



รายงานการวิจัย
เรื่อง

การสร้างต้นแบบบรรจุภัณฑ์ฉาบแม่เหล็กต่อการยืดอายุและเก็บรักษา
ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่

Effect of Magnetic Laminated Packaging on the Shelf Life
Extension and Storage of Bakery Products

นางสาวรุ่งนภา สันติธรรมา
นางสาวนเรศ บางศิริ

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

2560

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต



รายงานการวิจัย
เรื่อง

การสร้างต้นแบบบรรจุภัณฑ์ฉาบแม่เหล็กต่อการยืดอายุและเก็บรักษา
ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่

Effect of Magnetic Laminated Packaging on the Shelf Life
Extension and Storage of Bakery Products

นางสาวรุ่งนภา สันติธรรม
คณะวิทยาการจัดการ
นางสาวนเรศ บางศิริ
โรงเรียนการเรือน

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

2560

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณแผ่นดินด้านการวิจัย ปีงบประมาณ 2559)

หัวข้อวิจัย	การสร้างต้นแบบบรรจุภัณฑ์ฉาบแม่เหล็กต่อการยืดอายุและเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เบเกอรี่
ผู้ดำเนินการวิจัย	นางสาวรุ่งนภา สันติธรรมมา นางสาวนเรศ บางศิริ
หน่วยงาน	หลักสูตรการบัญชี คณะวิทยาการจัดการ หลักสูตรเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ปี พ.ศ.	2560

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้าต่อคุณสมบัติทางเคมี ภายภาพและจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ พบว่าสนามแม่เหล็ก ไม่ส่งผลต่ออายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ เนื่องจากอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ที่สั้นประมาณ 4-7 วัน สนามแม่เหล็กจึงไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมี ภายภาพและจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ ด้วยองค์ประกอบที่ไม่หลากหลายจึงเลือกผลิตภัณฑ์ขนมปังจิตมาทดสอบผลของสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้าต่อคุณสมบัติทางเคมี ภายภาพและจุลชีววิทยา พบว่า ความเข้มข้นสนามไฟฟ้ามีผลต่ออัตราการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์รวม คือ ที่สนามไฟฟ้า 8KV ค่า N/NO ของเชื้อจุลินทรีย์รวม เท่ากับ 0.08 ต่ำกว่าที่สนามไฟฟ้า 4KV ค่า N/NO ของเชื้อจุลินทรีย์รวม เท่ากับ 0.16 ส่วนยีสต์ ราที่สนามไฟฟ้า 8KV ค่า N/NO ของยีสต์ รา เท่ากับ 0.00 ต่ำกว่าที่สนามไฟฟ้า 4KV ค่า N/NO ของยีสต์ รา เท่ากับ 0.08 และเมื่อเพิ่มปัจจัยจากสนามแม่เหล็กในสนามไฟฟ้า พบว่า ที่สถานะ 8KV/Magnet ค่า N/NO ของเชื้อจุลินทรีย์รวม เท่ากับ 0.05 ต่ำกว่าที่สนามไฟฟ้า 8KV ค่า N/NO เท่ากับ 0.08 ส่วนยีสต์ ราที่สนามไฟฟ้า 8KV/Magnet ค่า N/NO ของยีสต์ รา เท่ากับ 0.00 ต่ำกว่าที่สนามไฟฟ้า 8KV ค่า N/NO ของยีสต์ รา เท่ากับ 0.01 แสดงให้เห็นว่าสนามไฟฟ้ามีผลต่อยีสต์ รา มากกว่าทั้งนี้สนามไฟฟ้ายังมีผลต่อการสูญเสียความชื้นในขนมปังคือ ความชื้นลดลงจากร้อยละ 34.15 เป็นร้อยละ 30.39 จึงส่งผลค่าเนื้อสัมผัสเปรียบเทียบของขนมปังจิต (F_n/F_0) เพิ่มขึ้นจาก 1.00 เป็น 1.25 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้าเป็นสำคัญ

Research Title	Effect of Magnetic Laminated Packaging on the Shelf Life Extension and Storage of Bakery Products
Researcher	Rungnapa Suntitumma Naret Bangsiri
Organization	Program of Accountancy , Faculty of Management Science Food Processing Technology , School of Culinary Art Suan Dusit University
Year	2017

The objectives of this research are to examine the effect of magnetic field and electric field on the chemical, physical and microbiological properties of bakery products. Magnetic field hasn't affected the storage life of bakery products because the storage life of bakery products are short: around 4-7 days. Consequently, magnetic field hasn't affected chemical, physical and microbiology properties. Loaf bread products were selected to test the effect of electric field because the configuration of loaf bread products did not vary. The results represent that the N/No of total plate count in the electric field at 8 KV = 0.08 is lower than at 4 KV = 0.16. However, the N/No of yeast and mold in the electric field at 8.0 KV with magnetic = 0.00 is lower than at 8.0 KV = 0.08. In terms of adding magnetic field as a co-factor, the result represent that the N/No of total plate count in the electric field at 8.0 KV with magnet = 0.05 is lower than 8.0 KV = 0.08. In addition the N/No of yeast and mold in the electric field at 8.0 KV with magnet = 0.00 is lower than 8.0 KV = 0.01. Therefore, the electric field as co-factor has affected to yeast and mold more than total plate count. The electric field also affects the loss of moisture in the loaf bread. The result represents that the moisture decreased from 34.15% to 30.39%. Consequently, the relative texture of loaf bread(F_t/F_0) increases from 1.00 to 1.25, as it depends on the intensity of electric and magnetic field.

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ศิโรจน์ ผลพันธิน อธิการบดีมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ที่สนับสนุนให้คณาจารย์ในมหาวิทยาลัยทำงานวิจัยด้านอาหารอย่างต่อเนื่อง ขอขอบคุณ ดร.ญาลีสาส์ ต้นสอน คณบดีคณะวิทยาการจัดการ ที่สนับสนุนให้คณาจารย์ทำงานวิจัยด้วยดีเสมอมา ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนะศึก นิชานนท์ รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ที่ให้คำแนะนำในการดำเนินการวิจัย และท้ายสุดขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสวนดุสิตที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัย ประจำปีการศึกษา 2559 จนงานสำเร็จลงได้ด้วยดี

คณะผู้วิจัย
2560

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ขอบเขตการวิจัย	2
คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
ชนมปัง	4
สนามแม่เหล็ก	19
กระบวนการเทคนิควิธีในการทำฟิล์มบาง	25
เซ็อรา	35
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	38
กรอบแนวคิดในการวิจัย	44
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	44
วัตถุประสงค์	44
วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี	44
วิธีการ	45

บทที่ 4	ผลการวิจัย	48
	คุณสมบัติทางเคมีของผลิตภัณฑ์เบเกอร์รี่	48
	คุณสมบัติทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์เบเกอร์รี่	53
	ผลของสนามไฟฟ้าต่อคุณสมบัติทางเคมี กายภาพและจุลินทรีย์ของขนมปังจืด	59
	ผลของสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กต่อคุณสมบัติของขนมปังจืด	63
บทที่ 5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	67
	สรุปผลการวิจัย	67
	อภิปรายผล	70
	ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้	70
	ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	70
บรรณานุกรม		71
	บรรณานุกรมภาษาไทย	71
	บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ	71
ภาคผนวก		76
	ภาคผนวก ก การวิเคราะห์ทางเคมี	77
	ภาคผนวก ข การวิเคราะห์ทางกายภาพ	80
	ภาคผนวก ค การวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา	83
ประวัติผู้วิจัย		85

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	คุณสมบัติทางเคมีของผลิตภัณฑ์เบเกอร์รี่ที่สภาวะการเก็บรักษาต่างๆ.	49
4.2	ผลของสนามไฟฟ้าต่อ <i>B.cereus</i> ในขนมปังจืด	62
4.3	ผลของความชื้นสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กต่อ <i>B.cereus</i> ในขนมปังจืด	65

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ลำดับ 5 ขั้นตอนสำคัญของการทำขนมปัง	6
2.2	การเปลี่ยนแปลงของอะมิโลสและอะมิโลเพกตินในสตาร์ชของขนมปัง	12
2.3	การจับกันของอะมิโลสกับโมโนกลีเซอไรด์	13
2.4	การเปลี่ยนแปลงของสตาร์ชในขนมปังที่เติมสารโมโนกลีเซอไรด์	13
2.5	โครงสร้างของเพนโตซาน	14
2.6	ระบบการเคลือบในสุญญากาศด้วยวิธีระเหยสาร	24
2.7	ระบบการเคลือบในสุญญากาศด้วยวิธีสปัตเตอร์	25
2.8	กระบวนการสปัตเตอร์ในแชมเบอร์	27
2.9	การชนกันของอะตอมในลักษณะของลูกบิลเลียด	28
2.10	การเคลื่อนที่ของอนุภาคประจุในสนามแม่เหล็ก	29
2.11	อะตอมของอากาศในสภาวะปกติ	31
2.12	อะตอมของอากาศเมื่อได้รับพลังงานสูงทำให้อิเล็กตรอนหลุดออกจากอะตอม	31
2.13	เทคนิคของ Two-wire arc spray gun	32
2.14	กระบวนการสังเคราะห์ฟิล์มบางโดยวิธีการตกสะสมไอเคมีด้วยพลาสมา	33
2.15	<i>Rhizopus stolonifer</i> หรือราขนมปัง (Bread Mold)	34
4.1	ผลของความชื้นสนามไฟฟ้าต่อปริมาณความชื้นในขนมปังจืด	59
4.2	ผลของความชื้นสนามไฟฟ้าต่อค่าเนื้อสัมผัสเปรียบเทียบกับขนมปังจืด	60
4.3	ผลของความชื้นสนามไฟฟ้าต่อปริมาณเชื้อจุลินทรีย์รวมในขนมปังจืด	61
4.4	ผลของความชื้นสนามไฟฟ้าต่อยีสต์ ราในขนมปังจืด	61
4.5	ผลของความชื้นสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กต่อความชื้นในขนมปังจืด	63
4.6	ผลของความชื้นสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กต่อค่าเนื้อสัมผัสเปรียบเทียบกับขนมปังจืด	63
4.7	ผลของความชื้นสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กต่อปริมาณเชื้อจุลินทรีย์รวมในขนมปังจืด	64
4.8	ผลของความชื้นสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กต่อยีสต์ ราในขนมปังจืด	65
ข-1	เครื่องวัดเนื้อสัมผัส (Texture analyzer)	81
ข-2	เครื่องวัดค่าสี (Handy colorimeter NR-3000, Japan)	82