

ผลทางด้านจุลินทรีย์และกายภาพของขนมปังที่ห่อด้วยผ้าเคลือบไขผึ้งห่ออาหาร The Microbial and Physical Effect of Bread Wrapped with Beeswax Wrap

นงลักษณ์ สายเทพ

Nonglak Saithep

สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

Biology Program, Faculty of Science, Lampang Rajabhat University

Email: nonglak_pim_saithep@yahoo.com

Received : July 10, 2024

Revised : September 30, 2024

Accepted : November 29, 2024

บทคัดย่อ

ผ้าเคลือบไขผึ้งห่ออาหารได้รับความนิยมเนื่องจากทำมาจากวัสดุธรรมชาติ ถือเป็นทางเลือกที่ยั่งยืนในการใช้ทดแทนถุงพลาสติกและพลาสติกห่ออาหาร สามารถช่วยป้องกันการเน่าเสียและลดการเกิดเชื้อก่อโรคในอาหารได้ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของผ้าฝ้ายเคลือบไขผึ้งทั้งทางด้านจุลินทรีย์ และทางกายภาพในการห่อขนมปัง โดยได้วิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ผ้าเคลือบไขผึ้ง จำนวน 3 สูตร เป็นระยะเวลา 14 วัน จากผลการทดลองพบว่า ขนมปังที่ห่อด้วยผ้าเคลือบไขผึ้งทั้ง 3 สูตร มีปริมาณการเจริญของแบคทีเรียที่น้อยกว่าพลาสติกห่ออาหาร สามารถลดการสูญเสียน้ำหนักของขนมปัง อีกทั้งยังไม่พบการเจริญของเชื้อราบนขนมปัง

คำสำคัญ: ผ้าเคลือบไขผึ้งห่ออาหาร กายภาพ จุลินทรีย์

ABSTRACT

Beeswax-coated cloth wraps have gained popularity because they are made from natural materials and serve as a sustainable alternative to plastic bags and plastic wraps. They can help prevent spoilage and reduce the occurrence of foodborne pathogens. This research aimed to study the microbial and physical effectiveness of beeswax-coated cotton cloth in wrapping bread. The efficiency of three different formulas of beeswax-coated cloth was analyzed and compared over 14 days. The experimental results showed that bread wrapped with all three formulas of beeswax-coated cloth had lower

bacterial growth than plastic wrap, reduced weight loss of the bread, and no mold growth was observed on the bread.

Key Words: Beeswax wrap, Physical, Microbiological

บทนำ

พลาสติกถือเป็นวัสดุสังเคราะห์ที่มีบทบาทอย่างมากในชีวิตประจำวัน และมีแนวโน้มการใช้งานมากขึ้น เนื่องจากพลาสติกมีคุณสมบัติเบา แข็งแรง ทนทาน และราคาถูก สามารถผลิตให้มีรูปแบบต่าง ๆ ตามที่ต้องการได้ด้วยเทคโนโลยีการผลิตที่ก้าวหน้าและทันสมัย (สุทธิษา ก้อนเรือง และคณะ, 2563) ทำให้ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์พลาสติกหลากหลายรูปแบบและมีสีสันสวยงามให้เลือกใช้อย่างมากมาย ด้วยคุณสมบัติที่โดดเด่นทำให้พลาสติกได้รับความนิยมอย่างรวดเร็ว ยกตัวอย่างเช่น การใช้พลาสติกห่ออาหารหรือที่เรารู้จักกันดีในนามของ พลาสติกแรป (plastic wrap) เป็นผลิตภัณฑ์ที่นิยมใช้ห่ออาหาร หรือคลุมปิดปากภาชนะบรรจุอาหาร ด้วยคุณสมบัติที่หลากหลาย ทั้งช่วยห่ออาหารที่ทานเหลือ ช่วยยืดอายุของสดในตู้เย็น (ชินวัฒน์ ทองซัซ, 2567) แต่พลาสติกแรปเหล่านี้ถือว่าเป็นหนึ่งในขยะพลาสติกจำนวนมากที่เกิดขึ้นจากพฤติกรรมผู้บริโภคของมนุษย์ และถูกทิ้งเป็นขยะมากในทุก ๆ วันทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในเมืองและชุมชนขนาดใหญ่ ปัญหาขยะพลาสติกจำนวนมากสาละวันยังเพิ่มจำนวนมากขึ้นทุก ๆ ปี (ทวิพร ขจรเกียรติอาษา, 2566) ถึงแม้จะมีการตื่นตัวและรณรงค์ให้นำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ แต่เมื่อนำมาใช้ซ้ำหลาย ๆ ครั้งคุณภาพของพลาสติกด้อยลง อีกทั้งต้องคำนึงถึงความสะดวกและความปลอดภัย และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณการนำเอาขยะพลาสติกกลับมาใช้ใหม่กับขยะพลาสติกที่ถูกทิ้งทั้งหมดในแต่ละวันยังถือว่าเป็นเพียงส่วนน้อยเท่านั้น (บุญชนิต ว่องประพินกุล และสุจิตรา วาสนาดำรงดี, 2564) ปัจจุบันจึงมีผลิตภัณฑ์ที่ใช้แทนพลาสติกแรปที่ใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง ด้วยผ้าคลุมอาหารจากไขผึ้ง (beeswax wrap) ที่สามารถใช้แทนพลาสติกแรปได้ ด้วยคุณสมบัติที่คล้ายกับพลาสติกแรปคือ สามารถห่ออาหารได้ คลุมปิดปากภาชนะได้ แต่ไม่ต้องของผ้าคลุมอาหารจากไขผึ้งนั้นคือ สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ และย่อยสลายได้เร็วกว่าพลาสติกแรป ไม่มีสารเคมีอันตรายตกค้าง (Goldilocks-USA, 2021)

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการห่ออาหาร ของผ้าเคลือบไขผึ้งกับพลาสติกห่ออาหาร ทางด้านกายภาพและจุลินทรีย์

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมผ้าเคลือบไขผึ้ง

เตรียมผ้าเคลือบไขผึ้ง (ภาพประกอบ 1) จำนวน 3 สูตร โดยมีอัตราส่วนของส่วนผสมตามตารางที่ 1 จากนั้นนำมาละลายโดยการตุ๋นในหม้อ 2 ชั้น ใช้แรงจุ่มไขผึ้งที่ละลายแล้วมาทาเคลือบบนผ้าฝ้ายแท้ 100% ขนาด 10×10 นิ้ว จากนั้นนำไปรีดโดยใช้กระดาษไขวางด้านล่างและด้านบนของผ้า ใช้ความร้อนประมาณ 60 – 80 องศาเซลเซียส แล้วผึ่งให้แห้ง เก็บไว้ในกล่องพลาสติก (super lock) ที่ฆ่าเชื้อด้วย 75% alcohol



ภาพประกอบ 1 ผ้าเคลือบไขผึ้งห่ออาหารทั้ง 3 สูตร

ตารางที่ 1 ปริมาณของไขผึ้ง ยางสน และน้ำมันมะพร้าวที่ใช้เคลือบผ้าฝ้ายทั้ง 3 สูตร

สูตรที่	ปริมาณส่วนผสม (กรัม)		
	ไขผึ้ง	ยางสน	น้ำมันมะพร้าว
1	70	-	-
2	70	20	-
3	70	20	10

2. ศึกษาผลของผ้าเคลือบไขผึ้งต่อคุณภาพขนมปังทางด้านจุลินทรีย์และกายภาพ

นำผ้าเคลือบไขผึ้งทั้ง 3 สูตร รวมทั้งผ้าเคลือบไขผึ้งจากท้องตลาด และพลาสติกห่ออาหาร มาห่อขนมปังซึ่งตัดเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมขนาด 6 × 4 × 2 เซนติเมตร เป็นเวลา 14 วัน วิเคราะห์ค่าต่าง ๆ ดังนี้

2.1 วิเคราะห์จำนวนแบคทีเรีย

เชื้อจากขนมปัง 1 กรัม กับสารละลายโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) 0.85 % ปริมาตร 9 มิลลิลิตร เจือจางต่อไปจนถึงความเข้มข้น 10^{-2} 10^{-3} 10^{-4} ใช้ไมโครปิเปตดูดตัวอย่างแต่ละความเข้มข้น ปริมาณ 1 มิลลิลิตร ลงบนผิวหน้าอาหารวุ้นที่อยู่ในจานเพาะเชื้อ ทำการ Spread plate แล้วนำไปบ่ม 24-48 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นับจำนวนโคโลนี (colony) นำมาวิเคราะห์ค่าจุลินทรีย์มาตรฐาน (Total count bacteria) (Zhuozhuo *et al.*, 2019)

2.2 วิเคราะห์ค่าการสูญเสียน้ำหนัก (% weight loss)

นำขนมปังไปชั่งน้ำหนักเป็นเวลา 14 วัน จากนั้นหาค่าการสูญเสียน้ำหนัก (% weight loss) โดยใช้สูตรการคำนวณดังนี้

$$\text{การสูญเสียน้ำหนัก (ร้อยละ)} = \frac{\text{ผลต่างของน้ำหนักขนมปังก่อนและหลังการห่อด้วยผ้าไขผึ้ง}}{\text{น้ำหนักของขนมปังก่อนการห่อด้วยผ้าไขผึ้ง}} \times 100$$

2.3 วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)

วัดความเป็นกรด-ด่าง (pH) โดยการชั่งขนมปัง 2 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 8 มิลลิลิตร นำไปวัดความเป็นกรด-ด่าง โดย pH meter

2.4 วิเคราะห์ปริมาณเชื้อราที่เจริญบนขนมปัง

ตรวจวัดพื้นที่ของเชื้อราที่เจริญบนขนมปังโดยประมาณ นำค่าที่ได้มาคำนวณร้อยละการเจริญของเชื้อรา โดยใช้สูตรการคำนวณดังนี้

$$\text{การเจริญของเชื้อราบนขนมปัง (ร้อยละ)} = \frac{\text{พื้นที่ผิวของขนมปังที่มีเชื้อราเจริญ}}{\text{พื้นที่ผิวทั้งหมดของขนมปัง}} \times 100$$

วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของผลวิเคราะห์ต่าง ๆ ที่ระดับนัยสำคัญ $P \leq 0.05$ ด้วย one-way analysis of variance (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย least significant difference (LSD) โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติของ IBM SPSS Statistics (trial version)

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์จำนวนแบคทีเรีย

ผลการวิเคราะห์จำนวนแบคทีเรียของขนมปังที่ห่อด้วยผ้าเคลือบไขผึ้งทั้ง 3 สูตร รวมทั้ง ผ้าเคลือบไขผึ้งจากท้องตลาด และพลาสติกห่ออาหาร วันที่ 1 ไม่พบแบคทีเรีย วันที่ 14 มีจำนวนจุลินทรีย์เฉลี่ยเท่ากับ 2.4×10^3 cfu/g, 5×10^2 cfu/g, 2.1×10^3 cfu/g, 1.1×10^4 cfu/g และ 7.7×10^5 cfu/g ตามลำดับ

(ตารางที่ 2) แสดงให้เห็นว่า ผ้าไผ่ห่ออาหารทั้ง 3 สูตร มีปริมาณการเจริญเติบโตของแบคทีเรียน้อยกว่า ผ้าไผ่จากท้องตลาด และพลาสติกห่ออาหาร

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์จำนวนแบคทีเรียของขนมปังที่ห่อด้วยผ้าเคลือบไผ่และพลาสติกห่ออาหาร

วันที่	จำนวนจุลินทรีย์เฉลี่ย (cfu/g)				
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	ผ้าไผ่จากท้องตลาด	พลาสติกห่ออาหาร
วันที่ 1	0	0	0	0	0
วันที่ 14	2.4×10 ³ a	5×10 ² a	2.1×10 ³ a	1.1×10 ⁴ b	7.7×10 ⁵ c

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าเฉลี่ยในแต่ละแถว หากต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$

2 ผลการวิเคราะห์ค่าการสูญเสียน้ำหนัก (% weight loss)

ผลการวิเคราะห์ค่าการสูญเสียน้ำหนักของขนมปังที่ห่อด้วยผ้าเคลือบไผ่ทั้ง 3 สูตร รวมทั้งผ้าเคลือบไผ่จากท้องตลาด และพลาสติกห่ออาหาร แสดงในตารางที่ 3 ขนมปังที่ห่อด้วยผ้าเคลือบไผ่ทั้ง 3 สูตร และผ้าเคลือบไผ่จากท้องตลาด มีค่าการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด ดังตัวอย่างวันที่ 6 ซึ่งผ้าเคลือบไผ่สูตรที่ 1 สูตรที่ 2 สูตรที่ 3 ผ้าเคลือบไผ่จากท้องตลาด และพลาสติกห่ออาหาร มีค่าการสูญเสียน้ำหนัก 0.37%, 0.41%, 0.10%, 0.11% และ 0.86% ตามลำดับ วันที่ 7 มีค่าการสูญเสียน้ำหนัก 0.59%, 0.56%, 0.10%, 0.15% และ 1.01% ตามลำดับ วันที่ 8 มีค่าการสูญเสียน้ำหนัก 0.37%, 0.41%, 0.10%, 0.25% และ 0.98% ตามลำดับ วันที่ 11 มีค่าการสูญเสียน้ำหนัก 0.57%, 0.34%, 0.16%, 0.19% และ 0.94% ตามลำดับ และวันที่ 12 มีค่าการสูญเสียน้ำหนัก 0.43%, 0.55%, 0.26%, 0.11%, และ 0.73% ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาค่าการสูญเสียน้ำหนัก (% weight loss) ของขนมปังที่ห่อด้วยผ้าไผ่และพลาสติกห่ออาหาร

วันที่	% weight loss				
	ผ้าเคลือบไผ่			ผ้าเคลือบไผ่จากท้องตลาด	พลาสติกห่ออาหาร
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3		
1	0.28 ^b	0.32 ^c	0.40 ^d	0.11 ^a	2.09 ^e
2	0.27 ^b	0.60 ^c	0.26 ^b	0.11 ^a	2.07 ^d

ตารางที่ 3 (ต่อ)

วันที่	% weight loss				
	ผ้าเคลือบไขผึ้ง			ผ้าเคลือบไขผึ้งจาก ท้องตลาด	พลาสติกห่อ อาหาร
3	0.49 ^d	0.57 ^e	0.26 ^b	0.15 ^a	0.28 ^c
4	0.71 ^e	0.65 ^d	0.09 ^a	0.24 ^c	0.16 ^b
5	0.39 ^d	0.60 ^a	0.06 ^e	0.19 ^b	0.34 ^c
6	0.37 ^b	0.41 ^c	0.10 ^a	0.11 ^a	0.86 ^d
7	0.59 ^d	0.56 ^c	0.10 ^a	0.15 ^b	1.01 ^e
8	0.37 ^c	0.41 ^d	0.10 ^a	0.25 ^b	0.98 ^e
9	0.54 ^d	0.46 ^c	0.09 ^a	0.27 ^b	0.85 ^e
10	0.45 ^d	0.36 ^c	0.20 ^b	0.09 ^a	0.83 ^e
11	0.57 ^d	0.34 ^c	0.16 ^a	0.19 ^b	0.94 ^e
12	0.43 ^c	0.55 ^d	0.26 ^b	0.11 ^a	0.73 ^e
13	0.86 ^d	0.17 ^a	0.25 ^b	0.32 ^c	0.90 ^e
14	0.28 ^d	0.18 ^b	0.20 ^c	0.13 ^a	0.90 ^e

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าเฉลี่ยในแต่ละแถว หากต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$

3 ผลการวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)

ผลการวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของขนมปังที่ห่อด้วยผ้าเคลือบไขผึ้งทั้ง 3 สูตร รวมทั้ง ผ้าเคลือบไขผึ้งจากท้องตลาด และพลาสติกห่ออาหาร แสดงในตารางที่ 4 พบว่า ผ้าเคลือบไขผึ้งสูตรที่ 1 สูตรที่ 2 สูตรที่ 3 จากท้องตลาด และพลาสติกห่ออาหาร มีค่า pH วันที่ 0 เท่ากับ 5.91, 5.91, 6.08, 6.05 และ 6.10 ตามลำดับ วันที่ 14 มีค่า pH เท่ากับ 6.27, 6.24, 6.22, 6.07 และ 5.89 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ผลการวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของขนมปังที่ห่อด้วยผ้าเคลือบไขผึ้ง และพลาสติกห่ออาหาร

(วันที่)	ความเป็นกรด-ด่าง (pH)				
	ผ้าไขผึ้งสูตรที่	ผ้าไขผึ้งสูตรที่	ผ้าไขผึ้งสูตรที่	ผ้าไขผึ้งจาก	พลาสติก
	1	2	3	ท้องตลาด	ห่ออาหาร
วันที่ 1	5.91 ^a	5.91 ^a	6.08 ^b	6.05 ^{bc}	6.10 ^c
วันที่ 14	6.27 ^e	6.24 ^d	6.22 ^c	6.07 ^b	5.89 ^a

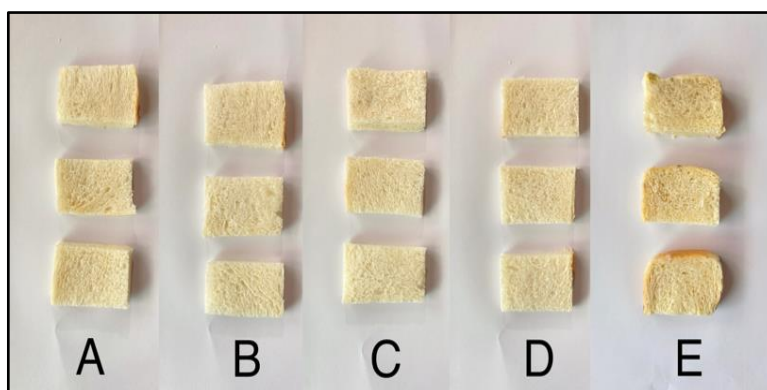
หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าเฉลี่ยในแต่ละแถว หากต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$

4 ผลการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อราที่เจริญบนขนมปัง

การศึกษาการเจริญของเชื้อราบนขนมปังที่ห่อด้วยผ้าเคลือบไขฝั้ทั้ง 3 สูตร รวมทั้ง ผ้าเคลือบไขฝั้จากท้องตลาด และพลาสติกห่ออาหาร แสดงในตารางที่ 5 และภาพประกอบ 2 ไม่พบเชื้อราบนขนมปังที่ห่อด้วยผ้าเคลือบไขฝั้ทั้ง 3 สูตร และผ้าเคลือบไขฝั้จากท้องตลาด แต่พบในพลาสติกห่ออาหาร

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อราบนขนมปังที่ห่อด้วยผ้าเคลือบไขฝั้และพลาสติกห่ออาหาร

วัสดุห่ออาหาร	การเจริญของเชื้อรา (%)	
	วันที่ 0	วันที่ 14
ผ้าเคลือบไขฝั้สูตรที่ 1	0	0
ผ้าเคลือบไขฝั้สูตรที่ 2	0	0
ผ้าเคลือบไขฝั้สูตรที่ 3	0	0
ผ้าเคลือบไขฝั้จากท้องตลาด	0	0
พลาสติกห่ออาหาร	0	13



ภาพประกอบ 2 การเจริญของเชื้อราบนขนมปังที่ห่อด้วยผ้าเคลือบไขฝั้สูตรที่ 1 (A) สูตรที่ 2 (B) สูตรที่ 3 (C) จากท้องตลาด (D) และพลาสติกห่ออาหาร (E)

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์จำนวนแบคทีเรียที่เจริญบนขนมปังที่ห่อด้วยผ้าเคลือบไขผึ้งทั้ง 3 สูตร ผ้าเคลือบไขผึ้งจากท้องตลาด และพลาสติกห่ออาหาร แสดงดังตารางที่ 2 พบว่าขนมปังที่ห่อด้วยผ้าเคลือบไขผึ้งทั้ง 3 สูตร มีจำนวนแบคทีเรียน้อยกว่า ผ้าเคลือบไขผึ้งจากท้องตลาด และพลาสติกห่ออาหาร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Crystal *et al.* (2017) ที่ได้ทดสอบประสิทธิภาพของ Abeego ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ห่ออาหารที่มีจำหน่ายโดยทั่วไป ประกอบด้วยสารจากธรรมชาติ เช่น ขี้ผึ้ง และน้ำมันพืช สามารถแสดงประสิทธิภาพในการต่อต้านจุลินทรีย์ได้ งานวิจัยนี้ได้วิเคราะห์ความสามารถและองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ห่ออาหาร ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการจำลองตัวเองของจุลินทรีย์หลากหลายกลุ่ม ผลการทดลองพบว่าผลิตภัณฑ์ห่ออาหาร Abeego สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียทั้งแกรมบวกและแกรมลบได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) สำหรับผลการศึกษาค่าการสูญเสียน้ำหนักของขนมปังของงานวิจัยนี้ แสดงให้เห็นว่า ขนมปังที่ห่อด้วยผ้าไขผึ้งทั้ง 3 สูตร และผ้าเคลือบไขผึ้งจากท้องตลาด มีค่าการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าขนมปังที่ห่อด้วยพลาสติกห่ออาหารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ส่วนผลการวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของขนมปังที่ห่อด้วยผ้าเคลือบไขผึ้งห่ออาหารทั้ง 3 สูตร และจากท้องตลาด มีค่า pH เพิ่มขึ้น นั่นคือมีสภาพเป็นกรดอ่อน ส่วนขนมปังที่ห่อด้วยพลาสติกห่ออาหารมีค่า pH ลดลง คือมีสภาพค่อนข้างเป็นกรด แสดงให้เห็นว่าค่า pH นั้นมีผลต่ออัตราการเติบโตและการดำรงอยู่ของจุลินทรีย์ โดยมีค่าที่ต้องการแตกต่างกันไปสำหรับจุลินทรีย์แต่ละชนิด (Peter *et al.*, 2020) ในส่วนของผลการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อราที่พบการเจริญเติบโตของเชื้อราบนขนมปังที่ห่อด้วยพลาสติกห่ออาหารสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปรียา วิบูลเศรษฐ์ (2540) พบว่าเชื้อราสามารถเจริญได้ในอาหารที่มีความชื้นเพียงเล็กน้อยและในสภาพที่ค่อนข้างเป็นกรด งานวิจัยนี้ได้วิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของขนมปังที่ห่อด้วยผ้าเคลือบไขผึ้งห่ออาหาร ผลการทดลองพบว่าขนมปังที่ห่อด้วยผ้าเคลือบไขผึ้งจากท้องตลาดสามารถควบคุมค่าความเป็นกรด-ด่างได้ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองอื่น และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Justyna *et al.* (2020) ที่ศึกษาคุณสมบัติในการต้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่ดัดแปลงโดยไขผึ้ง พบว่าผ้าดัดแปลงโดยไขผึ้งมีฤทธิ์ปานกลางในการต่อต้านเชื้อรา คือมีฤทธิ์ต้าน *Aspergillus niger* ส่วนการเจริญของเชื้อราบนขนมปังที่ห่อด้วยพลาสติกห่ออาหารพบว่า ผ้าเคลือบไขผึ้งทั้ง 3 สูตร และจากท้องตลาด ไม่พบการเจริญของเชื้อราบนขนมปัง ส่วนขนมปังที่ห่อด้วยพลาสติกห่ออาหารพบเชื้อราเจริญเติบโตบนผิวขนมปัง 13% แสดงให้เห็นว่าผ้าเคลือบไขผึ้งสามารถป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อรา ซึ่งเป็นสาเหตุของอาหารเน่าเสียได้ดีกว่าพลาสติกห่ออาหาร

สรุปผลการวิจัย

ผ้าเคลือบไขผึ้งทั้ง 3 สูตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่สามารถลดการสูญเสียน้ำหนักของขนมปัง อีกทั้งยังไม่พบการเจริญของเชื้อราบนขนมปัง จึงสามารถใช้ห่ออาหารเพื่อรักษาคุณภาพของอาหาร และป้องกันการเจริญของจุลินทรีย์แทนการใช้พลาสติกห่ออาหารได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณห้องปฏิบัติการวิจัยทางชีววิทยาและจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- ชินวัฒน์ ทองซั. (2567). การใช้ฟิล์มยืดห่อหุ้มอาหารให้ปลอดภัย. จาก http://lib3.dss.go.th/fulltext/dss_j/2560_65_204_p27-28.pdf.
- ปรียา วิบูลเศรษฐ์. (2540). การเน่าเสียของอาหาร. *วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร*, 1, 74-91.
- ทวีพร ขจรเกียรติอาษา. (2566). ปัญหาทางกฎหมายเกี่ยวกับการจัดการขยะพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียวทิ้งจากร้านอาหารที่ใช้บริการส่งอาหาร. (วิทยานิพนธ์ปริญญานิติศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- บุญชนิต ว่องประพินกุล และสุจิตรา วาสนาดำรงดี. (2564). ขยะพลาสติกจากการส่งอาหารออนไลน์. *วารสารสิ่งแวดล้อม*, 25(1), 1-10.
- สุทธิษา ก้อนเรือง, การะเกด แก้วใหญ่, ธวัฒน์ชัย เทพนวล และมารีสา เชษฐวรรณสิทธิ์. (2563). การผลิตพลาสติกย่อยสลายได้ทางชีวภาพจากเส้นใยต้นสาคุ. *วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ*, 23(2), 65-73.
- Crystal, T., Jarosław, A. & Francis, N. (2017). The anti-microbial effect of food wrap containing beeswax products. *Journal of microbiology biotechnology and food science*, 7(3), 145-8.
- Goldilocks-USA. (2021). *Goldilocks beeswax wraps : The eco-friendly alternative to plastic*. from <https://goldilocksgoods.com>.
- Justyna, S., Waldemar, M., Stanisława, K., Anita, J., Tomasz, R., Aleksandra, S. &

- Beata, G. (2020). Beeswax-modified textiles: method of preparation and assessment of antimicrobial properties. *Polymers*, 12(344), 1-15.
- Peter, L., Daniela, D., Oded, L. & Nuno, P. (2020). Understanding how microorganisms respond to acid pH is central to their control and successful exploitation. *Frontiers in microbiology*, 11, 1-8.
- Zhuozhuo, Z., Xinhua, Z., Fanrong, K. & Wenchuan, G., (2019). Quantitatively determining the total bacterial count of raw goat milk using dielectric spectra. *Journal of dairy Science*, 102, 7895–7903.