

การใช้แป้งมันสำปะหลังทดแทนบางส่วนของแป้งสาลีในคุกกี้



นางสาวพรดี อยู่นะนิธิธรรม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


พ.ศ. 2529

ISBN 974-566-535-5

012109

I 16599548

PARTIAL SUBSTITUTION OF WHEAT FLOUR IN COOKIE BY TAPIOCA FLOUR



Miss Porndee Chananithithum

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Food Technology

Graduate School

Chulalongkorn University

1986

ISBN 974-566-535-5

หัวข้อวิทยานิพนธ์      การใช้แป้งมันสำปะหลังทดแทนบางส่วนของแป้งสาลีในคุกกี้  
โดย                              นางสาวพรดี ชนะนิธิธรรม  
ภาควิชา                            เทคโนโลยีทางอาหาร  
อาจารย์ที่ปรึกษา              รองศาสตราจารย์ ดร.พีชรี ปานกุล



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับเป็นเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.สรชัย พิศาลบุตร)

รักษาการในตำแหน่งรองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนรักษาการในตำแหน่งคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....

ประธานกรรมการ

(ดร.สุวรรณา สุภิमारล)

.....

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พีชรี ปานกุล)

.....

กรรมการ

(นางสุวรรณา ศรีสวัสดิ์)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์                      การใช้แป้งมันสำปะหลังทดแทนบางส่วนของแป้งสาลีในคุกกี้  
ชื่อนิติบัตร                                      นางลำ วพริดี ชนะนิธิธรรม  
อาจารย์ที่ปรึกษา                              รองศาสตราจารย์ ดร.พัชรี ปานกุล  
ภาควิชา                                              เทคโนโลยีทางอาหาร  
ปีการศึกษา                                        2528



บทคัดย่อ

ได้ศึกษา การนำเอาแป้งมันสำปะหลังมาใช้ทดแทนบางส่วนของแป้งสาลีในคุกกี้ พบว่า สามารถใช้แป้งมันสำปะหลังทดแทนบางส่วนของแป้งสาลีในคุกกี้ได้สูงถึง ร้อยละ 40 คุกกี้ที่ได้จะมีค่า Spread factor สูงกว่าคุกกี้จากแป้งสาลี แต่ยังไม่ให้ผลเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคทั้งในด้าน สี กลิ่นรส ลักษณะเนื้อสัมผัส และรูปร่างของผลิตภัณฑ์ เมื่อใช้ emulsifying agent เพื่อปรับปรุงคุณภาพของคุกกี้ พบว่า Patco - 3 (50 % sodium stearyl lactylate + 50 % calcium stearyl lactylate) และ BV - 15 (commercial cookie improver) ในระดับ ร้อยละ 0.5 จะช่วยให้คุกกี้แป้งผสมที่ได้มีค่า spread factor ต่ำลงมาก และค่า spread factor ของคุกกี้ที่ได้ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากคุกกี้ที่ผลิตจากแป้งสาลี ตราหัวกวาง ซึ่งเป็น commercial cookie flour เมื่อนำแป้งผสมร่วมกับ Patco-3 ในระดับ ร้อยละ 0.5 ไปใช้ผลิตคุกกี้โดยวิธี depositing method พบว่าคุกกี้แป้งผสมที่ได้ให้ผลไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากคุกกี้แป้งสาลี ทั้งในด้านของ spread factor และความยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ ในด้านอายุการเก็บนั้น พบว่าอายุการเก็บของคุกกี้แป้งผสมนั้นไม่แตกต่างจากคุกกี้แป้งสาลี กล่าวคือ สามารถเก็บไว้ได้นานถึง 3 เดือน ในถุง พลาสติก (polyethylene) กล่องพลาสติกแข็งใส (PVC) และกล่องสังกะสี (tinplate) โดยที่ผลิตภัณฑ์ยังคงเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

เมื่อพิจารณาต้นทุนการผลิตของคุกกี้แป้งผสม พบว่าคุกกี้แป้งผสม ร้อยละ 40 มีราคา คุกกี้แป้งสาลี ร้อยละ 1.95 แม้ว่าจะทำให้ต้นทุนการผลิตคุกกี้จากแป้งผสมมีราคาต่ำลง เพียงเล็กน้อย แต่เป็นแนวทางหนึ่งที่จะขยายการใช้ประโยชน์จากมันสำปะหลังได้ ทั้งยังเป็นการ ใช้วัตถุดิบที่มีในประเทศด้วย

Thesis Title           Partail Substitution of Wheat Flour in Cookie by  
                                  Tapioca Flour

Name                     Miss Porndee Chananithithum

Thesis Advisor        Associate Professor Patcharee Pankun, Ph.D.

Department            Food Technology

Academic Year         1985



ABSTRACT

The possibility of partial substitution of wheat flour by tapioca flour in cookie was studied. It was found that the maximum percentage of substitution was 40 % and resulted in cookies with higher spread factor compared to those from wheat flour. However sensory evaluation of the composite flour cookies were accepted by the majority of the panelists.

In using emulsifying agent to improve quality of cookie from composite flour; it was found that Patco-3 (50 % sodium stearyl lactylate and 50 % calcium stearyl lactylate) and BV-15 (Commercial cookie improver) at the level of 0.5 % (flour basis) can markedly reduce cookie spread and produced cookie with spread factor not significantly different from cookie made from commercial cookie flour.

Depositing cookies prepared from composite flour with 0.5 % Patco-3 did not have spread factor and organoleptic properties significantly different from those of commercial cookie flour.

Storage life of composite flour cookies were not significantly different from those of wheat flour. Composite flour cookies could be kept for approximately three months in polyethylene bag, rigid plastic

container (PVC) and tin box with acceptable texture and flavor.

The price of cookie from 40 % composite flour was 1.95 % cheaper than those of wheat flour. Though the cost of composite flour cookie could be slightly reduced, it is an alternative way to utilize tapioca flour as a local raw material



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



### กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.พัชรี ปานกุล ที่กรุณาให้คำแนะนำและความช่วยเหลือทางด้านวิชาการ ตลอดระยะเวลาของการปฏิบัติงานเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ กลุ่มผู้บริหารบริษัทแหลมทองสหการ จำกัด ที่ให้ความสนับสนุนและอนุญาตให้ผู้เขียนได้มีโอกาสมาศึกษาต่อ ในระหว่างที่ผู้เขียนเป็นพนักงานของทางบริษัทอยู่

ขอขอบคุณ คุณพรณี สันทรปฐมพงศ์ เจ้าหน้าที่แผนกวิเคราะห์และควบคุมคุณภาพแป้ง บริษัทแหลมทองสหการ จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์เกี่ยวกับอุปกรณ์ในการทดลอง และข้อมูลบางชนิด

ขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่ ขอบคุณพี่และน้องทุกคน ที่คอยสนับสนุนและให้กำลังใจมาโดยตลอด

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ จากบริษัทแหลมทองฟาสต์ฟู้ด และบริษัทแป้งแหลมทอง จำกัด ที่ช่วยเป็นผู้ชิมที่ดีมาตลอดการทดลอง

พรดี ช่นะนิธิธรรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ช
สารบัญตาราง .....	ฉ
สารบัญภาพ .....	ค
บทที่	
1 บทนำ .....	1
2. วารสารปริทัศน์ .....	3
3 การทดลอง .....	30
4 ผลการทดลอง .....	41
5 วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง .....	84
บรรณานุกรม .....	93
ภาคผนวก .....	96
ประวัติ .....	167

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 Gelatinization range ของแป้งชนิดต่าง ๆ .....	6
2 องค์ประกอบทางเคมีของข้าวสาลี .....	10
3 คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของแป้งสาลีชนิดต่าง ๆ .....	11
4 องค์ประกอบของแป้งมันสำปะหลัง .....	11
5 คุณสมบัติของแป้งที่ใช้ในการทำคุกกี้และแครกเกอร์ .....	16
4.1 คุณสมบัติในการเกิด dough ของแป้งสาลีและแป้งผลมในระดับการ แทนที่ต่าง ๆ .....	42
4.2 ความชื้นหนืดและอุณหภูมิในการเกิดเจลของแป้งสาลี แป้งมันสำปะหลัง และแป้งผลมในระดับการแทนที่ต่าง ๆ .....	49
4.3 คุณสมบัติเกี่ยวกับองค์ประกอบทางเคมีของแป้งสาลี และแป้งผลมในระดับ การแทนที่ต่าง ๆ .....	51
4.4 ความกว้าง ความหนา และ spread factor ของคุกกี้ที่ทำจากแป้ง ชนิดต่าง ๆ .....	52
4.5 ผลการประเมินความยอมรับที่มีต่อคุกกี้ที่ผลิตจากแป้งสาลี และแป้งผลม ในระดับการแทนที่ต่าง ๆ .....	54
4.6 ผลการประเมินลักษณะสีของคุกกี้จากแป้งสาลี และแป้งผลมในระดับ การแทนที่ต่าง ๆ .....	55
4.7 ผลการประเมินลักษณะรูปร่างของคุกกี้ที่ผลิตจากแป้งสาลี และแป้งผลม ในระดับการแทนที่ต่าง ๆ .....	56
4.8 ผลการประเมินลักษณะเนื้อสัมผัสของคุกกี้ที่ผลิตจากแป้งสาลี และแป้งผลม ในระดับการแทนที่ต่าง ๆ .....	57

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.9 ผลการประ เหมินลักษณะกลืนรลของ คูกกัที่ผลิตจากแบ้งล่ำลึ และแบ้งผล่ม ในระดบการแทนที่ต่าง ๆ .....	58
4.10 ความกว้าง ความหนา และ spread factor ของคูกกัเมื่อเติม emulsifying agent แต่ละชนิดในระดบต่าง ๆ .....	59
4.11 ความกว้าง ความหนา และ spread factor ของคูกกัข้าวโอด ที่ทำจากแบ้งล่ำลึและแบ้งผล่ม .....	61
4.12 ความกว้าง ความหนา และ spread factor ของคูกกัมะพร้าว ที่ทำจากแบ้งผล่มและแบ้งล่ำลึ .....	62
4.13 ความกว้าง ความหนา และ spread factor ของคูกกักาแฟ ที่ทำจากแบ้งผล่มและแบ้งล่ำลึ .....	63
4.14 ความกว้าง ความหนา และ spread factor ของคูกกัไตนิช ที่ทำจากแบ้งผล่มและแบ้งล่ำลึ .....	64
4.15 ความกว้าง ความหนา และ spread factor ของคูกกันมสด ที่ทำจากแบ้งผล่มและแบ้งล่ำลึ .....	65
4.16 ความกว้าง ความหนา และ spread factor ของคูกกักึ่งแห้ง ที่ทำจากแบ้งผล่มและแบ้งล่ำลึ .....	66
4.17 ความกว้าง ความหนา และ spread factor ของคูกกัโมค้ำ ที่ทำจากแบ้งผล่มและแบ้งล่ำลึ .....	67
4.18 ความกว้าง ความหนา และ spread factor ของคูกกัคอรันเฟลค ที่ทำจากแบ้งผล่มและแบ้งล่ำลึ .....	68
4.19 ความกว้าง ความหนา และ spread factor ของคูกกัช็อคโกแล็ต ที่ทำจากแบ้งผล่มและแบ้งล่ำลึ .....	69

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ (ต่อ)

4.20	ผลการประเมินความยอมรับที่มีต่อลูกค้าชนิดต่าง ๆ ที่ทำจากแป้งผสม 40% ...	70
4.21	ผลการประเมินลักษณะรูปร่างของลูกค้าชนิดต่าง ๆ ที่ทำจากแป้งผสม 40% ...	71
4.22	ผลการประเมินลักษณะกลิ่นรสของลูกค้าชนิดต่าง ๆ ที่ทำจากแป้งผสม 40% ...	72
4.23	ผลการประเมินลักษณะเนื้อสัมผัสของลูกค้าชนิดต่าง ๆ ที่ทำจาก แป้งผสม 40% .....	73
4.24	ความชื้นในตัวอย่างที่เวลาต่าง ๆ กันเมื่อเก็บตัวอย่างที่อุณหภูมิห้องใน ภาชนะบรรจุต่างชนิดกัน .....	75
4.25	ค่า P.O.V. ของไขมันในตัวอย่าง ที่เวลาต่าง ๆ กันเมื่อเก็บตัวอย่าง ที่อุณหภูมิห้องในภาชนะบรรจุต่างชนิดกัน .....	75
4.26	ประเมินลักษณะกลิ่น ลักษณะสัมผัส และการยอมรับของตัวอย่าง เมื่อเริ่มเก็บรักษาและทุก ๆ 1 เดือน .....	76
4.27	ต้นทุนการผลิตของลูกค้าจากแป้งผสมและแป้งลาลี .....	77
4.28	ต้นทุนการผลิตของลูกค้าแป้งผสม เปรียบเทียบลูกค้าจากแป้งลาลี .....	78

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1	Swelling pattern ของเม็ดแป้งชนิดต่าง ๆ .....	5
2	Brabender viscosity curve ของแป้งที่ยังไม่ได้แปรสภาพ ชนิดต่าง ๆ .....	7
3	การผลิตคุกกี้แบบ sheeting and cutting .....	13
4	การผลิตคุกกี้แบบ rotary moulding .....	14
5	การผลิตคุกกี้แบบ depositing .....	15
6	การทำงานของเครื่อง brabender farinograph .....	22
7	ลักษณะของ farinogram .....	22
8	การทำงานของเครื่อง brabender extensigraph .....	24
9	ลักษณะของ extensigram .....	24
10	ลักษณะของ amylogram ของแป้งสาลี .....	26
3.1	อุปกรณ์ในการทำคุกกี้ตามวิธี AACC 10-50 D .....	34
3.2	การทำคุกกี้โดยวิธี AACC 10-50 D ขั้นตอนที่ 1 .....	34
3.3	การทำคุกกี้โดยวิธี AACC 10-50 D ขั้นตอนที่ 2 .....	35
3.4	การทำคุกกี้โดยวิธี AACC 10-50 D ขั้นตอนที่ 3 .....	35
3.5	อุปกรณ์ในการทำคุกกี้โดยวิธี depositing method .....	38 ก.
3.6	การทำคุกกี้วิธี depositing method โดยใช้ชั้นตักหยอด .....	38 ก.
3.7	การทำคุกกี้วิธี depositing method โดยใช้ถุงบีบคุกกี้ .....	39
3.8	การทำคุกกี้วิธี depositing method โดยใช้กระบอกลูกกอล์ฟ .....	39
4.1	farinogram ของ medium flour .....	39

## สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

## รูปที่ (ต่อ)

4.2	farinogram ของ hard flour .....	43
4.3	farinogram ของ composite flour 10% .....	43
4.4	farinogram ของ composite flour 20% .....	44
4.5	farinogram ของ composite flour 30% .....	45
4.6	farinogram ของ composite flour 40% .....	45
4.7	farinogram ของ composite flour 50% .....	45
4.8	extensigram ของ medium flour .....	46
4.9	extensigram ของ hard flour .....	46
4.10	extensigram ของ composite flour 10% .....	47
4.11	extensigram ของ composite flour 20% .....	47
4.12	extensigram ของ composite flour 30% .....	48
4.13	extensigram ของ composite flour 40% .....	48
4.14	amylogram ของแป้งสาลี แป้งมันสำปะหลัง และแป้งผสมในระดับ การแทนที่ต่าง ๆ .....	50
4.15	เปรียบเทียบ spread characteristic ของคูกี้ที่ทำจากแป้งสาลี และ แป้งผสมในระดับการแทนที่ต่าง ๆ .....	79
4.16	การเปรียบเทียบ spread characteristic ของคูกี้แป้งผสม 40% เมื่อมีการเติม emulsifying agents ลงไปในระดับต่าง ๆ .....	80
4.17	การเปรียบเทียบ spread characteristic ของคูกี้แป้งผสม 40% เมื่อเติม 0.5% SSL, 0.5% Patco-3 และ 0.5% BV-15 .....	81

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ (ต่อ)

4.18 การเปรียบเทียบ spread characteristic ของ depositing cookies ชนิดต่าง ๆ .....	82
4.19 depositing cookies ชนิดต่าง ๆ จากแบงก์ผลัม 40% .....	83



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย