ห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ถั่วลิสงเคลือบผักราชาแห่งวิตามินโมโรเฮยะ

COATED PEANUT KING OF VITAMIN MOROHEIYA VEGETABLE

A032652

โดย

นางสาวพัชรี ชันเหล็ง

นางสาวภรภัทร พรหมเสนีย์

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน.....32652...

วัน, เดือน, ปี...7 ก.พ. 2555

b.....

i.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

หลักสูตร ค.อ.บ (อุตสาหกรรมเกษตร)

สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2553

ชื่อเรื่อง	**ถั่วลิสงเคลือบผักราชาแห่งวิตามินโมโรเฮยะ**
	Coated Peanut King of Vitamin Moroheiya Vegetable
ชื่อ-สกุล	นางสาวพัชรี ซันเหล็ง
	นางสาวภรภัทร พรหมเสนีย์
หลักสูตร	ค.อ.บ.(อุตสาหกรรมเกษตร) **สาขาวิชา** ครุศาสตร์เกษตร
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. จินตนา บุนนาค

บทคัดย่อ

จากการศึกษาทดลองการผลิตถั่วลิสงเคลือบผักราชาแห่งวิตามินโมโรเฮยะ เพื่อเป็นอาหารขบเคี้ยวสุขภาพและเป็นการเพิ่มมูลค่าของผักราชาแห่งวิตามินโมโรเฮยะอีกทั้งได้ผลิตภัณฑ์รูปแบบใหม่ในวงการอุตสาหกรรมอาหาร

กระบวนการผลิตถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ ได้สูตรที่เหมาะสมของผู้ชิมที่ยอมรับมากที่สุด คือ นำถั่วลิสงดิบไปเคลือบแป้งและน้ำเชื่อม เพื่อทำเป็นถั่วไส้กลาง จากนั้นนำถั่วไส้กลางที่สุกแล้วไปเคลือบแป้งชั้นนอก โดยใช้แป้งและน้ำเชื่อม 1 2 และ 3 ซึ่งมีความเข้มข้น 57 47 และ 40 องศาบริกซ์ ตามลำดับ แล้วนำถั่วไปคั่วในเตาคั่วซึ่งใช้แก๊สเป็นเชื้อเพลิง ใช้เวลาในการคั่วรอบที่หนึ่ง 5 นาที แล้ว ทำให้เย็น จากนั้นนำไปคั่วรอบที่สองเวลา 7 นาที ได้ถั่วลิสงเคลือบแป้งที่สุกแล้วทำให้อุ่น นำไปโรยน้ำมันพืช คลุกเคล้าให้ทั่วแล้วโรยผงผสมของผักโมโรเฮยะสายพันธุ์จีนและสายพันธุ์ญี่ปุ่นใช้ปริมาณที่เท่ากันคือ 5 เปอร์เซ็นต์ จะได้ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็นเป็นเวลา 30 วัน จึงนำไปทดสอบทางกายภาพ ความชื้น อะฟลาทอกซิน และการยอมรับทางประสาทสัมผัสกับผู้ชิม 20 คน ได้ผลดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบความชื้นถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะที่เก็บไว้ในตู้เย็นเป็นเวลา 30 วัน พบว่ามีความชื้นตั้งแต่ 1.66 - 2.0 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าความชื้นที่ไม่เกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนฉบับที่ 155 – 2546 (ผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบ) ที่กำหนดไว้คือไม่เกิน 2.0 เปอร์เซ็นต์

การตรวจสารพิษอะฟลาทอกซินในถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะที่เก็บรักษาไว้ในตู้เย็นเป็นเวลา 30 วัน โดยรวมพบว่าทุกตัวอย่างมีสารพิษอะฟลาทอกซินอยู่ที่ระดับต่ำกว่า 4 ไมโครกรัมต่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์ 1 กิโลกรัม (ppb) ซึ่งมีค่าต่ำกว่าระดับของมาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อนของประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 98 พ.ศ.2529 ของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) กำหนดปริมาณสารพิษอะฟลาทอกซินที่ยอมรับได้ไม่เกิน 20 ไมโครกรัม ต่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์ 1 กิโลกรัม (past per billion ; ppb)

การตรวจสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสโดยวิธีฮีโดนิก (hedonic scale scoring test) เป็นคะแนนความชอบในระดับ 5 คะแนนเป็นคะแนนความชอบมากที่สุดและระดับ 1 คะแนน เป็นคะแนนความชอบน้อยที่สุด ผลปรากฏว่าสูตรที่ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมมากที่สุดคือถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่นในปริมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งได้รับคะแนนเฉลี่ยทางด้านสี 3.85 กลิ่นรส 3.60 ความกรอบ 4.55 และความชอบโดยรวม 4.05 ตามลำดับ

ต้นทุนการผลิตถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะพบว่าผลิตภัณฑ์ ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะนี้มีต้นทุนการผลิตประมาณ 120 บาท ต่อถั่วลิสง 1 กิโลกรัม ซึ่งพบว่าราคาไม่สูงมากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบที่ขายในท้องตลาดปัจจุบัน

ดังนั้นจากการศึกษาปัญหาพิเศษเรื่องนี้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบผักราชาแห่งวิตามินโมโรเฮยะเพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการบริโภคอาหารขบเคี้ยวและสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผักโมโรเฮยะได้อีกทางหนึ่งด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ สำเร็จอย่างสมบูรณ์ได้ด้วยความช่วยเหลือจากหลายฝ่ายด้วยกัน โดยเฉพาะ รองศาสตราจารย์ ดร.จินตนา บุนนาค ผู้ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่ได้สละเวลาอันมีค่าในการกรุณาให้คำปรึกษา ช่วยเหลือ ให้คำแนะนำและวิธีการแก้ไขปัญหา รวมทั้งข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดระยะเวลาในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ขอขอบคุณบริษัทฮาร์โมนีไลฟ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ ในด้านของผักโมโรเฮยะ และขอขอบคุณ คุณตรัส เดแสง นายช่างเทคนิคผู้ซึ่งให้ความช่วยเหลือในการบริการเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำปัญหาพิเศษและอำนวยความสะดวกในการทดลอง นอกจากนี้ยังได้รับความสะดวกต่างๆ จากเจ้าหน้าที่สาขาครุศาสตร์เกษตร และผู้ทดสอบชิมซึ่งเป็นนักศึกษาแขนงวิชาอุตสาหกรรมเกษตรทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทดสอบชิม

ความดีและประโยชน์จากปัญหาพิเศษเล่มนี้ ขอมอบให้ บิดา มารดา พี่ๆ และสมาชิกในครอบครัวที่ให้กำลังใจและการสนับสนุนในด้านทุนทรัพย์ตลอดมา รวมทั้งอาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทุกท่าน จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

นางสาวพัชรี ซันเหล็ง
นางสาวภรภัทร พรหมเสนีย์
เมษายน 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ..... ก

กิตติกรรมประกาศ..... ค

สารบัญ..... ง

สารบัญตาราง..... ฉ

สารบัญภาพ..... ช

บทที่ 1 บทนำ..... 1

1.1 ความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์..... 1

1.3 ขอบเขตของปัญหา..... 2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 2

บทที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง..... 3

2.1 ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยว..... 3

2.2 ถั่วลิสง..... 6

2.3 แป้งสาลี..... 7

2.4 เกลือ..... 8

2.5 น้ำ..... 9

2.6 ริโบไทด์ (ribotide)..... 10

2.7 น้ำตาลทราย..... 10

2.8 ลักษณะทั่วไปของผักโมโรเฮยะราชาแห่งวิตามิน (Moroheiya)..... 12

2.9 การอบแห้ง..... 14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.10 น้ำมัน..... 16
2.11 อะฟลาทอกซิน (Aflatoxin)..... 17
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ..... 18
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย..... 18
3.2 วิธีการ..... 19
3.3 สถานที่ทำการทดลอง..... 26
3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย..... 26
บทที่ 4 ผลวิจัยและวิจารณ์ผล..... 27
4.1 ผลวิจัย..... 27
4.2 การทดสอบความชื้นของผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ..... 32
4.3 การตรวจสารพิษอะฟลาทอกซิน (Aflatoxin)..... 32
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ..... 35
5.1 สรุปผลการทดลอง..... 35
5.2 ข้อเสนอแนะ..... 36
บรรณานุกรม..... 37
ภาคผนวก..... 39
ภาคผนวก ก..... 40
ภาคผนวก ข..... 41
ภาคผนวก ค..... 42
ภาคผนวก ง..... 43
ภาคผนวก จ..... 48
ภาคผนวก ฉ..... 52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1. สูตรการทำถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ..... 21
2. ลักษณะทางกายภาพของถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่นและสายพันธุ์จีน 10 เปอร์เซ็นต์..... 28
3. ลักษณะทางกายภาพของถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่นและสายพันธุ์จีน 7 เปอร์เซ็นต์..... 29
4. ลักษณะทางกายภาพของถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่นและสายพันธุ์จีน 5 เปอร์เซ็นต์..... 30
5. คะแนนเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสของถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่นและสายพันธุ์จีนโดยการทดสอบผู้ทดสอบชิมจำนวน 20 คน..... 31
6. ความชื้นของผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ..... 32
7. ต้นทุนการผลิตถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ..... 34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1. วัตถุดิบของถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ..... 22
2. วิธีการเคลือบถั่วลิสงด้วยแป้งชั้นนอก..... 22
3. การคั่วถั่วลิสงในเตาคั่ว..... 23
4. ถังผสมแปดเหลี่ยมสำหรับโรยผงผสมผักโมโรเฮยะ..... 23
5. ขั้นตอนการผลิตถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่นและสายพันธุ์จีน..... 24
6. ถั่วลิสงเคลือบผงผักโมโรเฮยะปริมาณ 10 เปอร์เซ็นต์..... 28
7. ถั่วลิสงเคลือบผงผักโมโรเฮยะปริมาณ 7 เปอร์เซ็นต์..... 29
8. ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ 5 เปอร์เซ็นต์ สายพันธุ์ญี่ปุ่น A และสายพันธุ์จีน B..... 30
9. ปริมาณสารพิษอะฟลาทอกซินในผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ..... 33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม มีผักเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีการปลูกทั่วไป ในทุกภาคของประเทศไทย นอกจากการนำผักมาประกอบอาหารในชีวิตประจำวันแล้ว คนไทยนิยมแปรรูปผักเพื่อทำเป็นอาหารคาวหวาน และนำมาทำเป็นส่วนประกอบ หรือส่วนผสมในผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวต่างๆ เพื่อบริโภคและเพื่อจำหน่าย

ในสังคมปัจจุบันประชากรของประเทศไทย นิยมรับประทานอาหารขบเคี้ยวกันมากขึ้น อาหารขบเคี้ยวที่มีจำหน่วยทั่วไปในท้องตลาดมีคุณค่าทางโภชนาการน้อย เพราะมีส่วนผสมของแป้งกับเกลือและผงชูรสค่อนข้างสูงไม่เป็นผลดีต่อสุขภาพอีกทั้งได้รับสารอาหารไม่ครบทุกหมู่ตามหลักโภชนาการ

ผักโมโรเฮยะเป็นผักที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ซึ่งได้แก่ เบต้าแคโรทีน วิตามินเอ บี1 บี2 และซี จึงได้ชื่อว่าเป็นผักราชาแห่งวิตามิน และยังประกอบด้วย โปแตสเซียม แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็กและ เส้นใย เป็นผักที่ผู้บริโภคมีความต้องการเป็นจำนวนมากขึ้น จึงทำให้ผู้ศึกษามีความสนใจที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ถั่วเคลือบโมโรเฮยะ โดยการพัฒนากระบวนการผลิต รูปแบบ กลิ่นรส เพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการผลิตภัณฑ์ถั่วเคลือบเป็นอาหารเพื่อสุขภาพของผู้บริโภคและผลิตภัณฑ์เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคเป็นแนวทางในการจำหน่ายออกสู่ท้องตลาดได้อีกด้วย (http://www.market2u.com/shope/shop.php?idshop=210569,)

ดังนั้นปัญหาพิเศษเรื่องนี้จึงจะได้ทำการทดลองศึกษาและค้นคว้าเกี่ยวกับการพัฒนาถั่วเคลือบผักโมโรเฮยะเพื่อเป็นอาหารขบเคี้ยวที่เพิ่มมูลค่าของผักและเป็นอาหารขบเคี้ยวที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษากระบวนการผลิตและพัฒนาถั่วลิสงเคลือบจากผักราชาแห่งวิตามินโมโรเฮยะ
2. เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้ทดสอบชิมที่มีต่อผลิตภัณฑ์ถั่วเคลือบผักราชาแห่งวิตามินโมโรเฮยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของปัญหา

1. พัฒนาถั่วลิสงเคลือบจากผักราชาแห่งวิตามินโมโรเฮยะ

2. ศึกษาการยอมรับของผู้ทดสอบชิมต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติเนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมโดยใช้ผู้ทดสอบชิมเป็นคณะครู อาจารย์ นักศึกษา และบุคคลทั่วไป

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สูตรการผลิตถั่วลิสงเคลือบจากผักราชาแห่งวิตามินโมโรเฮยะที่เหมาะสมเป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบชิม

2. ได้ผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ขึ้นในอุตสาหกรรมอาหาร

3. ได้อาหารขบเคี้ยวที่มีคุณค่าทางโภชนาการมากขึ้น

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยว

2.1.1 พัฒนาการและความหมายของผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยว ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยว นับว่ามีบทบาทในวิถีชีวิตของผู้บริโภครุ่นใหม่เป็นอย่างยิ่ง ดังจะเห็นได้ว่า มีการจัดวางจำหน่ายผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวในร้านค้าทั่วไปจำนวนมากและมีผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ เข้าสู่ท้องตลาดอยู่ตลอดเวลา

2.1.2 การพัฒนาของผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยว ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยว (snack food) พัฒนามาจากอาหารที่ใช้รับประทานระหว่างมื้อที่เรียกว่า "อาหารว่าง" การรับประทานอาหารว่าง มีเหตุผลแตกต่างกันไปแต่ละคน บางคนรับประทานด้วยความเคยชินที่เป็นวัฒนธรรมครอบครัวหรือในท้องถิ่น เป็นการใช้โอกาสในการพูดคุยเพื่อเพิ่มความใกล้ชิดสนิทสนม บางคนใช้เป็นเวลาเพื่อพักผ่อน บางคนรับประทานด้วยเหตุผลในเชิงสุขภาพเพื่อให้ได้รับอาหารมากขึ้น เป็นต้น

การพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารว่างในระดับสากล มีการนำเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตพัฒนาส่วนผสมที่ใช้ปรุงรส และรูปแบบของผลิตภัณฑ์อาหาร ทำให้อาหารว่าง น่ารับประทานและสะดวกมากขึ้น

เทคโนโลยีการผลิตอาหารขบเคี้ยวที่ได้นำความรู้ทางเคมีและฟิสิกส์มาพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและเป็นที่รู้จักกันดี คือ เทคโนโลยีของเครื่องเอกซ์ทรูดเดอร์(extruder) ที่ช่วยผลิตอาหารประเภทพองกรอบโดยมีรูปร่างและขนาดต่างๆกัน เป็นที่นิยมกันแพร่หลายของผู้บริโภค

อาหารว่างหลายชนิดที่ได้พัฒนารูปแบบที่เหมาะสมจึงสามารถเข้าสู่ความต้องการของผู้บริโภคได้โดยง่าย ก่อให้เกิดพฤติกรรมในการรับประทานอาหารที่ไม่เป็นเวลาที่ไม่แน่นอน จนยากที่กำหนดว่าเป็นอาหารว่างในช่วงเวลาใดเพราะมีการรับประทานในทุกโอกาสตามแต่ผู้บริโภคแต่ละคนต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากพฤติกรรมการบริโภคอาหารจุบจิบ (mibble type products) ดังกล่าวจึงทำให้เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากอาหารว่างที่ใช้รับประทานทั่วไปให้มีลักษณะเฉพาะ ที่สะดวกต่อการบริโภคมากขึ้นในทุกโอกาสไม่ต้องเสียเวลาจัดเตรียม การจะเรียกว่าเป็นผลิตภัณฑ์อาหารว่างอาจก่อให้เกิดความสับสนมาก เพราะไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมการบริโภค การรับประทานอาหารไม่ใช่รับประทานเฉพาะในเวลากลางวันเท่านั้น แต่มีการรับประทานอาหารในเวลาต่างๆกันและยังมีอาหารว่างอื่นๆอีกหลายชนิดที่ยังไม่ได้พัฒนารูปแบบที่เหมาะสม ที่จะจัดอยู่ในอาหารกลุ่มใหม่นี้ ด้วยเหตุผลนี้จึงมีการเรียกผลิตภัณฑ์กลุ่มใหม่นี้ว่า "ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยว"

2.1.3 ความหมายของอาหารขบเคี้ยว ที่ผ่านมายังไม่มีการให้ความหมายของคำว่า "อาหารขบเคี้ยว" อย่างชัดเจนเป็นเพียงความพยายามในการที่จะจัดกลุ่มของผลิตภัณฑ์อาหารใหม่ ในการใช้คำภาษาอังกฤษเมื่อกล่าวถึงผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวนิยมใช้คำว่า snack food หรือ snack food products มากกว่าคำว่า snack ที่รู้จักกันดีว่าหมายถึง อาหารว่างแต่ทั้งนี้ไม่ได้มีการตกลงที่ชัดเจนจึงยังมีการใช้คำต่างๆ เหล่านี้ ปะปนกันอยู่ตลอดเวลา

ดังนั้นเมื่อกล่าวถึง "อาหารว่าง" และ "อาหารขบเคี้ยว" ในความหมายของการนำมารับประทานระหว่างมื้อก็สามารถหมายถึงอาหารชนิดเดียวกันได้ เพราะอาหารขบเคี้ยวสามารถนำมารับประทานเป็นอาหารว่างได้ แต่อาหารที่ใช้รับประทานเป็นอาหารว่างมิใช่จะจัดเป็นอาหารขบเคี้ยวได้ ต้องพิจารณารูปแบบและลักษณะของอาหารเสียก่อน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยว หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่รับประทานง่าย สามารถรับประทานได้ทันทีหรือไม่ต้องเสียเวลาจัดเรียงมากนัก สะดวกในการพกติดตัวใช้รับประทานเป็นอาหารว่างหรือในโอกาสต่างๆ ตามที่ผู้บริโภคต้องการ โดยไม่มีวัตถุประสงค์ที่จะใช้เป็นอาหารหลัก

2.1.4 การขยายตัวการผลิตและจำหน่ายอาหารขบเคี้ยว ธุรกิจผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวประเทศไทยมีการขยายตัวอย่างกว้างขวางทั้งในเชิงการผลิตและการจัดจำหน่ายแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 6 ประเภท คือ อาหารขบเคี้ยวที่ทำจากแป้ง ถั่วอบกรอบ มันฝรั่งทอดกรอบ ข้าวเกรียบกุ้ง ปลาหมึก ปลาเส้น และข้าวโพด โดยมีตลาดผลิตภัณฑ์ประเภทแป้งปรุงรสเป็นตลาดใหญ่ที่สุด การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวในตลาดที่มีการแข่งขันกันสูงจึงจำเป็นที่ผู้ผลิตจะต้องสร้างจุดเด่นของผลิตภัณฑ์ให้ชัดเจน กลยุทธ์ที่สำคัญได้แก่ การเน้นคุณภาพที่ไม่เหมือนใครหรือแตกต่าง ไปจากผลิตภัณฑ์ชนิดอื่น เช่น เน้นรสชาติ รูปแบบ คุณค่าทางโภชนาการ ตลอดจนภาชนะบรรจุให้เหมาะสมกับกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวเพื่อสุขภาพมีแนวโน้มในการขยายตัวมากยิ่งขึ้น เพราะนอกจากจะรับประทานเป็นอาหารว่างหรือรับประทานเพื่อประทัง ความหิวแล้วยังให้คุณค่าทางโภชนาการสอดคล้องกับพฤติกรรมผู้บริโภคยุคใหม่ที่ให้ความสนใจในการดูแลสุขภาพของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตนเองมากยิ่งขึ้น จากการศึกษาพฤติกรรมการบริโภคอาหาร พบว่าผู้บริโภคบางกลุ่มคือ เด็กวัยรุ่น หญิงมีครรภ์ และหญิงให้นมบุตรมีความเสี่ยงต่อการได้รับสารอาหารบางชนิดไม่เพียงพอ และเกิดปัญหาสุขภาพได้ ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการคิดค้นและพัฒนาอาหารขบเคี้ยวเพื่อช่วยให้ผู้บริโภคดังกล่าวได้รับสารอาหารเพิ่มมากยิ่งขึ้น

2.1.5 ประเภทของผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวเป็นกลุ่มของผลิตภัณฑ์ที่มีหลายชนิดและเป็นกลุ่มที่อยู่ระหว่างการพัฒนา จึงทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ออกมาอยู่ตลอดเวลา การให้ความหมายหรือแม้แต่การจัดแบ่งประเภทของผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวจึงยังไม่มีการกำหนดที่ชัดเจน แต่ที่การจัดแบ่งประเภทที่แตกต่างกันไปทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้

1. การจัดแบ่งตามประเภทของส่วนประกอบหลักที่ใช้ในการผลิต เช่น ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวประเภทแป้ง มันฝรั่ง นม เนื้อสัตว์ ถั่ว ผลไม้ ช็อกโกแลต ลูกอมหรือลูกกวาด

2. การจัดแบ่งประเภทตามอุณหภูมิอาหารขณะเสิร์ฟเป็นประเภทร้อน เช่น พิซซ่าขนาดเล็ก ก๋วยเตี๋ยวกึ่งสำเร็จรูป ปอเปี๊ยะทอด ครัวซองสอดไส้ หรือที่เป็นประเภทเย็น เช่น โยเกิร์ต คุกกี้ ผลไม้อัดเป็นแท่ง ช็อกโกแลต

3. การจัดแบ่งตามอายุการเก็บรักษา โดยจัดแบ่งเป็นประเภทที่มีอายุการเก็บรักษาสั้นไม่เกิน 7 วัน เช่น พาสต้า พาย แซนด์วิช ซึ่งเป็นกลุ่มของอาหารคาว และ น้ำผลไม้ และเค้กผลไม้ ซึ่งเป็นกลุ่มอาหารหวาน และประเภท ที่มีอายุการเก็บรักษานานคือเก็บได้นานกว่า 7 วัน โดยมากเป็นประเภทอาหารหวานมากกว่าอาหารคาว เช่น ผลไม้อัดแท่ง

4. การจัดแบ่งตามประเภทกรรมวิธีการผลิต โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ ประเภทที่ผลิตด้วยวิธีเอกซ์ทรูดเดอร์ และประเภทที่ผลิตด้วยวิธีอื่นๆ ที่ไม่ใช่วิธีเอกซ์ทรูดเดอร์ เช่น อบ คั่ว ทำให้แห้ง ฯลฯ

วิธีการผลิตที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้จะพิจารณาจากกรรรมวิธีที่มีส่วนให้ลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ชนิดนั้น ในที่นี้จะขอกล่าววิธีการผลิตบางวิธี ดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่ผลิตด้วยวิธีการทอด เช่น มันฝรั่งทอด ข้าวเกรียบ กะหรี่ปั๊บ ถั่วทอด เป็นต้น

2. ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่ผลิตด้วยวิธีการอบ หรือ คั่ว เช่น ถั่วอบ นัทอบ ขนมปังกรอบ เป็นต้น

3. ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่ผลิตด้วยวิธีการทำให้แห้ง เช่น ปลาหมึกเส้น ปลาเส้น เนื้อเค็ม เนื้อสวรรค์ ผลไม้แห้ง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่ผลิตด้วยวิธีการอัดหรือปั้นเป็นแท่งหรือขึ้นรูป เช่น ช็อกโกแลต ลูกอม ผลไม้อัดเป็นแท่ง (คณะกรรมการกลุ่มผลิตชุดวิชา, 2541 : 219-226)

2.2 ถั่วลิสง

ถั่วลิสงมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Arachis hypogaea* Linn. ชื่อภาษาอังกฤษคือ groundnut peanut คนไทยภาคกลางเรียก ถั่วลิสงหรือถั่วยี่สง (ในหนังสืออักขราภิธานศัพท์ของหมอปรัดเล พ.ศ. 2416 เรียกว่า (ถั่วยาสง) สำหรับภาคเหนือ และภาคอีสานเรียก ถั่วดิน ภาคใต้เรียก ถั่วใต้ดิน จังหวัดประจวบ คีรีขันธ์เรียก "ถั่วคุด" ถั่วลิสงเป็นพืชล้มลุกเนื้ออ่อน เป็นพุ่มเตี้ย ลำต้นราบไปตามพื้นดิน ใบประกอบด้วยใบย่อย ดอกขนาดเล็ก สีเหลือง เมื่อผสมเกสรแล้วก้านรังไข่แทงลงใต้ดิน ฝักเติบโตใต้ดินแต่ละฝักมีเมล็ด 1-5 เมล็ด ฝักยาวประมาณ 2-4 เซนติเมตร เปลือกนอกสีน้ำตาลอ่อน ค่อนข้างหนา ขรุขระ เปลือกหุ้มเมล็ดสีน้ำตาลหรือม่วง ถิ่นกำเนิดดั้งเดิมของถั่วลิสง อยู่ในทวีปอเมริกา เขตร้อน ปัจจุบันถูกนำไปปลูกในประเทศเขตร้อนทั่วโลก เป็นพืชตระกูลถั่วที่ปลูกกันมากที่สุด รองลงมาจากถั่วเหลืองเท่านั้น ในประเทศไทยสันนิษฐานว่าถั่วลิสงเข้ามาในสมัยกรุงศรีอยุธยาเป็นราชธานี หลังจากมีการติดต่อกับชาวตะวันตกแล้ว ถั่วลิสงนับเป็นถั่วยอดนิยมของชาวไทยมาเนิ่นนานตราบจนปัจจุบัน

ประโยชน์ของถั่วลิสง

ในตำราสรรพคุณสมุนไพร ได้บรรยายสรรพคุณของถั่วลิสงไว้ว่า เมล็ดถั่วลิสง บำรุงกำลัง บำรุงไขข้อ ให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย เนื่องจากเมล็ดถั่วลิสงมีน้ำมันอยู่มากจึงใช้สกัดน้ำมันได้ น้ำมันถั่วลิสงซึ่งสามารถใช้แทนน้ำมันมะกอกได้ใช้ในอุตสาหกรรมปั่นด้ายอุตสาหกรรมสบู่ แชมพู และทำเป็นตัวละลายในยาชนิดฉีด เป็นต้น กากถั่วลิสงที่เหลือจากการสกัดน้ำมันใช้ทำอาหารสัตว์ได้ดี ส่วนลำต้นและใบใช้เป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง เช่น วัว แพะ แกะ เปลือกฝักถั่วลิสงทำปุ๋ยหมักหรือใส่กระถางต้นไม้ รักษาความชื้นและเป็นปุ๋ย ถั่วลิสงเป็นพืชที่มีคุณค่าทางการบำรุงร่างกายสูง ช่วยให้มีอายุยืน จนได้รับสมญานามว่า "พืชอายุวัฒนะ" ถั่วลิสงมีโปรตีนสูงประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ จะเป็นรองก็แต่ถั่วเหลืองเท่านั้น ปริมาณโปรตีนในถั่วลิสงสูงกว่าในข้าวสาลี 1 เท่า สูงกว่าข้าว 3 เท่า เมื่อเทียบกับไข่ไก่ นมวัว เนื้อสัตว์แล้ว ก็ไม่ด้อยกว่ากัน

นอกจากนี้โปรตีนในถั่วลิสงเป็นโปรตีนที่ร่างกายสามารถดูดซึมไปใช้ได้ง่าย คือร่างกายสามารถดูดซึมไปใช้ได้ถึง 90 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ ถั่วลิสงยังประกอบไปด้วยกรดอะมิโนที่จำเป็นสำหรับร่างกาย 8 ชนิด ในอัตราที่เหมาะสม ถั่วลิสงยังมีไขมัน วิตามิน บี 2 โคลีน (choline) กรดไขมันที่ไม่อิ่มตัว เมธิโอนีน (methionine) และวิตามิน เอ-บี-อี-เค แคลเซียม เหล็ก และธาตุอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อีกกว่า 20 ชนิดทุกส่วนของถั่วลิสง เช่นเม็ด เยื่อหุ้มเมล็ด เปลือก ใบ ลำต้น น้ำมัน ต่างมีสรรพคุณทางยาที่ต่างกัน

การบริโภคน้ำมันถั่วลิสงเป็นประจำ จะทำให้โคเลสเตอรอลในตับสลายตัวเป็นกรดน้ำดี (bileacid) ไม่เพียงแต่ลดโคเลสเตอรอลลงเท่านั้น ยังเป็นการป้องกันหลอดเลือดตีบ และโรคหัวใจของคนในวัยกลางคนและวัยสูงอายุได้

ผลการทดลองทางการแพทย์พบว่า เยื่อหุ้มเมล็ดของถั่วลิสง สามารถยับยั้งการสลายของ Fibrinกระตุ้นกระดูกให้ผลิดเกล็ดเลือด(thrombocyte) เพิ่มสมรรถภาพในการหดตัวของเส้นเลือดฝอย ช่วยในการห้ามเลือด (เดชา ศิริภัทร, 2541: 230)

2.3 แป้งสาลี

ทำจากเมล็ดข้าวสาลี เป็นแป้งที่เมื่อนำไปผสมกับน้ำ จะทำให้โปรตีนหรือที่เราเรียกว่ากลูเต็น ซึ่งมีลักษณะเป็นยางเหนียว และทำให้แป้งสาลีสามารถยืดหยุ่นได้ และการแบ่งชนิดของแป้งสาลีนี้ก็แบ่งจากกลูเต็น ถ้าทำจากข้าวสาลีอย่างหนัก จะมีโปรตีนหนักจึงทำให้มีน้ำหนักมาก เมื่อผ่านการสีแล้วได้แป้งที่มีลักษณะค่อนข้างหยาบ สีนวล ถ้าทำจากข้าวสาลีอย่างเบา จะมีโปรตีนต่ำกว่าจึงมีน้ำหนักน้อยกว่าเมื่อผ่านการสีแล้วจะได้แป้งอย่างละเอียดและมีสีขาวสะอาดกว่าซึ่งทำให้ได้ลักษณะของขนมต่างกัน

2.3.1 แป้งสาลีแบบไม่ขัด (Whole Wheat Flour)

แป้งสาลีแบบนี้จะไม่ขัดขาว ดังนั้นเนื้อจึงหยาบๆ จะมีสีน้ำตาลปนนวลๆ จากรำข้าวจมูกข้าว ถ้าใช้ทำขนมปังมักจะผสมกับแป้งสาลีอเนกประสงค์หรือแป้งขนมปังด้วย ถ้าไม่ผสมเนื้อแป้งจะแน่นมาก แป้งชนิดนี้ใช้ทำขนมได้เกือบทุกอย่างเหมือนแป้งสาลีอเนกประสงค์

2.3.2 แป้งสาลีอเนกประสงค์ (All-purpose Flour)

ทำจากข้าวสาลีชนิดหนักและชนิดเบาผสมรวมกัน มีโปรตีน 10-11 เปอร์เซ็นต์ แป้งมีสีขาวนวล เป็นแป้งที่มีคุณสมบัติอยู่ตรงกลางระหว่างแป้งขนมปังและแป้งเค้ก มีลักษณะหยาบแต่น้อยกว่าแป้งขนมปัง ให้ความเหนียวพอควร ใช้ทำขนมที่ต้องใช้แป้งสาลีได้ทุกอย่าง แต่เนื้อขนมที่ได้จะต่างกับที่ใช้แป้งเฉพาะอย่างเล็กน้อย เช่น ถ้าทำขนมปัง ความหนืดของเส้นใยขนมปังจะไม่ดีเท่ากับใช้แป้งขนมปังทำ หรือทำเค้ก เนื้อขนมเค้กจะไม่นุ่มหรือละเอียดเท่ากับใช้แป้งเค้กทำ แต่แป้งชนิดนี้ราคาถูกกว่าแป้งสาลีชนิดอื่นๆ แป้งชนิดนี้ใช้สามารถใช้ทำขนมปุยฝ้าย ปั้นสิบทอด ซาลาเปา กระหรี่พัฟฟ์ คุกกี้ พาย มัฟฟิน บิสกิต กรอบเค็ม เป็นต้น

2.3.3 คุณลักษณะของแป้งสาลี

1. สีของแป้ง แป้งที่ดีควรมีสีขาว แป้งขนมปังจะมีสีขาวคล้ำกว่าแป้งสาลี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อเนกประสงค์และแป้งเค้ก

2. กำลังของแป้ง หมายถึง พลังที่แป้งสามารถอุ้มแก๊สที่เกิดขึ้นในระหว่างการหมักได้ดี เพื่อให้ขนมขึ้นฟูและมีปริมาตรดี

3. ความทนต่อสภาพต่างๆ ของแป้ง หมายถึงลักษณะของแป้งที่มีความสามารถทนต่อสภาพการผสมนานๆทนต่อการรีด และขบวนการอื่นๆ โดยที่กลูเต็นไม่ฉีกขาดความทนต่อสภาพต่างๆ สูง จะทำให้หมักได้นาน และได้ผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาตรดี

2.3.4คุณค่าทางอาหารของแป้งสาลี

แป้งสาลีประกอบด้วยโปรตีนคาร์โบไฮเดรท ไขมัน และวิตามินหลายชนิดได้แก่ วิตามินบีรวม วิตามินบี1 ซึ่งช่วยป้องกันโรคเหน็บชาและระบบประสาท วิตามินบี2 ซึ่งมีความจำเป็นต่อผิวหนัง และเส้นผม ไนอะซิน (Niacin) ป้องกันโรคปากนกกระจอก (Pelagra) โรคเรื้อรังที่เกี่ยวกับผิวหนังและมีผลต่อระบบประสาทด้วยและธาตุเหล็กจะช่วยป้องกันโรคโลหิตจาง (Anemia) (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2532 : 123)

2.4 เกลือ

เกลือเป็นอาหารสำคัญของมนุษย์มาแต่โบราณกาล เกลือเป็นอาหารที่มนุษย์ไม่อาจขาดได้ ร่างกายของคนเรามีความเค็มเป็นธรรมชาติ เกลือเป็นของที่คนต้องการเกลือมี 2 ประเภท คือ เกลือทะเลหรือเกลือสมุทรและเกลือสินเธาว์ เกลือทะเลได้มาจากการตากน้ำทะเลให้ระเหยทวีความเข้มข้นจนเกลือตกผลึก ส่วนเกลือสินเธาว์คือเกลือที่ทำจากคราบเกลือบนผิวดินที่เรียกว่า “ส่าดิน” หรือน้ำเค็มที่เจาะขึ้นมาจากเกลือใต้ชั้นดิน หรือจากการทำเหมืองเกลือหิน (rock salt) ปัจจุบันอุตสาหกรรมเหมืองเกลือหินได้ใช้เทคโนโลยีชั้นสูงในการขุดเจาะ ฉีดสลายน้ำเกลือหินและอบด้วยความร้อนทำให้สามารถผลิตเกลือคุณภาพได้ในปริมาณสูง ตัวอย่างการผลิตเกลือสินเธาว์แบบอุตสาหกรรมเหมืองหินในบ้านเรา ได้แก่ บริษัทเกลือพิมาย ที่อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา เป็นต้น

เกลือบริโภคในครัวเรือน (table salt) มีทั้งเกลือสินเธาว์และเกลือสมุทรซึ่งผ่านกระบวนการทำให้เป็นเกลือบริสุทธิ์ คือขจัดแร่ธาตุอื่นๆออกจนหมดจนเหลือเป็นโซเดียมคลอไรด์ 99.5 เปอร์เซ็นต์ แล้วอบแห้งกับแต่งเติมสารจำพวกแมกนีเซียมคาร์โบเนท โซเดียมคาร์โบเนท และเดกซ์โตรสหรือน้ำตาลเพื่อให้ผงเกลือแห้งร่วน โรยจากขวดบรรจุได้สะดวกเกลือบริโภคที่ทำจากเกลือสินเธาว์ ปัจจุบันมักเคลือบสารไอโอดีนเข้าไปด้วยเพื่อช่วยป้องกันโรคคอหอยพอกและโรคเอ๋อ ซึ่งเป็นกันมากในหมู่ชนที่ห่างไกลทะเล ไม่ได้กินอาหารทะเลทำให้ร่างกายขาดธาตุไอโอดีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกลือสมุทรแตกต่างกับเกลือสินเธาว์ตรงที่นอกจากโซเดียมคลอไรด์แล้ว ยังมีแร่ธาตุอื่นๆ อีกกว่า 50 ชนิดซึ่งติดมาจากท้องทะเล อาทิ แคลเซียม และแมกนีเซียมคลอไรด์ ฯลฯ ทำให้เกลือสมุทรมีรสและกลิ่นทะเลติดมาด้วย แรกสัมผัสรสเกลือสมุทรจะรู้สึกเค็มปนหวานนิดๆก่อนแล้ว จึงค่อยเค็มมากขึ้น แต่เกลือสินเธาว์จะออกรสเค็มที่อๆแต่อย่างเดียว เกลือสมุทรมักมีความชื้น สูงกว่า เมื่อเก็บไว้นานจึงมักตกเป็นผลึก (ทวีทอง หงษ์วิวัฒน์, 2542 : 35-49)

2.5 น้ำ

น้ำ เป็นของเหลวชนิดหนึ่งที่มีอยู่มากที่สุดบนผิวโลก และเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดที่มนุษย์รู้จัก เราสามารถพบน้ำได้ในหลายๆ สถานที่ อาทิ ทะเล ทะเลสาบ แม่น้ำ ห้วย หนอง คลอง บึง และในหลายๆ รูปแบบ เช่น น้ำแข็ง หิมะ ฝน ลูกเห็บ เมฆ และไอน้ำ

น้ำในมหาสมุทรมีอยู่มากถึง 97 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นผิวน้ำทั้งหมดบนโลก ธารน้ำแข็งและน้ำแข็งขั้วโลกอีก 2.4 เปอร์เซ็นต์ และที่เหลือคือน้ำที่อยู่บนพื้นดิน เช่น แม่น้ำ ทะเลสาบ บ่อน้ำ อีก 0.6 เปอร์เซ็นต์ น้ำเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องผ่านวัฏจักรของน้ำการกลายเป็นไอหรือการคายน้ำ การตกลงมาเป็นฝน และการไหลของน้ำซึ่งโดยปกติจะไหลไปสู่ทะเล ลมเป็นตัวพาไอน้ำผ่านเหนือพื้นดินในอัตราที่เท่า ๆ กันเช่นเดียวกับการไหลออกสู่ทะเล น้ำบางส่วนถูกกักขังไว้เป็นเวลาหลายยุคหลายสมัยในรูปแบบของน้ำแข็งขั้วโลก ธารน้ำแข็ง น้ำที่อยู่ตามหินหรือดิน หรือในทะเลสาบ บางครั้งอาจมีการหาน้ำสะอาดมาเลี้ยงสิ่งมีชีวิตบนพื้นดิน น้ำใสและสะอาดนั้นเป็นสิ่งจำเป็นต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ น้ำมีสมบัติเป็นตัวทำละลายที่ดีมาก เราจึงไม่ค่อยพบน้ำบริสุทธิ์ในธรรมชาติ ดังนั้นน้ำสะอาดที่เหมาะสมต่อการบริโภคของมนุษย์จึงเป็นทรัพยากรที่มีค่ายิ่ง ในบางประเทศปัญหาการขาดแคลนน้ำเป็นปัญหาใหญ่ที่ส่งผลกระทบต่อสังคม และเศรษฐกิจของประเทศนั้นอย่างกว้างขวาง น้ำมีหลายรูปแบบ เช่น ไอน้ำและเมฆบนท้องฟ้า คลื่นและก้อนน้ำแข็งในทะเล ธารน้ำแข็งบนภูเขา น้ำบาดาลใต้ดิน ฯลฯ น้ำเปลี่ยนแปลงรูปแบบ สถานะ และสถานที่ของมันตลอดเวลา โดยผ่านกระบวนการกลายเป็นไอ ตกลงสู่พื้นดิน ซึม ชะล้าง และไหล ก่อให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำบนผิวโลกเรียกว่าวัฏจักรของน้ำ เนื่องจากการตกลงมาของน้ำมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเกษตรและต่อมนุษย์โดยทั่วไป มนุษย์จึงเรียกการตกลงมาของน้ำแบบต่างๆ ด้วยชื่อเฉพาะตัว ฝน ลูกเห็บ หมอก และน้ำค้างเป็นการตกลงมาของน้ำที่พบได้ทั่วโลก เนื่องจากน้ำเป็นตัวทำละลายพื้นฐาน สามารถละลายสารได้ ทั้ง 3 สถานะ ทั้ง ก๊าซ ของเหลว และของแข็ง เพราะฉะนั้นเราจึงหาน้ำบริสุทธิ์ได้ยาก เพราะน้ำทั่วไปมีก๊าซ เกลือ และสารอื่นๆละลายปนอยู่ ส่วนมากที่พบคือ ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ โซเดียมคลอไรด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ฯ น้ำจากแหล่งต่างๆ จึงมีสี กลิ่น และรสต่างกันไป (น้ำ, http://th.wikipedia.org/wiki/. 4 กุมภาพันธ์ 2554)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ริโบไทด์ (ribotide)

เป็นสารเสริมกลิ่นรสตัวหนึ่งอยู่ในตระกูลเดียวกับผงชูรส(MonosodiumGlutamate : MSG) มีส่วนผสมหลักคือ Disodium 5'- Inosinate (IMP;I) และ Disodium 5'- Guanylate (GMP;G) รวมเรียกสั้นๆว่า ริโบไทด์ (I+G) ออกฤทธิ์แรงกว่า ผงชูรส MSG (Monosodium Glutamate) 50-100 เท่าใช้ขั้นต้นในการเป็นสารเสริมกลิ่นรสของเนื้อสัตว์ มีคุณสมบัติในการเสริมกลิ่นรสที่หลากหลาย ปรับรสเค็ม หรือหวาน และกรดรสที่ไม่ต้องการ ละลายได้ในน้ำ และสร้างความรู้สึกของความหนืดที่เพิ่มขึ้นในอาหารเหลว คงตัวพอสมควรต่อการเปลี่ยนแปลงพี-เอช (pH) แต่ไม่คงตัวเมื่อมีเอนไซม์ phosphatase อยู่ทำจากกรดไรโบนิวคลีอิกของยีสต์ ริโบไทด์นิยมใช้ผสมในซุป ซุปผง ซอส ซอสถั่วเหลือง น้ำปลา อาหารว่าง และ อาหารกระป๋อง โดยเฉพาะในอาหารทะเลกระป๋อง (canned seafood) อาหารอบแห้ง (ปลาหมึก ปลาป่นตัวเล็ก) และใช้เป็นส่วนผสมเพื่อเสริมกลิ่นรสให้กับ Seasoningกลิ่นต่างๆที่ใช้กับผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยว
(ริโบไทด์ (I+G),http://www.jirakom.com/products_food05.htm,10 มีนาคม 2554)

2.7 น้ำตาลทราย

น้ำตาล คือ สารให้ความหวานตามธรรมชาติชนิดหนึ่ง มีเรียกกันหลายแบบ ขึ้นอยู่กับรูปร่างลักษณะของน้ำตาล เช่น น้ำตาลทราย น้ำตาลกรวด น้ำตาลก้อน น้ำตาลป๊บ เป็นต้น แต่ในทางเคมี โดยทั่วไปหมายถึง ซูโครส หรือ แซคคาโรส ไดแซคคาไรด์ ที่มีลักษณะเป็นผลึกของแข็งสีขาว น้ำตาลเป็นสารเพิ่มความหวานที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ในอุตสาหกรรมการผลิตอาหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ขนมหวาน และเครื่องดื่ม ในทางการค้าน้ำตาลผลิตจาก อ้อย (sugar cane) ต้นตาล (sugar palm) ต้นมะพร้าว (coconut palm) ต้นเมเปิ้ลน้ำตาล (sugar maple) และ หัวบีท (sugar beet) ฯลฯ น้ำตาลที่มีองค์ประกอบทางเคมีแบบง่ายที่สุด หรือ โมโนแซคคาไรด์ เช่น กลูโคส เป็นที่เก็บพลังงาน ที่จะต้องใช้ในกิจกรรม ทางชีววิทยา ของเซลล์ ศัพท์ทางเทคนิคที่ใช้เรียกน้ำตาลจะลงท้ายด้วยคำว่า "โอส" (ose) เช่น กลูโคส

2.7.1 ชนิดของน้ำตาล

น้ำตาลที่ใช้ประกอบอาหารออกตามลักษณะของน้ำตาลเป็น 2 พวกด้วยกัน คือ น้ำตาลที่เป็นผลึก และน้ำตาลที่ไม่ตกผลึก ดังต่อไปนี้

2.7.1.1 น้ำตาลทราย เป็นน้ำตาลที่เป็นผลึก ในประเทศร้อนทำจากอ้อย ส่วนในประเทศหนาว เช่น ประเทศในทวีปยุโรปและอเมริกาทำจากหัวบีท น้ำตาลทรายที่ทำจากอ้อยมีมากกว่าครึ่งหนึ่งของน้ำตาลที่ใช้กันในปัจจุบัน กรรมวิธีทำน้ำตาลจากอ้อยมีทั้งหมด 5 ขั้น ขั้นที่หนึ่งบีบต้นอ้อยเพื่อเอาน้ำอ้อย ขั้นที่สอง ต้มน้ำอ้อยกับปูนขาวเพื่อให้บริสุทธิ์ ขั้นที่สาม ทำให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำอ้อยที่บริสุทธิ์แล้วเข้มข้นด้วยการทำให้ระเหย ขั้นที่สี่ ทำให้น้ำอ้อยนั้นเข้มข้นมากจนตกผลึก ขั้นที่ห้าแยกผลึกของน้ำตาลออกโดยวิธีปั่น (centrifuge) ผลึกที่ได้เป็นน้ำตาลดิบ ส่วนที่เหลือเรียกว่ากากน้ำตาลหรือโมลาส (molasses) ซึ่งอาจทำให้น้ำตาลตกผลึกได้อีกครั้ง กรรมวิธีทำน้ำตาลจากหัวบีทต่างกับการทำอ้อยเฉพาะขั้นแรก การสกัดน้ำหวานจากหัวบีท ต้องฝานหัวบีทให้เป็น แผ่นบาง แล้วแช่น้ำ เอาน้ำที่ได้ไปทำน้ำตาล ส่วนกากหัวบีทใช้เลี้ยงสัตว์

น้ำตาลดิบมีกลิ่นหอมยังมีเกลือแร่และวิตามินเหลืออยู่บ้าง มีสีน้ำตาลค่อนข้างแดง จึงเรียกว่าน้ำตาลทรายแดง ถ้ามีสารอื่นปนอยู่มากสีก็ยิ่งเข้มมาก ไม่นิยมใช้น้ำตาลชนิดนี้กันเพียงแต่ใช้ทำขนมบางชนิดเท่านั้น ผู้บริโภคนิยมน้ำตาลขาวสะอาดจึงต้องทำให้น้ำตาลดิบขาวบริสุทธิ์ด้วยการล้าง ฟอกสี และละลายน้ำใหม่แล้วทำให้ตกผลึกอีกครั้งน้ำตาลที่ขาวสะอาดมีซูโครสประมาณ 99.5 นับว่าเป็นสารที่มีความบริสุทธิ์สูงสารหนึ่งที่ใช้สำหรับประกอบอาหารประจำวัน

นอกจากน้ำตาลทรายขาวแบบธรรมดาที่ใช้กันทั่วไปแล้ว เพื่อให้ได้ประโยชน์ใช้สอยมากขึ้น จึงผลิตน้ำตาลทรายออกมาอีกหลายแบบคือ

1. น้ำตาลผง ได้จากการบดน้ำตาลทรายขาวขนาดธรรมดาให้ละเอียด ร่อนผ่านตะแกรงให้ได้ขนาดเล็กตามต้องการแล้วเติมแป้งมันร้อยละ 3 เพื่อป้องกันการเกาะกันเป็นก้อน น้ำตาลผงเหมาะสำหรับแต่งหน้าขนมเค้ก ทำไส้ขนม เป็นต้น

2. น้ำตาลก้อน ที่ใช้เติมในเครื่องดื่มชา กาแฟ ทำจากน้ำตาลทรายขาวซึ่งยังชื้น นำมาอัดเป็นแผ่นในพิมพ์แล้วทำให้แห้ง

2.7.1.2 น้ำตาลชนิดอื่น ได้แก่น้ำตาลที่ไม่ตกผลึก คือน้ำตาลโตนด น้ำตาลมะพร้าว เป็นต้น น้ำตาลโตนดได้จากดอกตาล น้ำตาลมะพร้าว ได้จากดอกมะพร้าว วิธีทำน้ำตาลทั้งสองชนิดคล้ายคลึงกัน ชาวบ้านปาดมะพร้าวหรือตาลในตอนเช้าตรู่ ได้น้ำตาลสดใส่ในกระบอกหรือกระป๋อง ทุกกระบอกมีเศษไม้พะยอมเล็กๆ อยู่ภายในเพื่อกันบูด ก่อนเคี่ยวต้องกรองไม้พะยอมออกเสียก่อน เคี่ยวในกระทะเหล็กเป็นเวลานานจนเข้มข้น คือน้ำระเหยออกไปจนเหลือเพียง 1/4-1/3 ของปริมาณเดิม แต่ยังไม่ตกผลึกและยังเหลือกลิ่นหอมเฉพาะตัว ถ้ายังไม่ฟอกสีมีสีน้ำตาลอมเขียว ชาวบ้านนิยมใส่สารฟอกสีให้ขาวขึ้น บางครั้งใส่มากเกินไปจนอาจเป็นอันตรายแก่ผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.1.3 น้ำเชื่อมรวมสารต่างๆ ที่ให้รสหวานแต่ยังอยู่ในสภาพของเหลวมีอยู่หลายประเภท ดังต่อไปนี้

1. โมลาส มีสีน้ำตาลไหม้และมีกลิ่นน้ำตาลไหม้ รสหวานปนขม ในต่างประเทศนิยมใช้ทำขนมหลายชนิด แต่คนไทยไม่นิยมกัน บางส่วนใช้เป็นวัตถุดิบในการหมักแอลกอฮอล์ทำผงชูรสหรือ ซีอิ๊วดำ

2. น้ำผึ้ง ผึ้งสะสมน้ำหวานจากเกสรดอกไม้นานาชนิดไว้ในรัง ส่วนใหญ่ประกอบด้วยกลูโคสและฟรุคโตสมีซูโครสปนอยู่เพียงเล็กน้อยเท่านั้น สีและกลิ่นหอมของน้ำผึ้งขึ้นอยู่กับชนิดของเกสรดอกไม้ ระหว่างที่อยู่ในรังน้ำระเหยออกมาจากน้ำผึ้งจนเหลือความชื้นเพียงร้อยละ 20 น้ำผึ้งเดือนห้าเป็นที่นิยมกันเพราะอยู่ในระหว่างแล้งฝน น้ำผึ้งจึงเข้มข้นกว่าระยะอื่น

3. น้ำเชื่อมจากข้าวโพด (corn syrup) ได้จากขบวนการย่อยแป้งข้าวโพดด้วยกรดหรือเอนไซม์จนได้กลูโคส มอลโตส และเด็กซตรินปนกัน ทำเข้มข้นแล้วทำให้บริสุทธิ์ ถ้าปล่อยจนกระทั่งเหลือแต่กลูโคสเท่านั้น เรียกว่า น้ำตาล cerelose น้ำเชื่อมชนิดนี้ใช้ทำขนม

4. น้ำเชื่อมเมเปิล (maple syrup) ได้จากยางของต้นเมเปิลเคี่ยวจนมีความเข้มข้นสูง มีความชื้นเหลืออยู่ไม่เกินร้อยละ 35 ในน้ำเชื่อมของเมเปิลมีน้ำตาลกลูโคสเป็นส่วนใหญ่ มีน้ำตาลชั้นเดียวเพียงเล็กน้อย

5. น้ำเชื่อมอื่น ได้แก่น้ำหวานต่างๆบางทีก็เรียกว่าผลไม้เทียม ทำจากน้ำตาลละลายน้ำและเติมกลิ่นผลไม้ต่างๆ เช่น กลิ่นส้ม มะนาว สับปะรด หรือเติมกลิ่นดอกไม้ เช่น กลิ่นกุหลาบ หรือมะลิ ส่วนมากมักเติมสีลงไปเพื่อให้ได้น้ำหวานที่มีสีใกล้เคียงของจริง

2.7.1.4 คุณค่าทางโภชนาการของน้ำตาล น้ำตาลเป็นแหล่งพลังงาน เนื่องจากน้ำตาลทรายขาวมีความบริสุทธิ์ถึงร้อยละ 99.5 จึงสามารถคำนวณพลังงานของน้ำตาลได้ โดยคิดว่าน้ำตาลทราย 1 กรัม ให้พลังงาน 4 แคลอรี่ นอกเหนือจากพลังงานแล้ว น้ำตาลทรายไม่ให้สารอาหารอื่นเลย แต่น้ำตาลทรายแดง (น้ำตาลสีรำ) ยังมีเหล็กและแคลเซียมเหลืออยู่บ้าง และน้ำตาลมะพร้าวมีปริมาณเหล็กสูงกว่าน้ำตาลชนิดอื่นมากเพราะเคี่ยวในกระทะเหล็ก

ส่วนน้ำผึ้งซึ่งถือว่ามีประโยชน์สูงนั้น มีประโยชน์จริงในแง่พลังงานส่วนเกลือแร่และวิตามินต่างๆ มีน้อยมาก จนถือว่าเป็นแหล่งวิตามินหรือเกลือแร่ไม่ได้เลย (ประชา บุญญสิริกุล, 2519 ก : 80)

2.8 ลักษณะทั่วไปของผักโมโรเฮยะราชาแห่งวิตามิน (Moroheiya)

โมโรเฮยะมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Corchorus olitorius* L. เป็นปอกระเจาฝักยาวพันธุ์หนึ่ง เป็นที่รู้จักกันในชื่อ Jew's mallow หรือ Moroheiya ซึ่งเป็นปอกระเจาคนละชนิดกับพันธุ์ที่นิยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำใบมาผัดรับประทานกับข้าวต้มที่ใบมีรสขมเล็กน้อยคือใบโมโรเฮยะสายพันธุ์จีน โมโรเฮยะมีความสูงของต้นประมาณ 2 เมตร ต้นมีสีแดงปนเขียว ใบรูปร่างรี ปลายใบแหลม มีสีเขียวและไม่มีรสขม เขี้ยวใบมีสีแดงแตกกิ่งมากดอกมีขนาดเล็กสีเหลืองโมโรเฮยะเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนปนทรายจนถึงดินร่วนปนเหนียวเนื่องจากโมโรเฮยะเป็นพืชที่ไวต่อช่วงแสง จะออกดอกเร็วกว่าปอกระเจาพันธุ์อื่นประมาณ 1 – 2 สัปดาห์ ควรปลูกในช่วงเดือน พฤษภาคม – กรกฎาคม ถึงจะให้ผลผลิตดีที่สุด (นิลุบล ทวีกุล, 2546 : 39-44.) สารอาหารในโมโรเฮยะมีอยู่ในเกณฑ์ที่สูงมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สารเบต้าแคโรทีน ที่ปัจจุบันผู้บริโภคหันมาสนใจมากขึ้นเพราะช่วยป้องกันมะเร็งและชะลอความแก่ชรารวมทั้งมีสารอาหารที่จำ เป็นอื่น ๆ เช่น วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 โปตัสเซียม ฟอสฟอรัส และเหล็กสูงกว่าพืชผักที่เรารู้จักกันดีว่ามีคุณค่าทางโภชนาการสูง เช่น ผักชีฝรั่ง แครอท ปวยเล้ง ฟักทอง บรอคโคลี่และกระเจี๊ยบ ใบของผักโมโรเฮยะมีสารที่มี 4 คุณสมบัติเป็นสารแอนติออกซิแดนท์กลุ่ม phenolic ด้วยเช่น 5-caffeoylquinic acid, 3,5-caffeoylquinic acid และ quercetin 3-glucoside เป็นต้น โมโรเฮยะเป็นพืชที่มีความโดดเด่นด้านคุณค่าทางอาหาร จึงมีการนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารและอาหารเสริมสุขภาพ ซึ่งเหมาะสมกับยุคสมัยที่ผู้บริโภคกำลังตื่นตัวด้านสุขภาพกันมากขึ้น ปัจจุบันในประเทศไทยได้มีการนำโมโรเฮยะมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารโมโรเฮยะ ผงโมโรเฮยะสำหรับอาหารและเบเกอรี่ชาโมโรเฮยะ คุกกี้โมโรเฮยะ และ บิสกิตโมโรเฮยะ เป็นต้น (บริษัทอาร์โมนีไลฟ์, http://www.harmonylifeinter.com/thai/product_farm.html. 2545)

2.8.1 สารอาหารเบต้าแคโรทีน

คุณค่าทางอาหารเบต้าแคโรทีนเป็นโปรวิตามินเอ คือ สามารถเปลี่ยนเป็นวิตามินเอได้ วิตามินเอช่วยบำรุงรักษาสายตาและรักษาสุขภาพผิวหนัง การขาดวิตามินเอทำให้เกิดโรคต่าง ๆ เกี่ยวกับตา เช่น โรคตาบอดกลางคืน โรคตาแห้ง หรือ โรคกระจกตาอ่อนตัวลง เป็นต้น และยังทำให้เกิดโรคทางผิวหนัง เช่น ผิวหนังจะแห้งกร้าน เกิดตุ่มเล็ก ๆ หรือผื่นคัน ดังนั้นการรับประทานผักที่มีสารเบต้าแคโรทีนเป็นการชดเชยการขาดวิตามินเอได้ทางหนึ่งเบต้าแคโรทีนประกอบด้วยวงแหวนเบต้า–ไอโอโนน (β - ionone ring) 2 วง มีวิตามินเอแอคทิวิตี้สูงในหมู่แคโรทีนอยด์ เบต้าแคโรทีนจะถูกดูดซึมในร่างกายได้ประมาณร้อยละ 70 แต่ได้น้อยกว่าวิตามินเอ ที่ดูดซึมได้ถึงร้อยละ 90 ของปริมาณสารที่ได้รับจากอาหาร การรับประทานวิตามินเอโดยตรงจะส่งผลเสียต่อร่างกายเนื่องจากวิตามินเอไม่ละลายน้ำ วิตามินเอจะไม่ถูกขับออกจากร่างกายไม่ว่าทางปัสสาวะหรือทางเหงื่อก็ตาม การรับวิตามินเอมากเกินไปจะทำให้เกิดการสะสมส่งผลต่อการทำงานของตับและเป็นสาเหตุให้เกิดไขมันอุดตันในเส้นเลือด แต่เบต้าแคโรทีนจะเปลี่ยนเป็นวิตามินเอตามความต้องการของร่างกาย เบต้าแคโรทีนสามารถเปลี่ยนเป็นวิตามินเอ (retinol) ได้ต้องใช้เบต้าแคโรทีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6 ไมโครกรัม เพื่อเปลี่ยนเป็นวิตามินเอ 1ไมโครกรัม การเปลี่ยนเบต้าแคโรทีนเป็นวิตามินเอในร่างกายเกิดขึ้นที่ลำไส้เล็ก โดยเอนไซม์ 15, 15 dioxygenase เปลี่ยน trans เบต้าแคโรทีนเป็น retinol ได้ 2 โมเลกุลและจะได้ retinol ลดลงเมื่อโมเลกุลของเบต้าแคโรทีนเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในโมเลกุล เปลี่ยนจาก trans เบต้าแคโรทีนเป็นสารอื่น ๆ เช่น β-apo8 β-carotenal หรือ β-apo-10 -carotenal เป็นต้น retinol ที่เกิดขึ้นจะถูกนำ ไปเก็บไว้ที่ตับ (Gross, 1991)

2.8.2 แอนติออกซิแดนท์

เบต้าแคโรทีนมีคุณสมบัติเป็นสารแอนติออกซิแดนท์ เนื่องจากสามารถรวมตัวกับอนุมูลอิสระรวมถึงออกซิเจนอิสระ (singlet oxygen) ในร่างกายที่มีสาเหตุจากมลพิษทางอากาศการสูบบุหรี่ การดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ รวมไปถึงการบริโภคอาหารประเภทเนื้อสัตว์มากเกินไป ออกซิเจนนี้จะเข้าไปทำลายโมเลกุลที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิตได้แก่ ไขมัน โปรตีน กรดนิวคลีอิก เป็นต้น เนื่องจากในร่างกายประกอบไปด้วยเซลล์จำนวนนับไม่ถ้วน แต่ละเซลล์จะถูกห่อหุ้มด้วยเยื่อบุเซลล์ โดยเยื่อบุเซลล์จะถูกสร้างขึ้นมาด้วยโปรตีนและไขมัน ทำหน้าที่ปกป้องเซลล์ที่อยู่ภายใน แต่เนื่องจากเยื่อบุเซลล์ประกอบไปด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัว ทำให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันจากออกซิเจนอิสระได้ง่าย และเกิดเป็นอนุมูลอิสระที่สามารถทำปฏิกิริยากับออกซิเจนได้ใหม่ ทำให้เยื่อบุเซลล์เสื่อมสภาพ ความสามารถในการแบ่งเซลล์ต่ำลง ภูมิคุ้มกันและสภาพร่างกายจึงอ่อนแอลงเรื่อย ๆ ส่งผลให้เกิดโรคร้ายต่าง ๆ เช่น โรคมะเร็งและการแก่ชรา เป็นต้น เบต้าแคโรทีนสามารถป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของเซลล์ได้ โดยจะเข้ารวมตัวกับออกซิเจนอิสระและอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน แต่ในสภาวะที่มีปริมาณออกซิเจนสูง เบต้าแคโรทีนจะสูญเสียคุณสมบัติการเป็นแอนติออกซิแดนท์ (Gross, 1991)

2.9 การอบแห้ง

การทำให้อาหารแห้งนั้นทำได้หลายวิธี จึงมีชื่อเรียกต่าง ๆ กันตามลักษณะของการทำให้แห้งนั้น เช่น การตากแห้ง การอบแห้ง การผึ่งแห้ง และการดึงน้ำออก (Dehydration) (สมบัติ ขอทวีวัฒนา, 2529) เป็นต้น โดยความหมายแล้ว การทำให้แห้งคือกรรมวิธีที่ทำให้น้ำที่มีอยู่ในอาหารระเหยออกจนมีความชื้นต่ำในระดับที่จุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการเสื่อมเสียหรือปฏิกิริยาเคมีและปฏิกิริยาเอนไซม์ไม่สามารถดำเนินกิจกรรมได้ เป็นผลให้สามารถถนอมรักษาอาหารไว้ได้นานขึ้น (Fellow, 2000) นอกจากนี้ยังสามารถลดน้ำหนักหรือปริมาตรของอาหาร ซึ่งกระบวนการผลิตผักอบแห้งโดยทั่วไปมี 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ

2.9.1 การเตรียมวัตถุดิบก่อนการอบแห้ง

ผักและผลไม้หลังการเก็บเกี่ยวส่วนใหญ่มักมีสิ่งปะปนหรือสิ่งสกปรก ก่อนการแปรรูปจึงต้องมีการล้างทำความสะอาดเพื่อแยกสิ่งสกปรกออกไป และตัดแต่งให้มีตามขนาดที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาจจะมีการลวกเพื่อยับยั้งเอนไซม์ที่ทำให้เกิดการสูญเสียสารอาหาร สี กลิ่น รส และเนื้อสัมผัสเกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น การลวกเพื่อยับยั้งเอนไซม์เปอร์ออกซิเดสและไลพอกซิจิเนสที่เป็นสาเหตุของการสูญเสียเบต้าแคโรทีนเนื่องจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน การลวกอาจทำได้หลายวิธีได้แก่ การลวกด้วยน้ำร้อน การลวกด้วยไอน้ำ และการลวกด้วยรังสีไมโครเวฟ (Fellow, 2000) การลวกกระทำโดยการให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 70-100 องศาเซลเซียส ในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ที่เหมาะสมแล้วทำให้เย็นทันที การลวกด้วยน้ำร้อนใช้น้ำเป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยนความร้อนมีราคาการลงทุนไม่มากนัก แต่การลวกด้วยวิธีนี้จะมีการสูญเสียคุณค่าทางอาหารและของแข็งที่ละลายน้ำมากกว่าการลวกด้วยไอน้ำ ส่วนการลวกด้วยไอน้ำใช้ไอน้ำเป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยนความร้อนมีการสูญเสียของแข็งที่ละลายน้ำน้อย Carroad *et al.* (1980 : 1408 – 1410) รายงานว่าการลวกบรอคโคลี่ในน้ำเดือดทำให้สูญเสียของแข็งที่ละลายได้ร้อยละ 8-9 ส่วนการลวกโดยใช้ไอน้ำมีการสูญเสียเพียงร้อยละ 2 และ Cumming (1981 : 31-37) รายงานว่าการลวกบรอคโคลี่ด้วยน้ำร้อนมีการสูยเสียกรดแอสคอร์บิก ร้อยละ 38.7 ส่วนการลวกด้วยไอน้ำมีการสูญเสียร้อยละ 22.2 สำหรับการลวกโดยใช้ไมโครเวฟ ความร้อนเกิดจากน้ำสามารถดูดซับพลังงานคลื่นไมโครเวฟได้ดี ทำให้การส่งถ่ายความร้อนได้ลึกและไม่เกิดความแตกต่างของอุณหภูมิในแต่ละความลึกของอาหาร แต่มีต้นทุนสูงและต้องออกแบบเครื่องมือให้เหมาะสมกับการปฏิบัติงานในแต่ละกระบวนการผลิตจึงทำให้ไม่ค่อยเป็นที่นิยม Huxsoil *et al.*, (1989 : 124-135)

2.9.2 หลักการอบแห้ง

การทำให้แห้งเป็นวิธีการที่ลดความชื้นในอาหาร ซึ่งสมัยโบราณการทำให้แห้งนิยมใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ แต่ปัจจุบันได้มีการพัฒนากรรมวิธีการทำแห้งให้มีประสิทธิภาพโดยการสร้างเครื่องอบแห้งแบบต่างๆขึ้นมาตัวอย่างเช่น เครื่องอบแห้งแบบถาด เครื่องอบแห้งแบบสุญญากาศ และเครื่องอบแห้งแบบระเหิด เป็นต้น ซึ่งขั้นตอนการทำแห้งโดยเครื่องอบแห้งแต่ละชนิดก็มีผลต่อคุณค่าทางอาหารแตกต่างกัน การอบแห้งโดยใช้เครื่องอบแห้งแบบถาดเป็นวิธีที่นิยมใช้ชนิดหนึ่ง วิธีนี้จะนำวัตถุดิบวางบนถาดภายในห้องอบ เมื่ออากาศหรือลมร้อนพัดผ่านผิวหน้าที่เปียก ความร้อนจะถูกถ่ายเทไปยังผิวของอาหารและน้ำในอาหารจะระเหยออกมาด้วยความร้อนแฝงของการเกิดไอ ไอน้ำจะถูกพัดพาไปโดยลมร้อนในช่วงแรกน้ำจะเคลื่อนที่จากด้านในของอาหารออกมาด้วยอัตราเร็วมากกว่าหรือเท่ากับน้ำที่ระเหยออกมาจากผิวทำให้การระเหยน้ำเกิดขึ้นได้โดยอิสระ เรียกช่วงนี้ว่าช่วงอัตราคงที่ (constand rate period) เมื่อผิวหน้าแห้งการเคลื่อนที่ของน้ำเกิดได้ช้าลง ความชื้นลดลงอย่างช้า ๆ ทำให้อัตราการทำแห้งลดลง จนเข้าสู่ความชื้นสมดุลเรียกช่วงนี้ว่า ช่วงอัตราลดลง(falling rate period) Clement and Vashti (1994 : 17-23) ได้ศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปลี่ยนแปลงความชื้นระหว่างการอบแห้งใบสะระแหน่ด้วยเครื่องอบแห้งแบบถาดที่อุณหภูมิ 35 45 55 และ 65 องศาเซลเซียสพบว่า การอบแห้งที่อุณหภูมิสูงมีอัตราการทำแห้งสูงกว่าการอบแห้งที่อุณหภูมิต่ำ โดยเวลาที่เปลี่ยนจากช่วงอัตราการทำแห้งคงที่เป็นช่วงอัตราการทำแห้งลดลงตามอุณหภูมิที่สูงขึ้นคือที่ 90 23 22 และ 7 ชั่วโมง ตามลำดับ และใช้เวลาในการอบแห้งน้อยลงคือ 95 25 24 และ 9 ชั่วโมง ได้ใบสะระแหน่มีความชื้นร้อยละ 7.3 3.2 2.9 และ 1.4 ตามลำดับ

2.9.3 การเก็บรักษา

การเก็บรักษาผักอบแห้งต้องใช้ภาชนะบรรจุที่สามารถป้องกันความชื้น ออกซิเจนและแสงได้ ตัวอย่างเช่น กระป๋องโลหะ ฟิล์มพลาสติกบางชนิด หรือฟิล์มพลาสติกซึ่งลามิเนทกับอะลูมินัมฟอยล์ การเสื่อมเสียส่วนใหญ่ของผักอบแห้งเกิดจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน ซึ่งทำให้เกิดกลิ่นหืนสูญเสียวิตามินซีและไทอามีน สีของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนแปลง นอกจากนั้นการเก็บในที่อุณหภูมิสูงและมีแสงสว่างทำให้ปฏิกิริยาออกซิเดชันเกิดได้เร็วขึ้น

2.10 น้ำมัน

น้ำมันที่ได้จากพืชมีนับร้อยชนิด แต่ที่สำคัญในทางการค้ามีเพียงประมาณ 1 ถึง 2 ชนิด วัตถุดิบเหล่านี้มีปริมาณน้ำมันตั้งแต่ 18 เปอร์เซ็นต์ ในถั่วเหลืองจนถึง 70 เปอร์เซ็นต์ ในเนื้อมะพร้าวแห้งเมื่อสกัดน้ำมันออกแล้วส่วนกากที่เหลือจะใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อให้โปรตีนในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ได้ ปริมาณผลผลิตของเมล็ดพืชน้ำมันมีผลกระทบต่อปริมาณของน้ำมันพืชซึ่งส่งผลต่อราคาที่เปลี่ยนแปลงด้วย ในด้านราคาสามารถอาศัยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มมูลค่าด้วยการดัดแปรสมบัติของน้ำมันพืชให้เหมาะสม

แหล่งผลิต ปัญหาวัตถุดิบ ลักษณะของน้ำมันที่ได้และการใช้ประโยชน์ของน้ำมันพืชที่สำคัญทั้งในตลาดภายในประเทศและตลาดโลกมีดังนี้

2.10.1 น้ำมันถั่วเหลือง (soybean oil)

น้ำมันจากถั่วเหลืองนิยมใช้ปรุงอาหาร ทำน้ำมันสกัดและเนยเทียม มีปริมาณการใช้มากถึง 1/4 ของน้ำมันพืชทั้งหมดมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงมีค่าไอโอดีนระหว่าง 129-137 เป็นน้ำมันบริโภคที่มีกรดลิโนเลนิกสูง 2-8 เปอร์เซ็นต์ และไม่เป็นไขที่อุณหภูมิต่ำจึงใช้บรรจุปลากระป๋องและสามารถใช้ในอุตสาหกรรมประเภทอื่นที่ไม่เกี่ยวกับอาหารได้

2.10.2 น้ำมันปาล์ม (palm oil)

น้ำมันปาล์มได้จากผลปาล์มน้ำมันประกอบด้วยส่วนที่ให้น้ำมัน คือเนื้อนอกที่เป็นเส้นใย (mesocarp) ให้น้ำมันปาล์มสีส้มแดง อีกส่วนหนึ่งได้แก่เนื้อในเมล็ด (kernel) ซึ่งน้ำมันเมล็ดปาล์ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าลาดกระบัง

จัดเป็นผลพลอยได้ มีสีเข้มกว่าน้ำมันมะพร้าวเล็กน้อย ปาล์มน้ำมันเริ่มให้ผลภายหลังที่ปลูก 4 หรือ 5 ปี และให้ผลผลิตสูงเมื่ออายุ 5 ปี น้ำมันปาล์มดิบมีกรดไขมันอิสระสูงโดยเกิดจากเอนไซม์ของผลปาล์มเอง จำเป็นต้องป้องกันโดยเมื่อตัดทะลายแล้วควรรีบนำไปสกัดน้ำมัน ผ่านขั้นตอนการทำลายเอนไซม์ น้ำมันปาล์มมีกรดไขมันอิ่มตัว คือ ปาล์มิติก 44 เปอร์เซ็นต์ กรดไขมันไม่อิ่มตัว คือ โอเลอิก 39 เปอร์เซ็นต์ ใช้ทอดอาหารสำเร็จ (fast food) ปรุงอาหารและผลิตมาการีนส่วนน้ำมันเมล็ดปาล์มมีกรดไขมันคล้ายน้ำมันมะพร้าว คือ กรดลอริก 46-52 เปอร์เซ็นต์ กรดไขมัน ไม่อิ่มตัวที่มีมากคือโอเลอิก 10-19 เปอร์เซ็นต์ มักใช้ประโยชน์ทางด้านที่ไม่ใช่อาหาร (ประชา บุญญสิริกุล, 2519 ข : 114)

2.11 อะฟลาทอกซิน (Aflatoxin)

เป็นกลุ่มของสารพิษที่สร้างโดยเชื้อ *Aspergillus flavus, A. parasiticus* และ *A. nomius* สารอะฟลาทอกซินที่สำคัญและพบเสมอในธรรมชาติมี 4 ชนิด คือ AFB1,AFB2,AFG1 และ AFG2 โดย AFB1 จะพบมากที่สุด เพราะเป็นสารก่อมะเร็งตับทั้งในคนและสัตว์ที่รับสารพิษเข้าไป สารพิษอะฟลาทอกซินเข้าสู่ร่างกายโดยการบริโภคอาหารที่มีการปนเปื้อนของสารพิษ เนื่องจากอาหารนั้นมีการปนเปื้อนของเชื้อรา ซึ่งสามารถเกิดขึ้นทุกขั้นตอนการผลิต ตั้งแต่การเก็บเกี่ยวผลิตผลการเกษตรระหว่างการเก็บรักษา และการขนส่งผลิตผลเกษตรที่พบว่ามีการปนเปื้อนของสารอะฟลาทอกซิน ได้แก่ ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ธัญพืชต่างๆ ข้าว ข้าวสาลี ข้าวบาเลย์ พริกแห้ง ถั่วลิสง และถั่วชนิดต่างๆ กุ้งแห้ง ปลาแห้ง เครื่องเทศ รวมถึงผลิตภัณฑ์แปรรูปทุกชนิดที่ผลิตจากวัตถุดิบที่มีการปนเปื้อนของสารอะฟลาทอกซิน

ดังนั้นปัญหาเกี่ยวกับการปนเปื้อนของสารอะฟลาทอกซินในอาหารคนและอาหารสัตว์จึงจำเป็นต้องมีการควบคุมและป้องกันอย่างมีประสิทธิภาพ วิธีการตรวจวิเคราะห์ที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูง จะสามารถควบคุมคุณภาพของผลิตผลเกษตรให้ปลอดการปนเปื้อนของสารอัลฟ่าทอกซินได้ วิธีการวิเคราะห์ที่นิยมใช้ในปัจจุบันคือวิธีการวิเคราะห์ทางด้าน Immunological Assay (สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลการเกษตร กรมวิชาการเกษตร, 2552)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
32652

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

1. ถั่วลิสง
2. ผักโมโรเฮยะ
3. น้ำสะอาด
4. น้ำตาลทราย
5. เกลือป่น
6. น้ำมันพืช
7. แป้งสาลี
8. แป้งผสม
9. I+G (ริโบไทด์)

อุปกรณ์

1. เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง
2. เครื่องเคลือบแป้ง
3. อุปกรณ์เครื่องครัว
4. โถดูดความชื้น
5. กระป๋องสำหรับหาความชื้น(Moisture can)
6. ไมโครปิเปต
7. ชุดทดสอบสารพิษอะฟลาทอกซิน
8. เครื่องดั่ว
9. เครื่องผสมรูปแปดเหลี่ยม
10. ตู้อบลมร้อน(Hot air oven)
11. เตาแก๊ส
12. ตู้เย็น
13. เครื่องปั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. กระบอกตวง

อุปกรณ์ในการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

1. อุปกรณ์ทดสอบ
2. แบบสอบถาม

3.2วิธีการ

3.2.1 กรรมวิธีการผลิตถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ

แผนการทดลองที่ 1

ในการทดลองครั้งแรกได้ผลิตถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะเพื่อหาสูตรมาตรฐาน มีวิธีการทำดังนี้

1.วิธีการเตรียมน้ำเชื่อม

1.1 น้ำเชื่อม 1: ชั่งน้ำตาลทราย 1,100 กรัม ผสมในน้ำเปล่า 900 กรัม นำไปต้มจนน้ำตาลทรายละลายเป็นน้ำเชื่อม มีความเข้มข้นเท่ากับ 57 องศาบริกซ์ ยกลงจากเตากรองด้วยผ้าขาวบาง แล้วนำไปใช้

1.2 น้ำเชื่อม 2 : ชั่งน้ำเชื่อม 1 ปริมาณ 820 กรัม ผสมในน้ำเปล่า 180 กรัม นำไปต้มคนให้เข้ากันจนเป็นน้ำเชื่อม มีความเข้มข้นเท่ากับ 47 องศาบริกซ์ ยกลงจากเตากรองด้วยผ้าขาวบาง เติมเบกกิ้งโซดา 5 กรัม และ แอมโมเนียม 4 กรัม คนให้เข้ากันนำไปใช้

1.3 น้ำเชื่อม 3: ชั่งน้ำเชื่อม 2 ปริมาณ 350 กรัม ผสมในน้ำเปล่า 150 กรัม นำไปต้มคนให้เข้ากันจนเป็นน้ำเชื่อม มีความเข้มข้นเท่ากับ 40 องศาบริกซ์ ยกลงจากเตากรองด้วยผ้าขาวบาง เติมเบกกิ้งโซดา 2.5 กรัม และ แอมโมเนียม 2 กรัม คนให้เข้ากันนำไปใช้

2. เตรียมแป้งผสม

2.1ชั่งแป้งสาลี 250 กรัม และแป้ง L4 500 กรัม ผสมให้เข้ากันนำไปใช้

2.2ชั่งแป้งสาลี 600 กรัม นำไปใช้

3. การเคลือบถั่วไส้กลาง (center roast)

3.1 นำถั่วลิสงใส่ลงในเครื่องเคลือบแป้ง จากนั้นราดน้ำเชื่อม 1 คลุกเคล้าให้เข้ากัน แล้วตามด้วยแป้งสาลีคลุกจนทั่ว ตักออกร่อนด้วยตะแกรงพลาสติก พักไว้

3.2 นำเข้าไปคั่วในเตาคั่วจนสุกเหลืองใช้เวลาประมาณ 5 นาที จากนั้นยกลงใส่ถาดสแตนเลส เกลี่ยให้เสมอ พักไว้ให้เย็น

4. การเคลือบถั่วลิสงด้วยแป้งชั้นนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 นำถั่วไส้กลางที่ได้จากถั่วข้อที่ 3 ใส่ลงในเครื่องเคลือบแป้งดังในภาพที่ 2 แล้วราดน้ำเชื่อม 1 ตามด้วยแป้งสาลีคลุกเคล้าให้เข้ากัน จากนั้นเติมน้ำเชื่อม 2 และแป้งผสมเคลือบสลับกับน้ำเชื่อม 2 ทั้งหมด 4 ชั้น จากนั้นเติมน้ำเชื่อม 3 และแป้งสาลีเคลือบสลับกับน้ำเชื่อม 3 อีก 2 ชั้น ตักออกร่อนด้วยตะแกรงพลาสติก

5. การคั่วถั่วลิสง

นำถั่วข้อที่ 4 เข้าไปคั่วในเตาคั่วจนสุกเหลืองใช้เวลาประมาณ 7 นาที ดังในภาพที่ 3 จากนั้นยกลงจากเตาใส่ถาดสแตนเลส เกลี่ยให้เสมอพักไว้พออุ่น

6. การเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่น

6.1 นำถั่วข้อที่ 5 มาเข้าเครื่องผสมรูปแปดเหลี่ยมดังในภาพที่ 4 โดยเติมน้ำมันพืช 10 ml. ต่อถั่วที่เคลือบแป้งแล้วจำนวน 1,000 กรัม คลุกเคล้าให้ติดถั่วทุกเมล็ด

6.2 โรยผงผสมประกอบด้วยผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่น 10 เปอร์เซ็นต์ เกลือป่น 30 กรัม และ I+G 7.5 กรัม คลุกเคล้าให้ทั่วถั่วทุกเมล็ดยกลง ชั่งน้ำหนักหลังคลุกกับผงผสมแล้วเท่ากับ 1,040 กรัม

7. การเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์จีน

7.1 นำถั่วข้อ 5 มาเข้าเครื่องผสมรูปแปดเหลี่ยม โดยเติมน้ำมันพืช 10 ml. ต่อถั่วที่เคลือบแป้งแล้วจำนวน 1,000 กรัม คลุกเคล้าให้ติดถั่วทุกเมล็ด

7.2 โรยผงผสมประกอบด้วยผักโมโรเฮยะสายพันธุ์จีน 10 เปอร์เซ็นต์ เกลือป่น 30 กรัม และ I+G 7.5 กรัม คลุกเคล้าให้ทั่วถั่วทุกเมล็ดยกลง ชั่งน้ำหนักหลังคลุกกับผงผสมแล้วเท่ากับ 1,045 กรัม

8. พักไว้ให้เย็น ได้ถั่วเคลือบผักโมโรเฮยะสำเร็จรูป ขั้นตอนการผลิตดังในภาพที่ 5

9. เก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไว้ในตู้เย็นเป็นเวลา 30 วัน

10. นำถั่วที่เก็บไว้ไปวิเคราะห์ความชื้น อะฟลาทอกซิน ตรวจสอบทางประสาทสัมผัสและทางกายภาพต่อไป

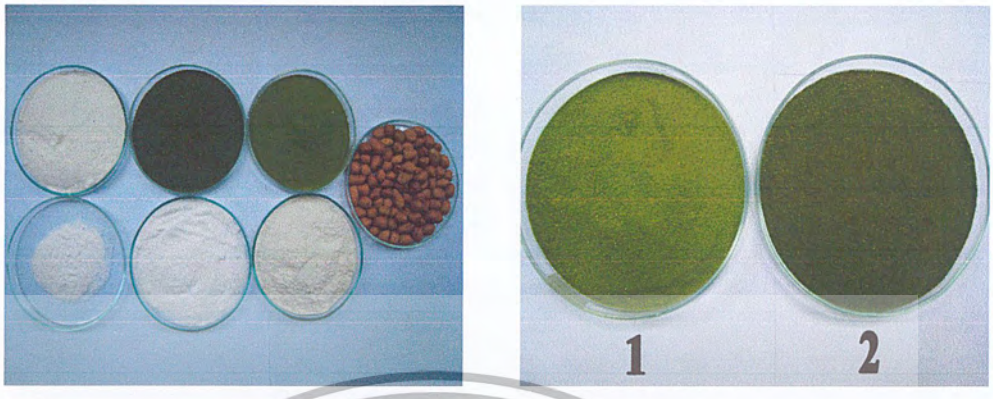
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 สูตรการทำถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ

วัตถุดิบ	ปริมาณ (เปอร์เซ็นต์) ต่อถั่ว = 1000 กรัม
ถั่วลิสง	55
แป้งผสม	5
แป้งสาลี	15
น้ำตาลทราย	15
น้ำ	10
ผงคลุก	ปริมาณ (เปอร์เซ็นต์) ต่อถั่วเคลือบแป้ง 1000 กรัม
เกลือ	3
น้ำมันพืช	1
I+G	0.75
ผงผักโมโรเฮยะ	0.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A B



ภาพที่ 1 วัตถุดิบของถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ

A คือ วัตถุดิบได้แก่ ถั่วลิสง แป้งสาลี แป้งผสม ผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่นและสายพันธุ์จีน เกลือ และ I+G

B คือ ผงผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่น (1) และสายพันธุ์จีน (2)

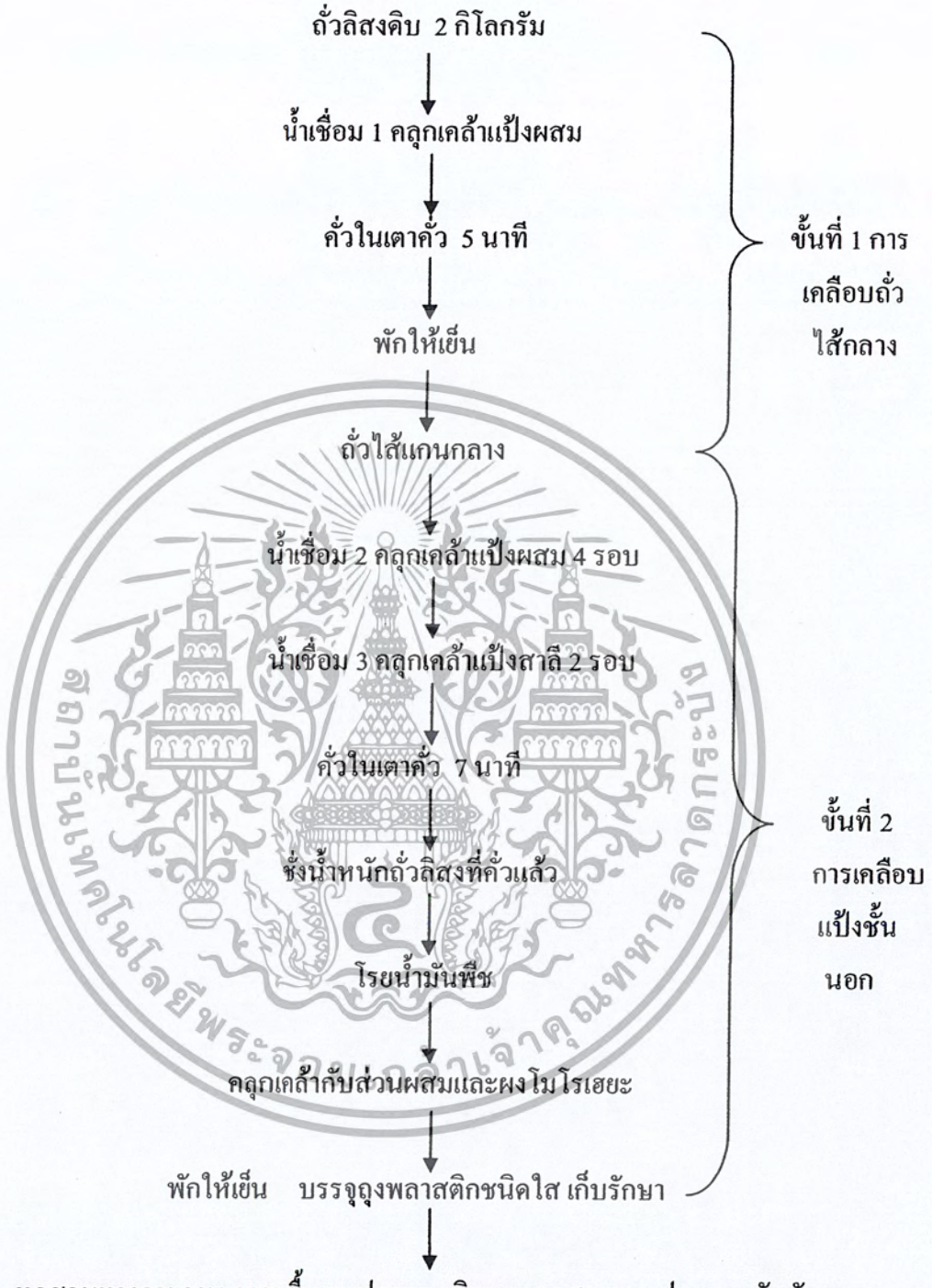
ภาพที่ 2 วิธีการเคลือบถั่วลิสงด้วยแป้งชั้นนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3 การคั่วถั่วลิสงในเตาคั่ว

ภาพที่ 4 ถังผสมแปดเหลี่ยมสำหรับโรยผงผสมผักโมโรเฮยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



<u>ภาพที่ 5</u> ขั้นตอนการผลิตถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่นและสายพันธุ์จีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการทดลองที่ 2

เนื่องจากแผนการทดลองที่1 พบว่าผักโมโรเฮยะเกาะติดอยู่กับถั่วเคลือบมีปริมาณมากเกินไป ทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีเข้มและเป็นผงมากเกินไปไม่น่ารับประทาน จึงได้มีการวางแผนการทดลองใหม่โดยการลดปริมาณผักโมโรเฮยะในการโรยผงขั้นตอนสุดท้ายลง

1.วิธีการทำถั่วเคลือบผักโมโรเฮยะทำนองเดียวกันกับในข้อที่1 ถึง ข้อที่ 5 ในแผนการทดลองที่ 1

2. การเคลือบผักโมโรเฮยะในข้อที่1 ถึง ข้อที่ 5 ส่วนในข้อที่ 6 ได้มีการปรับเปลี่ยนเปอร์เซ็นต์ของผักโมโรเฮยะลดลงเหลือ 7 เปอร์เซ็นต์

แผนการทดลองที่ 3

เนื่องจากแผนการทดลองที่ 2 พบว่าผักโมโรเฮยะเกาะติดอยู่กับถั่วเคลือบยังมีปริมาณมากเกินไป ทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีเข้มและเป็นผงมากเกินไปไม่น่ารับประทาน จึงได้มีการวางแผนการทดลองใหม่โดยการลดปริมาณผักโมโรเฮยะในการโรยผงขั้นตอนสุดท้ายลงอีก

1. วิธีการทำถั่วเคลือบผักโมโรเฮยะทำนองเดียวกันกับในข้อที่ 1 ถึง ข้อที่ 5 ในแผนการทดลองที่ 1

2. การเคลือบผักโมโรเฮยะในข้อที่ 1 ถึง ข้อที่ 5 ส่วนในข้อที่ 6 ได้มีการปรับเปลี่ยนเปอร์เซ็นต์ของผักโมโรเฮยะลดลงอีกเหลือ 5 เปอร์เซ็นต์

3.2.2 การตรวจสอบความชื้นในผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ

การทดลองหาความชื้นของผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะที่เก็บรักษาไว้เป็นเวลา 30 วันโดยใช้ตัวอย่างต่อไปนี้

1. ถั่วลิสงดิบ
2. ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์จีนครั้งที่ 1
3. ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยสายะพันธุ์จีนครั้งที่ 2
4. ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่นครั้งที่ 1
5. ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่นครั้งที่ 2

3.2.3 การตรวจสอบหาสารพิษอะฟลาทอกซินในผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ

การทดลองหาสารพิษอะฟลาทอกซินของผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะที่เก็บไว้โดยใช้ตัวอย่างต่อไปนี้

1. ถั่วลิสงดิบ
2. ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์จีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่น

3.2.4 การตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะได้นำไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 20 คน และทำการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ ANOVA (Analysis of Variance)

3.3 สถานที่ทำการทดลอง

1. ห้องปฏิบัติการแปรรูปอาหาร (ห้อง ค. 149) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

2. ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

4.1 ผลวิจัย

จากการทดลองการผลิตผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะได้ศึกษาถึงสูตรมาตรฐานในการผลิตและได้ตรวจสอบผลิตภัณฑ์ดังกล่าวทางด้านกายภาพ ความชื้น อัลฟ่าทอกซิน และทดสอบการยอมรับของผู้ทดสอบชิมผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ ทางด้านสี กลิ่นรส ความกรอบ และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 20 คน ดังผลการทดลองต่อไปนี้

<u>ผลการทดลองที่ 1</u>

ในการทดลองในครั้งนี้ทดลองเพื่อหาสูตรมาตรฐาน ปรากฏว่าผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะพบปัญหาคือ

1. ถั่วลิสงสุกไม่เท่ากัน เนื่องจากเตาคั่วยังไม่สามารถปรับสภาวะที่เหมาะสมคืออุณหภูมิและอากาศที่เข้าเตาคั่วได้

2. การเคลือบถั่วลิสงด้วยแป้งไม่เรียบเนียน แป้งกระจายตัวไม่สม่ำเสมอทำให้ผลิตภัณฑ์หนาบางไม่เท่ากัน

3. ผักโมโรเฮยะที่ใช้โรยผงปริมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ มากเกินไปส่งผลให้ลักษณะปรากฏภายนอกของผลิตภัณฑ์ถั่วเคลือบไม่สวยและไม่น่ารับประทานดังในตารางที่ 2 และ ภาพที่ 6 ดังนั้นจึงต้องทำการแก้ไขและปรับปรุงการผลิตในแผนการทดลองที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 6 ถั่วลิสงเคลือบผงผักโมโรเฮยะปริมาณ 10 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 2 ลักษณะทางกายภาพของถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่นและสายพันธุ์จีน

สูตร	สี	กลิ่นรส	ความกรอบ	ความชอบโดยรวม
1	เขียวเข้มเกินไป	เค็มกลมกล่อม	กรอบมาก	ไม่ดี
2	เขียวเข้มเกินไป	เค็มกลมกล่อม	กรอบมาก	ไม่ดี

ผลการทดลองที่ 2

ในการทดลองในครั้งนี้ได้ผลิตถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ โดยลดปริมาณผงโรยของผักโมโรเฮยะเป็น 7 เปอร์เซ็นต์ ทั้ง 2 สูตร คือสายพันธุ์ญี่ปุ่นและสายพันธุ์จีน ผลปรากฏว่าทั้งสายพันธุ์ญี่ปุ่นและสายพันธุ์จีน ผักโมโรเฮยะที่ใส่สียังมีมากเกินไป สีเขียวเข้มไม่น่ารับประทาน แต่ถั่วลิสงสุกพอดี เมล็ดเรียบเนียนมากขึ้น ดังในตารางที่ 3 และภาพที่ 7 ดังนั้นจึงต้องลดปริมาณผักโมโรเฮยะทั้ง 2 สายพันธุ์ลงอีกเพื่อค้นหาปริมาณของผักโมโรเฮยะที่เหมาะสมต่อไปดังในแผนการทดลองที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 7 ถั่วลิสงเคลือบผงผักโมโรเฮยะปริมาณ 7 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 3 ลักษณะทางกายภาพของถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่นและสายพันธุ์จีน

สูตร	สี	กลิ่นรส	ความกรอบ	ความชอบโดยรวม
1	เขียวเข้มเกินไป	เค็มกลมกล่อม	กรอบมาก	ไม่ดี
2	เขียวเข้มเกินไป	เค็มกลมกล่อม	กรอบมาก	ไม่ดี

ผลการทดลองที่ 3

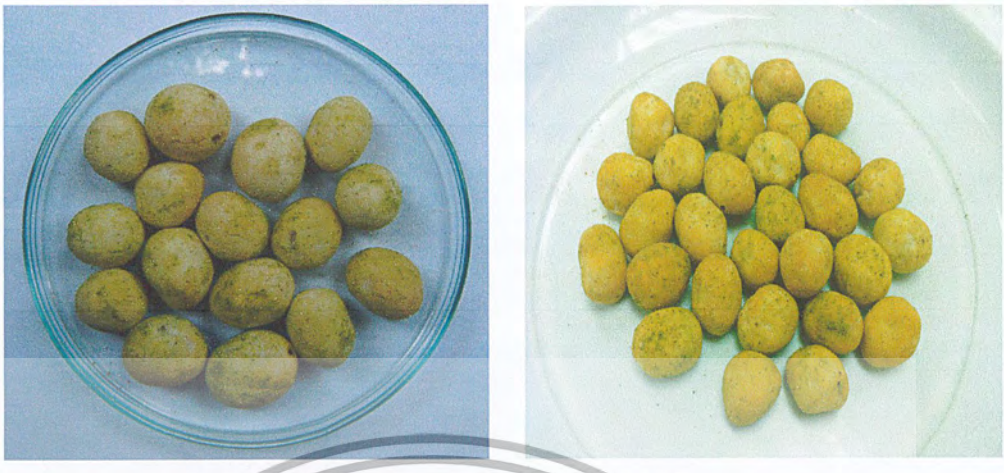
การทดลองครั้งนี้เพื่อศึกษาปริมาณผักโมโรเฮยะที่เหมาะสมในการทำถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ ดังนี้

สูตรที่ 1 ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่นใช้ในปริมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ มีลักษณะสีเขียวอ่อนพอดี มีรสชาติเค็มกลมกล่อม เมล็ดถั่วเรียบเนียน

สูตรที่ 2 ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์จีนใช้ในปริมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ มีลักษณะสีเขียวเข้มเล็กน้อย มีรสชาติเค็มกลมกล่อม เมล็ดถั่วเรียบเนียน ดังแสดงในตารางที่ 4 และภาพที่ 8

ดังนั้นจากการทดลองพบว่า การผลิตถั่วลิสงเคลือบผักโมเฮยะ ที่มีความเหมาะสมดังในสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 คือปริมาณ 5 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



A B

ภาพที่ 8 ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ 5 เปอร์เซ็นต์ สายพันธุ์ญี่ปุ่น A และสายพันธุ์จีน B

ตารางที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่นและสายพันธุ์จีน

สูตร	สี	กลิ่นรส	ความกรอบ	ความชอบโดยรวม
1	เขียวอ่อน	เค็มกลมกล่อม	กรอบมาก	ดี
2	เขียวเข้มเล็กน้อย	เค็มกลมกล่อม	กรอบมาก	ดี

ได้นำถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสำเร็จรูปทั้ง 2 สายพันธุ์ ไปทดสอบทาง ประสาทสัมผัสกับผู้ทดสอบชิมจำนวน 20 คน ผลที่ได้ ดังแสดงในตารางที่ 5 ปรากฏว่าคะแนนผู้ทดสอบชิมด้านสี กลิ่นรส ความกรอบ และความชอบโดยรวมของถั่วเคลือบ สูตรที่ 1 ที่เคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่นปริมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ มีการยอมรับมากกว่าสูตรที่ 2 ที่เคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์จีนปริมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 คะแนนเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสของถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่นและสายพันธุ์จีน

สูตร	สี	กลิ่นรส	ความกรอบ	ความชอบโดยรวม
1	3.85 ns	3.60 ns	4.55 ns	4.05 ns
2	3.70 ns	3.15 ns	4.25 ns	3.65 ns

หมายเหตุ

อักษรในคอลัมน์เดียวกัน ที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p<0.05$)

1 คือ สูตรถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่น

2 คือ สูตรถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์จีน

จากผลการทดสอบชิมทางด้านประสาทสัมผัสพบว่าถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่น ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมมากที่สุดทั้ง 4 ด้าน ดังนี้

1. ทางด้านสีสูตรที่ 1 ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่น ซึ่งได้คะแนนเฉลี่ย 3.85 คะแนน มีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับชอบปานกลาง ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 ($p>0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับสูตร 2 ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์จีนซึ่งได้คะแนนเฉลี่ย 3.70 คะแนน

2. ทางด้านกลิ่นรสสูตรที่ 1 ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่น ซึ่งได้คะแนนเฉลี่ย 3.60 คะแนน มีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับชอบปานกลาง ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 ($p>0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับ สูตร 2 ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์จีนซึ่งได้คะแนนเฉลี่ย 3.15 คะแนน

3. ทางด้านความกรอบสูตรที่ 1 ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่น ซึ่งได้คะแนนเฉลี่ย 4.55 คะแนน มีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับชอบปานกลาง ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 ($p>0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับ สูตร 2 ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์จีนซึ่งได้คะแนนเฉลี่ย 4.25 คะแนน

4. ทางด้านความชอบโดยรวมสูตรที่ 1 ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ สายพันธุ์ญี่ปุ่น ซึ่งได้คะแนนเฉลี่ย 4.05 คะแนน มีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับชอบปานกลาง ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 ($p>0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับสูตร 2 ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์จีนซึ่งได้คะแนนเฉลี่ย 3.65 คะแนน

4.2 การทดสอบความชื้นของผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ

ได้นำถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสำเร็จรูปแล้วเก็บรักษาไว้ในตู้เย็นเป็นเวลา 30 วัน แล้วนำมาตรวจสอบหาปริมาณความชื้นในถั่วลิสงดิบและผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ความชื้นของผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงดิบและถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์	ความชื้น(เปอร์เซ็นต์)
ถั่วลิสงดิบ	7.54
ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่นครั้งที่ 1	1.66
ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์จีนครั้งที่ 1	1.73
ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่นครั้งที่ 2	2.18
ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์จีนครั้งที่ 2	2.52

จากการทดลองหาความชื้นพบว่าถั่วลิสงดิบ มีความชื้นสูงที่สุดคือ 7.54 เปอร์เซ็นต์ อาจทำให้เกิดเชื้อราได้ ส่วนถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่นครั้งที่ 1 มีความชื้นน้อยที่สุด โดยรวมแล้วพบว่าทุกตัวอย่างมีความชื้นไม่เกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมฉบับที่ 155-2546 ในผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบ ที่กำหนดไว้คือไม่เกิน 2.0 เปอร์เซ็นต์

4.3 การตรวจสารพิษอะฟลาทอกซิน (Aflatoxin)

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ได้กำหนดค่าสารพิษอะฟลาทอกซินในอาหารประเภทถั่วที่สามารถยอมรับได้อยู่ที่ไม่เกิน 20 ไมโครกรัม ต่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์ 1 กิโลกรัม (past per - billion ; ppb) ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 98 พ.ศ. 2529 ของมาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน ที่กำหนดไว้

การตรวจสารพิษอะฟลาทอกซินในผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะพบว่าถั่วลิสงดิบมีปริมาณสารพิษอะฟลาทอกซินอยู่ที่ระดับประมาณ 20 ไมโครกรัม ต่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์ 1 กิโลกรัมซึ่งเท่าที่มาตรฐานกำหนดเป็นปริมาณที่สามารถยอมรับได้ และในผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่นและสายพันธุ์จีนทั้ง 2 ครั้ง มีปริมาณสารพิษอะฟลาทอกซินอยู่ที่ระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้อยกว่า 4 ไมโครกรัม ต่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์ 1 กิโลกรัม ดังในภาพที่ 9 ซึ่งมีค่าที่ต่ำกว่าระดับของมาตรฐานสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) กำหนดปริมาณที่สามารถยอมรับได้อยู่ที่ไม่เกิน 20 ไมโครกรัม ต่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์ 1 กิโลกรัม (past per billion ; ppb)

0 4 20 A B C D A B C D E

ภาพที่ 9 ปริมาณสารพิษอะฟลาทอกซินในผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ

0 หมายถึง สารพิษอะฟลาทอกซินมาตรฐานระดับ 0 ppb
4 หมายถึง สารพิษอะฟลาทอกซินมาตรฐานระดับ 4 ppb
20 หมายถึง สารพิษอะฟลาทอกซินมาตรฐานระดับ 20 ppb
A หมายถึง ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์จีนครั้งที่ 1
B หมายถึง ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่นครั้งที่ 1
C หมายถึง ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์จีนครั้งที่ 2
D หมายถึง ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่นครั้งที่ 2
E หมายถึง ถั่วลิสงดิบ

5.3 การประเมินต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ

ในการศึกษาเพื่อประเมินต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ ซึ่งแจกแจงรายละเอียดด้านต้นทุนผันแปรและต้นทุนเชื้อเพลิง ทั้งนี้มิได้คิดรวมต้นทุนคงที่ (ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับอสังหาริมทรัพย์ เช่น ที่ดิน อาคาร โรงเรือน สิ่งปลูกสร้าง เครื่องมือ และเครื่องจักร เป็นต้น)

การคำนวณต้นทุนการผลิตถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ ต่อจำนวนของถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ 2,000 กรัม แจกแจงรายละเอียด ดังตารางที่ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 ต้นทุนการผลิตถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ

วัตถุดิบ	ราคา:กิโลกรัม (บาท)	ปริมาณที่ใช้ (กรัม)	ต้นทุน(บาท)
ถั่วลิสง	65	2,000	130
ผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่น(แห้ง)	400	5	2
ผักโมโรเฮยะสายพันธุ์จีน(แห้ง)	160	5	0.8
แป้งสาลีอเนกประสงค์	40	850	34
แป้งL4	75	500	37.5
เกลือป่น	12	30	0.36
น้ำตาลทราย	30	1,100	33
ริโบไทด์ I+G	80	7.5	0.6
น้ำมันพืช	55	10	0.55
เบกกิ้งโซดา	30	7.5	0.23
แอมโมเนีย	30	6	0.18
เชื้อเพลิง+ค่าแรง	5		0.5
รวม			239.22

จากการคำนวณต้นทุนการผลิตถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะพบว่า ผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะนี้ มีต้นทุนการผลิต 239.22 บาท ต่อ 2,000 กรัม ของน้ำหนักถั่วลิสงดิบและมีต้นทุนการผลิตประมาณ 120 บาทต่อ 1,000 กรัม ของน้ำหนักถั่วลิสงดิบ ซึ่งพบว่าราคาไม่สูงมากนักเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบที่วางขายตามท้องตลาดในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาและทำการทดลองแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ โดยทำการทดลองหาสูตรที่เหมาะสมและทำการศึกษาการยอมรับของผู้ทดสอบชิมต่อผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะด้านสี กลิ่นรส ความกรอบ ความชอบโดยรวม โดยผู้ทดสอบชิมจำนวน 20 คน สามารถสรุปได้ดังนี้

5.1.1 กระบวนการแปรรูปถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ

1. เวลาในการคั่วเมล็ดถั่วลิสงรอบที่ 1 ที่เหมาะสมคือ 5 นาที และรอบที่ 2 คือ 7 นาที

2. ผงโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่นและสายพันธุ์จีนปริมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ มีความเหมาะสมมากกว่าผงโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่นและสายพันธุ์จีนที่ปริมาณ 10 และ 7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

5.1.2 ผลการทดสอบการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ

สูตรที่ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมมากที่สุดคือ สูตรที่ 1 ซึ่งเป็นสูตรถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะสายพันธุ์ญี่ปุ่นปริมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งได้รับคะแนนเฉลี่ยด้านสี 3.85 กลิ่นรส 3.60 ความกรอบ 4.55 และความชอบโดยรวม 4.05 ตามลำดับ

5.1.3 การทดสอบความชื้นและสารอะฟลาทอกซินในผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ

1. ความชื้นที่ตรวจพบในผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ ทุกตัวอย่างมีความชื้น 1.66 - 2.52 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่เกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมฉบับที่ 1089-2535 (ถั่วกรอบปรุงรส) กำหนดไว้คือไม่เกิน 4.5 เปอร์เซ็นต์

2. สารพิษอะฟลาทอกซินที่ตรวจพบ ในผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ ทุกตัวอย่างมีสารอะฟลาทอกซินไม่เกิน 4 ไมโครกรัมต่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์ 1 กิโลกรัม (ppb) โดยไม่เกินมาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อนตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 98 พ.ศ.2529 สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) กำหนดปริมาณที่สามารถยอมรับได้อยู่ที่ไม่เกิน 20 ไมโครกรัม ต่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์ 1 กิโลกรัม (past per billion ; ppb)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะ

1.ในขั้นตอนการคัดเลือกเมล็ดถั่วลิสงดิบควรคัดให้เมล็ดถั่วมีขนาดเท่ากันเพื่อในเวลาคั่วเมล็ดถั่วจะได้สุกทั่วถึงกันทุกเมล็ด

2.ในขั้นตอนการคลุกผงโมโรเฮยะควรใช้กระบอกฉีดสเปย์น้ำมันพืชเพื่อให้น้ำมันพืชกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ ส่งผลให้ผงโมโรเฮยะเกาะติดเมล็ดถั่วลิสงอย่างทั่วถึงและสม่ำเสมอ

3. ในขั้นตอนการเคลือบแป้งควรเคลือบแป้งแกนกลาง (center roast) ให้มีความเรียบเนียนเพื่อส่งผลให้ลักษณะภายนอกของผลิตภัณฑ์เรียบเนียน

4. ควรบรรจุผลิตภัณฑ์ไว้ในภาชนะที่ปิดสนิทและไม่ถูกแสงแดด

5. ควรเก็บผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะไว้ในที่เย็นเพราะจะช่วยยืดอายุการเก็บรักษาไว้ได้นานขึ้น

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

คณะกรรมการกลุ่มผลิตชุดวิชา. 2541.ผลิตภัณฑ์อาหารหน่วยที่ 8-15. นนทบุรี: พิมพ์ที่โรงพิมพ์สุโขทัยธรรมมาธิราช. 539 น.

ชาญวิทย์ รัตนราศรี. 2547. อิทธิพลของสภาวะการแปรรูปต่อปริมาณเบต้าแคโรทีนในผักโมโรเฮยะอบแห้ง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. น. 3-22.

เดชา ศิริภัทร. 2541. ถั่วลิสง คุณค่าและรสชาติจากใต้ดิน. นิตยสารหมอชาวบ้าน. น. 50 .

ทวีทอง หงส์วิวัฒน์. 2542. รู้ที่มาอาหารอร่อย. พิมพ์ที่สำนักพิมพ์แสงแดด, กรุงเทพฯ.

นิลุบล ทวีกุล. 2546. โมโรเฮยะปอเพื่อการบริโภค. วารสารนนทรี. 50 (1) น. 39-44.

น้ำ. แหล่งที่มา http://th.wikipedia.org/wiki/, 4 กุมภาพันธ์ 2554.

บริษัท ฮาร์โมนีไลฟ์. 2545. ผักอร่อยสะอาด ปลอดภัย มีประโยชน์ต่อสุขภาพ. แหล่งที่มา http://www.harmonylifeinter.com/thai/product_farm.html., 10 ตุลาคม 2545.

ประชา บุญญสิริกุล.2519ก. น้ำตาลทราย. กรุงเทพฯ : พิมพ์ที่สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 80 น.

_____. 2519ข. น้ำมันและไขมัน.กรุงเทพฯ : พิมพ์ที่สำนักพิมพ์ มหาลัยวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. น.114.

ริโบไทด์ (I+G). แหล่งที่มา http://www.jirakorn.com/products_food05.htm, 10 มีนาคม 2554.

สมบัติ ขอทวีวัฒนา. 2529. กรรมวิธีการอบแห้ง. พิมพ์ครั้งที่ 1. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร. 2552. คู่มือการใช้ชุดตรวจสอบสารอัลฟ่าทอกซินในผลิตผลเกษตร. กรุงเทพฯ : พิมพ์ที่โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 23 น.

อรอนงค์ นัยวิกุล.2532. เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : พิมพ์ที่สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. น.123.

Carroad, P.A., B.S. John and L.B. John. 1980. Yields and Solid Loss in Water and Steam Blanching, Water and Air Cooling, Freezing, and Cooking of Broccoli Spears. J.Food Science. 45 pp. 1408 – 1410.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Clement, K.S. and M. Vashti. 1994. Drying The Green Herb Shado Beni (*Eryngium foetidum* L.) in A Natural Convection Cabinet and Solar Driers. Asean Food Journal. 9 (1) pp. 17-23.

Cumming, D.B., R. Stark and K.A. Sanford. 1981. The Effect of an Individual Quick Blanching Method on Ascorbic Acid Retention in Selected Vegetables. J. Food Process Preserv. 5 pp. 31-37.

Fellows, P. 2000. Food Processing Technology. CRC Press Boca Raton. Washington, DC.

Gross, T. 1991. Pigment in Vegetable. The AV1 Publishing, USA.

Huxsoll, Y.C. and H.R. Bolin. 1989. Processing and Distribution Alternatives for Minimally Processed Fruits and Vegetables. Food Technol. 43(2) pp. 124-135.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบด้านประสาทสัมผัส

ชื่อผู้ประเมิน.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

คำชี้แจง โปรดตอบแบบสอบถามต่อไปนี้โดยให้ชิมตัวอย่างอาหารและประเมินผลในด้านสี กลิ่นรส ความกรอบ ความชอบโดยรวม โดยให้คะแนน คือ

5. ชอบมาก
4. ชอบ
3. เฉยๆ
2. ไม่ชอบ
1. ไม่ชอบมาก

รหัส	สี	กลิ่นรส	ความกรอบ	ความชอบโดยรวม
1	.....	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์หาความชื้น

ขั้นตอนการหาความชื้นมีดังต่อไปนี้

1. นำถ้วยอะลูมิเนียม (Moisture can) ไปอบที่อุณหภูมิ 100-105 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที

2. ชั่งน้ำหนักถ้วยอะลูมิเนียมเปล่าและน้ำหนักผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะที่ปั่นละเอียดและทราบจำนวนที่แน่นอน คือ 3 กรัม

3. นำไปอบที่อุณหภูมิ 100-105 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง

4. นำออกมาใส่โถดูดความชื้น (Desicator) 15 นาที

5. นำมาชั่งหาน้ำหนักด้วยเครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง บันทึกน้ำหนักครั้งที่ 1

6. นำกลับไปอบอีก 3 ชั่วโมง

7. นำออกมาใส่โถดูดความชื้น

8. นำมาชั่งหาน้ำหนักด้วยเครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง

9. อบจนกระทั่งได้น้ำหนักที่คงที่แล้วนำไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นของถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะ

<u>สูตรหาความชื้น</u>

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักก่อนอบ} - \text{น้ำหนักหลังอบ} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์ปริมาณสารพิษอะฟลาทอกซิน (Aflatoxin)

ขั้นตอนการวิเคราะห์ปริมาณสารพิษอะฟลาทอกซินมีดังต่อไปนี้

1. เตรียมตัวอย่าง คือ บดผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบถั่วลิสงเคลือบผักโมโรเฮยะให้ละเอียด

2. ชั่งตัวอย่าง 20 กรัมใส่ลงในโถปั่น (Blender) เติม 100 มิลลิลิตร ของ 70 เปอร์เซ็นต์ เมทธานอล ปั่นผสม 2 นาที เทใส่ flask ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที

3. เทส่วนใสผ่านกระดาษกรองเบอร์ 4 กรองไว้ในบีกเกอร์

4. นำสารละลายที่กรองได้ 1 มิลลิลิตร เติมสารละลาย washing buffer (0.01 M PBS-T) 3 มิลลิลิตร

5. นำ micro well (microplate) มาเขียนติดป้ายระดับตัวอย่าง

6. หยดสารพิษมาตรฐานระดับความเข้มข้น 0,4 และ 20 ปริมาณ 50 ไมโครลิตร ลงในหลุมทดสอบ

7. หยดสารสกัดตัวอย่างปริมาณ 50 ไมโครลิตร ลงในหลุมทดสอบทุกตัวอย่าง

8. หยดเอนไซม์ คอนจูเกต (AFB$_1$-HRP conjugate) ที่เจือจางใน Conjugate Buffer แล้ว ปริมาณ 50 ไมโครกรัม ลงไปทุกหลุมทดสอบ เขย่าเล็กน้อยแล้วบ่มไว้ในที่มืด เวลา 30 นาที

9. หลังจากครบเวลาการบ่มแล้วเทสารในหลุมทดสอบทิ้ง โดยการคว่ำหลุม ล้างหลุมทดสอบโดยเติม washing buffer (PBS-T) ซึ่งใส่ในกระบอกฉีด ฉีดลงให้เต็มทุกหลุมแล้วคว่ำทิ้ง ทำการล้างอย่างน้อย 3 ครั้ง คว่ำหลุมบนกระดาษซับให้แห้ง

10. หยด substrate solution ปริมาร 100 ไมโครลิตร ลงในหลุมทดสอบทุกหลุมแล้วบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องในที่มืดเป็นเวลา 5-10 นาที จะเกิดปฏิกิริยาเป็นสีฟ้า ตามลำดับความเข้มข้นของสารพิษตัวอย่างที่มีสีฟ้าเข้มแสดงว่าไม่มีสารพิษหรือมีน้อยและตัวอย่างที่มีสีฟ้าจางหรือขาวแสดงว่ามีสารพิษมาก อ่านค่าด้วยความเข้มของสี

11. หยุดปฏิกิริยาโดยเติม stopping solution (0.5 M Phosphoric acid) ปริมาณ 100 ไมโครลิตร ลงในหลุมปฏิกิริยาจะเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีเหลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน
ถั่วลิสงเคลือบ

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะถั่วเคลือบที่ทำจากถั่วลิสง ที่บรรจุในภาชนะบรรจุ

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 ถั่วลิสงเคลือบ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำเมล็ดถั่วลิสงที่ผ่านการคัดเลือกเมล็ดเสีย เมล็ดลีบออก และทำความสะอาดแล้ว นำมาผสมกับน้ำ น้ำตาล เคี่ยวจนข้น แล้วคั่วต่อจนแห้งเกาะติดเมล็ดถั่วลิสง อาจปรุงแต่งกลิ่นรส เช่น โกโก้ กาแฟ เกลือ เนย แล้วคลุกงา

3. คุณลักษณะที่ต้องการ

3.1 ลักษณะทั่วไป

3.1.1 ต้องไม่เกาะติดกัน อาจมีจำนวนเมล็ดที่เกาะติดกันได้บ้างเล็กน้อย

3.1.2 ผิวเคลือบต้องไม่หลุด และมีงาเกาะติดที่ผิวทุกเมล็ด อาจมีเมล็ดที่ผิวเคลือบและงาหลุดได้บ้างเล็กน้อย

3.2 สี

ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ สม่ำเสมอ ไม่มีรอยไหม้

3.3 กลิ่นรส

ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ และปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน รสขม

3.4 ลักษณะเนื้อสัมผัส

ต้องกรอบ เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 8.1 แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคน ไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนนจาก ผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

3.5 สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เปลือกถั่ว เส้นผม ขนสัตว์ ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วน หรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 ความชื้น

ต้องไม่เกินร้อยละ2.0 โดยน้ำหนัก

3.7 อะฟลาทอกซิน

ต้องไม่เกิน 20 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม

3.8 จุลินทรีย์

3.8.1 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1 × 103 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.8.2 ยีสต์และรา ต้องน้อยกว่า 10 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

4. สุขลักษณะ

4.1 สุขลักษณะในการทำถั่วลิสงเคลือบ ให้เป็นไปตามคำแนะนำตามภาคผนวก ก.

5. การบรรจุ

5.1 ให้บรรจุถั่วลิสงเคลือบในภาชนะบรรจุที่สะอาด แห้ง ผนึกได้เรียบร้อย และสามารถป้องกันการปนเปื้อน จากสิ่งสกปรกภายนอกได้

5.2 น้ำหนักสุทธิของถั่วลิสงเคลือบในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

6. เครื่องหมายและฉลาก

6.1 ที่ภาชนะบรรจุถั่วลิสงเคลือบทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(1) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น ถั่วลิสงเคลือบ ถั่วลิสงเคลือบช็อกโกแลต ถั่วกรอบแก้ว

(2) ส่วนประกอบหลัก

(3) น้ำหนักสุทธิ

(4) วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า "ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี)"

(5) ข้อแนะนำในการเก็บรักษา เช่น ควรเก็บในภาชนะที่ปิดสนิท

(6) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

7.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ถั่วลิสงเคลือบที่มีส่วนประกอบเดียวกัน ทำในระยะเวลาเดียวกัน

7.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

7.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอม การบรรจุ และเครื่องหมาย และฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๕ หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจสอบ แล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.5 ข้อ 5. และข้อ 6. จึงจะถือว่าถั่วลิสงเคลือบรุ่นนั้นเป็นไป ตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อสัมผัส ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ 7.2.1 แล้ว จำนวน 5 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๑ ถึงข้อ ๓.๔ จึงจะถือว่าถั่วลิสงเคลือบรุ่นนั้นเป็นไปตาม เกณฑ์ที่กำหนด

7.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบความชื้นและอะฟลาทอกซิน ให้ชักตัวอย่างโดย
วิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ นำมาทำเป็นตัวอย่างรวม เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๖ และ ข้อ ๓.๗ จึงจะถือว่าถั่วลิสงเคลือบรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.4 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบจุลินทรีย์ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ นำมาทำเป็นตัวอย่างรวม เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตาม ข้อ 3.8 จึงจะถือว่าถั่วลิสงเคลือบรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.3 เกณฑ์ตัดสิน ตัวอย่างถั่วลิสงเคลือบต้องเป็นไปตามข้อ 7.2.1 ข้อ 7.2_____.2 ข้อ 7.2.3 และข้อ 7.2.4 ทุกข้อ จึงจะถือว่าถั่วลิสงเคลือบรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

8. การทดสอบ

8.1 การทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อสัมผัส

8.1.1 ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบถั่วลิสงเคลือบอย่างน้อย ๕ คนแต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

8.1.2 วางตัวอย่างถั่วลิสงเคลือบในจานกระเบื้องสีขาว ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจและชิม

8.1.3 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ ๑

ตารางที่ 1 หลักเกณฑ์การให้คะแนน

(ข้อ 8.1.3)

ระดับการตัดสิน (คะแนน) ลักษณะที่ตรวจสอบ เกณฑ์ที่กำหนด ดีมาก ดี พอใช้ ต้องปรับปรุง ต้องไม่เกาะติดกัน อาจมีจำนวนเมล็ดที่ เกาะติดกันได้บ้างเล็กน้อย ลักษณะทั่วไป 4 3 2 1
ผิวเคลือบต้องไม่หลุด และมีงาเกาะติดที่ผิวทุกเมล็ด อาจมีเมล็ดที่ผิวเคลือบและงาหลุดได้บ้างเล็กน้อย 4 3 2 1 สี ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วน ประกอบที่ใช้ สม่ำเสมอ ไม่มีรอยไหม้
4 3 2 1 กลิ่นรส ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วน ประกอบที่ใช้ และปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืนรสขม 4 3 2 1 ลักษณะเนื้อสัมผัส ต้องกรอบ 4 3 2 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.2 การทดสอบสิ่งแปลกปลอม ภาชนะบรรจุ และเครื่องหมายและฉลากให้ตรวจพินิจ

8.3 การทดสอบความชื้นและอะฟลาทอกซินให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.4 การทดสอบจุลินทรีย์ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือ BAM หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.5 การทดสอบน้ำหนักสุทธิ ให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม

ภาคผนวก ก.

สุขลักษณะ

(ข้อ 4.1)

ก.1 สถานที่ตั้งและอาคารที่ทำ

ก.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียง อยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ทำเกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดย

ก.1.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขังแฉะและสกปรก

ก.1.1.2 อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เขม่า ควัน มากผิดปกติ

ก.1.1.3 ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์ แหล่งเก็บหรือกำจัดขยะ

ก.1.2 อาคารที่ทำมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย

ก.1.2.1 พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารที่ทำ ก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา

ก.1.2.2 แยกบริเวณที่ทำออกเป็นสัดส่วน ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขา ไม่มีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการทำอยู่ในบริเวณที่ทำ

ก.1.2.3 พื้นที่ปฏิบัติงานไม่แออัด มีแสงสว่างเพียงพอ และมีการระบายอากาศที่เหมาะสม

ก.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการทำ

ก. 2.1ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการทำที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ ทำจากวัสดุมีผิวเรียบ ไม่เป็นสนิม ล้างทำความสะอาดได้ง่าย

ก.2.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.3 การควบคุมกระบวนการทำ

ก.3.1 วัตถุดิบและส่วนผสมในการทำ สะอาด มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้

ก.3.2 การทำ การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่ง ให้มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์

ก.4 การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

ก.4.1 น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำ เป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณ เพียงพอ

ก.4.2 มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลงและฝุ่นผง ไม่ให้เข้าในบริเวณที่ทำตามความเหมาะสม

ก.4.3 มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ผลิตภัณฑ์

ก.4.4 สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง ใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และเก็บแยกจากบริเวณที่ทำ เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์ได้

ก.5 บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำ

ผู้ทำทุกคน ต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมผมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่ไว้เล็บยาว ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสุขาและเมื่อมือสกปรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ

การวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสของถั่วลิสงเคลือบผักราชาแห่งวิตามินโมโรเฮยะ โดยการวิเคราะห์ทางสถิติโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

Descriptives

Color

	Tr	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Color	1	20	3.85	.745	.167
	2	20	3.70	.657	.147

ANOVA

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Color	Equal variances assumed	.067	.797	.675	38	.504	.150	.222	-.300	.600
	Equal variances not assumed			.675	37.412	.504	.150	.222	-.300	.600

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Descriptives

Flavor

Tr		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Flavor	1	20	3.60	.940	.210
	2	20	3.15	.813	.182

ANOVA

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					
								95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Flavor	Equal variances assumed	1.506	.227	1.619	38	.114	.450	.278	-.113	1.013
	Equal variances not assumed			1.619	37.220	.114	.450	.278	-.113	1.013

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Descriptives

Crispness

	Tr	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Crispness	1	20	4.55	.759	.170
	2	20	4.25	.786	.176

ANOVA

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Crispness	Equal variances assumed	.136	.714	1.227	38	.227	.300	.244	-.195	.795
	Equal variances not assumed			1.227	37.953	.227	.300	.244	-.195	.795

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Descriptives

Overall

	Tr	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Overall	1	20	4.05	.605	.135
	2	20	3.65	.587	.131

ANOVA

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Overall	Equal variances assumed	1.431	.239	2.122	38	.040	.400	.188	.018	.782
	Equal variances not assumed			2.122	37.967	.040	.400	.188	.018	.782

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฉ

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข
ฉบับที่ 98 (พ.ศ.2529)
เรื่อง มาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 และมาตรา 6(3) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.2522 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ให้ยกเลิกประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 80 (พ.ศ.2527) เรื่อง กำหนดมาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน ลงวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2527

ข้อ 2 ให้อาหารที่มีสารปนเปื้อนที่ผลิตเพื่อจำหน่าย นำเข้าเพื่อจำหน่าย หรือที่จำหน่าย เป็นอาหารที่กำหนดมาตรฐาน

ข้อ 3 สารปนเปื้อน หมายความว่า สารที่ปนเปื้อนกับอาหารซึ่งเกิดจากกระบวนการผลิต กรรมวิธีการผลิต โรงงานหรือสถานที่ผลิต การดูแลรักษา การบรรจุ การขนส่งหรือการเก็บรักษา หรือ เกิดเนื่องจากการปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อม

ข้อ 4 อาหารที่มีสารปนเปื้อนต้องมีมาตรฐาน โดยตรวจพบสารปนเปื้อนได้ไม่เกินข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

(1) โลหะ

(ก) ดีบุก 250 มิลลิกรัม ต่ออาหาร 1 กิโลกรัม

(ข) สังกะสี 100 มิลลิกรัม ต่ออาหาร 1 กิโลกรัม

(ค) ทองแดง 20 มิลลิกรัม ต่ออาหาร 1 กิโลกรัม

(ง) ตะกั่ว 1 มิลลิกรัม ต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เว้นแต่อาหารที่มีสารตะกั่วปนเปื้อนตามธรรมชาติ ในปริมาณสูง ให้มีได้ตามที่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

(จ) สารหนู 2 มิลลิกรัม ต่ออาหาร 1 กิโลกรัม

(ฉ) ปรอท 0.5 มิลลิกรัม ต่ออาหาร 1 กิโลกรัม สำหรับอาหารทะเล และไม่เกิน 0.02 มิลลิกรัม ต่ออาหาร 1 กิโลกรัม สำหรับอาหารอื่น

(2) อัลฟ่าทอกซิน 20 ไมโครกรัม ต่ออาหาร 1 กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) สารปนเปื้อนอื่น ตามที่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

ข้อ 5 ประกาศฉบับนี้ มิให้ใช้บังคับแก่อาหารที่ผลิตเพื่อจำหน่าย นำเข้าเพื่อจำหน่าย หรือที่จำหน่าย ที่ได้มีประกาศกระทรวงสาธารณสุขกำหนดให้เป็นอาหารควบคุมเฉพาะ หรืออาหารที่กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน และในประกาศกระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดปริมาณของสารปนเปื้อนไว้โดยเฉพาะหรือกำหนดไว้เป็นอย่างอื่นแล้ว

ประกาศฉบับนี้ ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 21 มกราคม พ.2529

มารุต บุนนาค

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้