

การผลิตอาหารเข้าชัชชาติเสริมเส้นใยอาหารจากรำสัດ



นายไพโรจน์ นรินทร์พรพุทธา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2539

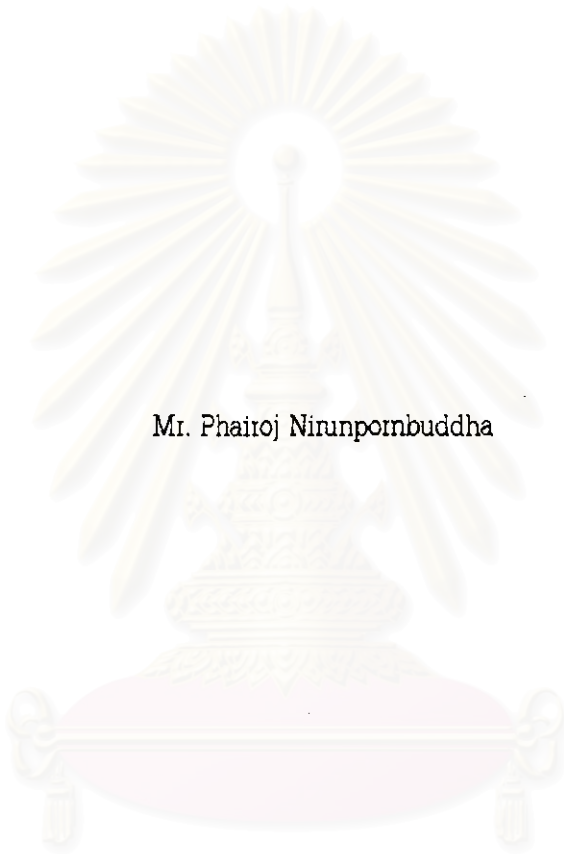
ISBN 974-635-872-3

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

30 ส.ย. 2547

I 20010607

PRODUCTION OF BREAKFAST CEREAL FORTIFIED WITH DIETARY FIBERS
FROM DEFATTED RICE BRAN



Mr. Phairoj Nirunpornbuddha

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Food Technology

Graduate School

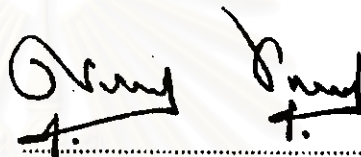
Chulalongkorn University

Academic Year 1996

ISBN 974-635-872-3

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การผลิตอาหารเข้าชัญชาติเสริมเส้นใยอาหารจากว่าสกัด
โดย นายไพโรจน์ นรินทร์พรพุทธา
ภาควิชา เทคโนโลยีทางอาหาร
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. พันธิพา จันทร์วัฒน์


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติ ให้นำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต




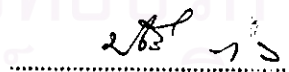
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ คุรุวัฒน์ ชูติวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

 ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร. รมนิ สงวนดีกุล)

 อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. พันธิพา จันทร์วัฒน์)

 กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. พัชร ปานกุล)

 กรรมการ
(อาจารย์ ดร. อาณัติ นิตติธรรมพงษ์)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ไพโรจน์ นิรันทรพุทธา: การผลิตอาหารเข้าชั้นรสชาติเสริมเส้นใยอาหารจากรำสกัด (PRODUCTION OF BREAKFAST CEREAL FORTIFIED WITH DIETARY FIBERS FROM DEFATTED RICE BRAN)

อ.ที่ปรึกษา: รศ.ดร. พันธิพา จันทวัฒน์, 104 หน้า. ISBN. 974-635-872-3

งานวิจัยนี้ศึกษาสูตร และกระบวนการผลิตอาหารเข้าชั้นรสชาติเสริมเส้นใยอาหารจากรำสกัด เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าจากเส้นใยอาหาร โดยในขั้นแรกศึกษาองค์ประกอบโดยประมาณของแป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวโพด แป้งถั่วเหลือง แป้งลูกเดือย และรำสกัด พบว่ากลุ่มที่มีคาร์โบไฮเดรตสูงคือ แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวโพด มีคาร์โบไฮเดรตและโปรตีนประมาณ 76.73,8.71% และ 87.31,1.60% ตามลำดับ ส่วนพวกที่มีโปรตีนสูงได้แก่แป้งถั่วเหลือง และแป้งลูกเดือย มีคาร์โบไฮเดรต และโปรตีน 31.77,40.51% และ 70.14,17.11% ตามลำดับ เส้นใยหยาบในแป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวโพด แป้งถั่วเหลือง มีน้อยมาก ขณะที่แป้งลูกเดือยและรำสกัดมีเส้นใย 1.37 และ 4.70% ตามลำดับ

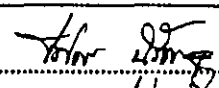
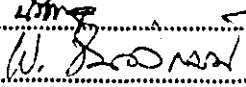
ศึกษาแบบแผนความหนืดและอุณหภูมิในการเกิดเจลของแป้งข้าวโพด แป้งข้าวเจ้าและแป้งผสมจากแป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวโพด แป้งถั่วเหลือง และแป้งลูกเดือย รวม 7 สูตร นำแป้งผสมทั้ง 7 สูตรมาแปรรูปเป็นอาหารเข้าชั้นรสชาติด้วยเครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้ง แล้วประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางประสาทสัมผัสและทางกายภาพพบว่าผลิตภัณฑ์ทั้ง 7 สูตรมีอุณหภูมิในการเกิดเจลอยู่ในช่วง 76.2-78.7°C และผลิตภัณฑ์จากแป้งผสมที่ประกอบด้วย แป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวโพด แป้งถั่วเหลืองและแป้งลูกเดือย 25:35:1:8 มีสีอ่อนที่สุดและมีคะแนนการยอมรับสูงสุด ขณะที่สมบัติด้านอื่นๆของผลิตภัณฑ์ทั้ง 7 ตัวอย่างไม่แตกต่างกัน($p>0.05$) จึงเลือกตัวอย่างดังกล่าวพร้อมทั้งตัวอย่างอื่นอีกหนึ่งตัวอย่างซึ่งมีโปรตีนจากรำสูงในปริมาณสูง ต้นทุนต่ำ และอยู่ในเกณฑ์ดี ไปพัฒนาต่อไป

แปรปริมาณรำสกัดในผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ตัวอย่างเป็น 25, 50, 75 และ 100% ของน้ำหนักแป้งผสม ผลิตภัณฑ์อาหารเข้าชั้นรสชาติด้วยเครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้ง จากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส และสมบัติทางกายภาพ พบว่าปริมาณรำที่เพิ่มขึ้นมีผลให้สมบัติทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่นรส เนื้อสัมผัส ความサクลิ้น และการยอมรับรวมด้อยลง ขณะที่สมบัติทางกายภาพคือ สี เข้มขึ้นและการดูดกลืนน้ำลดลง($p\leq 0.05$) ผลจากการทดลองในขั้นตอนนี้ได้เลือกรำสกัด 50% เป็นปริมาณเหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 สูตร

พัฒนาคุณภาพทางด้านกลิ่นรสของผลิตภัณฑ์โดยแปรผงโกโก้เป็น 5, 7, 9% และน้ำตาลทรายเป็น 20, 24 และ 28% ของน้ำหนักส่วนผสมแล้วประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยบริโภคพร้อมกับนมสดและศึกษาสมบัติทางกายภาพพบว่า ปริมาณโกโก้และน้ำตาลที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์ 2 ตัวอย่าง คือ 7 และ 24% ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ตัวอย่างมีองค์ประกอบโดยประมาณใกล้เคียงกัน คือมีโปรตีน 8.04-9.68% ไขมัน 0.90-1.40% เกลือ 3.20-3.70% และเส้นใยอาหาร 9.13-10.80%

ศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ตัวอย่าง ที่บรรจุภายใต้ความดันบรรยากาศ ในถุง aluminium foil/low density polyethylene และเก็บที่อุณหภูมิประมาณ 30°C เป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า ค่าAw ความชื้น และ thiobarbituric acid เพิ่มขึ้น ($p\leq 0.05$) เมื่อเวลาเก็บเพิ่มขึ้นและผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ตัวอย่าง เก็บได้อย่างน้อย 12 สัปดาห์ โดยคุณภาพทางประสาทสัมผัส ยังอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้

ภาควิชา เทคโนโลยีทางอาหาร
สาขาวิชา เทคโนโลยีการอาหาร
ปีการศึกษา 2539

ลายมือชื่อนิสิต 
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

** C627168 : MAJOR FOOD TECHNOLOGY
 KEY WORD: BREAKFAST CEREAL / DIETARY FIBER / DEFATTED RICE BRAN :
 PRODUCTION OF BREAKFAST CEREAL FORTIFIED WITH DIETARY FIBERS
 FROM DEFATTED RICE BRAN) : ASSOC. PROF. PANTIPA JANTAWAT, Ph.D.
 104 pp. ISBN. 974-635-872-3

Formulation and production of breakfast cereal fortified with defatted rice bran (DRB) was studied. Two groups of raw materials were selected. The high carbohydrate group was composed of rice flour and corn flour with carbohydrate-protein of 78.73-8.71% and 87.31-1.60%, respectively. The high protein group was composed of soy flour and Job's tear flour with carbohydrate-protein of 31.77-40.51% and 70.14-17.11%, respectively. Traces of total dietary fiber (TDF) were found in rice, corn and soy flours while those found in Job's tear flour and DRB were 1.37 and 4.70 %, respectively.

Viscosity patterns and gelling temperatures of rice flour, corn flour along with 7 formula of composite flours were studied. Breakfast cereals from the 7 samples were also produced by drum drying. Gelling temperatures of the sample were 76.2-76.7 °C. The highest color and acceptability scores were observed in sample containing rice flour: corn flour: soy flour: Job's tear flour: 25:35:1:8. So this sample and another one with high quantity of soy flour were selected for further studied.

DRB of 25,50,75 and 100 % of flour weight were incorporated in to the two selected composite flour samples and the breakfast cereals produced. Increasing of DRB resulted in products with lower sensory quality, darker color and lower water absorption ($p \leq 0.05$). Samples with 50% DRB were selected for further studied.

Flavor improvement study was carried out by incorporating cocoa powder and sugar at 5,7,9 % and 20,24,28 % of the flour-DRB weight, respectively. From the experimental result, 7% cocoa powder and 24% sugar were selected for both samples. The proximate compositions of the two samples were rather similar, with 8.04-9.68 % protein, 0.90-1.40 % fat, 3.20-3.70 % ash and 9.13-10.80 % TDF.

Storage stabilities of the two samples were studied at atmospheric pressure, 30 °C, in aluminium foil/ low density polyethylene bags, for 12 weeks. Increasing storage time resulted in the products' higher water activity, moisture and thiobarbitonic acid value ($p \leq 0.05$). Sensory qualities of both products were acceptable for at least 12 weeks.

ภาควิชา.....เทคโนโลยีทางอาหาร
 สาขาวิชา.....เทคโนโลยีการอาหาร
 ปีการศึกษา..... 2539

ลายมือชื่อนิสิต..... *John Jantawat*
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... *P. Jantawat*
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร. พันธิพา จันทวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนข้อคิดเห็นต่างๆของการวิจัยด้วยดีตลอดมา ศิษย์จึงขอกราบขอบพระคุณไว้ในที่นี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. พัชร ปานกุล อาจารย์ ดร. รมณี สงวนดีกุล และอาจารย์ ดร. อานัติ นิตติธรรมยง (ฝ่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหาร สถาบันวิจัยทางวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล) ที่กรุณาให้คำปรึกษาและสละเวลาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ในภาควิชาทุกท่าน ที่ให้ความรู้และการดูแลเอาใจใส่แก่ลูกศิษย์ด้วยดีเสมอมา

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการ หัวหน้าฝ่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหาร อาจารย์ ดร. วิสิทธิ์ จະวะลิต อาจารย์ สิตติมา จิตตินันท์ และเจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยทางวิจัยโภชนาการ ที่กรุณาอนุญาตให้ใช้สถานที่และเครื่องมืออบแห้งแบบลูกกลิ้งที่ใช้ผลิต รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำอันมีค่า

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. วิไลลักษณ์ อิมอุดม (ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ที่กรุณาวิเคราะห์สารตกค้างในรำข้าวสาคัดไขมัน

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ กาญจน์มนัส (ภาควิชาเทคโนโลยีภาพถ่าย คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ที่กรุณาให้คำแนะนำ และใช้เครื่องวัดสี

ขอขอบพระคุณ คุณนพดล ศิวะบุตร บริษัทเนสท์เล่ ประเทศไทย จำกัด ที่กรุณาเอื้อเพื่อสารแต่งกลิ่นรส สำหรับงานวิจัย

ขอขอบพระคุณ คุณอดุลย์ เปรมประเสริฐ บริษัทธนากรมผลิตภัณฑ์น้ำมันพืช จำกัด ที่กรุณาเอื้อเพื่อรำข้าวสาคัดไขมันสำหรับงานวิจัย

ขอขอบพระคุณ คุณสุภาพันท์ ศรีสถานนท์ บริษัท สตรองแพค จำกัด (มหาชน) ที่กรุณาเอื้อเพื่อบรรจุภัณฑ์สำหรับงานวิจัย

ขอขอบคุณ เพื่อนรุ่นพี่ รุ่นน้อง และเพื่อนร่วมรุ่น ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือ ให้ความสนุกและความบันเทิง รวมทั้งคุณ ภรณ์ ศรีเสาวลักษณ์ ที่ช่วยพิมพ์และให้คำแนะนำ

ท้ายสุดนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณย่า คุณน้า ขอบคุณน้องชาย ที่ให้การสนับสนุนช่วยเหลือด้วยดี และโดยเฉพาะคุณพ่อขอกราบขอบพระคุณ ที่ให้โอกาสเข้ามาศึกษาและอดทนคอยมาจนสำเร็จการศึกษา

สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ญ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. วารสารปริทัศน์.....	3
3. การทดลอง.....	18
4. ผลการทดลอง.....	29
5. วิเคราะห์ผลการทดลอง.....	65
6. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	81
เอกสารอ้างอิง.....	83
ภาคผนวก ก.....	89
ภาคผนวก ข.....	97
ภาคผนวก ค.....	101
ภาคผนวก ง.....	102
ประวัติผู้เขียน.....	104

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	30
2	30
3	32
4	33
5	33
6	34
7	37
8	37
9	38
10	38
11	39
12	39
13	40

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
14	การวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยสี กลิ่นรส เนื้อสัมผัส ความสากลิ่น และการยอมรับรวม ของผลิตภัณฑ์อาหารเข้าัญชาติที่เตรียมจากแป้งผสม 2 สูตร ซึ่งแปรปริมาณรำสกัดเป็น 25, 50, 75 และ 100% ของน้ำหนักแป้ง โดยพิจารณาเฉพาะปริมาณรำ	40
15	ค่า L, a และ b ของผลิตภัณฑ์อาหารเข้าัญชาติที่เตรียมจากแป้งผสม 2 สูตร ซึ่งแต่งกลิ่นรส โดยแปรปริมาณผงโกโก้และน้ำ	43
16	การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่า L, a และ b ของผลิตภัณฑ์อาหารเข้าัญชาติที่เตรียมจากแป้งผสม 2 สูตร ซึ่งแต่งกลิ่นรส โดยแปรปริมาณผงโกโก้และน้ำตาล	44
17	การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของค่า L ของผลิตภัณฑ์อาหารเข้าัญชาติที่เตรียมจากแป้งผสม 2 สูตร ซึ่งแปรปริมาณผงโกโก้และน้ำตาล โดยพิจารณาเฉพาะปริมาณโกโก้	45
18	การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของค่า a และ b ของผลิตภัณฑ์อาหารเข้าัญชาติที่เตรียมจากแป้งผสม 2 สูตร ซึ่งแปรปริมาณผงโกโก้และน้ำตาล โดยพิจารณาเฉพาะสูตรแป้ง	45
19	ค่า water activity (Aw) ความชื้น bulk density และการดูดกลืนน้ำ ของผลิตภัณฑ์อาหารเข้าัญชาติที่เตรียมจากแป้งผสม 2 สูตร ซึ่งแปรปริมาณผงโกโก้และน้ำตาล	49
20	การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่า water activity (Aw) ความชื้น bulk density และการดูดกลืนน้ำ ของผลิตภัณฑ์อาหารเข้าัญชาติที่เตรียมจากแป้งผสม 2 สูตร ซึ่งแต่งกลิ่นรส โดยแปรปริมาณผงโกโก้และน้ำตาล	50
21	การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของค่า water activity (Aw) ความชื้น bulk density ของผลิตภัณฑ์อาหารเข้าัญชาติที่เตรียมจากแป้งผสม 2 สูตร ซึ่งแปรปริมาณผงโกโก้และน้ำตาล โดยพิจารณาเฉพาะปริมาณน้ำตาล	51
22	การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของค่าการดูดกลืนน้ำ ของผลิตภัณฑ์อาหารเข้าัญชาติที่เตรียมจากแป้งผสม 2 สูตร ซึ่งแปรปริมาณผงโกโก้และน้ำตาล โดยพิจารณาปริมาณโกโก้	51
23	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์อาหารเข้าัญชาติที่เตรียมจากแป้งผสม 2 สูตร ซึ่งแต่งกลิ่นรสโดยแปรปริมาณผงโกโก้และน้ำตาล	52
24	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์อาหารเข้าัญชาติที่เตรียมจากแป้งผสม 2 สูตร ซึ่งแต่งกลิ่นรสโดยแปรปริมาณผงโกโก้และน้ำตาล	53
25	การวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยสี กลิ่นรส และการยอมรับรวมของผลิตภัณฑ์อาหารเข้าัญชาติที่เตรียมจากแป้งผสม 2 สูตร ซึ่งแต่งกลิ่นรสโดยแปรปริมาณผงโกโก้และน้ำตาล โดยพิจารณาเฉพาะปริมาณโกโก้	54

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
26	การวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยด้านกลิ่นรส และการยอมรับรวมของผลิตภัณฑ์อาหารเข้าัญชาติที่เตรียมจากแป้งผสม 2 สูตร ซึ่งแต่งกลิ่นรสโดยแปรปริมาณผงโกโก้และน้ำตาล โดยพิจารณาเฉพาะปริมาณน้ำตาล	54
27	องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์อาหารเข้าัญชาติเสริมเส้นใยอาหารจากรำสกัดหึ่ง 2 สูตร	56
28	จำนวนแบคทีเรีย ยีสต์ และรา ของผลิตภัณฑ์อาหารเข้าัญชาติเสริมเส้นใยอาหารจากรำสกัด	56
29	ค่า L, a และ b จากเครื่องวัดสีของผลิตภัณฑ์อาหารเข้าัญชาติที่เตรียมจากแป้งผสม 2 สูตร เก็บที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 0-12 สัปดาห์	57
30	การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่า L, a และ b ของผลิตภัณฑ์อาหารเข้าัญชาติที่เตรียมจากแป้งผสม 2 สูตร เก็บที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 0-12 สัปดาห์	58
31	การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของค่า a และ b ของผลิตภัณฑ์อาหารเข้าัญชาติที่เตรียมจากแป้งผสม 2 สูตร เก็บที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 0-12 สัปดาห์ โดยพิจารณาเฉพาะสูตรแป้ง	59
32	การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่า ค่า water activity (A_w) ความชื้น การดูดกลืนน้ำ และ thiobarbituric acid (TBA) ของผลิตภัณฑ์อาหารเข้าัญชาติที่เตรียมจากแป้งผสม 2 สูตร เก็บที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 0-12 สัปดาห์	60
33	การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ย water activity (A_w) ความชื้น การดูดกลืนน้ำ และ thiobarbituric acid (TBA) ของผลิตภัณฑ์อาหารเข้าัญชาติที่เตรียมจากแป้งผสม 2 สูตร เก็บที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 0-12 สัปดาห์ โดยพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของเวลาเก็บ	61
34	การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย thiobarbituric acid (TBA) ของผลิตภัณฑ์อาหารเข้าัญชาติที่เตรียมจากแป้งผสม 2 สูตร เก็บที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 0-12 สัปดาห์ โดยพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของสูตรแป้ง	61
35	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์อาหารเข้าัญชาติที่เตรียมจากแป้งผสม 2 สูตร เก็บที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 0-12 สัปดาห์ โดยพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของเวลาเก็บ	62
36	การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์อาหารเข้าัญชาติที่เตรียมจากแป้งผสม 2 สูตร เก็บที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 0-12 สัปดาห์	63
37	การวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยด้านกลิ่นรส และรสชาติ ของผลิตภัณฑ์อาหารเข้าัญชาติที่เตรียมจากแป้งผสม 2 สูตร เก็บที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 0-12 สัปดาห์ โดยพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของเวลาเก็บ	63

สารบัญภาพ

รูปที่		หน้า
1	เครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้ง	19
2	เครื่องวัดสี	20
3	เครื่องวัด water activity	21
4	แบบแผนความหนืดและอุณหภูมิในการเกิดเจลของแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวโพด	29
5	แบบแผนความหนืดและอุณหภูมิในการเกิดเจลของแป้งผสมสูตรที่ 1-4	31
6	แบบแผนความหนืดและอุณหภูมิในการเกิดเจลของแป้งผสมสูตรที่ 5-7	31
7	ผลิตภัณฑ์อาหารเข้าชั้นรสชาติที่เตรียมจากแป้งผสมสูตรที่ 1-4	35
8	ผลิตภัณฑ์อาหารเข้าชั้นรสชาติที่เตรียมจากแป้งผสมสูตรที่ 5-7	35
9	ผลิตภัณฑ์อาหารเข้าชั้นรสชาติจากแป้งผสมสูตรที่ 1 ที่แปรปริมาณรสกัดจาก 25-100% ของปริมาณแป้ง	41
10	ผลิตภัณฑ์อาหารเข้าชั้นรสชาติจากแป้งผสมสูตรที่ 5 ที่แปรปริมาณรสกัดจาก 25-100% ของปริมาณแป้ง	41
11	ผลิตภัณฑ์อาหารเข้าชั้นรสชาติที่เตรียมจากแป้งผสมสูตรที่ 1 ที่มีปริมาณผงโกโก้ 5% และแปรปริมาณน้ำตาล 20-25% ของปริมาณแป้ง	46
12	ผลิตภัณฑ์อาหารเข้าชั้นรสชาติที่เตรียมจากแป้งผสมสูตรที่ 1 ที่มีปริมาณผงโกโก้ 7% และแปรปริมาณน้ำตาล 20-25% ของปริมาณแป้ง	46
13	ผลิตภัณฑ์อาหารเข้าชั้นรสชาติที่เตรียมจากแป้งผสมสูตรที่ 1 ที่มีปริมาณผงโกโก้ 9% และแปรปริมาณน้ำตาล 20-25% ของปริมาณแป้ง	47
14	ผลิตภัณฑ์อาหารเข้าชั้นรสชาติที่เตรียมจากแป้งผสมสูตรที่ 5 ที่มีปริมาณผงโกโก้ 5% และแปรปริมาณน้ำตาล 20-25% ของปริมาณแป้ง	47
15	ผลิตภัณฑ์อาหารเข้าชั้นรสชาติที่เตรียมจากแป้งผสมสูตรที่ 5 ที่มีปริมาณผงโกโก้ 7% และแปรปริมาณน้ำตาล 20-25% ของปริมาณแป้ง	48
16	ผลิตภัณฑ์อาหารเข้าชั้นรสชาติที่เตรียมจากแป้งผสมสูตรที่ 5 ที่มีปริมาณผงโกโก้ 9% และแปรปริมาณน้ำตาล 20-25% ของปริมาณแป้ง	48
17	แบบแผนความหนืดและอุณหภูมิในการเกิดเจลของแป้งถั่วเหลืองและแป้งลูกเดือย	101