

การผลิตและอายุการเก็บบิสกิตไก่อจากเนื้อไก่แยกกระดูกด้วยเครื่อง

นางสาว สุภัทร จันทรวรชัยกุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2540

ISBN 974-637-240-8

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

118772672

PRODUCTION AND SHELF-LIFE OF CHICKEN BISCUIT
FROM MECHANICALLY DEBONED CHICKEN MEAT

Miss Supat Chunworachaikul

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

Department of Food Technology

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 1997

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

สุภัทร จันทรวรรชัชกุล : การผลิตและอายุการเก็บบิสกิตไก่จากเนื้อไก่แยกกระดูกด้วยเครื่อง (PRODUCTION AND SHELF-LIFE OF CHICKEN BISCUIT FROM MECHANICALLY DEBONED CHICKEN MEAT) อ. ที่ปรึกษา : รศ. ดร. พันธิพา จันทวัฒน์, 146 หน้า. ISBN 974-637-240-8.

งานวิจัยนี้ในขั้นต้นได้ศึกษาสูตรที่เหมาะสมสำหรับการผลิตบิสกิตโดยแปรปริมาณน้ำตาล(2.7-13.6% โดยน้ำหนัก) เกลือ (0.9-1.53 % โดยน้ำหนัก) มาการีน (18-27 % โดยน้ำหนัก) และ ผงฟู (1.25-2.75% โดยน้ำหนัก) ศึกษาองค์ประกอบทางเคมี และ ภายภาพของ MDCM ไม่ล้าง และ ล้าง แบบสด อบแห้ง และรมควัน ศึกษา ปริมาณ MDCM ที่ใช้ได้**ในบิสกิต** โดยแปรปริมาณ MDCM-สด , MDCM-รมควัน และMDCM-ล้าง-อบแห้ง เป็น 0-60 % ของปริมาณแป้ง MDCM-อบแห้ง 0-70 % ของปริมาณแป้ง และ MDCM ล้าง แบบสด และรมควัน 0-50 % ของปริมาณแป้ง เลือกปริมาณเนื้อแต่ละชนิดที่ใช้ได้ โดยใช้ สี เนื้อสัมผัส และคุณภาพทางประสาทสัมผัส ของผลิตภัณฑ์เป็นเกณฑ์ จากนั้นศึกษาชนิดของบิสกิต MDCM ที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุด แล้วปรับปรุงกลิ่นรส โดยแปรปริมาณ chicken seasoning จาก 0-2.0 % ของน้ำหนักก้อนแป้งผสม ศึกษาคุณภาพระหว่างเก็บผลิตภัณฑ์ บิสกิตจาก MDCM ที่เติม และ ไม่เติม วิตามินอี (150 ppm ของน้ำหนักก้อนแป้งผสม) บรรจุในถุง OPP/PP เก็บที่ 34-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 เดือน โดยวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีกายภาพ และจุลินทรีย์ ของผลิตภัณฑ์

ผลการทดลองพบว่า ปริมาณน้ำตาล เกลือ มาการีน และ ผงฟู ที่เหมาะสม คือ 8.15, 1.22, 27 และ 2 % ตามลำดับ MDCM ไม่ล้าง แบบสด อบแห้ง และ รมควัน มีความชื้น ประมาณ 49-65 % ไขมัน 38-45 % โปรตีน 37-38 % เถ้าประมาณ 1.2 % และมีค่า TBA 0.5-0.9 mg/kg MDCM ล้าง แบบสด อบแห้ง และรมควัน มีความชื้น 46-81 % ไขมัน 6.1-6.2 % โปรตีน 43-46 % เถ้า ประมาณ 0.9 % และค่า TBA 1.3-1.6 mg/kg ปริมาณ MDCM ไม่ล้าง สด อบแห้ง และรมควัน ที่ใช้ได้**ในผลิตภัณฑ์**คือ 30, 20 และ 30 % ของปริมาณแป้ง ขณะที่ MDCM ล้าง สด อบแห้ง และ รมควัน ใช้ได้ 40, 20 และ 30 % ของปริมาณแป้ง และบิสกิตที่เติม MDCM-ล้าง-สด 40 % มีคุณภาพ และการยอมรับสูงสุดปริมาณ chicken seasoning ที่มีผลในการเพิ่มคุณภาพด้านกลิ่นรสของผลิตภัณฑ์คือ 1% และผลิตภัณฑ์ที่มี MDCM สด แบบล้าง และไม่ล้าง ตัวอย่างที่เติมหรือไม่เติม วิตามินอี เก็บที่ 34-37 องศาเซลเซียส ได้นานอย่างน้อย 3 เดือน ในถุง OPP/PP โดยคุณภาพทั้งทางกายภาพ ประสาทสัมผัส และ จุลินทรีย์ อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ถึง ดี

ภาควิชา.....เทคโนโลยีทางอาหาร
สาขาวิชา.....เทคโนโลยีทางอาหาร
ปีการศึกษา.....2540

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

C727362 : MAJOR FOOD TECHNOLOGY
KEY WORD:

MECHANICALLY DEBONED CHICKEN MEAT / BISCUIT / CHICKEN BISCUIT /
SHELF-LIFE / PRODUCTION

SUPAT CHUNWORACHAIKUL : PRODUCTION AND SHELF-LIFE OF CHICKEN
BISCUIT FROM MECHANICALLY DEBONED CHICKEN MEAT. THESIS

ADVISOR : ASSOC. PROF. PANTIPA JANTAWAT, Ph.D. 146 pp. ISBN 974-637-240-8.

This research initially investigated biscuit formulation by varying quantities of sugar (2.7-13.6% by weight), salt (0.9-1.53% by weight), margarine (18-27% by weight) and baking powder (1.25-2.75% by weight). Physical and chemical properties of MDCM (fresh, washed, dried and smoked) were studied. Quantities of MDCM were varied from 0-70% of flour weight and the appropriate levels selected by color, texture and sensory quality criteria. The most accepted samples of MDCM biscuit were selected and their flavor enhanced with 0-2% (by batter weight) of chicken seasoning. Chicken biscuit samples (with and without 150 ppm by batter weight of vitamin E) were packed in OPP / CPP bags, stored at 34-37 °C and their physical, chemical and microbial qualities during the three-month-storage were investigated.

The appropriate quantities of sugar, salt, margarine and baking powder found were 8.15, 1.22, 27 and 2% respectively. Moisture, fat, protein, ash and TBA values for fresh, dried and smoked MDCM were 49-65%, 38-45%, 37-39%, about 1.2% and 0.5-0.9 mg/kg while the levels found for washed, washed-dried and washed-smoked MDCM were 46-81%, 6.1-6.2%, 43-46%, about 0.9% and 1.3-1.6 mg/kg respectively. MDCM quantity that can be used in biscuit was 20-40%. The best quality biscuit contained 40% washed MDCM and 1% chicken seasoning. Fresh MDCM and washed MDCM biscuits both with and without vitamin E can be stored in OPP / CCP bags at 34 - 37 °C for at least 3 months with slightly change of their physical, chemical and microbial qualities.

ภาควิชา.....เทคโนโลยีอาหาร
สาขาวิชา.....เทคโนโลยีอาหาร
ปีการศึกษา..... 2540

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.พนัธิพา จันทวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่าง ๆ ของงานวิจัยด้วยดี ตลอดจนแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์ รวมทั้งได้อบรมสั่งสอน ให้ศิษย์มีความรอบคอบ รับผิดชอบต่อหน้าที่ และตั้งใจปฏิบัติงาน ตลอดจนให้คำแนะนำเกี่ยวกับแนวทางการดำเนินชีวิตที่เหมาะสม และทำตนให้เป็นประโยชน์ต่อสังคมต่อไป

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ซึ่งสนับสนุนในด้านการเงินและให้ความช่วยเหลือทุกอย่างแก่ผู้วิจัย เสมอมา จนสำเร็จการศึกษา

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา สุภิมารส และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นินนาท ชินประหันธ์ ซึ่งให้ความช่วยเหลือ และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยในการทำงาน ตลอดจนแก้ไขงานวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย สาขาเทคโนโลยีการอาหาร ซึ่งให้ความอนุเคราะห์ในด้าน สถานที่ เครื่องมือ และ อำนวยความสะดวกในการทำงานวิจัย

ขอขอบพระคุณ คุณอมสิน ไชยกุล บริษัทไกรตะวัน ที่ให้ความช่วยเหลือในการติดต่อ ขอความอนุเคราะห์วิตามินอี และถุงพลาสติกชนิด OPP/CPP

ขอขอบพระคุณ บริษัทเสรีวัฒน์ฟู๊ดส์ จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ แป้งสาลีชนิดเอนกประสงค์

ขอขอบพระคุณ คุณสุภิญญา อุพารตินนท์ บริษัทเทคนิคฟู๊ด จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ chicken seasoning

ขอขอบพระคุณ บัณฑิตวิทยาลัย ที่ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัย

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ พี่ๆ น้องๆ และเพื่อนๆ ในภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้กำลังใจ และความช่วยเหลือ ในด้านต่างๆ เป็นอย่างดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ฐ
บทที่	
1. บทนำ	1
2. วารสารปริทัศน์.....	2
3. การทดลอง.....	23
4. ผลการทดลอง... ..	35
5. วิจัยณ์ผลการทดลอง.....	78
6. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	100
รายการอ้างอิง.....	102
ภาคผนวก.....	112
ประวัติผู้เขียน.....	146

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ปริมาณแบ่ง น้ำตาล และเกลือ ที่แปรโดย mixture design.....	27
3.2 ปริมาณมาการีน ผงฟู และแบ่ง ที่แปรโดย mixture design	29
3.3 ปริมาณ MDCM แต่ละชนิดที่แปรในส่วนผสมบิสกิต	32
4.1 ความชื้นของบิสกิต ที่แปรปริมาณแบ่ง น้ำตาล และเกลือ.....	35
4.2 ค่าสี (L, a, b) ของบิสกิต ที่แปรปริมาณแบ่ง น้ำตาล และเกลือ.....	36
4.3 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของบิสกิต ที่แปรปริมาณแบ่ง น้ำตาล และเกลือ.....	36
4.4 ความชื้นของบิสกิต ที่แปรปริมาณมาการีน ผงฟู และแบ่ง.....	37
4.5 ค่าสี (L, a, b) ของบิสกิต ที่แปรปริมาณมาการีน ผงฟู และแบ่ง.....	38
4.6 ค่าความแน่น และแรงต้านการแตก ของบิสกิต ที่แปรปริมาณแบ่ง มาการีน และผงฟู	39
4.7 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของบิสกิตที่แปรปริมาณมาการีน ผงฟู และแบ่ง.....	40
4.8 องค์ประกอบทางเคมีของ MDCM สด อบแห้ง และรมควัน ที่ผ่านการล้าง และ ไม่ล้าง.....	41
4.9 ค่า TBA และค่าสี (L, a, b) ของ MDCM สด อบแห้ง และรมควัน ที่ผ่านการล้าง และไม่ล้าง.....	42
4.10 ปริมาณแคลเซียม ของ MDCM-สด ที่ผ่านการล้าง และไม่ล้าง.....	42
4.11 ค่าสี (L, a, b) ของบิสกิต ที่แปรปริมาณ MDCM-สด เป็น 0, 10, 20, 30, 40, 50 และ 60 % ของปริมาณแบ่ง	44
4.12 ค่าความแน่น และแรงต้านการแตก ของบิสกิตที่แปรปริมาณ MDCM-สด เป็น 0, 10, 20, 30, 40, 50 และ 60 % ของปริมาณแบ่ง.....	45
4.13 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของบิสกิต ที่แปรปริมาณ MDCM-สด เป็น 0, 10, 20, 30, 40, 50 และ 60 % ของปริมาณแบ่ง.....	46
4.14 ค่าสี (L, a, b) ของบิสกิต ที่แปรปริมาณ MDCM-ล้าง-สด เป็น 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 % ของปริมาณแบ่ง.....	47
4.15 ค่าความแน่น และแรงต้านการแตก ของบิสกิตที่แปรปริมาณ MDCM-ล้าง-สด เป็น 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 % ของปริมาณแบ่ง.....	47

ตารางที่	ณ หน้า	
4.16	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ ที่แปรปริมาณ MDCM -ล้าง-สด เป็น 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 % ของปริมาณแบ่ง.....	48
4.17	ค่าสี (L, a, b) ของบิสกิต ที่แปรปริมาณ MDCM-อบแห้ง เป็น 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60 และ 70 % ของปริมาณแบ่ง.....	49
4.18	ค่าความแน่น และแรงด้านการแตกของบิสกิต ที่แปรปริมาณ MDCM-อบแห้ง เป็น 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60 และ 70 % ของปริมาณแบ่ง.....	50
4.19	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของบิสกิต ที่แปรปริมาณ MDCM-อบแห้ง เป็น 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60 และ 70 % ของปริมาณแบ่ง.....	51
4.20	ค่าสี (L, a, b)ของบิสกิต ที่แปรปริมาณ MDCM-ล้าง-อบแห้ง เป็น 0, 10, 20, 30, 40, 50 และ 60 %ของปริมาณแบ่ง	52
4.21	ค่าความแน่น และแรงด้านการแตกของบิสกิต ที่แปรปริมาณ MDCM-ล้าง-อบแห้ง เป็น 0, 10, 20, 30, 40, 50 และ 60 % ของปริมาณแบ่ง.....	53
4.22	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของบิสกิต ที่แปรปริมาณ MDCM -ล้าง-อบแห้ง เป็น 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60 และ 70 % ของปริมาณแบ่ง.....	54
4.23	ค่าสี (L, a, b) ของบิสกิต ที่แปรปริมาณ MDCM- รมควัน เป็น 0, 10, 20, 30, 40, 50 และ 60 % ของปริมาณแบ่ง.....	55
4.24	ค่าความแน่น และแรงด้านการแตกของบิสกิต ที่แปรปริมาณ MDCM- รมควัน เป็น 0, 10, 20, 30, 40, 50 และ 60 % ของปริมาณแบ่ง.....	56
4.25	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของบิสกิต ที่แปรปริมาณ MDCM - รมควัน เป็น 0, 10, 20, 30, 40, 50 และ 60 % ของปริมาณแบ่ง.....	57
4.26	ค่าสี (L, a, b) ของบิสกิต ที่แปรปริมาณ MDCM-ล้าง-รมควัน เป็น 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 % ของปริมาณแบ่ง.....	58
4.27	ค่าความแน่น และ แรงด้านการแตก ของบิสกิต ที่แปรปริมาณ MDCM-ล้าง-รมควัน เป็น 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 % ของปริมาณแบ่ง.....	58
4.28	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของบิสกิต ที่แปรปริมาณ MDCM-ล้าง-รมควัน เป็น 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 % ของปริมาณแบ่ง.....	59
4.29	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของบิสกิตตัวอย่างที่ดีที่สุด ที่มีส่วนผสมของ MDCM แต่ละชนิด.....	60

ตารางที่	ญ หน้า	
4.30	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของบิสกิตที่มีส่วนผสมของ MDCM-สด 30 % ของปริมาณแป้ง และแปรปริมาณ chicken seasoning เป็น 0 - 2 % ของน้ำหนักก้อนแป้งผสม.....	61
4.31	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของบิสกิตที่มีส่วนผสมของ MDCM-ล้าง-สด 40 % ของปริมาณแป้ง ที่แปรปริมาณ และแปรปริมาณ chicken seasoning เป็น 0 - 2 % ของน้ำหนักก้อนแป้งผสม.....	61
4.32	ค่าความชื้น และ TBA ของบิสกิตที่มีส่วนผสมของ MDCM-สด 30 % ของปริมาณแป้ง และ MDCM-ล้าง-สด 40 % ของปริมาณแป้ง บรรจุในถุง OPP/CPP เต็มและไม่เต็ม วิตามินอี เก็บที่อุณหภูมิ 34-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 เดือน.....	63
4.33	การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความชื้น และ TBA ของบิสกิตที่มีส่วนผสมของ MDCM-สด 30 % ของปริมาณแป้งและ MDCM-ล้าง-สด 40 % ของปริมาณแป้ง บรรจุในถุง OPP/CPP เต็มและไม่เต็มวิตามินอี เก็บที่อุณหภูมิ 34-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 เดือน.....	64
4.34	ค่าสี (L, a, b) ของบิสกิตที่มีส่วนผสมของ MDCM-สด 30 % ของปริมาณแป้งและ MDCM-ล้าง-สด 40 % ของปริมาณแป้ง บรรจุในถุง OPP/CPP เต็มและไม่เต็ม วิตามินอี เก็บที่อุณหภูมิ 34-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 เดือน.....	65
4.35	การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าสี (L, a, b) ของบิสกิตที่มีส่วนผสมของ MDCM-สด 30 % ของปริมาณแป้งและ MDCM-ล้าง-สด 40 % ของปริมาณแป้ง บรรจุในถุง OPP/CPP เต็มและไม่เต็มวิตามินอี เก็บที่อุณหภูมิ 34-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 เดือน.....	66
4.36	การวิเคราะห์ทางสถิติค่า b ของบิสกิตที่มีส่วนผสมของ MDCM-สด 30 % ของปริมาณแป้งและ MDCM-ล้าง-สด 40 % ของปริมาณแป้ง บรรจุในถุง OPP/CPP เต็มและไม่เต็มวิตามินอี เก็บที่อุณหภูมิ 34-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 เดือน เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม ระหว่างปริมาณวิตามินอี กับระยะเวลาเก็บ.....	67
4.37	ค่าความแน่น และแรงต้านการแตก ของบิสกิตที่มีส่วนผสมของ MDCM-สด 30 % ของปริมาณแป้ง และ MDCM-ล้าง-สด 40 % ของปริมาณแป้ง บรรจุในถุง OPP/CPP เต็มและไม่เต็มวิตามินอี เก็บที่ อุณหภูมิ 34-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 เดือน.....	68

ตารางที่	หน้า
4.38 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความแน่น และแรงด้านการแตก ของ บิสกิตที่มีส่วนผสมของ MDCM-สด 30 % ของ ปริมาณแป้งและ MDCM-ล้าง-สด 40 % ของปริมาณแป้ง บรรจุในถุง OPP/CPP เต็มและไม่เต็มวิตามินอี เก็บที่อุณหภูมิ 34-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 เดือน.....	69
4.39 การวิเคราะห์ทางสถิติค่าความแน่น ของบิสกิตที่มีส่วนผสมของ MDCM-สด 30 % ของ ปริมาณแป้งและ MDCM-ล้าง-สด 40 % ของปริมาณแป้ง บรรจุในถุง OPP/CPP เต็มและไม่เต็มวิตามินอี เก็บที่อุณหภูมิ 34-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 เดือน เมื่อพิจารณาอิทธิพลของชนิดของ MDCM.....	70
4.40 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของบิสกิตที่มีส่วนผสมของ MDCM-สด 30 % ของปริมาณแป้งและ MDCM-ล้าง-สด 40 % ของปริมาณแป้ง บรรจุในถุง OPP/CPP เต็มและไม่เต็มวิตามินอี เก็บที่อุณหภูมิ 34-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 เดือน.....	71
4.41 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของบิสกิต ที่มีส่วนผสมของ MDCM-สด 30 % ของปริมาณแป้งและ MDCM-ล้าง-สด 40 % ของปริมาณแป้ง บรรจุในถุง OPP/CPP เต็มและไม่เต็มวิตามินอี เก็บที่อุณหภูมิ 34-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 เดือน.....	72
4.42 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนลักษณะปรากฏ และลักษณะเนื้อสัมผัส ของบิสกิตที่มี ส่วนผสมของ MDCM-สด 30 % ของ ปริมาณแป้งและ MDCM-ล้าง-สด 40 % ของ ปริมาณแป้ง บรรจุในถุง OPP/CPP เต็มและไม่เต็มวิตามินอี เก็บที่อุณหภูมิ 34-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 เดือน เมื่อพิจารณาอิทธิพลของชนิดของ MDCM.....	73
4.43 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนกลิ่นรส และความชอบรวม ของบิสกิตที่มีส่วนผสมของ MDCM-สด 30 % ของปริมาณแป้งและ MDCM-ล้าง-สด 40 % ของปริมาณแป้ง บรรจุ ในถุง OPP/CPP เต็มและไม่เต็มวิตามินอี เก็บที่อุณหภูมิ 34-37 องศาเซลเซียส เป็น เวลา 3 เดือน เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่างปริมาณวิตามินอี และระยะเวลาเก็บ.....	74
4.44 องค์ประกอบทางเคมีของบิสกิตที่ไม่ใช้ และใช้ MDCM-สด 30 % ของปริมาณแป้งและ MDCM-ล้าง-สด 40 % ของปริมาณแป้ง.....	75
4.45 ค่าสีของบิสกิตที่ไม่ใช้ และใช้ MDCM-สด 30 % ของปริมาณแป้งและ MDCM-ล้าง-สด 40 % ของปริมาณแป้ง.....	76
4.46 ค่าความแน่น และแรงด้านการแตก ของบิสกิตที่ไม่ใช้ และใช้ MDCM-สด 30 % ของ ปริมาณแป้ง และ MDCM-ล้าง-สด 40 % ของปริมาณแป้ง.....	76

ตารางที่

4.47	จำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และรา ของบิสกิตที่ไม่ใช้ และใช้ MDCM-สด 30 % ของปริมาณแป้ง และMDCM-ล้าง-สด 40 % ของปริมาณแป้ง บรรจุในถุง OPP/CPP เก็บที่อุณหภูมิ 34 - 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0 และ 3 เดือน.....	77
ด. 1	การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Completely Randomized Design (CRD)	138
ด. 2	การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD)	138
ด. 3	การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Factorial Completely Randomized Design.....	139
ด. 4	การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Factorial Randomized Complete Block Design.....	139
ด. 5	การคิดค่าเฉลี่ยสำหรับข้อมูล Factorial.....	140
จ. 1	ปริมาณ MDCM ที่นำกลับมาใช้หลังผ่านการล้าง.....	141
จ. 2	ค่าความชื้น และเถ้า ของบิสกิต ที่แปรปริมาณ MDCM-สด เป็น 0, 10, 20, 30, 40, 50 และ 60 % ของปริมาณแป้ง.....	142
จ. 3	ค่าความชื้น และเถ้า ของบิสกิต ที่แปรปริมาณ MDCM-ล้าง-สด เป็น 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 % ของปริมาณแป้ง.....	142
จ. 4	ค่าความชื้น และเถ้า ของบิสกิต ที่แปรปริมาณ MDCM-อบแห้ง เป็น 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60 และ 70 % ของปริมาณแป้ง.....	143
จ. 5	ค่าความชื้น และเถ้า ของบิสกิต ที่แปรปริมาณ MDCM-ล้าง-อบแห้ง เป็น 0, 10, 20, 30, 40, 50 และ 60 % ของปริมาณแป้ง.....	143
จ. 6	ค่าความชื้น และเถ้า ของบิสกิต ที่แปรปริมาณ MDCM-รมควัน เป็น 0, 10, 20, 30, 40, 50 และ 60 % ของปริมาณแป้ง.....	144
จ. 7	ค่าความชื้น และเถ้า ของบิสกิต ที่แปรปริมาณ MDCM-ล้าง-รมควัน เป็น 0, 10, 20, 30, 40, และ 50 % ของปริมาณแป้ง.....	144
จ. 8	ค่าโปรตีน ของบิสกิต ที่ใช้ MDCM ล้าง และไม่ล้าง แบบสด อบแห้ง และ รมควัน ตามปริมาณที่ใช้ได้.....	145

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1. รูป ก. 1 กราฟมาตรฐานความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 420 นาโนเมตร กับปริมาณความเข้มข้นของแคลเซียม (ppm).....	116
2. รูป ก.2 ชุดกลั่นสำหรับวิเคราะห์ค่า TBA.....	118
3. รูป ก.3 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรง ต่อร์ระยะทาง.....	120
4. รูป ง.1 อุปกรณ์สำหรับรีดแผ่นและพิมพ์บิสกิต (Biscuit Cutter)	130
5. รูป ง. 2 ตะแกรงสำหรับอบบิสกิต [สร้างโดยศูนย์เครื่องมือคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]	131
6. รูป ง. 3 เตาอบบิสกิต (Memmert - Universal Oven)	132
7. รูป ง. 4 basket centrifuge (Heraeus, Varifuge F)	133
8. รูป ง. 5 motor stirrer [สร้างโดยศูนย์เครื่องมือคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย].....	134
9. รูป ง. 6 vacuum dryer (Hotpack, 273600)	135
10. รูป ง. 7 texturometer (LLOYD Universal Testing Machines, LR series) พร้อม single blade shear cell ขนาดมุม 60° (LR. No. TG80)	136
11. รูป ง. 8 เครื่องวัดสี (Minolta Chroma Meter, CR 300 series)	137