

การผลิตมูลฝอกจากวัตถุคิภายในประเทศและคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์

นางสาววิไลลักษณ์ ชัยสิทธิ์



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2538

ISBN 974-631-593-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**MUESLI PRODUCTION FROM LOCAL RAW MATERIALS
AND ITS NUTRITIONAL VALUE**

Miss Wilailuk Chaiyasit

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science**

Department of Food Technology

Graduate School

Chulalongkorn University

1995

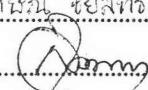
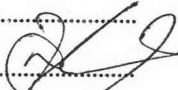
ISBN 974-631-593-5

วิไลลักษณ์ ชัยสิทธิ์ : การผลิตมูสลิจากวัตถุดิบภายในประเทศและคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ (MUESLI PRODUCTION FROM LOCAL RAW MATERIALS AND ITS NUTRITIONAL VALUE) อ.ที่ปรึกษา : ผศ.ดร. สุวรรณมา สุภิมารส, 166 หน้า.
ISBN 974-631-593-5

งานวิจัยนี้ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำวัตถุดิบภายในประเทศมาผลิตมูสลี เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตระดับอุตสาหกรรม โดยหาภาวะที่เหมาะสมในการแปรรูปวัตถุดิบแต่ละชนิดที่เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ จากนั้นสร้างและคำนวณหาส่วนผสมของมูสลีที่มีคุณค่าทางโภชนาการและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค จากการศึกษาความเป็นไปได้ในการนำวัตถุดิบภายในประเทศมาผลิตมูสลี พบว่ามีวัตถุดิบที่น่าสนใจ 13 ชนิด กลุ่มธัญชาติ ได้แก่ ข้าวเจ้า ข้าวโพด ลูกเดือย กลุ่มถั่วและพืชน้ำมัน ได้แก่ ถั่วเขียว ถั่วแดงหลวง ถั่วเหลือง ถั่วลิสง งาขาว มะพร้าว เมล็ดทานตะวัน และกลุ่มผลไม้ ได้แก่ กล้วย มะละกอ สับปะรด ในรูปผลไม้อบแห้ง หาวิธีการและภาวะที่เหมาะสมในการแปรรูปวัตถุดิบแต่ละชนิดในกลุ่มแรก และกลุ่มที่สอง (ยกเว้นเมล็ดทานตะวัน) กระบวนการที่ใช้คือ การอบแห้ง ใช้กับข้าวโพดและมะพร้าว การคั่วใช้กับถั่วลิสงและงาขาว การ puff ด้วย fluidized bed drier ใช้กับข้าวเจ้า ลูกเดือย ถั่วเขียว ถั่วแดงหลวงและถั่วเหลือง

จากการสร้างและคำนวณหาส่วนผสมสำหรับมูสลี ได้มูสลีที่ประกอบด้วย ข้าวเจ้า 4% ข้าวโพด 15% ลูกเดือย 8% ถั่วเขียว 10% ถั่วแดงหลวง 10% ถั่วเหลือง 5% ถั่วลิสง 10% งาขาว 3% มะพร้าว 5% เมล็ดทานตะวัน 10% กล้วยน้ำว้าอบแห้ง 6.7% มะละกอแช่อบแห้ง 6.7% สับปะรดแช่อบแห้ง 6.7% มีคุณค่าทางโภชนาการและราคาต่อผลิตภัณฑ์ 100 กรัม ดังนี้ พลังงาน 421 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรต 46.7 กรัม โปรตีน 20.5 กรัม ไขมัน 16.9 กรัม โยอาหาร 8.3 กรัม วิตามินบี1 0.42 มิลลิกรัม วิตามินบี2 0.13 มิลลิกรัม ไนอาซิน 3.71 มิลลิกรัม เหล็ก 2.50 มิลลิกรัม แคลเซียม 65.19 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 278.31 มิลลิกรัม โปแตสเซียม 487.85 มิลลิกรัม โซเดียม 23.02 มิลลิกรัม ราคา 4.89 บาท เมื่อทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสเปรียบเทียบกับมูสลีทางการค้า (natural muesli ที่นำเข้าจากออสเตรเลีย) พบว่าระดับคะแนนในด้านสี ลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัส กลิ่นรส รสชาติ และการยอมรับรวมของมูสลีที่ผลิตได้มีค่าสูงกว่าตัวอย่างทางการค้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมในการรับประทานเป็นอาหารเช้าพร้อมกับนมเท่ากับ 40 กรัม ต่อวัน 160 มิลลิลิตร จากการตรวจสอบในด้านจุลินทรีย์พบว่า มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 700 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ตรวจไม่พบยีสต์และรา อายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ประมาณ 6 เดือน ที่อุณหภูมิ 25°C เมื่อบรรจุในถุง laminated foil และถุง OPP/PE ภายใต้ความดันบรรยากาศ

ภาควิชา เทคโนโลยีทางอาหาร
สาขาวิชา เทคโนโลยีการอาหาร
ปีการศึกษา 2537

ลายมือชื่อนิสิต วิไลลักษณ์ ชัยสิทธิ์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม 

##C526947 : MAJOR FOOD TECHNOLOGY

KEY WORD: MUESLI / BREAKFAST CEREALS / LOCAL RAW MATERIALS

WILAILUK CHAIYASIT : MUESLI PRODUCTION FROM LOCAL RAW MATERIAL AND ITS NUTRITIONAL VALUE. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SUWANNA SUBHIMAROS, DR. Ing. 166 pp. ISBN 974-631-593-5

The objective of this research was to study the production of muesli from local raw materials which can subsequently be scaled up for industrial use. Optimum processing conditions for raw materials were determined before formulating and calculating in order to obtain a mixture of nutritious muesli. Thirteen raw materials were selected from qualitative study method and classified into 3 groups : cereal group such as non-glutinous rice, sweet corn and pearl barley; bean nut and oil-bearing seed group such as mungbean, kidney bean, soybean, peanut, sesame, coconut, and sunflower seed; dried fruit such as banana, papaya and pineapple. Sweet corn and coconut were processed by drying in hot air oven; peanut and sesame were processed by roasting; non-glutinous rice, pearl barley, mungbean, kidney bean and soybean were processed by puffing in fluidized bed drier.

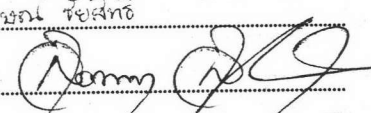
The composition of formulated muesli was found to be 4% non-glutinous rice, 15% sweet corn, 8% pearl barley, 10% mungbean, 10% kidney bean, 5% soybean, 10% peanut, 3% sesame, 5% coconut, 10% sunflower seed, 6.7% dried banana, 6.7% dried sweet papaya and 6.7% dried sweet pineapple by weight. This formula provided 421 kcal energy, 46.7 g. carbohydrate, 20.5 g. protein, 16.9 g. fat, 8.3 g. dietary fibre, 0.42 mg. thiamin, 0.13 mg. riboflavin, 3.71 mg. niacin, 2.50 mg. iron, 65.19 mg. calcium, 278.31 mg. phosphorus, 487.85 mg. potassium, 23.02 mg. sodium per 100 grams and costs 4.89 baht with recommended amount being 40 g. per serving with 160 ml. milk. Sensory evaluation and product acceptance were conducted and showed significantly ($p < 0.05$) better characteristics when compared to commercial muesli (natural muesli imported from Australia) with overall acceptance of produced muesli being higher than commercial muesli. The microbiological evaluation showed 700 colony total plate count per gram of sample and absence of yeast and mold. Storage life in laminated foil and OPP/PE pouch at 25°C was approximately 6 months.

ภาควิชา.....เทคโนโลยีทางอาหาร

สาขาวิชา.....เทคโนโลยีการอาหาร

ปีการศึกษา..... 2537

ลายมือชื่อนิสิต..... วิมลลักษณ์ ชัยสิทธิ์

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงต่อผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา สุภิมารส
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือสนับสนุน ให้คำปรึกษาแนะนำ
อันเป็นประโยชน์ในการทำงานวิจัยนี้

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.พัชรี ปานกุล อาจารย์ ดร.นินนาท
ชินประห์ษฐ์ อาจารย์ศิราพร วิเศษสุรการ ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คุณสุมาลี ทังพิทยกุล กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
กรมวิทยาศาสตร์บริการ ที่กรุณาสละเวลามาร่วมเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และให้
คำแนะนำอันเป็นประโยชน์

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัยนี้
ขอขอบคุณบริษัท ฟลาวเวอร์ฟลูต จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์เมล็ดทานตะวันอบ
ผ่านรองศาสตราจารย์ ดร.โกสุม นีระมาน ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขอขอบคุณบริษัท สยามพีริเล็รฟลูตส์ จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ผลไม้อบแห้ง
ผ่านคุณแววตา สมมิตร

ขอขอบคุณบริษัท สตรองแพค(ประเทศไทย) จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์
บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ผ่านคุณณมล หวังธรรมคุ้ม

ขอขอบพระคุณอาจารย์ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ เพื่อน ๆ พี่ ๆ และ
น้อง ๆ ทุกคนในภาควิชาที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ

และสุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่ และน้องทุกคนที่
ให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ และให้กำลังใจตลอดมาจนสำเร็จการศึกษา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ข
สารบัญรูป.....	ฎ

บทที่

1. บทนำ.....	1
2. วารสารปริทัศน์.....	3
3. การดำเนินงานวิจัย.....	10
4. ผลการทดลอง.....	30
5. วิจัยรณัผลการทดลอง.....	91
6. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	124
รายการอ้างอิง.....	128
ภาคผนวก ก.....	137
ภาคผนวก ข.....	147
ภาคผนวก ค.....	157
ภาคผนวก ง.....	161
ภาคผนวก จ.....	162
ประวัติผู้เขียน.....	166

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การคัดเลือกวัตถุดิบเพื่อนำมาผลิตมูสลี่.....	31
2	ระดับคะแนนผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ scoring test ของข้าวโพดอบที่อุณหภูมิต่างกัน (โดยผ่านและไม่ผ่านลูกกลิ้งก่อนอบ).....	34
3	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของข้าวโพดอบที่อุณหภูมิต่างกัน (โดยผ่านและไม่ผ่านลูกกลิ้งก่อนอบ).....	35
4	ผลของอิทธิพลร่วมการผ่านลูกกลิ้งก่อนอบและอุณหภูมิการอบต่อการทดสอบ ทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่นรส และรสชาติของข้าวโพดอบ.....	36
5	ผลของการผ่านลูกกลิ้งต่อระดับคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัสและการยอมรับรวมของข้าวโพดอบ.....	37
6	ผลของอุณหภูมิการอบข้าวโพดต่อระดับคะแนนการทดสอบ ทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัสและการยอมรับรวม.....	38
7	ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของมะพร้าวอบที่อุณหภูมิต่างกัน.....	39
8	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของมะพร้าวแก่และมะพร้าวที่นึ่งที่อบที่อุณหภูมิต่างกัน.....	40
9	ผลของอุณหภูมิการอบมะพร้าวต่อระดับคะแนนการทดสอบ ทางประสาทสัมผัสด้านสี เนื้อสัมผัสและการยอมรับรวม.....	41
10	ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของงาขาวคั่วที่อุณหภูมิ 135°C ที่ระยะเวลาต่างกัน.....	42
11	ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของงาขาวคั่วที่อุณหภูมิ 150°C ที่ระยะเวลาต่างกัน.....	43
12	ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของงาขาวคั่วที่อุณหภูมิ 165°C ที่ระยะเวลาต่างกัน.....	44

ตารางที่	หน้า
13 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของงาขาวคั่วที่อุณหภูมิและเวลาต่าง ๆ.....	45
14 ระยะเวลาในการคั่วถั่วลิสงที่อุณหภูมิต่าง ๆ.....	46
15 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของถั่วลิสงที่ผ่านการคั่วที่อุณหภูมิ และเวลาต่าง ๆ.....	47
16 เวลาที่เหมาะสมต่อการ puff ข้าวเม่าที่อุณหภูมิต่าง ๆ.....	48
17 ระดับคะแนนผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ scoring test ของข้าวเม่าที่ puff ที่อุณหภูมิต่างกัน.....	49
18 เวลาที่เหมาะสมต่อการ puff ลูกเดือยที่อุณหภูมิต่าง ๆ.....	50
19 ระดับคะแนนผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ scoring test ของลูกเดือยที่ผ่านการ puff ที่อุณหภูมิต่างกัน.....	51
20 เวลาที่เหมาะสมในการ puff ถั่วเขียวซีกที่อุณหภูมิต่าง ๆ.....	52
21 ระดับคะแนนผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ scoring test ของถั่วเขียวซีกที่ผ่านการ puff ที่อุณหภูมิต่างกัน.....	53
22 เวลาที่เหมาะสมในการ puff ถั่วเหลืองที่อุณหภูมิต่าง ๆ.....	54
23 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของถั่วเหลืองที่ผ่านการ puff ที่อุณหภูมิต่างกัน.....	55
24 เวลาที่เหมาะสมในการ puff ถั่วแดงหลวงที่อุณหภูมิต่าง ๆ.....	56
25 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของถั่วแดงหลวงที่ผ่านการ puff ที่อุณหภูมิต่างกัน.....	57
26 ความชื้นและ water activity ของส่วนผสมที่ใช้ในการผลิตมูสลี.....	58
27 yield และราคาวัตถุดิบที่เป็นส่วนผสมของมูสลี.....	60
28 คุณค่าทางอาหารของวัตถุดิบที่เป็นส่วนผสมของมูสลี (ต่อส่วนที่กินได้ 100 กรัม).....	61
29 ส่วนประกอบของมูสลีที่ได้จากการสร้างส่วนผสมด้วยวิธีการต่าง ๆ.....	63

30	คุณค่าทางโภชนาการและราคาของมูสลีที่ได้จากการสร้างส่วนผสม ด้วยวิธีการต่าง ๆ.....	64
31	ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ scaling test (คะแนนเต็ม 10) ของมูสลีที่ได้จากการสร้างส่วนผสมด้วยวิธีการต่าง ๆ.....	65
32.	ส่วนผสมของมูสลีที่ได้จากการปรับปรุงให้มีวัตถุดิบทุกชนิดที่ทำการศึกษา และเป็นไปตามความต้องการของผู้ทดสอบ.....	67
33	คุณค่าทางโภชนาการและราคาของมูสลีที่ได้จากการปรับปรุงส่วนผสม ให้มีวัตถุดิบทุกชนิดที่ทำการศึกษา (คำนวณโดยใช้ค่าจากตารางที่ 28).....	68
34	ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ scaling test (คะแนนเต็ม 10) ของมูสลีที่ได้จากการปรับปรุงส่วนผสมและ natural muesli ทางการค้า..	69
35	ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของมูสลีที่ผลิตได้.....	71
36	ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของมูสลีที่บรรจุใน ถุง laminated foil และถุง OPP/PE เก็บที่ 45°C ความชื้นสัมพัทธ์ 48% เป็นเวลา 28 วัน.....	73
37	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของมูสลีที่บรรจุในถุง laminated foil และถุง OPP/PE เก็บที่ 45°C ความชื้นสัมพัทธ์ 48% เป็นเวลา 28 วัน.....	74
38	ผลของระยะเวลาเก็บต่อระดับคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส แบบ 9-point hedonic scale ของมูสลีที่บรรจุใน ถุง laminated foil และถุง OPP/PE เก็บที่ 45°C ความชื้นสัมพัทธ์ 48% เป็นเวลา 28 วัน.....	75
39	ผลการวิเคราะห์ความชื้นและ water activity ของมูสลีที่บรรจุ ในถุง laminated foil และถุง OPP/PE เก็บที่ 45°C ความชื้นสัมพัทธ์ 48% เป็นเวลา 42 วัน.....	76

- 40 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความชื้นและ water activity ของมูสลี่ที่บรรจุในถุง laminated foil และถุง OPP/PE เก็บที่ 45°C ความชื้นสัมพัทธ์ 48% เป็นเวลา 42 วัน..... 77
- 41 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของมูสลี่ที่บรรจุในถุง laminated foil และถุง OPP/PE เก็บที่ 55°C ความชื้นสัมพัทธ์ 28% เป็นเวลา 10 วัน..... 80
- 42 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของมูสลี่ที่บรรจุในถุง laminated foil และถุง OPP/PE เก็บที่ 55°C ความชื้นสัมพัทธ์ 28% เป็นเวลา 10 วัน..... 81
- 43 ผลของระยะเวลาเก็บต่อระดับคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ 9-point hedonic scale ของมูสลี่ที่บรรจุในถุง laminated foil และถุง OPP/PE เก็บที่ 55°C ความชื้นสัมพัทธ์ 28% เป็นเวลา 10 วัน..... 82
- 44 ผลการวิเคราะห์ความชื้นและ water activity ของมูสลี่ที่บรรจุในถุง laminated foil และถุง OPP/PE เก็บที่ 55°C ความชื้นสัมพัทธ์ 28% เป็นเวลา 14 วัน..... 83
- 45 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความชื้นและ water activity ของมูสลี่ที่บรรจุในถุง laminated foil และ OPP/PE เก็บที่ 55°C ความชื้นสัมพัทธ์ 28% เป็นเวลา 14 วัน..... 84
- 46 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของส่วนผสมมูสลี่ที่แยกบรรจุใส่ถุง laminated foil เก็บที่ 45°C ความชื้นสัมพัทธ์ 48% เป็นเวลา 35 วันและที่ 55°C ความชื้นสัมพัทธ์ 28% เป็นเวลา 10 วัน.... 88

- 47 water activity ก่อนเก็บ และความชื้นก่อนและหลังเก็บ
ของส่วนผสมมูลสัตว์ที่แยกบรรจุใส่ถุง laminated foil
เก็บที่ 45°C ความชื้นสัมพัทธ์ 48% เป็นเวลา 35 วัน
และที่ 55°C ความชื้นสัมพัทธ์ 28% เป็นเวลา 10 วัน..... 89
- 48 การให้ระดับคะแนนคุณลักษณะต่างๆ ในการทดสอบทางประสาทสัมผัส
แบบ scoring test ของวัตถุดิบที่ผ่านกระบวนการแปรรูป.....147
- 49 รูปแบบและปริมาณกรดอะมิโนที่กำหนดโดยคณะกรรมการร่วม FAO/WHO
และปริมาณกรดอะมิโนที่จำเป็น (ต่อโปรตีน 1 กรัม) ในมูลสัตว์ที่ผลิตได้.....161

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1	อายุการเก็บของมันฝรั่งอบกับการเสื่อมคุณภาพจาก nonenzymatic browning และ oxidation..... 9
2	โครงสร้างของเครื่อง hot-air puffing..... 12
3	ผังกระบวนการอบแห้งข้าวโพด..... 16
4	ผังกระบวนการอบแห้งมะพร้าว..... 17
5	ผังกระบวนการคั่วข้าว..... 18
6	ผังกระบวนการคั่วถั่วลิสง..... 19
7	ผังกระบวนการ puff ข้าวเม่า..... 20
8	ผังกระบวนการ puff ลูกเดือย..... 21
9	ผังกระบวนการ puff ถั่วเขียวชีก..... 22
10	ผังกระบวนการ puff ถั่วเหลือง..... 23
11	ผังกระบวนการ puff ถั่วแดงหลวง..... 24
12	ผลของอิทธิพลร่วมของเวลาเก็บและบรรจุภัณฑ์ต่อค่าความชื้นของมุสลี ที่บรรจุในถุง laminated foil และถุง OPP/PE เก็บที่ 45°C ความชื้นสัมพัทธ์ 48% เป็นเวลา 42 วัน..... 78
13	ผลของอิทธิพลร่วมของเวลาเก็บและบรรจุภัณฑ์ต่อค่า water activity ของมุสลีที่บรรจุในถุง laminated foil และถุง OPP/PE เก็บที่ 45°C ความชื้นสัมพัทธ์ 48% เป็นเวลา 42 วัน..... 78
14	ผลของอิทธิพลร่วมของเวลาเก็บและบรรจุภัณฑ์ต่อค่าความชื้นของมุสลี ที่บรรจุในถุง laminated foil และถุง OPP/PE เก็บที่ 55°C ความชื้นสัมพัทธ์ 28% เป็นเวลา 14 วัน..... 85

- 15 ผลของอิทธิพลร่วมของเวลาเก็บและบรรจุภัณฑ์ต่อค่า water activity ของมูสลี่ที่บรรจุในถุง laminated foil และถุง OPP/PE เก็บที่ 55 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 28% เป็นเวลา 14 วัน..... 85
- 16 มูสลี่ที่ได้จากการสร้างส่วนผสมด้วยวิธีการต่างกัน.....162
- 17 มูสลี่ทางการค้า (1) และมูสลี่ที่ผลิตได้ (2).....163
- 18 บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการศึกษา (1) ถุง laminated foil (2) ถุง OPP/PE.....163
- 19 มูสลี่ที่บรรจุใน (1) ถุง laminated foil และ (2) ถุง OPP/PE ภายใต้ความดันบรรยากาศ เก็บที่ 45 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 48% เป็นเวลา 21 วัน
- 20 มูสลี่ที่บรรจุใน (1) ถุง laminated foil และ (2) ถุง OPP/PE ภายใต้ความดันบรรยากาศ เก็บที่ 55 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 28% เป็นเวลา 7 วัน
- 21 ข้าวโพดอบแห้งบรรจุในถุง laminated foil ภายใต้ความดันบรรยากาศ (1) เก็บที่ 45 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 48% เป็นเวลา 35 วัน (2) เก็บที่ 55 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 28% เป็นเวลา 10 วัน.....165
- 22 กล้วยอบแห้งบรรจุในถุง laminated foil ภายใต้ความดันบรรยากาศ (1) เก็บที่ 45 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 48% เป็นเวลา 35 วัน (2) เก็บที่ 55 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 28% เป็นเวลา 10 วัน.....165