

การพัฒนาผลิตภัณฑ์สังขยาทาขนมปัง



สำอังกั ภาวเวช

วิทยานิตนอ์นึ้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึษาตามหลักสูตรปรีชญาวึทยาสาสตรมหาบัณฑึต.

ภาควึชาเทคโนโลยีทางอาหาร

บัณฑึตวึทยาลัย จุฬาลงกรณธัมทาวึทยาลัย

ท.ศ. 2530

ISBN 974 - 567 - 538 - 5

015686

117916318

PRODUCT DEVELOPMENT OF COCONUT CUSTARD SPREAD

MISS. SUMANG PAWWECH

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Food Technology

Graduate School

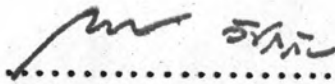
Chulalongkorn University

1987

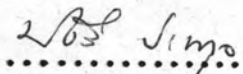
หัวข้อวิทยานิพนธ์      การพัฒนาผลิตภัณฑ์สังขยาทาชนมบึง  
โดย                              นางสาวสาอังก์ ภวเวช  
ภาควิชา                            เทคโนโลยีทางอาหาร  
อาจารย์ที่ปรึกษา              รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยยุทธ ธีรพิทยากุล

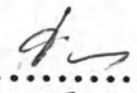


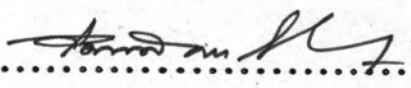
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการ  
ศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

  
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
( ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชรากัญ )

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
( รองศาสตราจารย์ ดร. พิชรี ปานกุล )

  
..... กรรมการ  
( รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยยุทธ ธีรพิทยากุล )

  
..... กรรมการ  
( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมบัติ ขอทวีวัฒนา )

หัวข้อวิทยานิพนธ์      การพัฒนาผลิตภัณฑ์สังขยาทาชนมปัง  
ชื่อนิสิต                      นางสาวสำอางค์ ภาวเวช  
อาจารย์ที่ปรึกษา        รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยยุทธ อัญพิทยากุล  
ภาควิชา                      เทคโนโลยีทางอาหาร  
ปีการศึกษา                2529



บทคัดย่อ

จากการสำรวจตลาดและสัมภาษณ์ผู้บริโภคพบว่า ผู้บริโภคภายในประเทศมีความต้องการใช้สังขยาทาชนมปังประมาณวันละ 10 ตัน และยังพบว่ายังมีผลิตภัณฑ์บางรายในท้องตลาดที่ใช้สีและวัตถุกันเสียไม่ถูกต้อง ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค และยังไม่สามารถส่งเป็นสินค้าออกเนื่องจากเก็บไว้ไม่ได้นานที่อุณหภูมิห้อง ดังนั้น จึงได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพดีขึ้น เก็บได้นานที่อุณหภูมิห้องโดยไม่ใช้วัตถุกันเสียเพื่อใช้บริโภคภายในประเทศและส่งออก ซึ่งผลการศึกษาคพบว่า จากตัวอย่างที่ขายในท้องตลาด ผ. 415 เป็นตัวอย่างที่ดีที่สุดของสังขยาไสใบเตย ผ. 942 และ ผ. 510 เป็นตัวอย่างที่ดีของสังขยาไสแสด องค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างต่าง ๆ จากท้องตลาด ประกอบด้วย ไขมัน 4-19% โปรตีน 4-8% และคาร์โบไฮเดรต 73-92% จากการทดลองสร้างสูตรโดยใช้ mixture designs และการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าสูตรที่ได้รับคะแนนการยอมรับสูงกว่า ผ. 415 คือ สูตรที่ประกอบด้วย ไขมัน 6% โปรตีน 5% และคาร์โบไฮเดรต 89% ซึ่งคำนวณแล้วจะต้องใช้องค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้ กะทิ 7.57% น้ำเชื่อม (65 องศาบริกซ์) 55.28% ไข่ไก่ 11.34% แป้งสาลี 5.81% น้ำ 20.00% สารแต่งสีและกลิ่นรสตามความเหมาะสมและใช้โปคัสเซียมเมตาไบซัลไฟต์อีก 0.01% เป็น antioxidant สภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการอบฆ่าเชื้อ คือ ที่ 115.6 องศาเซลเซียส 45 นาที ซึ่งมีค่า  $F_0 = 3.8$  นาที ผลการทดสอบอายุการเก็บพบว่า ผลิตภัณฑ์ที่เก็บไว้นาน 6 เดือน จะมีคุณภาพทางประสาทสัมผัสลดลงบ้าง แต่ก็ยังจัดอยู่ในเกณฑ์ยอมรับ คือ ได้คะแนนเฉลี่ย 3.50 ปัญหาที่เกิดขึ้น คือ ผลิตภัณฑ์จะเกิดการแยกชั้นหลังจากที่เก็บไว้นานกว่า 1 เดือน เนื่องจาก แป้งสาลีเกิดการ retrogradation ดังนั้น จึงทดลองแก้ไขปัญหานี้โดยใช้แป้งไฮดรอกซีโปรพิลโลสคาร์บอเนตทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในสูตรมาตรฐาน และพบว่าการใช้แป้งนี้ในปริมาณ 4% จะช่วยให้ผลิตภัณฑ์ไม่เกิดการแยกชั้นหลังจากที่เก็บไว้ที่ 37 องศาเซลเซียส นาน 3 เดือน

Thesis Title           Product Development of Coconut Custard Spread  
Name                    Miss Sumang Pawawech  
Thesis Advisor        Associate Professor Chaiyute Thunpithayakul, Ph.D.  
Department            Food Technology  
Academic Year         1986



#### ABSTRACT

From market and consumer survey, it is found that the domestic consumption of coconut custard spread is about 10 tons, and some of these products on the market contained illegal synthetic colours and preservatives which may be dangerous to the consumers. Besides, it is impossible to export these products to oversea market because of short shelf-life. This thesis involves the study of product development of coconut custard spread in order to improve the quality and shelf-life of the product stored at room temperature without addition of preservative for domestic consumption and export. From sensory evaluation, it was concluded that p. 415 was the best sample of pandanflavor coconut custard spread available on the market, while p. 942 and p. 510 were the most satisfactory samples among vanilla-flavor products. The composition of the samples from the market was 4-19% fat, 4-18% protein, and 73-92% carbohydrate. When the products of different formulations were prepared using mixture-designs and panel-tasted method, it was revealed that the most preferred sample with an acceptance score higher than p. 415 was composed of 6% fat, 5% protein and 89% carbohydrate. The ingredients used were 7.57% coconut milk, 55.28% syrup (65°Bx), 11.34% egg, 5.81% wheat flour, 20% water with appropriate colour and flavor and 0.01% potassium metabisulfite as antioxidant. The optimum condition for sterilizing was 115.6° C 45 minutes with  $F_0 = 3.8$  minutes. The results

of the storage test showed that after 6 months storage, the product would have lower organoleptic scores, although the average score was still acceptable at 3.50. However, the problem of liquid separation of the product due to retrogradation of wheat flour was encountered after the first month's storage. To solve this problem, further experiments were conducted by substituting some part of wheat flour with a modified starch; hydroxypropyl distarchphosphate. It was found that modified starch at 4% level could stabilize the product very well with no separation problem after 3 months storage at 37°C.



## กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยยุทธ ธีรพิทยากุล ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยทำงานวิจัยดำเนินไปได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณคุณเกรียงศักดิ์ เทพมคงพร ผู้อำนวยการฝ่ายขาย บริษัท เทพมคงพรมะพร้าว จำกัด ที่ได้ให้ทุนการศึกษาสนับสนุนงานวิจัยครั้งนี้ ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. พิชรี ปานกุล ผู้ให้แนวความคิดเกี่ยวกับหลักการพัฒนามล็ดภัณฑ์อาหาร ขอขอบคุณ ดร. อมรา กิ่งเกตุ ผู้ฝึกสอนงานด้านการวิเคราะห์เคมี และให้สารเคมีบางชนิด เช่น 2-thiobarbituric acid เป็นต้น

ขอขอบคุณ คุณสุนีย์ สมศรี นักจุลชีววิทยา ที่ช่วยเหลือเกี่ยวกับการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์ที่ทดลองขึ้น ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหารทุก ๆ ท่าน ที่ให้บริการด้านอุปกรณ์ เครื่องแก้ว สารเคมี ตลอดจนเรื่องสถานที่ปฏิบัติการเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณเพื่อน ๆ และน้อง ๆ ผู้ช่วยทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางประสาทสัมผัส และให้คำแนะนำตลอดจนเป็นกำลังใจช่วยให้งานนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี



บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ข
สารบัญตาราง .....	ฉ
สารบัญภาพ .....	ค
บทที่	
1. บทนำ .....	1
2. วารสารปริทัศน์ .....	3
3. การทดลอง .....	44
4. ผลการทดลองและวิจารณ์ .....	55
5. สรุปผลการทดลอง .....	115
เอกสารอ้างอิง .....	117
ภาคผนวก .....	123
ประวัติผู้เขียน .....	134



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. รายการวิเคราะห์สังขยาทาชนมปังที่ขายตามท้องตลาด	4
2. องค์ประกอบทางเคมีโดยประมาณของกะทิ	8
3. ความเข้มข้นของน้ำตาล และค่า $A_w$ ค่าสุดที่จุลินทรีย์สามารถเจริญได้	11
4. องค์ประกอบทางเคมีของไข่ไก่	14
5. องค์ประกอบทางเคมีของแป้ง	18
6. สัดส่วนของอะมิโนไลส/อะมิโนไลส เพคตินและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเม็ดแป้ง	18
7. อุณหภูมิการทองตัวขึ้นใส ( $^{\circ}\text{C}$ ) และลักษณะแป้งเปียกของแป้งชนิดต่าง ๆ	19
8. กำลังเจลของสตาร์ชและแป้งซึ่งใช้ในความเข้มข้นที่จะเกิดเป็นแป้งเปียกร้อนได้ โดยที่มีความเข้มข้นสูงสุดทดสอบกัน	20
9. ผลของน้ำตาลและเกลือที่มีต่อการทองตัวขึ้นใสของสตาร์ชสาลี	21
10. ปริมาณการใช้ส่วนผสมอาหาร	26
11. พื้นที่เพาะปลูกและปริมาณผลผลิตมะพร้าว ปี 2526-2528	30
12. ราคามะพร้าวผล ปี 2526-2528	31
13. ปริมาณผลผลิตและราคาวัตถุดิบอื่น ๆ ปี 2527	33
14. ขนาดของท่อต่าง ๆ ภายในระบบหมุนเวียนน้ำของหม้อน้ำความดัน	36
15. ส่วนผสมของการผลิตแก้ว	42
16. ปริมาณองค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบที่จะใช้เป็นส่วนผสม	49
17. แผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบคุณภาพระหว่างการเก็บ	51
18. ขั้นตอนและระยะเวลาการทำงานวิจัย	53
19. ราคาผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	55
20. คะแนนสีของผลิตภัณฑ์จากท้องตลาด	58
21. คะแนนกลิ่นของผลิตภัณฑ์จากท้องตลาด	59
22. คะแนนรสชาติของผลิตภัณฑ์จากท้องตลาด	60
23. คะแนนความชื้นเนียนของผลิตภัณฑ์จากท้องตลาด	61

## ตารางที่

24.	คะแนนการปาดทาบนขนมปังของผลิตภัณฑ์จากท้องตลาด	62
25.	คะแนนการยอมรับของผลิตภัณฑ์จากท้องตลาด	63
26.	Fmax test ของกลุ่มคะแนนของผลิตภัณฑ์จากท้องตลาด	64
27.	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของกลุ่มคะแนนของผลิตภัณฑ์จากท้องตลาด	65
28.	ผลการวิเคราะห์ทางเคมีและกายภาพของผลิตภัณฑ์จากท้องตลาด	72
29.	สัดส่วนเป็นร้อยละของไขมัน โปรตีน และคาร์โบไฮเดรตในผลิตภัณฑ์จาก ท้องตลาด	72
30.	อิทธิพลของไขมัน โปรตีนและคาร์โบไฮเดรตต่อคะแนนการยอมรับ	74
31.	ส่วนประกอบของสูตร G และสูตร H	75
32.	คะแนนการยอมรับสีของผลิตภัณฑ์ที่ใช้สีผสมอาหารเปรียบเทียบกับสีจากใบเตย	76
33.	การวิเคราะห์ข้อมูลการยอมรับสีของผลิตภัณฑ์ที่ใช้สีผสมอาหารเปรียบเทียบกับ สีจากใบเตย	76
34.	คะแนนสีและคะแนนกลิ่น ของสูตร G และสูตร H เมื่อเปรียบเทียบกับต้นแบบ	78
35.	คะแนนรสชาติและคะแนนความข้นเนียนของสูตร G และสูตร H เมื่อเปรียบ เทียบกับต้นแบบ	79
36.	คะแนนการปาดทาบนขนมปัง และคะแนนการยอมรับของสูตร G และสูตร H เมื่อเปรียบเทียบกับต้นแบบ	80
37.	Fmax test ของกลุ่มคะแนนของสูตร G สูตร H และต้นแบบ	81
38.	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของกลุ่มคะแนนของสูตร G สูตร H และต้นแบบ	82
39.	การเปรียบเทียบสูตรมาตรฐานกับสูตรในคำรับอาหาร 6 คำรับ	86
40.	การเปรียบเทียบราคาต้นทุนวัตถุดิบของสูตรมาตรฐานกับสูตรในคำรับอาหาร	87
41.	คะแนนการยอมรับสีของผลิตภัณฑ์ที่ทดลองตามหลัก EVOP	88
42.	การวิเคราะห์ข้อมูล รอบที่ 1	89
43.	การวิเคราะห์ข้อมูล รอบที่ 2	89
44.	การวิเคราะห์ข้อมูล รอบที่ 3	90
45.	การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่จุด กึ่งกลางของผลิตภัณฑ์ขณะทำการอบฆ่าเชื้อ	93

## ตารางที่

46.	ค่า lethal rate ของผลิตภัณฑ์ที่อบฆ่าเชื้อที่ 115.6 องศาเซลเซียส 45 นาที	94
47.	ผลการตรวจสอบสีของผลิตภัณฑ์ระหว่างเก็บ 6 เดือน	96
48.	ผลการตรวจสอบกลิ่นหืนในผลิตภัณฑ์ระหว่างเก็บ 6 เดือน	99
49.	ผลการตรวจสอบ pH ของผลิตภัณฑ์ระหว่างเก็บ 6 เดือน	99
50.	ผลการตรวจสอบความชื้นหนืดและการแยกชั้นของผลิตภัณฑ์ระหว่างเก็บ 6 เดือน	100
51.	คะแนนสีและคะแนนกลิ่นของผลิตภัณฑ์ที่เก็บไว้ 6 เดือน เปรียบเทียบกับที่ผลิตใหม่ ๆ	102
52.	คะแนนรสชาติและคะแนนความชื้นเหนียวของผลิตภัณฑ์ที่เก็บไว้ 6 เดือน เปรียบเทียบกับที่ผลิตใหม่ ๆ	103
53.	คะแนนการปากทาบจนมบึงและคะแนนการยอมรับของผลิตภัณฑ์ที่เก็บไว้ 6 เดือน เปรียบเทียบกับที่ผลิตใหม่ ๆ	104
54.	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลของผลิตภัณฑ์ที่เก็บไว้ 6 เดือน เปรียบเทียบกับที่ผลิตใหม่ ๆ	105
55.	การวิเคราะห์ค่าความชื้นหนืดของผลิตภัณฑ์ที่ใช้แป้งไฮดรอกซีโปรพิลโคสตาโรซฟอสเฟต ระหว่างเก็บที่ 37 องศาเซลเซียส 3 เดือน	106
56.	คะแนนสีและคะแนนกลิ่นของผลิตภัณฑ์ที่ใช้แป้งไฮดรอกซีโปรพิลโคสตาโรซฟอสเฟต	108
57.	คะแนนรสชาติและคะแนนความชื้นเหนียวของผลิตภัณฑ์ที่ใช้แป้งไฮดรอกซีโปรพิลโคสตาโรซฟอสเฟต	109
58.	คะแนนการปากทาบจนมบึงและคะแนนการยอมรับของผลิตภัณฑ์ที่ใช้แป้งไฮดรอกซีโปรพิลโคสตาโรซฟอสเฟต	110
59.	Fmax test ของกลุ่มคะแนนของผลิตภัณฑ์ที่ใช้แป้งไฮดรอกซีโปรพิลโคสตาโรซฟอสเฟต	111
60.	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลของผลิตภัณฑ์ที่ใช้แป้งไฮดรอกซีโปรพิลโคสตาโรซฟอสเฟต	112

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. สูตรโครงสร้างของซูโครส	9
2. โครงสร้างของไซโก	13
3. สูตรโครงสร้างของแคโรทีน	15
4. การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของแป้งเปียก เมื่อถูกความร้อนและเย็นลง	19
5. สูตรโครงสร้างของคลอโรฟิลล์	24
6. กลไกการแตกสลายของคลอโรฟิลล์	25
7. สูตรโครงสร้างของวานิลลิน	28
8. ปฏิกิริยาการสังเคราะห์วานิลลิน	28
9. รากามะพร้าวทับสะแก ปี 2527	32
10. ราคาไซโกสกัดละ ปี 2527	32
11. แผนผังแสดงขั้นตอนการผลิตสังขยาทาชนมปัง	34
12. หม้อหนึ่งความดัน แบบตั้ง	37
13. หม้อหนึ่งความดัน แบบนอน	37
14. Logic diagram แสดงขั้นตอนและระยะเวลาการทำงานวิจัย	54
15. Mixture Desings	73
16. กราฟแสดงสภาวะที่ใช้ในการอบฆ่าเชื้อตามหลัก EVOP	87
17. กราฟแสดงคะแนนการยอมรับสีของผลิตภัณฑ์ที่ทดลองตามหลัก EVOP	91
18. ผลการตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์ที่ทดลองตามหลัก EVOP	91
19. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางของผลิตภัณฑ์ขณะอบฆ่าเชื้อที่ 115.6 องศาเซลเซียส 45 นาที	93
20. กราฟระหว่างเวลาอุณหภูมิและ lethal rate	95
21. กราฟการเปลี่ยนแปลงสีของสังขยาใบเตยที่ใช้ KMS ระหว่างเก็บ 6 เดือน	97
22. กราฟการเปลี่ยนแปลงสีของสังขยาสีแสด ที่ใช้ KMS ระหว่างเก็บ 6 เดือน	97
23. กราฟการเปลี่ยนแปลงสีของสังขยาสีแสด ที่ไม่ใช่ KMS ระหว่างเก็บ 6 เดือน	98

## ภาพที่

- |     |   |     |
|-----|---|-----|
| 24. | กราฟการเปลี่ยนแปลงสีของสังขยาใบเตยที่ไม่ใช้ KMS ระหว่างเก็บ 6 เดือน                   | 98  |
| 25. | กราฟการเปลี่ยนแปลงความชื้นหนักของผลิตภัณฑ์ระหว่างเก็บ 6 เดือน                         | 100 |
| 26. | กราฟการเปลี่ยนแปลงความชื้นหนักของผลิตภัณฑ์ที่ใช้แป้งไฮดรอกซีโปรพิลโต-<br>สตาร์ชฟอสเฟต | 107 |