.19 ± 0.00	3.16 ± 0.12	1.93 ± 0.12
พริกแกงแดงสด	0.95 ± 0.00	71.63 ± 0.03	1.27 ± 0.03

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1(ต่อ) ผลการทดลองวัดคุณภาพของพริกแกงแดงแห้งจากการทำแห้งที่สภาวะต่าง ๆ โดยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งเปรียบเทียบกับน้ำพริกแกงแดงสด

TM	L*ผง±SD	a*ผง±SD	b*ผง±SD
1	49.10 ± 0.02	30.17 ± 0.06	40.07 ± 0.04
2	52.91 ± 0.00	30.66 ± 0.04	41.60 ± 0.01
3	50.40 ± 0.01	27.77 ± 0.06	39.52 ± 0.03
4	49.48 ± 0.03	28.95 ± 0.06	37.60 ± 0.05
5	52.62 ± 0.04	32.14 ± 0.13	41.11 ± 0.06
6	51.16 ± 0.03	31.58 ± 0.11	39.49 ± 0.04
7	48.44 ± 0.01	29.40 ± 0.02	38.92 ± 0.01
8	48.01 ± 0.02	27.82 ± 0.06	38.35 ± 0.11
9	48.98 ± 0.03	28.99 ± 0.12	37.80 ± 0.05
10	49.46 ± 0.02	29.03 ± 0.03	39.24 ± 0.02
11	52.49 ± 0.00	32.07 ± 0.03	41.66 ± 0.05
12	50.04 ± 0.01	29.55 ± 0.03	39.33 ± 0.04
13	49.66 ± 0.01	30.88 ± 0.04	39.35 ± 0.02
14	49.93 ± 0.01	30.92 ± 0.05	39.12 ± 0.02
15	49.99 ± 0.01	30.53 ± 0.05	39.64 ± 0.03
พริกแกงแดงสด	35.65 ± 0.02	30.80 ± 0.08	25.13 ± 0.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1(ต่อ) ผลการทดลองวัดคุณภาพของพริกแกงแดงแห้งจากการทำแห้งที่สภาวะต่าง ๆ โดยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งเปรียบเทียบกับน้ำพริกแกงแดงสด

TM	L*น้ำแกง±SD	a*น้ำแกง±SD	b*น้ำแกง±SD
1	32.10 ± 1.28	21.80 ± 1.25	29.02 ± 1.78
2	31.98 ± 1.26	18.75 ± 1.11	28.29 ± 0.79
3	34.45 ± 2.21	22.47 ± 0.42	28.94 ± 0.20
4	30.29 ± 0.14	17.47 ± 0.78	25.51 ± 0.16
5	31.30 ± 0.65	20.24 ± 1.99	28.01 ± 0.89
6	31.63 ± 0.56	19.78 ± 0.99	27.98 ± 0.72
7	30.92 ± 0.34	19.73 ± 0.95	27.97 ± 0.57
8	29.63 ± 1.00	18.65 ± 0.70	26.68 ± 1.25
9	32.28 ± 3.67	22.23 ± 1.54	28.09 ± 2.12
10	29.44 ± 0.76	18.89 ± 1.88	27.09 ± 0.79
11	31.70 ± 1.52	20.65 ± 2.17	29.83 ± 1.24
12	29.76 ± 1.72	20.51 ± 1.30	27.22 ± 1.40
13	30.18 ± 0.16	20.71 ± 0.95	29.04 ± 0.86
14	30.71 ± 0.84	20.90 ± 0.52	28.58 ± 0.77
15	30.78 ± 1.41	21.40 ± 1.88	28.51 ± 0.71
พริกแกงแดงสด	25.05 ± 0.11	5.290 ± 1.06	11.74 ± 2.85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าน้ำพริกแกงแห้งเมื่อบดเป็นผงแล้วมีค่า a_w และความชื้นลดลงมาก โดยทุกตัวอย่างน้ำพริกแห้งในช่วงสภาวะทำแห้งที่ทดลอง มี a_w น้อยกว่า 0.6 ซึ่งเป็นค่าที่จุลินทรีย์ทุกชนิดไม่สามารถเจริญได้ สามารถเก็บรักษาได้อย่างปลอดภัยที่อุณหภูมิห้อง และ มีความชื้นระหว่าง 1.85-4.43 (เปอร์เซ็นต์ฐานเปียก) ทำให้น้ำหนักของน้ำพริกแกงแดงลดลงมากกว่า 67.2 เปอร์เซ็นต์ สำหรับสีของน้ำพริกแกงแห้ง พบว่า มีค่า L* และ b* มากขึ้น และเมื่อนำพริกแกงแห้งมาเตรียมเป็นน้ำแกงเปรียบเทียบกับน้ำแกงที่เตรียมจากน้ำพริกแกงสด พบว่าในน้ำแกงที่เตรียมจากพริกแกงแห้ง มีค่า L* ค่า a * และ ค่า b* เพิ่มขึ้นกล่าวคือน้ำแกงมีสีอ่อนลงเมื่อเปรียบเทียบกับสีน้ำแกงสด สีที่เปลี่ยนแปลงในระหว่างการทำแห้งอาจเกิดเนื่องจากการเติมมอลโตเด็กซ์ตริน ลงไปในน้ำพริกจะมีผลทำให้น้ำพริกมีความเจือจางของเนื้อพริกทำให้สีของน้ำแกงที่เตรียมจากน้ำพริกแกงแห้งมีสีอ่อนลง และพริกแกงแห้งที่ได้จะเกิดตะกอนมากว่า เมื่อเทียบกับ พริกแกงสด อาจเนื่องจากของแข็งในน้ำพริกแกงละลายได้ดีกว่าในมอลโตเด็กซ์ตริน (ชัยรัตน์ และคณะ, 2550)

สมการความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวลูกกลิ้ง ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตริน และเวลาในการทำแห้ง กับ ค่า a_w ความชื้น L*, a* และ b* ของตัวอย่างน้ำพริกแห้งมีค่า $P \leq 0.01$ และมีค่า R^2 มากกว่า 0.80 ดังแสดงในตารางที่ 4.2 แสดงว่าแบบจำลองดังกล่าวสามารถใช้ในการทำนายค่าตอบสนองในสภาวะการทดลองของตัวแปรที่อยู่ในช่วงทำการศึกษาได้ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ตารางค่าสัมประสิทธิ์สมการถดถอย

Dependent response	Independent variables										R^2
	Intercept	Linear term			Quadratic term			Interaction term			
		Temp	%MD	Time							
		X_1	X_2	X_3	X_1^2	X_2^2	X_3^2	X_1X_2	X_1X_3	X_2X_3	
Aw	-3.349**	0.056183**	0.00261 ^{NS}	0.00654 **	- 2.265x10^{-4}**	-2.224x10^{-3} ^{NS}	-7.16x10^{-6} **	2.667x10^{-5} ^{NS}	-4.331x10^{-5} **	-1.068x10^{-5} ^{NS}	0.91
Moisture(%wb)	69.322**	-0.99886 *	0.54571 ^{NS}	0.07169 ^{NS}	0.003658 *	-3.791 x10^{-3} ^{NS}	-9.186x10^{-5} ^{NS}	-0.002581 ^{NS}	-0.00036 ^{NS}	-0.00171 **	0.91
Color											
L*	97.3868 ^{NS}	-0.86101 ^{NS}	4.19408**	-0.08693 ^{NS}	0.003683 ^{NS}	0.016318 *	-5.184x10^{-6} ^{NS}	-0.03147**	8.8604 x10^{-4} ^{NS}	-0.00375**	0.88
a*	-110.394**	2.25908**	0.52334 ^{NS}	0.13059 **	-9.428x10^{-3}**	-0.0343**	-6.013x10^{-6} ^{NS}	0.0046 ^{NS}	-8.7464 x10^{-4} *	-0.00328**	0.95
b*	72.8192 ^{NS}	-0.60124 ^{NS}	3.29067**	-0.07218 ^{NS}	0.0024271 ^{NS}	0.0076439 ^{NS}	-2.503x10^{-5} ^{NS}	-0.0229333**	9.03134 x10^{-4} ^{NS}	-0.004838**	0.86
Solubility	6.61408 ^{NS}	-0.07328 ^{NS}	0.1794 ^{NS}	-0.00564 ^{NS}	0.0003239 ^{NS}	0.0019343 ^{NS}	2.358 x10^{-5} ^{NS}	-1.7778x10^{-3} ^{NS}	-1.4245 x10^{-5} ^{NS}	1.7094 x10^{-4} ^{NS}	0.36
Color (ละลายน้ำ)											
L*	234.126 ^{NS}	-3.4916 ^{NS}	2.58003 ^{NS}	0.210108 ^{NS}	0.0151182 ^{NS}	0.0317053 ^{NS}	-3.57 x10^{-4} ^{NS}	-0.0269111 *	-1.38462 x10^{-3} ^{NS}	1.16239 x10^{-3} ^{NS}	0.41
a*	-259.164 ^{NS}	4.3294*	1.06718 ^{NS}	0.0659 ^{NS}	-0.016427 ^{NS}	0.0018367 ^{NS}	-3.1114x10^{-4} ^{NS}	-0.0130889 ^{NS}	-5.2992 x10^{-4} ^{NS}	4.09829 x10^{-3} ^{NS}	0.42
b*	-169.668 ^{NS}	2.8586 ^{NS}	2.56145*	0.197 ^{NS}	-0.0104014 ^{NS}	-0.0073146 ^{NS}	-3.0487x10^{-4} ^{NS}	-0.0179556 ^{NS}	-1.08547 x10^{-3} ^{NS}	-2.05983 x10^{-3} ^{NS}	0.38
คุณภาพทางประสาทสัมผัส											
สี	-77.528 ^{NS}	1.4179 ^{NS}	-0.8506 ^{NS}	-0.01581 ^{NS}	-0.0058436 ^{NS}	-0.0109259 ^{NS}	-1.522x10^{-5} ^{NS}	0.00667 ^{NS}	9.69x10^{-18} ^{NS}	1.9943 x10^{-3} *	0.09
กลิ่น	-108.65 ^{NS}	1.85859 *	-0.108 ^{NS}	-0.04758 ^{NS}	-0.0074897 *	-0.0168519 *	1.522x10^{-5} ^{NS}	0.00222 ^{NS}	2.85 x10^{-4} ^{NS}	1.56695 x10^{-3} ^{NS}	0.11
รสชาติ	18.434 ^{NS}	-0.2259 ^{NS}	0.7861 ^{NS}	-0.01689 ^{NS}	0.00115226 ^{NS}	-0.0107407 ^{NS}	2.0698x10^{-4} ^{NS}	-0.00593 ^{NS}	-2.85 ^{NS} x10^{-4} ^{NS}	1.85185 x10^{-3} ^{NS}	0.06
ความชอบโดยรวม	-170.337 ^{NS}	2.68575 ^{NS}	0.3582 ^{NS}	0.110487 ^{NS}	-0.0102881 ^{NS}	-0.0398148 **	-1.0653x10^{-4} ^{NS}	0.00149 ^{NS}	-9.5 x10^{-4} ^{NS}	2.70655 x10^{-3} ^{NS}	0.12

** significant at p<0.01; * significant at p<0.05 ; NS: not significan

4.2 ผลของอุณหภูมิผิวลูกกลิ้งต่อคุณภาพของน้ำพริกแกงแดงแห้ง

อุณหภูมิมีผลต่อ ค่า a_w ความชื้น และค่าสีแดงของน้ำพริกแกงแดงแห้ง โดย จากสมการในตารางที่ 4.2 พบว่า สัมประสิทธ์ของอุณหภูมิมีผลต่อค่า a_w และค่าสีแดง ทั้งพจน์ Linear และ Quadratic โดยมีค่า $P < 0.01$ แต่มีผลต่อปริมาณความชื้น ทั้งพจน์ Linear และ Quadratic โดยมีค่า $P < 0.05$ และอุณหภูมิมีผลต่อค่าความสว่างและค่าสีเหลืองร่วมกับปริมาณมอลโตเด็กซ์ตริน โดยมีค่า $P < 0.01$ อุณหภูมิมีผลต่อค่า a_wร่วมกับเวลา โดยมีค่า $P < 0.01$ แต่อุณหภูมิมีจะมีผล ต่อค่าสีแดงร่วมกับเวลา โดยมีค่า $P < 0.05$

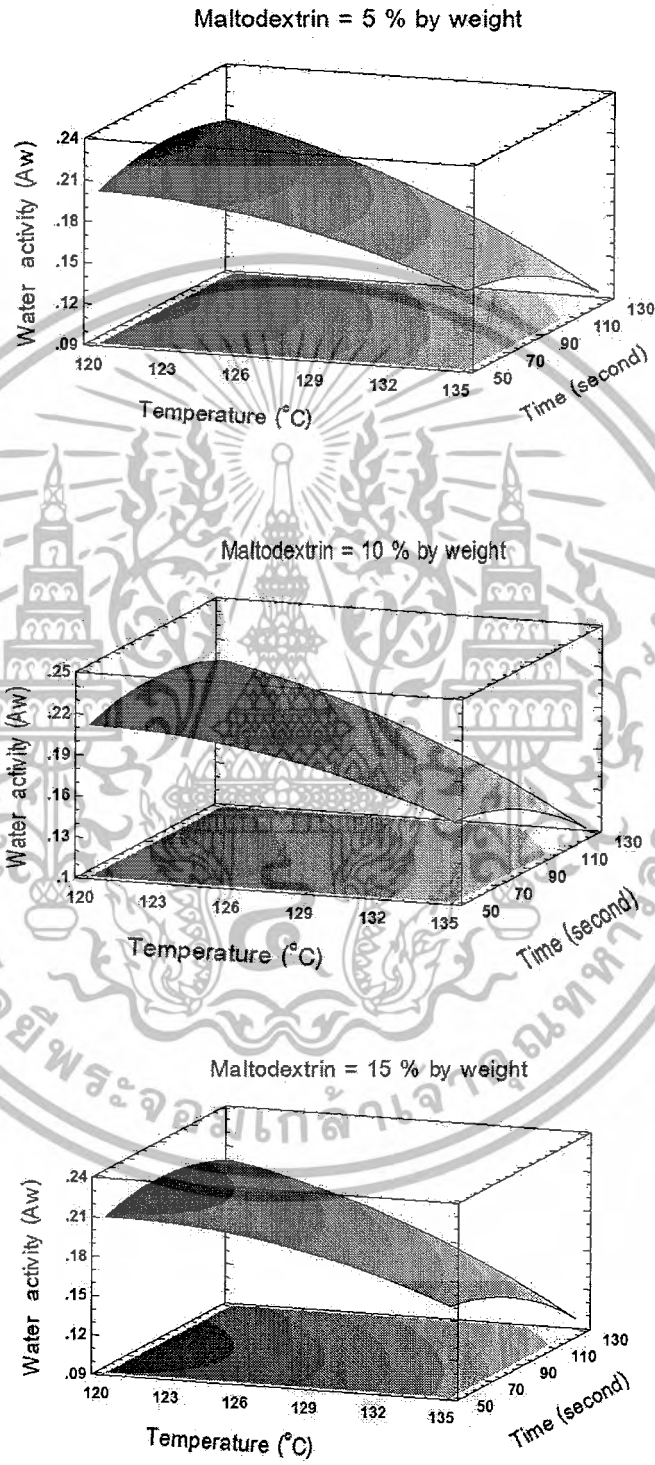
จากรูปที่ 4.1 และ 4.2 แสดงให้เห็นว่า การเพิ่มอุณหภูมิการทำแห้งทำให้ a_w และความชื้นของน้ำพริกแกงแห้งลดลง นั่นคือทำแห้งได้มากขึ้น และจากรูปที่ 4.3, 4.4 และ 4.5 เมื่อปริมาณมอลโตเด็กซ์ตริน 10 เปอร์เซ็นต์โดยมวล และ15 เปอร์เซ็นต์โดยมวล การทำแห้งด้วยการใช้อุณหภูมิสูงทำให้น้ำพริกแห้ง มีค่า L* คือมีสีคล้ำลง และ a* และ b* ลดลงด้วย ทั้งนี้เนื่องจากอุณหภูมิเป็นปัจจัยหลักที่เร่งให้เกิดปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลแบบไม่ใช้เอ็นไซม์ นอกจากนี้ยังเร่งเกิดการสลายตัวของรงควัตถุ(Baker, 1997) แต่สำหรับปริมาณมอลโตเด็กซ์ตริน 5 เปอร์เซ็นต์โดยมวล ช่วงเวลาทำแห้ง 100-128 วินาทีต่อรอบ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจะทำให้สีจางลงคือ ค่า L* เพิ่มขึ้น และ b* จะเพิ่มขึ้นด้วย

4.3 ผลของเวลาในการทำแห้งต่อคุณภาพของน้ำพริกแกงแดงแห้ง

จากตารางที่ 4.2 เวลาในการทำแห้งมีผลต่อค่า a_w และค่าสีแดง Linear ($P<0.01$) และมีอิทธิพลแบบ Quadratic ต่อค่า a_w อย่างมีนัยสำคัญที่ $P<0.01$ นอกจากนี้ยังพบว่าเวลายังอิทธิพลร่วมกับอุณหภูมิ ต่อค่า a* ($P<0.05$)

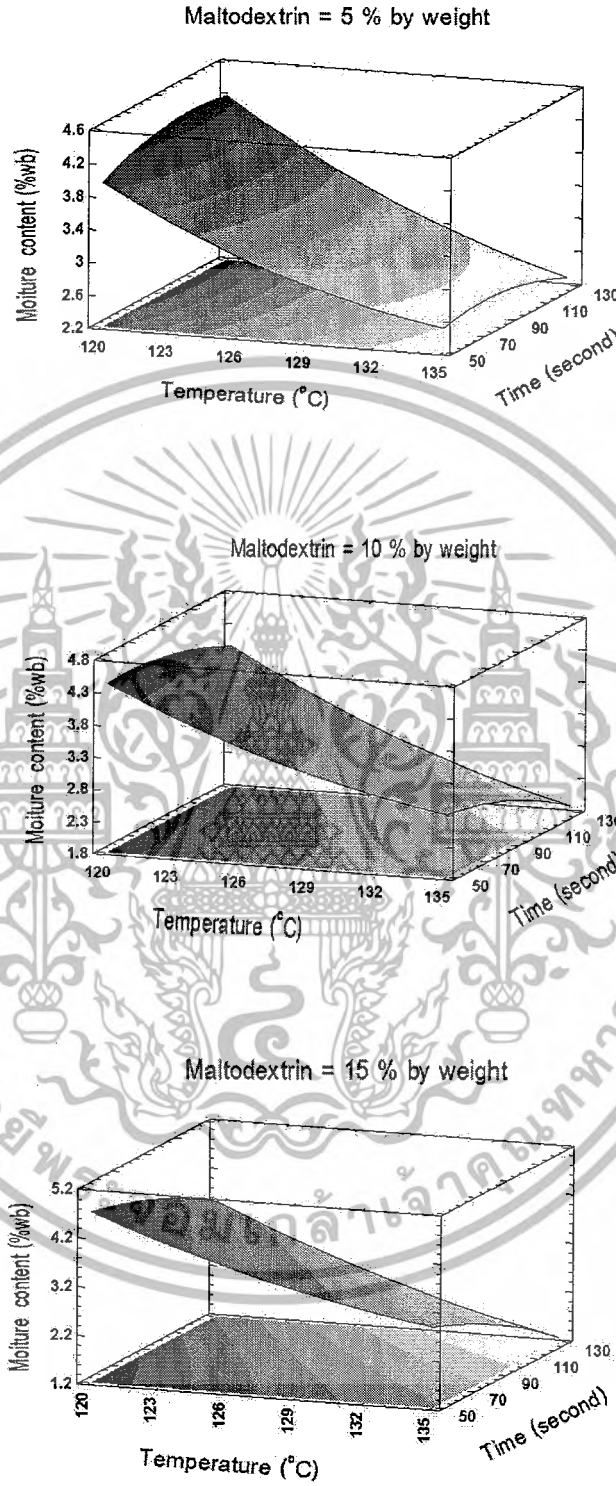
จากรูปที่ 4.1 และ 4.2 เวลามีผลต่อ ค่า a_w ความชื้น และค่าสีแดงของน้ำพริกแกงแดงแห้งเป็นอย่างมาก โดยการใช้เวลานานในการทำแห้งทำให้ค่า a_w และความชื้นลดลง สำหรับปริมาณมอลโตเด็กซ์ตริน 10 เปอร์เซ็นต์โดยมวล และ15 เปอร์เซ็นต์โดยมวล ค่าสีแดงจะมีค่าลดลงมาก ค่าความสว่าง ลดลงเพียงเล็กน้อย และค่าสีเหลืองแทบจะไม่เปลี่ยนแปลง แต่เมื่อปริมาณมอลโตเด็กซ์ตริน 5 เปอร์เซ็นต์โดยมวล ถ้าเวลาในการทำแห้งมากขึ้นทำให้ค่าสีแดงเพิ่มขึ้นที่ช่วงอุณหภูมิ 120-126°ซ และค่าความสว่างและค่าสีเหลืองเพิ่มขึ้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



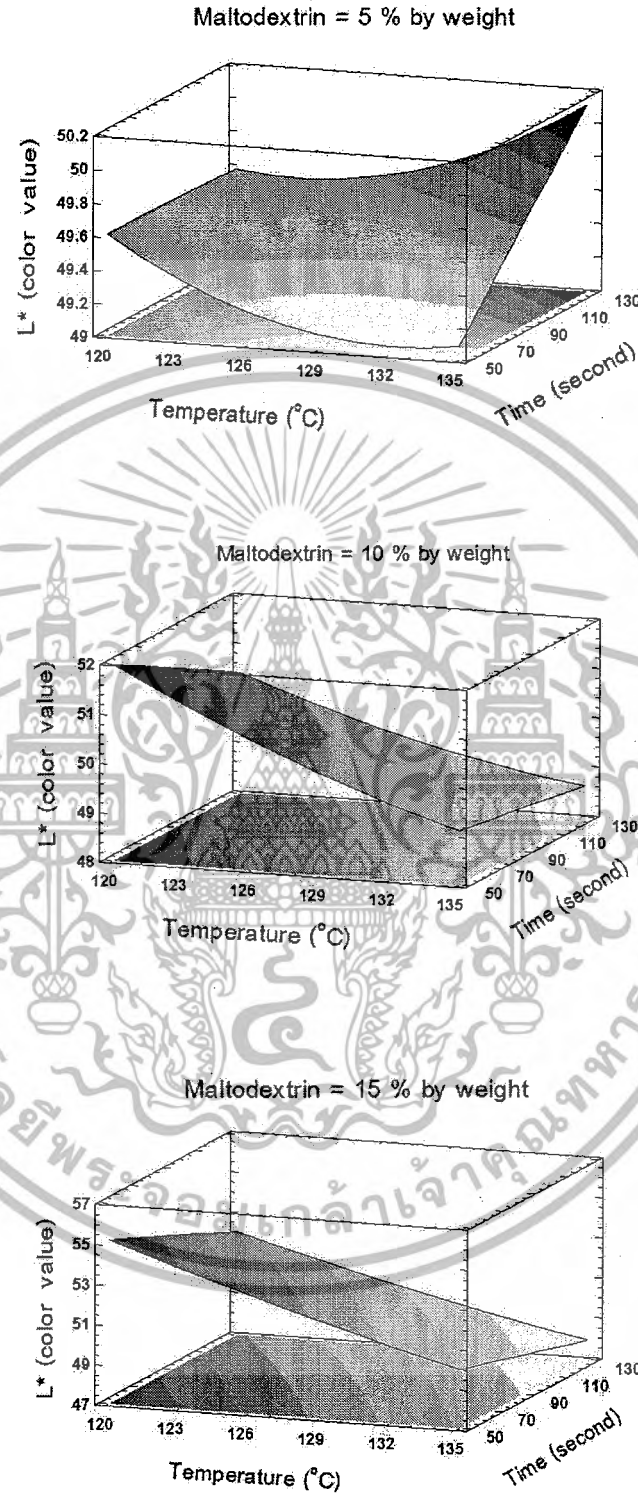
รูปที่ 4.1 Response Surface plot ผลของการทำแห้งแบบลูกกลิ้งต่อค่า a_w ที่ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตรินต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 Response Surface plot ผลของการทำแห้งแบบลูกกลิ้งต่อปริมาณความชื้น ที่ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตรินต่าง ๆ

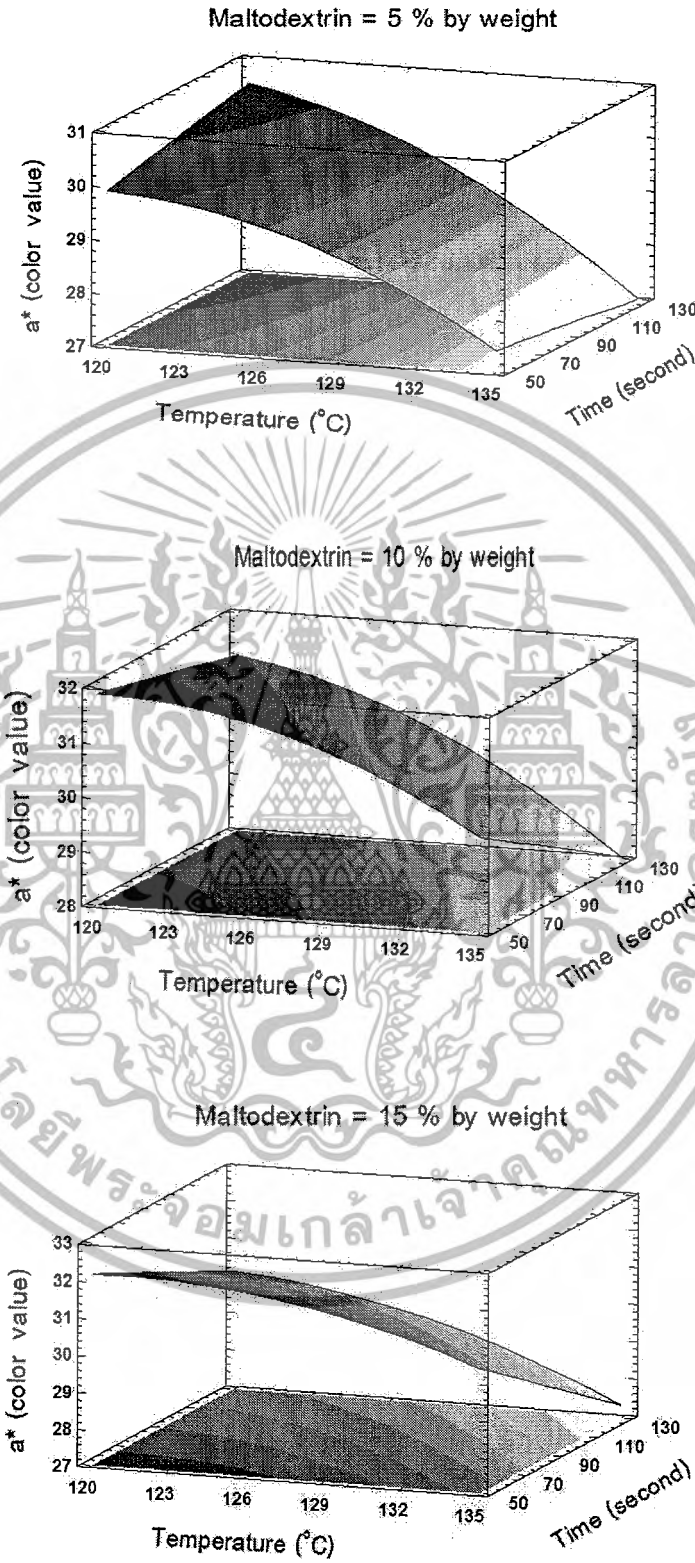
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 Response Surface plot ผลของการทำแห้งแบบลูกกลิ้งต่อค่าความสว่าง

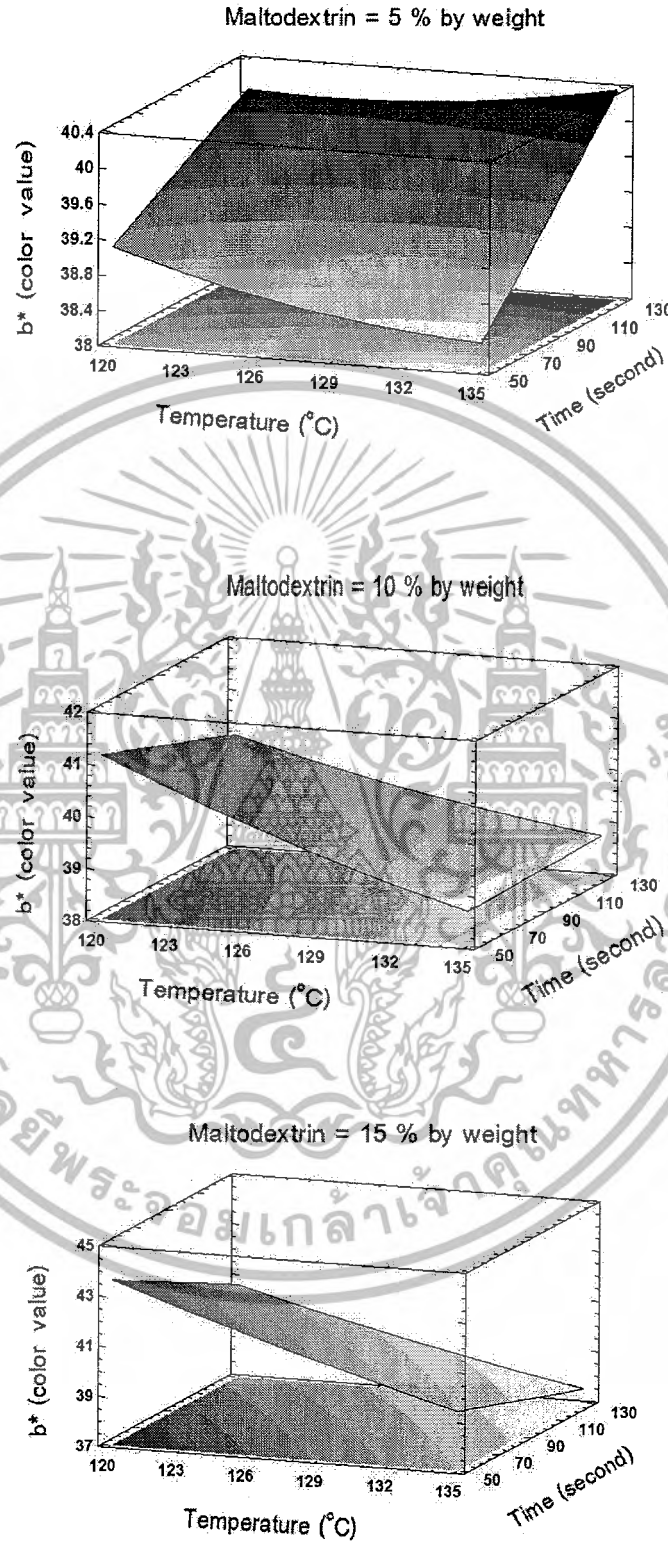
ที่ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตรินต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 Response Surface plot ผลของการทำแห้งแบบลูกกลิ้งต่อค่าสีแดง ที่ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตรินต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 Response Surface plot ผลของการทำแห้งแบบลูกกลิ้งต่อค่าสีเหลืองที่ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตรินต่าง ๆ

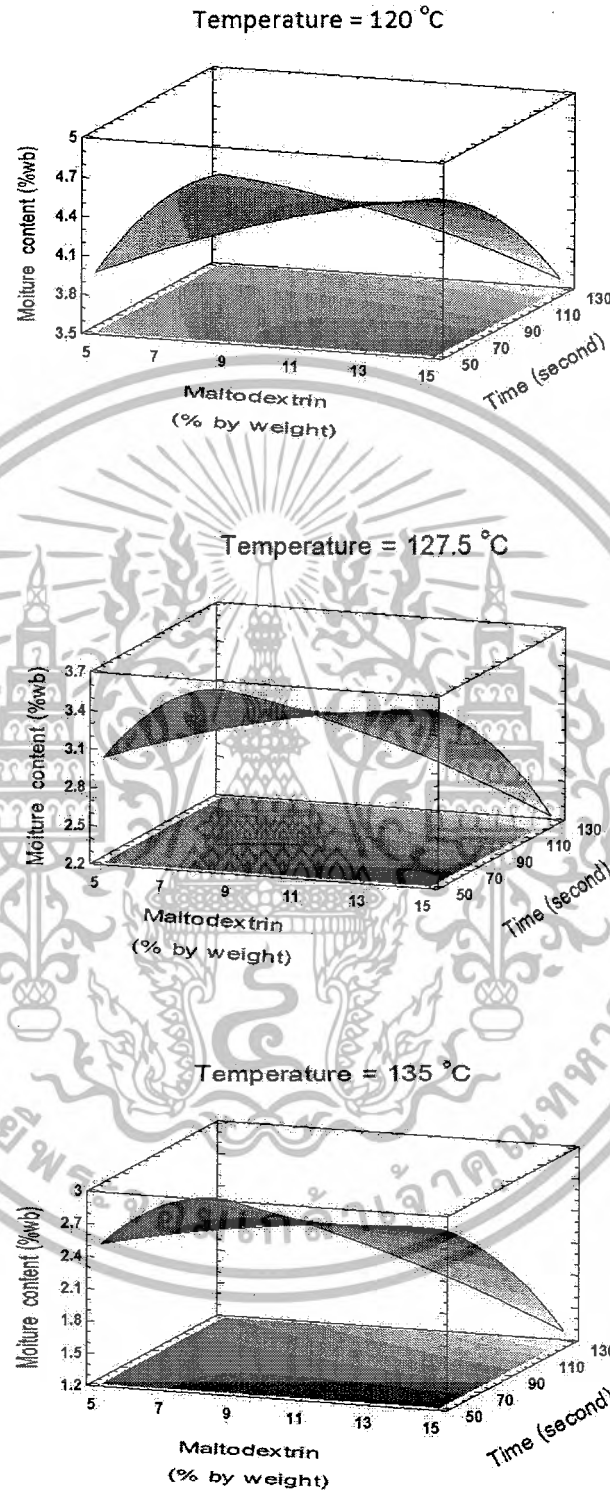
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ผลของมอลโตเดกตรินซ์ต่อคุณภาพของน้ำพริกแกงแดงแห้ง

ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตรินมีผลต่อปริมาณความชื้น และมีผลอย่างมากต่อค่าสีของผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ได้ โดยปริมาณมอลโตเด็กซ์ตรินมีอิทธิพลแบบ Linear ต่อค่า L* และ b* อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) มีอิทธิพลแบบ Quadratic ต่อค่า L* และ a* โดยมีค่า $P < 0.05$ และ $P < 0.01$ ตามลำดับ มีอิทธิพลร่วมกับอุณหภูมิ ต่อค่า a* อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) และนอกจากนี้ ปริมาณมอลโตรเด็กตรินซ์มีผลต่อค่าความชื้น ค่าความสว่าง (L*) ค่าสีแดง (a*) และค่าสีเหลือง (b*) ร่วมกับเวลา โดยมีค่า $P < 0.01$

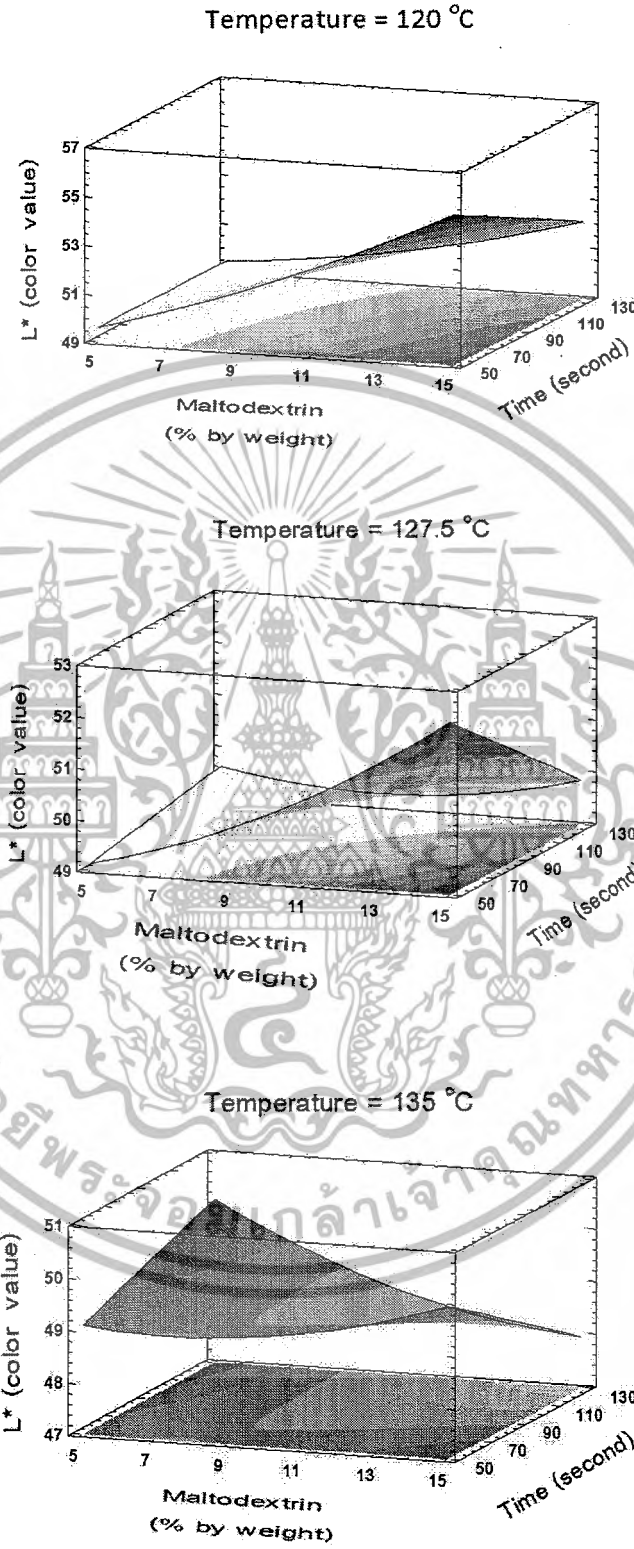
จากรูปที่ 4.7 และ 4.9 แสดงให้เห็นว่าเมื่อใส่ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตริน ลงในน้ำพริกแกงมากขึ้นความสว่าง และสีเหลืองจะเพิ่มขึ้น (สิงหนาท และ อนงค์, 2551) เนื่องจากเมื่อปริมาณมอลโตเด็กซ์ตรินเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ความเข้มข้นพริกแกงที่อยู่ในตัวอย่างลดน้อยลง สีในตัวอย่างจึงเจือจางลงด้วย แต่สำหรับที่อุณหูมิ 135°ซ ที่เวลาในการทำแห้งมากกว่า 60 วินาทีต่อรอบขึ้นไป การเพิ่มปริมาณมอลโตเด็กซ์ตริน ทำให้ค่าความสว่าง และสีเหลืองจะลดลง ในขณะที่สีแดงจะเพิ่มขึ้นสูงสุดเมื่อมีอุณหภูมิ 120°ซ และปริมาณมอลโตเด็กซ์ตริน 10 เปอร์เซ็นต์โดยมวล แต่ถ้ามีการเติมมอลโตเด็กซ์ตรินมากกว่านี้ค่าสีแดงมีแนวโน้มจะลดลง เนื่องจากไปลดความเข้มข้นของสีน้ำพริกแกงแดง (รูปที่ 4.8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



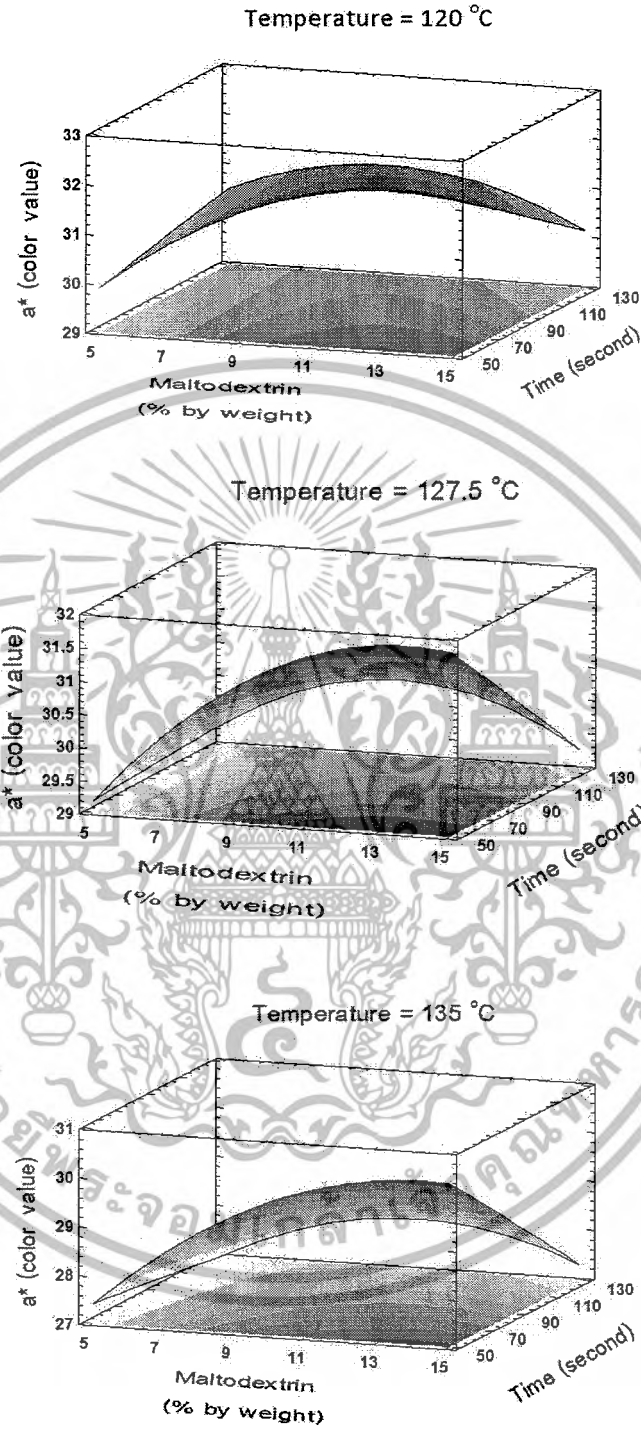
รูปที่ 4.6 Response Surface plot ผลของการทำแห้งแบบลูกกลิ้งต่อปริมาณความชื้นที่อุณหภูมิในการทำแห้งต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



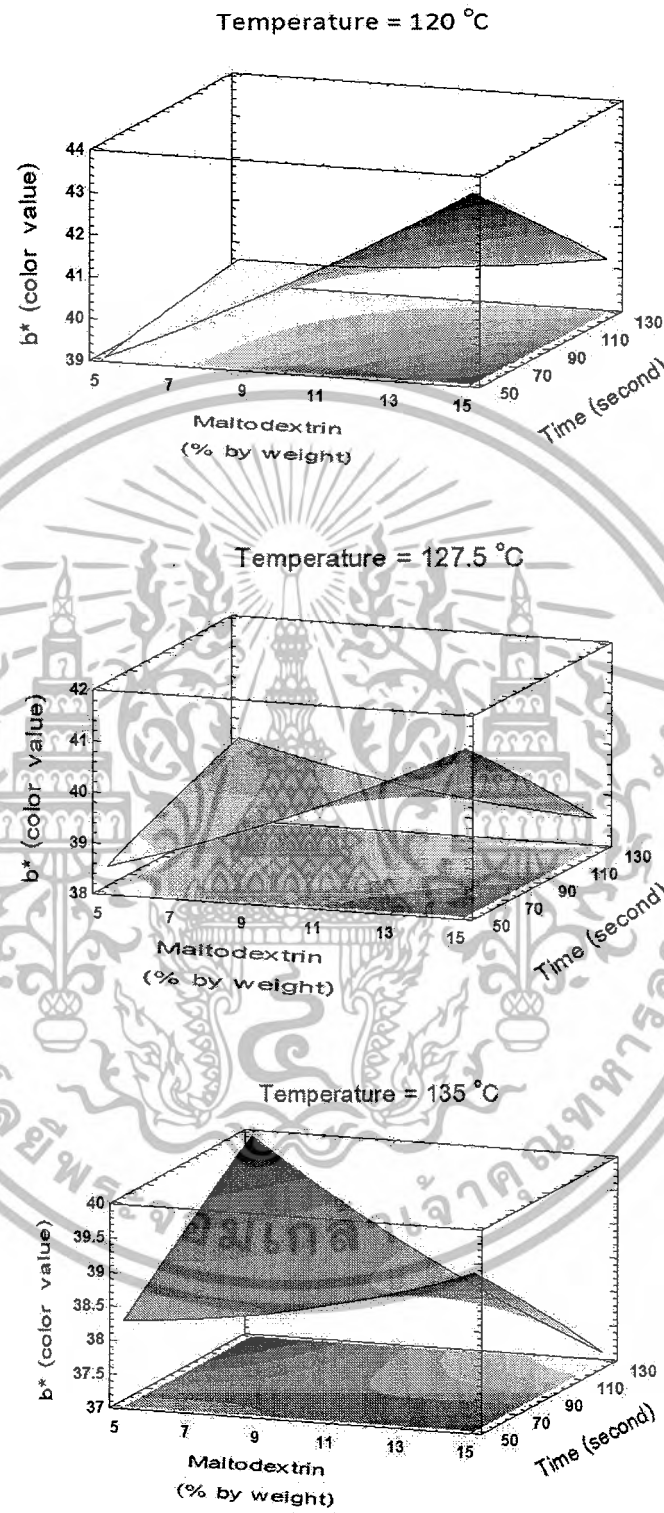
รูปที่ 4.7 Response Surface plot ผลของการทำแห้งแบบลูกกลิ้งต่อค่าความสว่างที่อุณหภูมิในการทำแห้งต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.8 Response Surface plot ผลของการทำแห้งแบบลูกกลิ้งต่อค่าสีแดงที่อุณหภูมิในการทำแห้งต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.9 Response Surface plot ผลของการทำแห้งแบบลูกกลิ้งต่อค่าสีเหลืองที่อุณหภูมิในการทำแห้งต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 ผลของการทำแห้งต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอาหาร 24 คน โดยแต่ละคนได้ตัวอย่างคนละ 6 ตัวอย่าง สามารถสรุปผลได้ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกแกงแห้งทั้งหมด 16 ตัวอย่าง และการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ ANOVA และทดสอบความแตกต่างของค่าแตกต่างของค่าเฉลี่ย ด้วยวิธี DMRT ที่ความเชื่อมั่น 95% ซึ่งประเมินโดยนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอาหาร

	สภาวะของตัวอย่าง			คะแนนความชอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านต่างๆ ± SD			
Treatment	Temperature(°c)	maltodextrin(%)	time(s)	สี ± SD	กลิ่น ± SD	รสชาติ ± SD	ความชอบโดยรวม ± SD
1	120	5	89	6.67 ± 1.00 (a)	6.44 ± 1.42 (a)	6.56 ± 2.01 (bc)	6.67 ± 1.50 (ab)
2	120	15	89	6.44 ± 1.67 (a)	6.11 ± 1.17 (a)	6.78 ± 1.09 (bc)	6.78 ± 1.30 (b)
3	135	5	89	7.00 ± 1.22 (a)	6.22 ± 1.39 (a)	6.89 ± 1.17 (c)	6.89 ± 1.27 (b)
4	135	15	89	7.00 ± 1.58 (a)	7.00 ± 0.87 (a)	6.11 ± 1.05 (abc)	6.56 ± 0.53 (ab)
5	120	10	50	6.56 ± 1.59 (a)	6.33 ± 1.32 (a)	6.78 ± 0.83 (bc)	6.56 ± 1.24 (ab)
6	120	10	89	6.44 ± 1.59 (a)	7.00 ± 1.32 (a)	6.67 ± 1.32 (bc)	6.89 ± 0.78 (b)
7	135	10	50	6.44 ± 1.01 (a)	6.33 ± 1.50 (a)	6.78 ± 0.97 (bc)	6.56 ± 0.88 (ab)
8	135	10	128	6.67 ± 1.50 (a)	7.11 ± 1.45 (a)	6.89 ± 1.27 (c)	6.78 ± 1.39 (b)
9	127.5	5	50	6.78 ± 1.56 (a)	6.11 ± 1.27 (a)	5.22 ± 1.72 (ab)	5.89 ± 1.83 (ab)
10	127.5	5	128	6.33 ± 1.12 (a)	6.56 ± 1.24 (a)	6.11 ± 1.36 (abc)	6.22 ± 1.20 (ab)
11	127.5	15	50	7.00 ± 1.41 (a)	6.00 ± 1.50 (a)	5.78 ± 1.72 (abc)	6.22 ± 1.09 (ab)
12	127.5	15	128	6.22 ± 1.39 (a)	6.67 ± 1.41 (a)	5.67 ± 2.24 (abc)	5.89 ± 2.32 (ab)
13	127.5	10	89	6.89 ± 1.17 (a)	5.67 ± 1.00 (a)	6.11 ± 1.69 (abc)	6.22 ± 1.09 (ab)
14	127.5	10	89	7.33 ± 0.71 (a)	6.56 ± 0.53 (a)	6.67 ± 1.12 (bc)	6.56 ± 1.13 (ab)
15	127.5	10	89	7.11 ± 1.17 (a)	6.33 ± 0.87 (a)	5.56 ± 1.88 (abc)	5.89 ± 1.36 (ab)
สด				6.22 ± 1.56 (a)	5.89 ± 1.62(a)	4.56 ± 1.13 (a)	5.22 ± 1.09 (a)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยพนักงานห้างหุ้นส่วนจำกัด น้ำพริกแม่ศรี จังหวัดนครปฐม จำนวน 24 คน โดยแต่ละคนได้ตัวอย่างคนละ 6 ตัวอย่าง สามารถสรุปผลคะแนนได้ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกแกงแห้งทั้งหมด 16 ตัวอย่าง และการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ ANOVA และทดสอบความแตกต่างของค่าแตกต่างของค่าเฉลี่ย ด้วยวิธี DMRT ที่ความเชื่อมั่น 95% ซึ่งประเมินโดยพนักงานห้างหุ้นส่วนจำกัดน้ำพริกแม่ศรี จังหวัดนครปฐม

Treatment	สภาวะของตัวอย่าง			คะแนนความชอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านต่างๆ ± SD			
	Temperature(°c)	maltodextrin(%)	time(s)	สี ± SD	กลิ่น ± SD	รสชาติ ± SD	ความชอบโดยรวม ±SD
1	120	5	89	7.44 ± 1.13 (ab)	6.67 ± 0.87 (ab)	6.00 ± 1.41 (b)	5.44 ± 1.88 (ab)
2	120	15	89	6.33 ± 1.50 (ab)	6.22 ± 0.83 (a)	5.89 ± 0.93 (ab)	5.00 ± 2.12 (a)
3	135	5	89	6.78 ± 1.30 (ab)	6.22 ± 1.30 (a)	6.44 ± 1.13 (b)	5.67 ± 2.06 (ab)
4	135	15	89	6.67 ± 1.00 (ab)	6.11 ± 0.78 (a)	5.44 ± 1.01 (ab)	5.44 ± 1.59 (ab)
5	120	10	50	7.00 ± 0.87 (ab)	6.44 ± 0.88 (ab)	6.78 ± 1.39 (b)	6.44 ± 1.51 (ab)
6	120	10	89	7.11 ± 1.27 (ab)	6.89 ± 1.69 (ab)	6.78 ± 0.97 (b)	6.56 ± 1.59 (ab)
7	135	10	50	7.00 ± 1.50 (ab)	6.44 ± 0.88 (ab)	6.44 ± 1.67 (b)	6.44 ± 1.59 (ab)
8	135	10	128	7.11 ± 1.17 (ab)	7.22 ± 1.30 (ab)	6.11 ± 1.90 (b)	5.44 ± 2.40 (ab)
9	127.5	5	50	7.56 ± 1.24 (b)	6.89 ± 1.27 (ab)	6.22 ± 1.64 (b)	6.22 ± 2.49 (ab)
10	127.5	5	128	6.89 ± 1.45 (ab)	6.78 ± 1.30 (ab)	6.00 ± 1.66 (b)	5.22 ± 2.28 (a)
11	127.5	15	50	6.56 ± 1.01 (ab)	6.11 ± 1.54 (a)	5.67 ± 1.73 (ab)	5.33 ± 1.94 (ab)
12	127.5	15	128	7.44 ± 1.42 (ab)	7.22 ± 1.48 (ab)	6.89 ± 1.45 (b)	6.44 ± 2.13 (ab)
13	127.5	10	89	7.67 ± 0.50 (b)	7.22 ± 0.67 (ab)	6.78 ± 0.83 (b)	7.33 ± 1.12 (b)
14	127.5	10	89	7.11 ± 0.93 (ab)	7.56 ± 0.73 (b)	6.00 ± 0.87 (b)	6.67 ± 0.71 (ab)
15	127.5	10	89	7.44 ± 1.01 (ab)	6.67 ± 1.41 (ab)	5.67 ± 2.12 (ab)	6.89 ± 1.36 (ab)
สด				6.11 ± 1.17 (a)	6.11 ± 0.93 (a)	4.44 ± 1.13 (a)	5.11 ± 1.36 (a)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอาหารและพนักงานห้างหุ้นส่วนจำกัดน้ำพริกแม่ศรี รวมทั้งหมด 48 คน โดยแต่ละคนได้ตัวอย่างคนละ 6 ตัวอย่าง สามารถสรุปผลคะแนนได้ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกแกงแห้งทั้งหมด 16 ตัวอย่าง และการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ ANOVA และทดสอบความแตกต่างของค่าแตกต่างของค่าเฉลี่ย ด้วยวิธี DMRT ที่ความเชื่อมั่น 95% ซึ่งประเมินโดยนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอาหารและพนักงานห้างหุ้นส่วนจำกัดน้ำพริกแม่ศรี

Treatment	สภาวะของตัวอย่าง			คะแนนความชอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านต่างๆ ± SD			
	Temperature(°c)	maltodextrin(%)	time(s)	สี ± SD	กลิ่น ± SD	รสชาติ ± SD	ความชอบโดยรวม ±SD
1	120	5	89	7.06 ± 1.11 (ab)	6.56 ± 1.15 (abc)	6.28 ± 1.71 (bc)	6.06 ± 1.76 (ab)
2	120	15	89	6.39 ± 1.54 (ab)	6.17 ± 0.99 (ab)	6.33 ± 1.08 (bc)	5.89 ± 1.94 (ab)
3	135	5	89	6.89 ± 1.23 (ab)	6.22 ± 1.31 (abc)	6.67 ± 1.14 (bc)	6.28 ± 1.78 (ab)
4	135	15	89	6.83 ± 1.29 (ab)	6.56 ± 0.92 (abc)	5.78 ± 1.06 (bc)	6.00 ± 1.28 (ab)
5	120	10	50	6.78 ± 1.26 (ab)	6.39 ± 1.09 (abc)	6.78 ± 1.11 (c)	6.50 ± 1.34 (b)
6	120	10	89	6.78 ± 1.44 (ab)	6.94 ± 1.47 (abc)	6.72 ± 1.13 (bc)	6.72 ± 1.23 (b)
7	135	10	50	6.72 ± 1.27 (ab)	6.39 ± 1.20 (abc)	6.61 ± 1.33 (bc)	6.50 ± 1.25 (b)
8	135	10	128	6.89 ± 1.32 (ab)	7.17 ± 1.34 (c)	6.50 ± 1.62 (bc)	6.11 ± 2.03 (ab)
9	127.5	5	50	7.17 ± 1.42 (ab)	6.50 ± 1.29 (abc)	5.72 ± 1.71 (bc)	6.06 ± 2.13 (ab)
10	127.5	5	128	6.61 ± 1.29 (ab)	6.67 ± 1.24 (abc)	6.06 ± 1.47 (bc)	5.72 ± 1.84 (ab)
11	127.5	15	50	6.78 ± 1.22 (ab)	6.06 ± 1.47 (a)	5.72 ± 1.67 (bc)	5.78 ± 1.59 (ab)
12	127.5	15	128	6.83 ± 1.50 (ab)	6.94 ± 1.43 (abc)	6.28 ± 1.93 (bc)	6.17 ± 2.18 (ab)
13	127.5	10	89	7.28 ± 0.96 (b)	6.44 ± 1.15 (abc)	6.44 ± 1.34 (bc)	6.78 ± 1.22 (b)
14	127.5	10	89	7.22 ± 0.81 (b)	7.06 ± 0.80 (bc)	6.33 ± 1.03 (bc)	6.61 ± 0.92 (b)
15	127.5	10	89	7.28 ± 1.07 (b)	6.50 ± 1.15 (abc)	5.61 ± 1.42 (b)	5.89 ± 1.36 (ab)
สด				6.17 ± 1.34 (a)	6.00 ± 1.28 (a)	4.50 ± 1.10 (a)	5.17 ± 1.20 (a)

จากตารางที่ 4.3 พบว่านักศึกษาไม่สามารถแยกแยะผลของสภาวะของสีและกลิ่นได้ เนื่องจากนักศึกษายังไม่มีความชำนาญในการแยกแยะ ในขณะจากตารางที่ 4.4 ผู้ชิมของบริษัทน้ำพริกแม่ศรีสามารถแยกแยะความแตกต่างของแต่ละตัวอย่างได้ นั่นเป็นเพราะผู้ชิมเป็นผู้เชี่ยวชาญและมีความใกล้ชิดกับน้ำพริกแกงมานานจึงสามารถแยกแยะความแตกต่างได้เป็นอย่างดี

จากผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสทั้ง 3 ตารางนั้น สามารถแบ่งการวิเคราะห์เป็นความชอบด้านต่างๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความชอบสี

ผู้ชิมจากบริษัทน้ำพริกแม่ศรีมีแนวโน้มชอบสีของพริกแกงแห้งมากกว่าพริกแกงสด ซึ่งอาจเป็นเพราะว่าสีของพริกแกงสดเมื่อนำมาปรุงเป็นอาหารต้องนำมาละลายเป็นน้ำแกงซึ่งจะทำให้ค่าสีแดงมีค่าลดลงต่ำกว่าพริกแกงแห้งดังผลการทดลองค่าสีแดงเมื่อนำมาละลายเป็นน้ำแกงเปรียบเทียบพริกแกงแห้งกับพริกแกงสด ดังนั้นจึงทำให้ความชอบในสีของพริกแกงสดมีค่าน้อย โดยจากตารางที่ 4.4 พบว่า พริกแกงแห้งตัวอย่างที่ 9 (สภาวะที่อุณหภูมิ 127.5 °ซ ปริมาณมอลโตรเด็กซ์ตริน 5 เปอร์เซ็นต์โดยมวล เวลาการทำแห้ง 50 วินาทีต่อรอบ) และตัวอย่างที่ 13 (สภาวะที่อุณหภูมิ 127.5 °ซ ปริมาณมอลโตรเด็กซ์ตริน 10 เปอร์เซ็นต์โดยมวล เวลาการทำแห้ง 89 วินาทีต่อรอบ) มีความชอบมากแตกต่างกันในทางสถิติกับน้ำพริกแกงสด และจากตารางที่ 4.5 พริกแกงแห้งตัวอย่างที่ 13,14 และ 15 (สภาวะที่อุณหภูมิ 127.5 °ซ ปริมาณมอลโตรเด็กซ์ตริน 10 เปอร์เซ็นต์โดยมวล เวลาการทำแห้ง 89 วินาทีต่อรอบ) มีความชอบมากแตกต่างในทางสถิติกับน้ำพริกแกงสด

ความชอบกลิ่น

ผู้ชิมจากบริษัทน้ำพริกแม่ศรีมีแนวโน้มชอบสีของพริกแกงแห้งมากกว่าพริกแกงสดซึ่งอาจเป็นเพราะว่าพริกแกงสดมีกลิ่นของเครื่องแกงที่แรงและมีกลิ่นสดของเครื่องเทศทำให้ผู้ชิมไม่ชอบ โดยจากตารางที่ 4.4 พบว่า พริกแกงแห้งตัวอย่างที่ 14 (สภาวะที่อุณหภูมิ 127.5 °ซ ปริมาณมอลโตรเด็กซ์ตริน 10 เปอร์เซ็นต์โดยมวล เวลาการทำแห้ง 89 วินาทีต่อรอบ) มีความชอบมากแตกต่างในทางสถิติกับพริกแกงสด และจากตารางที่ 4.5 พริกแกงแห้งตัวอย่างที่ 8 (สภาวะที่อุณหภูมิ 135 °ซ ปริมาณมอลโตรเด็กซ์ตริน 10 เปอร์เซ็นต์โดยมวล เวลาการทำแห้ง 128 วินาทีต่อรอบ)และตัวอย่างที่ 14 (สภาวะที่อุณหภูมิ 127.5 °ซ ปริมาณมอลโตรเด็กซ์ตริน 10 เปอร์เซ็นต์โดยมวล เวลาการทำแห้ง 89 วินาทีต่อรอบ) มีความชอบมากแตกต่างในทางสถิติกับพริกแกงแห้งตัวอย่างที่ 11 (สภาวะที่อุณหภูมิ 127.5 °ซ ปริมาณมอลโตรเด็กซ์ตริน 15 เปอร์เซ็นต์โดยมวล เวลาการทำแห้ง 50 วินาทีต่อรอบ) และพริกแกงสด

ความชอบรสชาติ

จากตารางที่ 4.3 และ ตารางที่ 4.4 พบว่าผู้ชิมไม่สามารถแยกแยะรสชาติของตัวอย่างน้ำพริกแกงแห้งด้วยกันได้ แต่พบว่าโดยรวมผู้ชิมมีความชอบรสชาติของพริกแกงแห้งมากกว่าพริกแกงสด ซึ่งอาจเป็นเพราะว่าในช่วงเวลาการให้ความร้อนในการเตรียมตัวอย่างสำหรับการชิมของน้ำพริกแกงสดและน้ำพริกแกงแห้งที่เท่ากัน น้ำพริกแกงสดอาจจะได้รับความร้อนในตอนผัดไม่เพียงพอที่จะทำให้พริกแกงสดมีรสชาติที่ดี ในขณะที่พริกแกงแห้งผ่านการให้ความร้อนมาแล้วเมื่อนำมาปรุงเป็นอาหารจึงใช้ความร้อนเพียงเล็กน้อยก็ทำให้พริกแกงแสดงรสชาติออกมาได้อย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความชอบโดยรวม

จากตารางที่ 4.3 และ ตารางที่ 4.5 พบว่าความชอบโดยรวมของตัวอย่างน้ำพริกแกงแห้งไม่มีความแตกต่างกัน แต่มีพริกแกงแห้งบางตัวอย่างที่มีความแตกต่างกับน้ำพริกแกงสด โดยจากตารางที่ 4.4 พริกแกงแห้งตัวอย่างที่ 13 (สภาวะที่อุณหภูมิ 127.5 °ซ ปริมาณมอลโตรเด็กซ์ตริน 10 เปอร์เซ็นต์โดยมวล เวลาการทำแห้ง 89 วินาทีต่อรอบ) มีความชอบมากแตกต่างกับตัวอย่างที่ 2 (สภาวะที่อุณหภูมิ 120 °ซ ปริมาณมอลโตรเด็กซ์ตริน 15 เปอร์เซ็นต์โดยมวล เวลาการทำแห้ง 89 วินาทีต่อรอบ), ตัวอย่างที่ 10 (สภาวะที่อุณหภูมิ 127.5 °ซ ปริมาณมอลโตรเด็กซ์ตริน 5 เปอร์เซ็นต์โดยมวล เวลาการทำแห้ง 128 วินาทีต่อรอบ) และพริกแกงสด

จากตารางที่ 4.5 เมื่อพิจารณาความชอบด้านต่างๆของการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสพบว่า ผู้ชิมส่วนใหญ่สามารถแยกแยะรสชาติของพริกแกงแห้งกับพริกแกงสดออกได้อย่างชัดเจน โดยที่รสชาติของพริกแกงแห้งทุกตัวอย่างได้รับความชอบมากแตกต่างกันในทางสถิติกับน้ำพริกแกงสดที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ความชอบสี ตัวอย่างที่ 13,14 และ 15 (สภาวะที่อุณหภูมิ 127.5 °ซ ปริมาณมอลโตรเด็กซ์ตริน 10 เปอร์เซ็นต์โดยมวล เวลาการทำแห้ง 89 วินาทีต่อรอบ) มีความชอบมากแตกต่างกันในทางสถิติกับน้ำพริกแกงสด ความชอบกลิ่น ผู้ชิมสามารถแยกแยะกลิ่นของตัวอย่างที่ 8 (สภาวะที่อุณหภูมิ 135 °ซ ปริมาณมอลโตรเด็กซ์ตริน 10 เปอร์เซ็นต์โดยมวล เวลาการทำแห้ง 128 วินาทีต่อรอบ) และตัวอย่างที่ 14 (สภาวะที่อุณหภูมิ 127.5 °ซ ปริมาณมอลโตรเด็กซ์ตริน 10 เปอร์เซ็นต์โดยมวล เวลาการทำแห้ง 89 วินาทีต่อรอบ) มีความชอบมากแตกต่างกันในทางสถิติกับน้ำพริกแกงสด และความชอบโดยรวม ตัวอย่างที่ 5 (สภาวะที่อุณหภูมิ 120 °ซ ปริมาณมอลโตรเด็กซ์ตริน 10 เปอร์เซ็นต์โดยมวล เวลาการทำแห้ง 50 วินาทีต่อรอบ), ตัวอย่างที่ 6(สภาวะที่อุณหภูมิ 120 °ซ ปริมาณมอลโตรเด็กซ์ตริน 10 เปอร์เซ็นต์โดยมวล เวลาการทำแห้ง 89 วินาทีต่อรอบ),ตัวอย่างที่ 7 (สภาวะที่อุณหภูมิ 135 °ซ ปริมาณมอลโตรเด็กซ์ตริน 10 เปอร์เซ็นต์โดยมวล เวลาการทำแห้ง 50 วินาทีต่อรอบ),ตัวอย่างที่ 13 และ 14 (สภาวะที่อุณหภูมิ 127.5 °ซ ปริมาณมอลโตรเด็กซ์ตริน 10 เปอร์เซ็นต์โดยมวล เวลาการทำแห้ง 89 วินาทีต่อรอบ) มีความชอบมากแตกต่างกันในทางสถิติกับน้ำพริกแกงสด

ดังนั้นจากผลการวิเคราะห์ข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าตัวอย่างที่ 14 (สภาวะที่อุณหภูมิ 127.5 °ซ ปริมาณมอลโตรเด็กซ์ตริน 10 เปอร์เซ็นต์โดยมวล เวลาการทำแห้ง 89 วินาทีต่อรอบ) เป็นสภาวะที่ผู้ชิมมีความชอบมากแตกต่างกันในทางสถิติกับน้ำพริกแกงสด ทั้งในด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของอุณหภูมิผิวลูกกลิ้ง ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตริน และเวลาในการทำแห้ง ต่อคุณภาพด้านต่างๆ คือ a_w ปริมาณความชื้น การละลาย ค่าสี(L*, a*, b*) และคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยวิธี Multiple Regression และพิจารณาแบบจำลองที่มีค่า R^2 มากกว่า 0.80 และค่า P ที่น้อยกว่า 0.05 และ 0.01 จะได้สภาวะที่เหมาะสมคือ คือ อุณหภูมิ 127.5 °ซ ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตริน10 เปอร์เซ็นต์โดยมวล เวลาในการทำแห้ง 89 วินาทีต่อรอบ ตัวอย่างหลังจากทำแห้งมีค่า a_w 0.194 ความชื้น 3.22 เปอร์เซ็นต์ฐานเปียก วัดตะกอนได้ 2 เซนติเมตร ค่าสีของน้ำพริกแกงแห้งมีค่า L* 49.79 ค่า a* 30.90 ค่า b* 39.23 และเมื่อนำไปละลายน้ำ วัดค่าสีได้ค่า L* 30.18 ค่า a* 20.71 ค่า b* 29.04 และเป็นสภาวะที่มีคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านความชอบสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม มีความชอบมากแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) จากน้ำพริกแกงสด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

เกื้อกูล ปียะจอมขวัญ.2546. **"การเตรียมและสมบัติของ Maltodextrin ที่มีค่าสมมูลเดกซ์โทรสต่ำ (<20) จากแป้งมันสำปะหลัง"**.ศช.(หน่วยปฏิบัติการแปรรูปมันสำปะหลังและแป้ง)

คณาจารย์จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .2536. "โครงการศึกษาวิจัยสมุนไพร" .หนังสือสมุนไพร อันดับที่ 01, หน้า 205-207

ชัยรัตน์ ตั้งดวงดี และคณะ. 2550.**การทำแห้งน้ำสับปะรดด้วยเครื่องอบแห้งแบบพ่นฝอย.**ว วิทยาศาสตร์เกษตร.2550:131-134

ณรงค์ นิยมวิทย์.2537. **การชิมอาหาร : ทฤษฎีและวิธีการปฏิบัติ**. จี.บี.บุ๊คเซ็นเตอร์, กรุงเทพฯ 738 หน้า

ปียะวิทย์ ทิพรส.2544. **"การใช้มอลโตเดกซ์ทรินร่วมกับซูโครสเพื่อขจัดน้ำออกจากเนื้อเยื่อสับปะรดด้วยวิธีออสโมซีส"**. เทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ.

เนตรนภิส ธนนิเวศน์กุล.2545. **"การยับยั้งการเกิดไนโตรซามีนหรือสารก่อมะเร็งในน้ำพริกแกงของไทย"**.สถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ

นิจศิริ เรืองรังสี. 2542. **เครื่องเทศ**. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. หน้า 103-107

เพลินใจ ตังคณะกุล และเกศศิณี ตระกูลลทิวากร.255. **"การทดสอบเพื่อหาสารที่เป็นประโยชน์ในผักพื้นบ้านและเครื่องเทศสมุนไพร"**.สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ

มรกต กรเกษม. 2551.กรุงเทพฯ . **มหกรรมสมุนไพรแห่งชาติ** ครั้งที่ 4

ราชบัณฑิตยสถาน.2525.**พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน**.อักษรเจริญทัศน์,กรุงเทพฯ

วิทย์ เที่ยงบูรณธรรม.2531.**พจนานุกรมสมุนไพรไทย**.โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮ้าส์, กรุงเทพฯ

สัมพันธ์ คัมภิรานนท์. 2546. **พริกเรื่องเผ็ดร้อนที่น่ารู้.** Up DATE. 18(191): 45-54

สิงหนาท พวงจันทน์แดง และ อนงค์ เสริฐวาสนา. 2551.**การพัฒนากระบวนการแปรรูปน้ำขิงผงและขิงผง.**ว วิทยาศาสตร์เกษตร.2551:481-484

อุษณีย์ วินิจเขตคำนวณ และคณะ .2545. **"การวิเคราะห์หาสารต้านมะเร็งลำไส้ใหญ่จากตะไคร้"**. วารสารสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ 35, 1 (2545) : 61-94

A.O.A.C.1995.Official Methods of Analysis. 16th ed., **The Association of Official Analytical Chemists**, Arlington, Virginia.

Baker, C.G.J. 1997. Industrial **Drying of Foods**. Chapman & Hall, London, 309 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Helena Abramovie and Cveto Klofutar.2002.**Water adsorption isotherms of some maltodextrin samples**.Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana, Slovenia.2002:835-844.

Kenyon, M.M. and R.J. Anderson. 1988. **Maltodextrin and low dextrose equivalence corn syrup solids**, pp.7-11. In S.J. and G.A. Reineccius (eds.). Flavor Encapsulation, ACS Symposium series. Amer. Chem. Soc., Washington, D.C.

Mark Fritz.2000.**Nature's Medicine Cabinet by Sanford Holst The Miracle Tree.**Antiviral Research Volume60, Issue 3. Pages 175-180

Moreira,G.Eder.,M.Garcia.costa.,A.Claudio.Souza,and E.Sousa. Brito .2009. **Physicalproperties of spray dried acerola pomace extract as affected by temperature and drying aid.**LWT-Food Science and Technology. 2009:641-645.

Siemonsma J.S. and Kasem Piluek . 1994. **Prosea:Plant Resources of South-East Asia No.8.** Indonesia.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

ผลการทดลองคุณภาพด้านต่างๆของพริกแกงแห้ง

ตารางที่ ก-1 ตารางแสดงค่า Water activity (a_w)

การทดลอง	อุณหภูมิ (°c)	ปริมาณ MD(%โดยมวล)	เวลา(s)	Water activity (a_w)			avg	SD
1	120	5	89	0.216	0.216	0.218	0.217	0.001
2	120	15	89	0.225	0.217	0.238	0.227	0.011
3	135	5	89	0.111	0.129	0.13	0.123	0.011
4	135	15	89	0.132	0.139	0.141	0.137	0.005
5	120	10	50	0.203	0.205	0.207	0.205	0.002
6	120	10	128	0.217	0.194	0.188	0.199	0.015
7	135	10	50	0.166	0.166	0.169	0.167	0.002
8	135	10	128	0.108	0.112	0.113	0.111	0.003
9	127.5	5	50	0.187	0.189	0.19	0.189	0.002
10	127.5	5	128	0.161	0.174	0.166	0.167	0.007
11	127.5	15	50	0.178	0.205	0.196	0.193	0.014
12	127.5	15	128	0.170	0.157	0.162	0.163	0.007
13	127.5	10	89	0.205	0.224	0.18	0.203	0.023
14	127.5	10	89	0.192	0.195	0.195	0.194	0.002
15	127.5	10	89	0.188	0.184	0.186	0.186	0.002
พริกแกงสด				0.951	0.956	0.954	0.954	0.003

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-2 ตารางแสดงปริมาณความชื้นของน้ำพริกแกงแห้ง

การทดลอง	อุณหภูมิ (°c)	ปริมาณ MD(%โดยมวล)	เวลา(s)	ปริมาณความชื้น (%w.b.)			avg	SD
1	120	5	89	4.0283	4.1356	4.2192	4.1277	0.0957
2	120	15	89	4.4103	4.4319	4.4012	4.4145	0.0158
3	135	5	89	2.3410	2.4113	2.5674	2.4399	0.1159
4	135	15	89	2.3399	2.3289	2.3497	2.3395	0.0104
5	120	10	50	4.4047	4.3870	4.2782	4.3567	0.0685
6	120	10	128	4.1767	4.0186	3.9954	4.0636	0.0987
7	135	10	50	2.5103	2.9813	2.6697	2.7204	0.2396
8	135	10	128	2.0085	2.1447	1.8508	2.0013	0.1471
9	127.5	5	50	3.3782	3.1932	2.9938	3.1884	0.1922
10	127.5	5	128	2.6502	3.9172	2.7051	3.0908	0.7162
11	127.5	15	50	4.2032	3.1921	3.2247	3.5399	0.5746
12	127.5	15	128	2.2166	2.0511	2.0677	2.1118	0.0911
13	127.5	10	89	3.0186	3.4127	3.5572	3.3295	0.2788
14	127.5	10	89	3.0407	3.1107	3.3472	3.1662	0.1606
15	127.5	10	89	3.2415	3.2138	3.0226	3.1593	0.1192
พริกแกงสด				71.5982	71.6537	71.6402	71.6307	0.0289

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-3 ตารางแสดงค่าความสูงตะกอนของน้ำพริกแกงแห้งเปรียบเทียบกับพริกแกงสด เมื่อนำไปละลายน้ำ

การทดลอง	อุณหภูมิ (°c)	ปริมาณ MD(%โดยมวล)	เวลา(s)	ความสูงตะกอน (cm)			avg	SD
1	120	5	89	1.80	2.10	2.00	1.97	0.15
2	120	15	89	1.90	2.20	2.10	2.07	0.15
3	135	5	89	2.00	2.20	2.00	2.07	0.12
4	135	15	89	2.00	1.90	1.80	1.90	0.10
5	120	10	50	2.20	2.10	2.10	2.13	0.06
6	120	10	128	2.20	2.10	2.00	2.10	0.10
7	135	10	50	1.90	1.90	1.85	1.88	0.03
8	135	10	128	1.70	1.90	1.90	1.83	0.12
9	127.5	5	50	1.90	2.00	2.30	2.07	0.21
10	127.5	5	128	1.80	1.70	1.90	1.80	0.10
11	127.5	15	50	2.20	2.20	2.10	2.17	0.06
12	127.5	15	128	2.00	2.20	1.90	2.03	0.15
13	127.5	10	89	1.90	2.00	2.10	2.00	0.10
14	127.5	10	89	1.90	1.80	1.90	1.87	0.06
15	127.5	10	89	1.80	2.00	2.00	1.93	0.12
พริกแกงสด				1.30	1.10	1.40	1.27	0.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-4 ตารางแสดงค่าความสว่างของน้ำพริกแกงแห้งเปรียบเทียบกับพริกแกงสด

การทดลอง	อุณหภูมิ (°c)	ปริมาณ MD(%โดยมวล)	เวลา(s)	ค่าความสว่าง (L*)			avg	SD
1	120	5	89	49.13	49.09	49.09	49.10	0.02
2	120	15	89	52.91	52.91	52.91	52.91	0.00
3	135	5	89	50.40	50.40	50.39	50.40	0.01
4	135	15	89	49.50	49.50	49.45	49.48	0.03
5	120	10	50	52.65	52.58	52.64	52.62	0.04
6	120	10	128	51.16	51.13	51.19	51.16	0.03
7	135	10	50	48.44	48.44	48.43	48.44	0.01
8	135	10	128	48.03	48.00	48.00	48.01	0.02
9	127.5	5	50	49.01	48.98	48.96	48.98	0.03
10	127.5	5	128	49.47	49.46	49.44	49.46	0.02
11	127.5	15	50	52.49	52.49	52.49	52.49	0.00
12	127.5	15	128	50.04	50.03	50.04	50.04	0.01
13	127.5	10	89	49.67	49.66	49.65	49.66	0.01
14	127.5	10	89	49.94	49.92	49.92	49.93	0.01
15	127.5	10	89	49.99	49.99	49.98	49.99	0.01
พริกแกงสด				35.66	35.65	35.63	35.65	0.02

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-5 ตารางแสดงค่าสีแดงของน้ำพริกแกงแห้งเปรียบเทียบกับพริกแกงสด

การทดลอง	อุณหภูมิ (°c)	ปริมาณ MD(%โดยมวล)	เวลา(s)	ค่าสีแดง (a*)			avg	SD
1	120	5	89	30.1	30.19	30.21	30.17	0.06
2	120	15	89	30.66	30.69	30.62	30.66	0.04
3	135	5	89	27.84	27.73	27.74	27.77	0.06
4	135	15	89	28.96	28.89	29.00	28.95	0.06
5	120	10	50	32.16	32.26	32.0	32.14	0.13
6	120	10	128	31.47	31.59	31.69	31.58	0.111
7	135	10	50	29.42	29.38	29.39	29.40	0.02
8	135	10	128	27.78	27.89	27.78	27.82	0.06
9	127.5	5	50	28.86	29.03	29.09	28.99	0.12
10	127.5	5	128	29.02	29.06	29.01	29.03	0.03
11	127.5	15	50	32.10	32.08	32.04	32.07	0.03
12	127.5	15	128	29.58	29.55	29.52	29.55	0.03
13	127.5	10	89	30.87	30.92	30.85	30.88	0.04
14	127.5	10	89	30.92	30.97	30.87	30.92	0.05
15	127.5	10	89	30.53	30.57	30.48	30.53	0.05
พริกแกงสด				30.88	30.73	30.78	30.80	0.08

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-6 ตารางแสดงค่าสีเหลืองของน้ำพริกแกงแห้งเปรียบเทียบกับพริกแกงสด

การทดลอง	อุณหภูมิ (°c)	ปริมาณ MD(%โดยมวล)	เวลา(s)	ค่าสีเหลือง (b*)			avg	SD
1	120	5	89	40.12	40.05	40.05	40.07	0.04
2	120	15	89	41.59	41.61	41.59	41.60	0.01
3	135	5	89	39.49	39.52	39.54	39.52	0.03
4	135	15	89	37.63	37.63	37.54	37.60	0.05
5	120	10	50	41.15	41.04	41.14	41.11	0.06
6	120	10	128	39.53	39.45	39.48	39.49	0.04
7	135	10	50	38.93	38.91	38.92	38.92	0.01
8	135	10	128	38.48	38.29	38.29	38.35	0.11
9	127.5	5	50	37.85	37.79	37.76	37.80	0.05
10	127.5	5	128	39.26	39.25	39.22	39.24	0.02
11	127.5	15	50	41.61	41.67	41.71	41.66\	0.05
12	127.5	15	128	39.31	39.38	39.31	39.33	0.04
13	127.5	10	89	39.36	39.35	39.33	39.35	0.02
14	127.5	10	89	39.14	39.11	39.11	39.12	0.02
15	127.5	10	89	39.66	39.66	39.60	39.64	0.03
พริกแกงสด				25.22	25.31	24.86	25.13	0.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-7 ตารางแสดงค่าสว่างของน้ำแกงจากน้ำพริกแกงแห้ง เปรียบเทียบกับน้ำแกงพริกแกงสด

การทดลอง	อุณหภูมิ (°c)	ปริมาณ MD(%โดยมวล)	เวลา(s)	ค่าความสว่าง (L*)น้ำแกง			avg	SD
1	120	5	89	31.04	33.53	31.74	32.10	1.28
2	120	15	89	31.25	33.44	31.25	31.98	1.27
3	135	5	89	31.90	35.52	35.92	34.45	2.21
4	135	15	89	30.44	30.16	30.26	30.29	0.14
5	120	10	50	31.16	30.73	32.00	31.30	0.65
6	120	10	128	31.91	30.98	32.00	31.63	0.56
7	135	10	50	31.25	30.57	30.93	30.92	0.34
8	135	10	128	29.08	30.78	29.03	29.63	1.00
9	127.5	5	50	35.52	28.30	33.02	32.28	3.67
10	127.5	5	128	29.35	28.72	30.24	29.44	0.76
11	127.5	15	50	33.44	30.68	30.97	31.70	1.52
12	127.5	15	128	31.71	29.09	28.48	29.76	1.72
13	127.5	10	89	30.08	30.36	30.10	30.18	0.16
14	127.5	10	89	31.67	30.10	30.36	30.71	0.84
15	127.5	10	89	32.36	30.35	29.63	30.78	1.42
พริกแกงสด				24.93	25.09	25.13	25.05	0.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-8 ตารางแสดงค่าสีแดงของน้ำแกงจากน้ำพริกแกงแห้ง เปรียบเทียบกับน้ำแกงพริกแกงสด

การทดลอง	อุณหภูมิ (°c)	ปริมาณ MD(%โดยมวล)	เวลา(s)	ค่าสีแดง (a*)น้ำแกง			avg	SD
1	120	5	89	20.89	23.22	21.28	21.80	1.25
2	120	15	89	17.70	19.91	18.65	18.75	1.11
3	135	5	89	22.41	22.92	22.09	22.47	0.42
4	135	15	89	17.57	16.64	18.19	17.47	0.78
5	120	10	50	19.16	19.03	22.54	20.24	1.99
6	120	10	128	20.84	18.87	19.64	19.78	0.99
7	135	10	50	20.75	18.88	19.57	19.73	0.95
8	135	10	128	19.36	18.64	17.96	18.65	0.70
9	127.5	5	50	22.24	20.68	23.76	22.23	1.54
10	127.5	5	128	18.22	17.44	21.02	18.89	1.88
11	127.5	15	50	23.10	18.95	19.90	20.65	2.17
12	127.5	15	128	22.00	19.63	19.91	20.51	1.30
13	127.5	10	89	20.52	21.75	19.87	20.713	0.95
14	127.5	10	89	21.48	20.75	20.47	20.90	0.52
15	127.5	10	89	22.67	22.29	19.24	21.40	1.88
พริกแกงสด				6.27	4.17	5.43	5.29	1.06

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-9 ตารางแสดงค่าสีเหลืองของน้ำแกงจากน้ำพริกแกงแห้ง เปรียบเทียบกับน้ำแกงพริกแกงสด

การทดลอง	อุณหภูมิ (°c)	ปริมาณ MD(%โดยมวล)	เวลา(s)	ค่าสีเหลือง (b*)น้ำแกง			avg	SD
1	120	5	89	28.52	310	27.55	29.02	1.78
2	120	15	89	27.83	29.20	27.83	28.29	0.79
3	135	5	89	28.71	29.04	29.07	28.94	0.20
4	135	15	89	25.46	25.38	25.69	25.51	0.16
5	120	10	50	27.69	27.32	29.01	28.01	0.89
6	120	10	128	28.81	27.52	27.61	27.98	0.72
7	135	10	50	28.63	27.57	27.72	27.97	0.57
8	135	10	128	27.39	27.41	25.23	26.68	1.25
9	127.5	5	50	29.40	25.64	29.23	28.09	2.12
10	127.5	5	128	27.53	26.18	27.55	27.09	0.79
11	127.5	15	50	31.11	29.74	28.63	29.83	1.242
12	127.5	15	128	28.71	27.00	25.94	27.22	1.40
13	127.5	10	89	30.03	28.52	28.56	29.04	0.86
14	127.5	10	89	29.26	28.74	27.75	28.58	0.77
15	127.5	10	89	29.24	28.46	27.83	28.51	0.71
พริกแกงสด				14.49	8.80	11.93	11.74	2.85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

แบบประเมินการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกแกงแดงแห้ง

การชิมหมูผัดพริกแกง

ชื่อ _____ ชุดที่ _____

ผลิตภัณฑ์ _____ วันที่ _____

คำแนะนำ 1. กรุณาชิมหมูผัดพริกแกง 6 ตัวอย่าง โดยรับประทานกับข้าวสวย และกรอกคะแนนลงในช่องว่างที่กำหนดให้เพื่อแสดงความชอบ ตามเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ชอบมากที่สุด	9 คะแนน	ไม่ชอบเล็กน้อย	4 คะแนน
ชอบมาก	8 คะแนน	ไม่ชอบปานกลาง	3 คะแนน
ชอบปานกลาง	7 คะแนน	ไม่ชอบมาก	2 คะแนน
ชอบเล็กน้อย	6 คะแนน	ไม่ชอบมากที่สุด	1 คะแนน
เฉยๆ	5 คะแนน		

2. ให้ดื่มน้ำตามทุกครั้งก่อนเริ่มชิมตัวอย่างใหม่

รหัส	คะแนนที่ได้รับ			
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบโดยรวม

ข้อวิจารณ์ :

_____

_____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ข-1 ตารางแสดงคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ลองที่	อุณหภูมิ (°c)	ปริมาณมอลโตรเดกตรินซ์ (%โดยมวล)	เวลา (s)	จำนวนซ้ำ	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
	120	89	5	9	8	8	6	2
					5	6	6	3
					8	7	7	7
					8	7	8	7
					7	7	7	7
					7	7	6	6
					7	6	6	5
					8	7	5	7
					9	5	3	5
	120	15	89	9	7	7	6	2
					5	5	5	1
					7	7	7	7
					5	5	5	5
					6	6	7	7
					8	6	5	6
					9	6	6	6
					5	7	5	5
					5	7	7	6
	135	89	5	9	6	7	6	2
					7	6	7	6
					8	6	7	8
					8	7	8	7
					7	6	6	6
					7	7	6	6
					8	7	8	8
					4	3	5	3
					6	7	5	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลองที่	อุณหภูมิ (°c)	ปริมาณมอลโตรเดกตรินซ์ (%โดยมวล)	เวลา (s)	จำนวนซ้ำ	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
	135	89	15	9	6	7	6	2
					7	6	6	7
					8	6	6	6
					7	6	5	5
					6	7	6	7
					8	7	7	7
					6	6	4	5
					5	5	4	5
					7	5	5	5
	120	50	10	9	8	6	8	4
					7	8	5	7
					6	5	8	8
					7	7	6	6
					8	6	9	8
					6	6	7	7
					6	6	6	5
					8	7	7	8
					7	7	5	5
	120	128	10	9	7	7	6	3
					6	7	7	6
					8	4	8	8
					8	9	7	6
					9	8	8	8
					7	7	7	7
					8	6	7	8
					6	5	5	6
					5	9	6	7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลองที่	อุณหภูมิ (°c)	ปริมาณมอลโตรเดกตรินซ์ (%โดยมวล)	เวลา (s)	จำนวนซ้ำ	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
	135	50	10	9	6	6	6	3
					5	6	3	5
					6	6	8	7
					8	7	7	7
					8	5	7	7
					6	6	6	6
					9	7	8	8
					6	7	5	7
					9	8	8	8
	135	128	10	9	7	8	6	2
					5	5	2	2
					7	7	7	7
					8	9	6	4
					8	7	7	7
					7	7	7	7
					7	6	5	5
					9	9	9	9
					6	7	6	6
	127.5	50	5	9	7	8	6	4
					7	7	6	7
					5	5	5	1
					8	6	9	9
					7	8	6	7
					8	8	7	8
					9	7	7	7
					8	8	7	8
					9	5	3	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องที่	อุณหภูมิ (°c)	ปริมาณมอลโตรเดกตรินซ์ (%โดยมวล)	เวลา (s)	จำนวนซ้ำ	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
	127.5	128	5	9	7	8	7	4
					8	7	5	7
					5	5	5	1
					8	8	8	8
					8	6	4	4
					8	6	5	6
					7	6	5	5
					7	9	9	8
					4	6	6	4
	127.5	50	15	9	7	6	7	3
					7	6	2	2
					7	8	8	7
					8	5	6	7
					7	8	7	7
					7	7	6	7
					6	6	5	5
					5	6	5	6
					5	3	5	4
	127.5	128	15	9	8	7	7	4
					4	5	5	3
					7	8	7	8
					8	8	7	6
					8	9	9	9
					8	7	5	7
					8	7	7	7
					9	9	9	9
					7	5	6	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลองที่	อุณหภูมิ (°c)	ปริมาณมอลโตรเดกตรินซ์ (%โดยมวล)	เวลา (s)	จำนวนซ้ำ	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
	127.5	89	10	9	7	7	7	6
					7	7	6	6
					8	7	7	7
					8	6	8	8
					7	7	6	6
					8	8	6	8
					8	7	7	8
					8	8	6	8
					8	8	8	9
	127.5	89	10	9	6	7	6	6
					7	7	6	7
					8	8	7	7
					7	8	5	7
					7	8	7	7
					7	7	6	7
					9	9	5	5
					6	7	5	7
					7	7	7	7
	127.5	89	10	9	6	6	4	7
					6	8	7	7
					7	4	4	5
					8	8	9	9
					7	5	7	8
					8	7	5	7
					9	7	2	5
					8	8	7	8
					8	7	6	6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.

การแบ่งกลุ่มความแตกต่างทางสถิติของการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

การแบ่งกลุ่มความแตกต่างทางสถิติของการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส
ผลจากการประเมิน โดยนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอาหาร จำนวน 24 คน ซึ่งสามารถแบ่งกลุ่มทางสถิติ ในความชอบด้านต่างๆ ดังตารางต่อไปนี้

ความชอบสี

ตารางที่ ค-1 ตารางแสดงการแบ่งกลุ่มความแตกต่างทางสถิติของการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความชอบสี

Treatment	จำนวนซ้ำ	Subset for alpha = .05
		A
12	9	6.2222
16	9	6.2222
10	9	6.3333
2	9	6.4444
6	9	6.4444
7	9	6.4444
5	9	6.5556
1	9	6.6667
8	9	6.6667
9	9	6.7778
13	9	6.8889
3	9	7.0000
4	9	7.0000
11	9	7.0000
15	9	7.1111
14	9	7.3333
Sig.		0.168
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.		
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความชอบกลิ่น

ตารางที่ ค-2 ตารางแสดงการแบ่งกลุ่มความแตกต่างทางสถิติของการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความชอบกลิ่น

Treatment	จำนวนซ้ำ	Subset for alpha = .05
		A
13	9	5.6667
16	9	5.8889
11	9	6.0000
2	9	6.1111
9	9	6.1111
3	9	6.2222
5	9	6.3333
7	9	6.3333
15	9	6.3333
1	9	6.4444
10	9	6.5556
14	9	6.5556
12	9	6.6667
4	9	7.0000
6	9	7.0000
8	9	7.1111
Sig.		0.051

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความชอบรสชาติ

ตารางที่ ค-3 ตารางแสดงการแบ่งกลุ่มความแตกต่างทางสถิติของการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความชอบรสชาติ

Treatment	จำนวนซ้ำ	Subset for alpha = .05		
		A	B	C
16	9	4.5556		
9	9	5.2222	5.2222	
15	9	5.5556	5.5556	5.5556
12	9	5.6667	5.6667	5.6667
11	9	5.7778	5.7778	5.7778
4	9	6.1111	6.1111	6.1111
10	9	6.1111	6.1111	6.1111
13	9	6.1111	6.1111	6.1111
1	9		6.5556	6.5556
6	9		6.6667	6.6667
14	9		6.6667	6.6667
2	9		6.7778	6.7778
5	9		6.7778	6.7778
7	9		6.7778	6.7778
3	9			6.8889
8	9			6.8889
Sig.		0.054	0.065	0.12

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความชอบโดยรวม

ตารางที่ ค-4 ตารางแสดงการแบ่งกลุ่มความแตกต่างทางสถิติของการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวม

Treatment	จำนวนซ้ำ	Subset for alpha = .05	
		A	B
16	9	5.2222	
9	9	5.8889	5.8889
12	9	5.8889	5.8889
15	9	5.8889	5.8889
10	9	6.2222	6.2222
11	9	6.2222	6.2222
13	9	6.2222	6.2222
4	9	6.5556	6.5556
5	9	6.5556	6.5556
7	9	6.5556	6.5556
14	9	6.5556	6.5556
1	9	6.6667	6.6667
2	9		6.7778
8	9		6.7778
3	9		6.8889
6	9		6.8889
Sig.		0.053	0.2

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลจากการประเมิน โดยพนักงานบริษัทน้ำพริกแม่ศรี จำนวน 24 คน ซึ่งสามารถแบ่งกลุ่มทางสถิติ ในความชอบด้านต่างๆ ดังตารางต่อไปนี้

ความชอบสี

ตารางที่ ค-5 ตารางแสดงการแบ่งกลุ่มความแตกต่างทางสถิติของการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความชอบสี

Treatment	จำนวนซ้ำ	Subset for alpha = .05	
		A	B
16	9	6.1111	
2	9	6.3333	6.3333
11	9	6.5556	6.5556
4	9	6.6667	6.6667
3	9	6.7778	6.7778
10	9	6.8889	6.8889
5	9	7.0000	7.0000
7	9	7.0000	7.0000
6	9	7.1111	7.1111
8	9	7.1111	7.1111
14	9	7.1111	7.1111
1	9	7.4444	7.4444
12	9	7.4444	7.4444
15	9	7.4444	7.4444
9	9		7.5556
13	9		7.6667
Sig.		0.05	0.051

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความชอบกลิ่น

ตารางที่ ค-6 ตารางแสดงการแบ่งกลุ่มความแตกต่างทางสถิติของการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความชอบกลิ่น

Treatment	จำนวนซ้ำ	Subset for alpha = .05	
		A	B
4	9	6.1111	
11	9	6.1111	
16	9	6.1111	
2	9	6.2222	
3	9	6.2222	
5	9	6.4444	6.4444
7	9	6.4444	6.4444
1	9	6.6667	6.6667
15	9	6.6667	6.6667
10	9	6.7778	6.7778
6	9	6.8889	6.8889
9	9	6.8889	6.8889
8	9	7.2222	7.2222
12	9	7.2222	7.2222
13	9	7.2222	7.2222
14	9		7.5556
Sig.		0.103	0.094

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความชอบรสชาติ

ตารางที่ ค-7 ตารางแสดงการแบ่งกลุ่มความแตกต่างทางสถิติของการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความชอบรสชาติ

Treatment	จำนวนซ้ำ	Subset for alpha = .05	
		A	B
16	9	4.4444	
4	9	5.4444	5.4444
11	9	5.6667	5.6667
15	9	5.6667	5.6667
2	9	5.8889	5.8889
1	9		6.0000
10	9		6.0000
14	9		6.0000
8	9		6.1111
9	9		6.2222
3	9		6.4444
7	9		6.4444
5	9		6.7778
6	9		6.7778
13	9		6.7778
12	9		6.8889
Sig.		0.053	0.081

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความชอบโดยรวม

ตารางที่ ค-8 ตารางแสดงการแบ่งกลุ่มความแตกต่างทางสถิติของการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวม

Treatment	จำนวนซ้ำ	Subset for alpha = .05	
		A	B
2	9	5	
16	9	5.1111	
10	9	5.2222	
11	9	5.3333	5.3333
1	9	5.4444	5.4444
4	9	5.4444	5.4444
8	9	5.4444	5.4444
3	9	5.6667	5.6667
9	9	6.2222	6.2222
5	9	6.4444	6.4444
7	9	6.4444	6.4444
12	9	6.4444	6.4444
6	9	6.5556	6.5556
14	9	6.6667	6.6667
15	9	6.8889	6.8889
13	9		7.3333
Sig.		0.075	0.055

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลจากการประเมิน โดยนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอาหาร และ พนักงานบริษัทน้ำพริกแม่ศรี รวม จำนวน 48 คน ซึ่งสามารถแบ่งกลุ่มทางสถิติ ในความชอบด้านต่างๆ ดังตารางต่อไปนี้

ความชอบสี

ตารางที่ ค-9 ตารางแสดงการแบ่งกลุ่มความแตกต่างทางสถิติของการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความชอบสี

Treatment	จำนวนซ้ำ	Subset for alpha = .05	
		A	B
16	18	6.1667	
2	18	6.3889	6.3889
10	18	6.6111	6.6111
7	18	6.7222	6.7222
5	18	6.7778	6.7778
6	18	6.7778	6.7778
11	18	6.7778	6.7778
4	18	6.8333	6.8333
12	18	6.8333	6.8333
3	18	6.8889	6.8889
8	18	6.8889	6.8889
1	18	7.0556	7.0556
9	18	7.1667	7.1667
14	18		7.2222
13	18		7.2778
15	18		7.2778
Sig.		0.052	0.09

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 18.000.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความชอบกลิ่น

ตารางที่ ค-10 ตารางแสดงการแบ่งกลุ่มความแตกต่างทางสถิติของการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความชอบกลิ่น

Treatment	จำนวนซ้ำ	Subset for alpha = .05		
		A	B	C
16	18	6.0000		
11	18	6.0556		
2	18	6.1667	6.1667	
3	18	6.2222	6.2222	6.2222
5	18	6.3889	6.3889	6.3889
7	18	6.3889	6.3889	6.3889
13	18	6.4444	6.4444	6.4444
9	18	6.5000	6.5000	6.5000
15	18	6.5000	6.5000	6.5000
1	18	6.5556	6.5556	6.5556
4	18	6.5556	6.5556	6.5556
10	18	6.6667	6.6667	6.6667
6	18	6.9444	6.9444	6.9444
12	18	6.9444	6.9444	6.9444
14	18		7.0556	7.0556
8	18			7.1667
Sig.		0.058	0.074	0.056

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 18.000.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความชอบรสชาติ

ตารางที่ ค-11 ตารางแสดงการแบ่งกลุ่มความแตกต่างทางสถิติของการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความชอบรสชาติ

Treatment	จำนวนซ้ำ	Subset for alpha = .05		
		A	B	C
16	18	4.5000		
15	18		5.6111	
9	18		5.7222	5.7222
11	18		5.7222	5.7222
4	18		5.7778	5.7778
10	18		6.0556	6.0556
1	18		6.2778	6.2778
12	18		6.2778	6.2778
2	18		6.3333	6.3333
14	18		6.3333	6.3333
13	18		6.4444	6.4444
8	18		6.5000	6.5000
7	18		6.6111	6.6111
3	18		6.6667	6.6667
6	18		6.7222	6.7222
5	18			6.7778
Sig.		1	0.057	0.072

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 18.000.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความชอบโดยรวม

ตารางที่ ค-12 ตารางแสดงการแบ่งกลุ่มความแตกต่างทางสถิติของการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวม

Treatment	จำนวนซ้ำ	Subset for alpha = .05	
		A	B
16	18	5.1667	
10	18	5.7222	5.7222
11	18	5.7778	5.7778
2	18	5.8889	5.8889
4	18	6.0000	6.0000
1	18	6.0556	6.0556
9	18	6.0556	6.0556
8	18	6.1111	6.1111
12	18	6.1667	6.1667
3	18	6.2778	6.2778
15	18	6.3889	6.3889
5	18		6.5000
7	18		6.5000
14	18		6.6111
6	18		6.7222
13	18		6.7778
Sig.		0.058	0.115

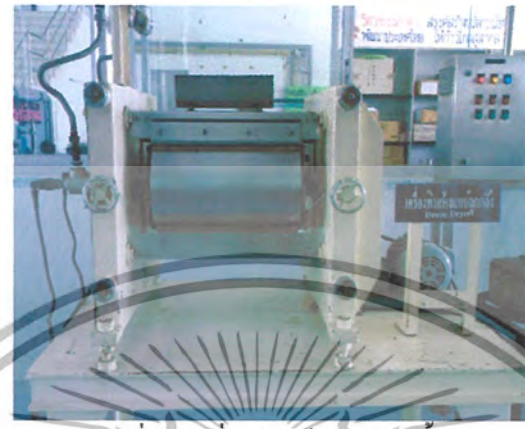
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 18.000.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง.

รูปภาพอุปกรณ์และวิธีการทดลองที่เกี่ยวข้อง



รูปที่ ง-1 เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง

รูปง-2 เครื่องปรับความเร็วรอบของลูกกลิ้ง

รูปที่ ง- 3 น้ำพริกแกงแห้งที่ทำแห้งด้วยวิธีลูกกลิ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ง-4 รูปแบบการเตรียมก่อนการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

รูป ง-5 ผู้ทดสอบชิมขณะทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้