

การใช้แปงมันเทศพันธุ์พื้นเมืองในผลิตภัณฑ์คุกกี้



นางสาว กุลยา ลีรุ่งเรืองรัตน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2535

ISBN 974-579-950-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

019740

117891519

UTILIZATION OF LOCALLY GROWN SWEET POTATO FLOUR IN COOKIES



MISS KULLAYA LIMROONGREUNGRAT

A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Food Technology

Graduate School

Chulalongkorn University


1992

ISBN 974-579-950-5


หัวข้อวิทยานิพนธ์ การใช้น้ำมันเทศพันธุ์พื้นเมืองในผลิตภัณฑ์คุกกี้
โดย นางสาวกุลยา ลีมรุ่งเรืองรัตน์
ภาควิชา เทคโนโลยีทางอาหาร
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา สุกุมารส

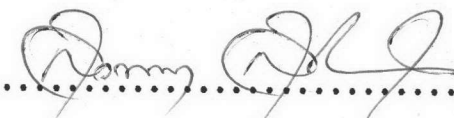


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต



..... คณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรากัญ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.นัชรี ปานกุล)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา สุกุมารส)


..... กรรมการ
(อาจารย์ ศิรานร วิเศษสุการ)


..... กรรมการ
(นางสาวสิรินาถ เกียรติธนาพงษ์)

กฤษยา ลิมรุ่งเรืองรัตน์ : การใช้แป้งมันเทศพันธุ์พื้นเมืองในผลิตภัณฑ์คุกกี้ (UTILIZATION OF LOCALLY GROWN SWEET POTATO FLOUR IN COOKIES) อ.ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.สุวรรณา สุภิมารส, 127 หน้า. ISBN 974-579-950-5

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการผลิตแป้งจากมันเทศพันธุ์พื้นเมืองเพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์คุกกี้ โดยใช้มันเทศ 4 พันธุ์ คือ พันธุ์เกษตร (เนื้อสีเหลือง) พันธุ์กระต่าย (เนื้อสีขาว) พันธุ์ไข่ (เนื้อสีส้ม) และพันธุ์ต่อเผือก (เนื้อสีขาวปนม่วง) คัดเลือกแป้งมันเทศพันธุ์ที่เหมาะสมจากการศึกษาสมบัติทางเคมี สมบัติทางกายภาพ ปริมาณแป้งที่สกัดได้ และการทดสอบทำคุกกี้ พบว่า แป้งมันเทศพันธุ์เกษตรมีปริมาณโปรตีน ร้อยละ 3.58 (น้ำหนักแห้ง) และปริมาณแป้งร้อยละ 16.44 (น้ำหนักต่อน้ำหนัก) ซึ่งสูงกว่าแป้งมันเทศพันธุ์อื่น และมีปริมาณอะไมโลสร้อยละ 25.73 (น้ำหนักแห้ง) จึงเลือกแป้งมันเทศพันธุ์เกษตรมาศึกษาขั้นตอนการทำคุกกี้ โดยศึกษาสูตรที่เหมาะสมสำหรับคุกกี้จากแป้งมันเทศ คัดเลือกสูตรและปรับปรุงสูตรโดยแปรปริมาณ shortening (ร้อยละ 55-65 โดยน้ำหนักแป้ง) และสารให้กลีนิรสนเย (ร้อยละ 0.3-0.6 โดยน้ำหนักแป้ง) พบว่าปริมาณ shortening ร้อยละ 60 และปริมาณสารให้กลีนิรสนเยร้อยละ 0.5 จะให้คุกกี้ที่ได้คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสสูงสุด จากนั้นใช้สูตรที่เหมาะสมเป็นสูตรมาตรฐานเพื่อศึกษาขั้นตอนการทำคุกกี้ตามวิธีที่ดัดแปลงมาจากวิธีการทำขนมปังของ FAO โดยใช้เทคนิคการนำแป้งบางส่วนจากแป้งทั้งหมดในสูตรไปทำเป็น paste แล้วเติม paste และแป้งส่วนที่เหลือลงในขั้นตอนการผสม แปรปริมาณแป้งที่ใช้ในการทำ paste ร้อยละ 2, 2.5 และ 3 (โดยน้ำหนักแป้ง) ผลจากการทดลองพบว่า โคของคุกกี้ที่ได้จากการนำแป้งไปทำเป็น paste จะมี consistency เพิ่มขึ้นใกล้เคียงกับโคที่ได้จากแป้งสาลี และปริมาณแป้งที่เหมาะสมสำหรับการทำ paste คือร้อยละ 3 ผลจากการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยเพิ่มปริมาณน้ำในช่วงร้อยละ 1-5 (โดยน้ำหนักแป้ง) และปริมาณไขมันในช่วงร้อยละ 65-75 (โดยน้ำหนักแป้ง) พบว่าปริมาณน้ำที่เติมเพิ่มในสูตรร้อยละ 1 และปริมาณไขมันร้อยละ 65 จะให้คุกกี้ที่มีคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบคุกกี้ที่ได้จากสูตรที่เหมาะสมโดยใช้ขั้นตอนการทำคุกกี้แบบปกติ และคุกกี้ที่ได้จากสูตรที่เหมาะสมโดยใช้ขั้นตอนการทำคุกกี้ตามวิธีที่ดัดแปลงมาจากวิธีการทำขนมปังของ FAO พบว่า คุกกี้ที่ได้จากขั้นตอนการทำทั้ง 2 แบบ จะมีคะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสในทุก ๆ ด้าน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และเมื่อนำคุกกี้จากแป้งมันเทศที่ได้จากการทำคุกกี้ทั้ง 2 ขั้นตอน มาเปรียบเทียบกับคุกกี้จากแป้งสาลี พบว่าคะแนนเฉลี่ยในด้านสีและรสชาติ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ส่วนคะแนนเฉลี่ย ในด้านกลิ่นและลักษณะเนื้อสัมผัสจะแตกต่างกัน แต่คะแนนที่ได้ยังอยู่ในช่วงที่ผู้บริโภคยอมรับ เมื่อทดลองเก็บผลิตภัณฑ์คุกกี้ที่ทำจากแป้งมันเทศจากขั้นตอนการทำคุกกี้ที่เลือกได้ โดยใช้ภาชนะบรรจุที่นิยมทั่วไป 3 ชนิด และเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 เดือน พบว่า ถุงพลาสติก PE สามารถเก็บผลิตภัณฑ์ได้นานเพียง 1 เดือน โดยที่ผลิตภัณฑ์ยังคงเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ขณะที่ถุง aluminium foil และถุง metallized film สามารถเก็บผลิตภัณฑ์ได้นานอย่างน้อย 3 เดือน



ภาควิชา เทคโนโลยีทางอาหาร
สาขาวิชา เทคโนโลยีการอาหาร
ปีการศึกษา 2534

ลายมือชื่อนิสิต กฤษยา ลิมรุ่งเรืองรัตน์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

C226254 : MAJOR FOOD TECHNOLOGY

KEY WORD : SWEET POTATO FLOUR/COOKIES/LOCALLY GROWN SWEET POTATO

KULLAYA LIMROONGREUNGRAT : UTILIZATION OF LOCALLY GROWN SWEET POTATO FLOUR IN COOKIES. THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. SUWANNA SUBHIMAROS, Dr. Ing., 127 pp. ISBN 974-579-950-5

Sweet potato flour from four varieties of locally grown sweet potato namely Kaset variety (yellow flesh), Kratai variety (white flesh), Khai variety (orange flesh) and Taopeuk variety (white and purple flesh) were studied for production of cookies. Sweet potato flour from Kaset variety had protein content 3.58 %db, % yield 16.44% (w/w), which was higher than sweet potato flour from other varieties, and amylose content 25.73% db. Optimum formula of sweet potato cookies from Kaset variety was carried out by varying the amounts of shortening (55-65% flour basis) and butter flavor (0.3-0.6% flour basis), shortening 60% and butter flavor 0.5% had the highest sensory score. This formula was used for studying cookies procedure modified from FAO breadmaking method which involved pregelatinizing a portion of the flour prior to adding paste and the remaining flour in the mixing step. Varying amounts of flour (2, 2.5, 3% flour basis) were used for making paste, and as the result, cookie dough consistency increased to almost the same level as cookie dough from wheat flour and the optimum flour content was found to be 3%. By increasing water (1-5% flour basis) and fat (65-75% flour basis) contents, it was found that cookies with increased water content by 1% and fat content by 65% had the highest sensory scores. Cookies made from pasted and non-pasted procedures were subsequently compared. The sensory scores showed no significant difference but both types were different from wheat flour cookies in aroma and texture. Results from storage test of sweet potato flour cookies showed that polyethylene packaging gave product shelf-life of 1 month at room temperature while aluminium foil and metallized film gave shelf-life of at least 3 months.



ภาควิชา..... เทคโนโลยีทางอาหาร
สาขาวิชา..... เทคโนโลยีการอาหาร
ปีการศึกษา..... 2534

ลายมือชื่อนิสิต..... กุลยา ลิมรุ่งเรืองกร
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... [Signature]
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา สุภิमारส อาจารย์
ที่ปรึกษาเป็นอย่างสูง ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำทางด้านวิชาการมาตลอดระยะเวลาที่
ทำงานวิจัย รวมทั้งการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอแสดงความขอบพระคุณต่อ รองศาสตราจารย์ ดร.พัชรี ปานกุล ในฐานะประธาน
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ศิราพร วิเศษสุรการ และคุณสิรินาถ เกียรติธนาพงษ์
นักวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาวุโสของบริษัท ยูไนเต็ดฟลาวมิลล์ จำกัด ที่ได้กรุณาสละเวลาเป็น
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รวมทั้งได้กรุณาให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยเป็นอย่างมาก

แป้งสาลีและเครื่องมือวิจัยเกี่ยวกับแป้งในงานวิจัยนี้ ได้รับความอนุเคราะห์จาก
บริษัท แหลมทองสหการ จำกัด ผ่านคุณกมล พันพรสิน และคุณสุภาพรณ ดุลย์นิรันท์ศิลป์
ผู้เขียนใคร่แสดงความขอบคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย ที่ให้การสนับสนุนด้านเงินทุนบางส่วนในการทำงานวิจัย

ขอขอบคุณพี่ เพื่อนๆ และน้องๆ ทุกคนในภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหารที่ให้ความร่วมมือ
และช่วยเหลือในด้านต่างๆ และท้ายที่สุดนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ได้ให้กำลังใจ
และสนับสนุนด้านการศึกษาตลอดมา

สารบัญ



	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ฎ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. วารสารปริทัศน์.....	4
3. การทดลอง.....	25
4. ผลการทดลอง.....	37
5. วิจัยรณัผลการทดลอง.....	83
6. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	96
บรรณานุกรม.....	99
ภาคผนวก ก.....	105
ภาคผนวก ข.....	116
ภาคผนวก ค.....	118
ภาคผนวก ง.....	120
ภาคผนวก จ.....	123
ภาคผนวก ฉ.....	126
ประวัติผู้เขียน.....	127

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ปริมาณและการนำเข้าข้าวสาลีและแป้งสาลีปี พ.ศ. 2528-2533.....	2
2	องค์ประกอบทางเคมีของหัวมันเทศสด.....	6
3	ชนิดและปริมาณวิตามินในหัวมันเทศสด.....	7
4	ปริมาณเกลือแร่ชนิดต่างๆ ที่มีในหัวมันเทศสด.....	8
5	องค์ประกอบทางเคมีของแป้งมันเทศ.....	11
6	องค์ประกอบทางเคมีของแป้งมันเทศเปรียบเทียบกับแป้งสาลี.....	13
7	องค์ประกอบทางเคมีของแป้งมันเทศสายพันธุ์โอดุค.....	14
8	สมบัติบางประการของแป้งมันเทศเมื่อเปรียบเทียบกับแป้งสาลี.....	17
9	องค์ประกอบทางเคมีของมันเทศสด 4 พันธุ์.....	37
10	ข้อมูลรายละเอียดในขั้นตอนการเตรียมแป้งมันเทศจากสายพันธุ์ต่างกัน.....	38
11	องค์ประกอบทางเคมีของแป้งมันเทศสายพันธุ์ต่างๆ เปรียบเทียบกับแป้งสาลี.....	39
12	อุณหภูมิการเกิดเจลและความข้นหนืดของแป้งมันเทศสายพันธุ์ต่างๆ เปรียบเทียบกับแป้งสาลี.....	45
13	ความกว้าง ความหนา และ spread factor ของคูกี้ที่ทำจากแป้งมันเทศสายพันธุ์ต่างๆ และแป้งสาลี.....	47
14	ค่า F จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของคูกี้ที่ทำจากแป้งมันเทศ 3 สูตร.....	49
15	คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบทางประสาทสัมผัสของคูกี้ที่ทำจากแป้งมันเทศ 3 สูตร.....	50
16	ความกว้าง ความหนา และ spread factor ของคูกี้ที่ทำจากแป้งมันเทศเมื่อแปรปริมาณ shortening ที่ระดับต่างๆ	51
17	ค่า F จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของคูกี้ เมื่อแปรปริมาณ shortening ที่ระดับต่างๆ.....	52

ตารางที่	หน้า
18	คยะนแนเจลลียการทดสอบทางประสาทสัมผัสของคูกี้ เมื่อแปรปริมาณ shortening ที่ระดับต่างๆ..... 53
19	ค่า F จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคยะนแนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของคูกี้ เมื่อแปรปริมาณกลั่นรสนเยที่ระดับต่างๆ..... 54
20	คยะนแนเจลลียการทดสอบทางประสาทสัมผัสของคูกี้ เมื่อแปรปริมาณกลั่นรสนเยระดับต่างๆ..... 55
21	ความกว้าง ความหนา และ spread factor ของคูกี้ที่ทำจากแป้งมันเทศ เมื่อแปรปริมาณแป้งที่ใช้ในการทำเป็น paste ที่ระดับต่างๆ เปรียบเทียบกับ spread factor ของคูกี้จากแป้งสาลี..... 56
22	ค่า F จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคยะนแนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของคูกี้เมื่อแปรปริมาณแป้งที่ใช้ในการทำเป็น paste ที่ระดับต่างๆ..... 60
23	คยะนแนเจลลียการทดสอบทางประสาทสัมผัสของคูกี้ เมื่อแปรปริมาณแป้งที่ใช้ในการทำเป็น paste ที่ระดับต่างๆ..... 61
24	ความกว้าง ความหนา และ spread factor ของคูกี้ที่ทำโดยใช้ขั้นตอนการนำแป้งมันเทศบางส่วนไปทำเป็น paste เมื่อแปรปริมาณน้ำที่เติมเพิ่มในสูตรระดับต่างๆ..... 62
25	ค่า F จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคยะนแนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของคูกี้ที่ทำโดยใช้ขั้นตอนการนำแป้งมันเทศบางส่วนไปทำเป็น paste เมื่อแปรปริมาณน้ำที่เติมเพิ่มในสูตรระดับต่างๆ..... 65
26	คยะนแนเจลลียการทดสอบทางประสาทสัมผัสของคูกี้ที่ทำโดยใช้ขั้นตอนการนำแป้งมันเทศบางส่วนไปทำเป็น paste เมื่อแปรปริมาณน้ำที่เติมเพิ่มในสูตรระดับต่างๆ..... 66
27	ความกว้าง ความหนา และ spread factor ของคูกี้ที่ทำโดยใช้ขั้นตอนการนำแป้งมันเทศบางส่วนไปทำเป็น paste เมื่อแปรปริมาณ shortening ระดับต่างๆ..... 67

ตารางที่	หน้า
28	ค่า F จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของคุกกี้ที่ทำโดยใช้ขั้นตอนการนำแป้งมันเทศบางส่วนไปทำเป็น paste เมื่อแปรปริมาณ shortening ที่ระดับต่างๆ..... 70
29	คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของคุกกี้ที่ทำโดยใช้ขั้นตอนการนำแป้งมันเทศบางส่วนไปทำเป็น paste เมื่อแปรปริมาณ shortening ที่ระดับต่างๆ..... 71
30	ค่า F จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของคุกกี้ที่ทำจากสูตรที่เหมาะสมของขั้นตอนการทำคุกกี้ที่ต่างกัน..... 72
31	คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของคุกกี้ที่ทำจากสูตรที่เหมาะสมของขั้นตอนการทำคุกกี้ที่ต่างกัน..... 73
32	ค่า F จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของคุกกี้จากแป้งมันเทศที่ผลิตได้เปรียบเทียบกับคุกกี้จากแป้งสาลี..... 74
33	คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของคุกกี้จากแป้งมันเทศที่ผลิตได้เปรียบเทียบกับคุกกี้จากแป้งสาลี..... 75
34	ค่า F จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณความชื้น และ ค่า P.O.V. ของคุกกี้ที่เวลาต่างๆ กัน เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิห้องในภาชนะบรรจุต่างชนิดกัน..... 76
35	ปริมาณความชื้นเฉลี่ยของคุกกี้ที่เวลาต่างๆ กัน เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิห้องในภาชนะบรรจุต่างชนิดกัน..... 77
36	ค่า P.O.V. เฉลี่ยของคุกกี้ที่เวลาต่างๆกันเมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิห้องในภาชนะบรรจุต่างชนิดกัน..... 78
37	ค่า F จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น และลักษณะเนื้อสัมผัสของคุกกี้ที่เวลาต่างๆ กัน เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิห้องในภาชนะบรรจุต่างชนิดกัน..... 79

ตารางที่	หน้า
38	คະແນនເຈລິຍາການທຄສອບທາງປຣະສາທສັມພັສໃນດ້ານຄລິນຂອງຄຸກັກີ້ທີ່ເວລາຕ່າງໆ ກັນ ເມື່ອເກັບຜລິຕົກຜັດທີ່ອຸດທຸມີຮ່ອງໃນຮາຮະນະບຣຣຈຸຕ່າງໜີດກັນ..... 80
39	ຄະແນນເຈລິຍາການທຄສອບທາງປຣະສາທສັມພັສໃນດ້ານລັກຮະ ເນື້ອສັມພັສຂອງຄຸກັກີ້ ທີ່ເວລາຕ່າງໆ ກັນ ເມື່ອເກັບຜລິຕົກຜັດທີ່ອຸດທຸມີຮ່ອງໃນຮາຮະນະບຣຣຈຸຕ່າງໜີດກັນ..... 81
40	ຈຳນວນຜູ້ທຄສອບທີ່ຍອມຮັບຜລິຕົກຜັດຊຸກັກີ້ທີ່ເວລາຕ່າງໆ ກັນ ເມື່ອເກັບຜລິຕົກຜັດ ທີ່ອຸດທຸມີຮ່ອງໃນຮາຮະນະບຣຣຈຸຕ່າງໜີດກັນ..... 82

ลาราม์รูป

รูปที่	หน้า
1	18
2	28
3	40
4	41
5	42
6	43
7	44
8	46
9	57
10	57
11	58
12	58
13	59
14	63
15	63

รูปที่		หน้า
16	Farinogram ของ cookie dough ที่ใช้ปริมาณน้ำเติมเพิ่มในสูตร ร้อยละ 5.....	64
17	Farinogram ของ cookie dough ที่ใช้ปริมาณไขมันร้อยละ 65.....	68
18	Farinogram ของ cookie dough ที่ใช้ปริมาณไขมันร้อยละ 70.....	68
19	Farinogram ของ cookie dough ที่ใช้ปริมาณไขมันร้อยละ 75.....	69