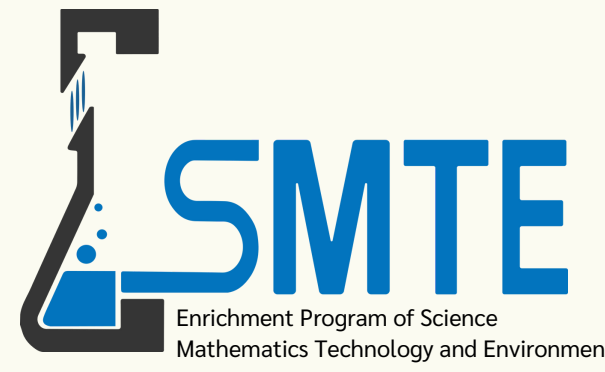




การศึกษาไบโอพลาสติกจากกากกล้วยผสมน้ำมันหอมระเหยในไบพลู และทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อราที่เกิดขึ้นบนขนมปัง

Bioplastic from Banana Sheath Incorporated with Betel Leaf Essential Oil for Antifungal Protection on Bread



จัดทำโดย นายชินวุฒิ นนทมาลย์ นางสาวบัณฑิตา ไวเหลียม นางสาวญาณัฐธรา เครือจินจ้อย
ครูที่ปรึกษา นางสาวชนกกานต์ เนตรรัศมี นางสาวนันทวัน โชติวนาวรรณ

บทคัดย่อ

เนื่องจากในปัจจุบันมีขยะพลาสติกเพิ่มขึ้นต่อเนื่อง พลาสติกห่ออาหารบางชนิดไม่ช่วยยืดอายุอาหารอย่างที่คิดและมีส่วนทำให้เกิดขยะมากขึ้น โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแผ่นฟิล์มไบโอพลาสติกจากกากกล้วยผสมน้ำมันหอมระเหยจากไบพลู และศึกษาการทดสอบฤทธิ์การต้านเชื้อราของฟิล์มห่อขนมปัง โดยใช้กากกล้วยเป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรผสมน้ำมันหอมระเหยจากไบพลู เนื่องจากไบพลูมีฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ตามธรรมชาติและช่วยยืดอายุวัสดุเหมาะสำหรับการนำมาทำบรรจุภัณฑ์อาหาร โดยแบ่งการทดลองเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 การหาอัตราส่วนการขึ้นฟิล์มไบโอพลาสติก โดยใช้ปริมาณกลีเซอรอล 6 สูตร ได้แก่ 0, 10, 20, 30, 40 และ 50% ของน้ำหนัก นำไปทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ คือความเหนียว การละลายน้ำ ความโปร่งใส และการย่อยสลายของฟิล์ม ตอนที่ 2 การทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อราบนขนมปัง พบว่าฟิล์มที่ดีที่สุด คือฟิล์มที่มีปริมาณกลีเซอรอล 40 ของน้ำหนัก และผสมน้ำมันหอมระเหยจากไบพลู 0, 0.5, 1.0, 2.0 และ 5.0% ของน้ำหนัก ผลการทดลองพบว่าการเติมกลีเซอรอล 40% ของน้ำหนัก ช่วยเพิ่มความเหนียวของฟิล์มมีความชุ่มเล็กน้อย และจากการศึกษาพบว่าที่ปริมาณ 2.0% ของน้ำหนัก เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากผลสามารถชะลอการเกิดเชื้อราในขนมปังได้ดี และยังคงสภาพของฟิล์ม กลิ่นไม่แรง อีกทั้งยังเป็นการพัฒนาแผ่นฟิล์มชีวภาพต้านเชื้อราจากวัสดุเหลือใช้เพื่อใช้ในการยืดอายุอาหารอย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ที่มาและความสำคัญ



พลาสติกใช้ครั้งเดียว



ไบโอพลาสติก

เหลือใช้จากการเกษตร



ต้านจุลชีพ

ฟิล์มยืดอาหาร
ไบโอพลาสติก

วัตถุประสงค์

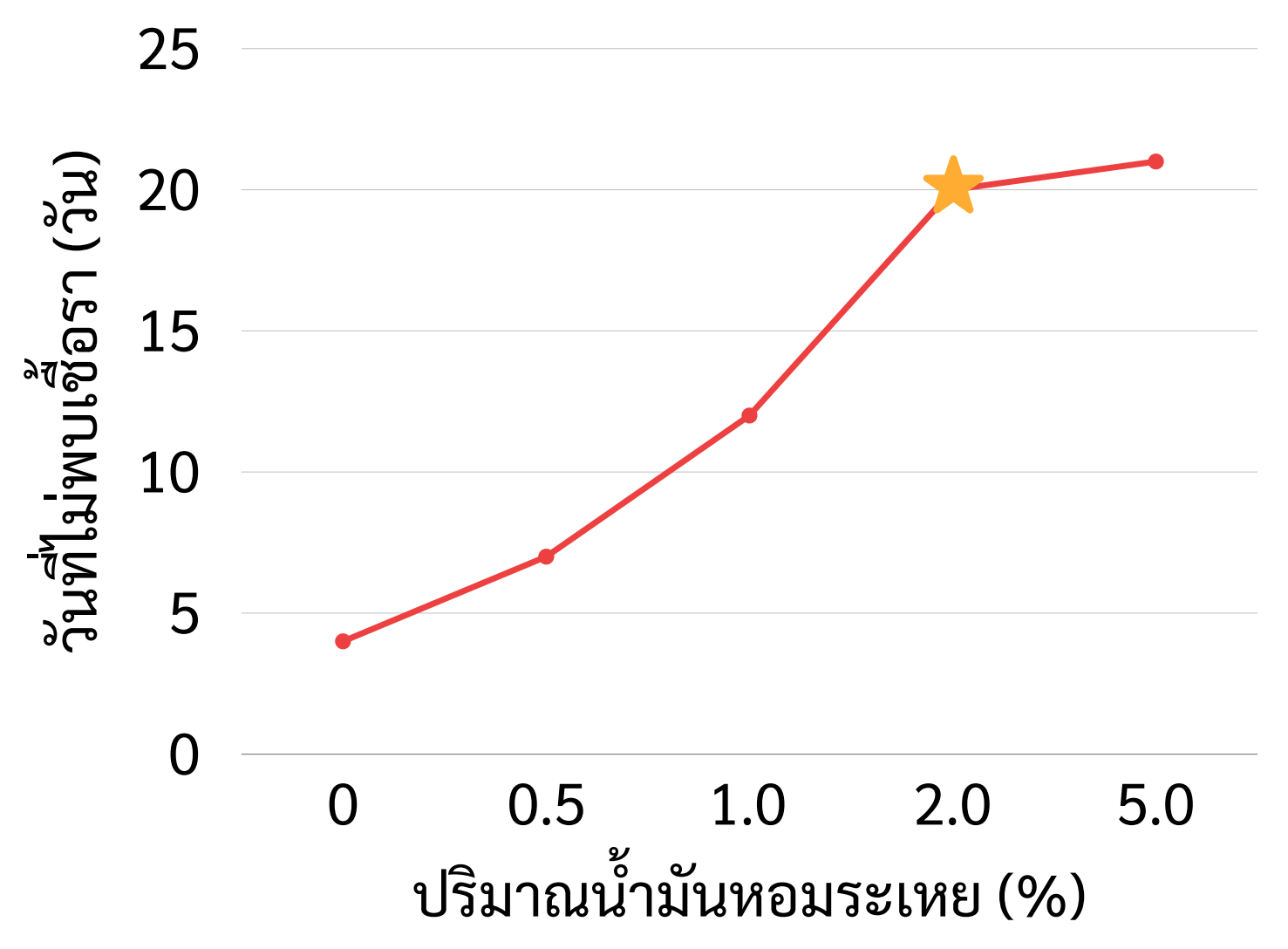
1. เพื่อพัฒนาแผ่นฟิล์มไบโอพลาสติกจากกากกล้วย
2. เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของไบโอพลาสติกที่ผลิตได้
3. ศึกษาการทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อราของฟิล์มห่อขนมปังเพื่อเปรียบเทียบลักษณะแผ่นฟิล์มแต่ละสูตร

ผลการทดลอง

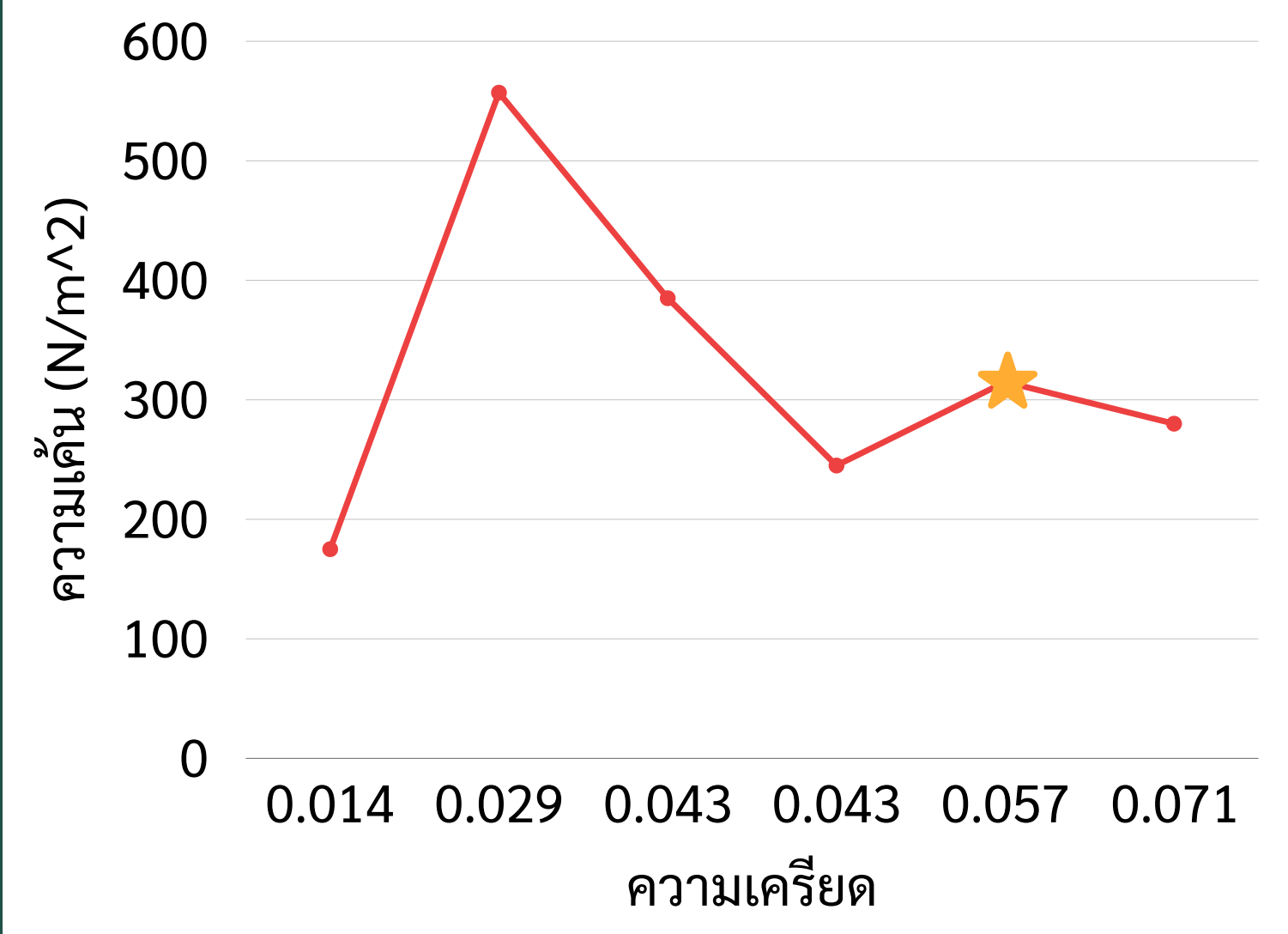
ตารางคุณสมบัติของฟิล์มแต่ละสูตร

Plate	ปริมาณกลีเซอรอล (%ของน้ำหนักCMC)	แรงที่กระทำกับ วัตถุ (N)	ระยะยืด (cm)	ความหนา (mm)	การละลายน้ำ	การย่อยสลาย
1	0%	0.490	0.1	0.040	ละลายน้ำ	ย่อยสลายได้
2	10%	1.560	0.2	0.041	ละลายน้ำ	ย่อยสลายได้
3	20%	1.078	0.3	0.045	ละลายน้ำ	ย่อยสลายได้
4	30%	0.686	0.3	0.038	ละลายน้ำ	ย่อยสลายได้
5	40%	0.882	0.4	0.038	ละลายน้ำ	ย่อยสลายได้
6	50%	0.784	0.5	0.037	ละลายน้ำ	ย่อยสลายได้
7	-	0.980	0.2	0.016	ไม่ละลายน้ำ	ไม่ย่อยสลาย

กราฟจำนวนวันที่ไม่พบเชื้อรา



กราฟความเค้น-ความเครียด



หมายเหตุ : ว่าจะถือว่าเริ่ม "ขึ้น" ทันทีเมื่อเห็นจุดที่มีลักษณะเป็นเชื้อราบนผิวขนมปังด้วยตาเปล่า

สรุปผลการทดลอง

- 1.สามารถผลิตแผ่นฟิล์มสำเร็จได้ในทุกสูตรที่มีการเติม CMC
- 2.สูตรที่มี CMC 40% มีคุณสมบัติดีที่สุด ทั้งด้านแรงและความเหนียว ให้ค่าความเครียดสูง ไม่เปราะง่ายจึงเหมาะสำหรับใช้งานเป็นฟิล์ม
- 3.เมื่อใส่น้ำมันหอมระเหยจากไบพลูที่ปริมาณ 2.0% เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากผลสามารถชะลอการเกิดเชื้อราในขนมปังได้ดีซึ่งมีความใกล้เคียงกับปริมาณ 5.0% โดยคงสภาพของฟิล์มได้ดีและกลิ่นไม่แรง

เอกสารอ้างอิง

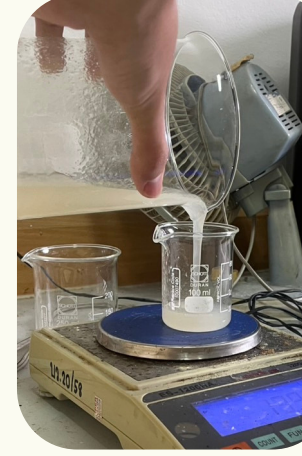
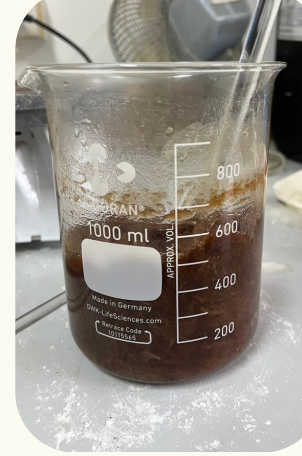
ศิริพร เติงรัง, กนกศักดิ์ ลอยเลิศ, วิมลวรรณ วัฒนวิจิตร, โคมศ สัตยาวัธ, (2564). การผลิตพลาสติกชีวภาพจากต้นกล้วยเพื่อประยุกต์ใช้เป็นบรรจุภัณฑ์. กรุงเทพฯ : กลุ่มวิจัยและแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร สำหรับวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร.
มลสุดา ลิ่วโรง, (2556). การผลิตภาชนะย่อยสลายได้ทางชีวภาพจากกากกล้วย. นครราชสีมา : สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
สายสมร ลำลอง, พงษ์รินทร์ ยอดสิงห์, (2559). การใช้น้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพรไทยในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราที่พบบนแผ่นยางพารา. อุบลราชธานี : ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
สุชนัญญา กิตติคุณ, อภิญา ธนัญชัยกุล, (2562). การยับยั้งเชื้อราที่ก่อให้เกิดการเน่าเสียในขนมปังโดยใช้สารจากธรรมชาติ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ตัวแปรที่ศึกษา

- 1.การศึกษาอัตราส่วนการขึ้นรูปฟิล์มไบโอพลาสติก
ตัวแปรต้น : อัตราส่วนกลีเซอรอล
ตัวแปรตาม : ลักษณะทางกายภาพของแผ่นฟิล์ม
ตัวแปรควบคุม : ปริมาณ CMC ปริมาณน้ำ อุณหภูมิ แม่พิมพ์
- 2.การทดสอบฤทธิ์การต้านเชื้อราบนขนมปังโดยนำฟิล์มผสมน้ำมันหอมระเหยจากไบพลู
ตัวแปรต้น : ปริมาณน้ำมันหอมระเหย
ตัวแปรตาม : การเกิดราบนขนมปัง
ตัวแปรควบคุม : ชนิดของขนมปัง ขนาดของขนมปัง ภาชนะที่บรรจุ

วิธีการทดลอง

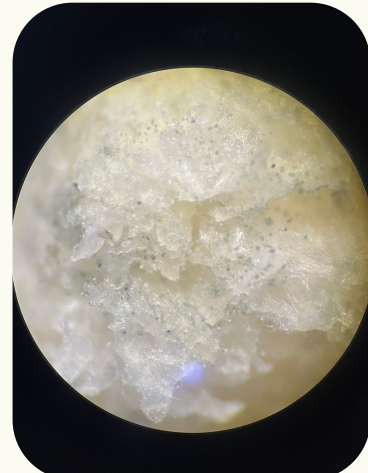
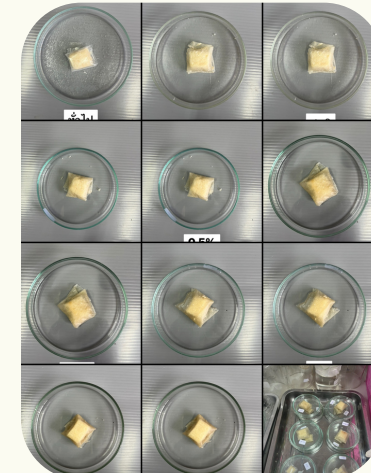
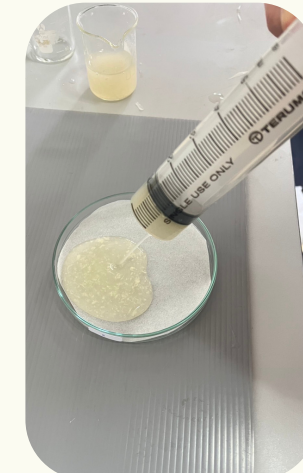
ตอนที่ 1 : การหาอัตราส่วนการขึ้นฟิล์มไบโอพลาสติก



เตรียมเซลล์ูโลส

สังเคราะห์ CMC หาอัตราส่วนขึ้นฟิล์ม

ตอนที่ 2 : การทดสอบฤทธิ์การต้านเชื้อราบนขนมปังโดยนำฟิล์มผสมน้ำมันหอมระเหยจากไบพลู



ผสมน้ำมันหอมระเหย

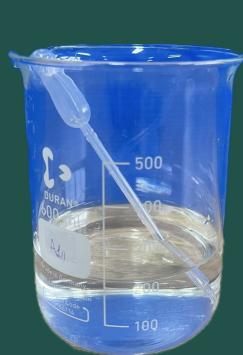
ทดสอบกับขนมปัง เกิดราบนขนมปัง

อภิปรายผลการทดลอง

ตอนที่ 1



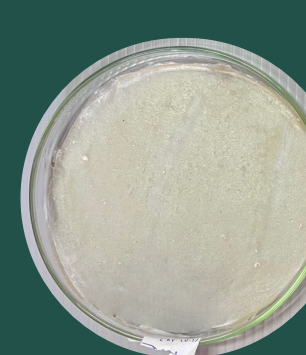
กลีเซอรอล
3.6 กรัม



น้ำกลั่น
300 ml



CMC
9 กรัม



ฟิล์มสูตรที่ดีที่สุด



เหนียว



แข็งแรง



ขึ้นรูปได้



ละลายน้ำได้

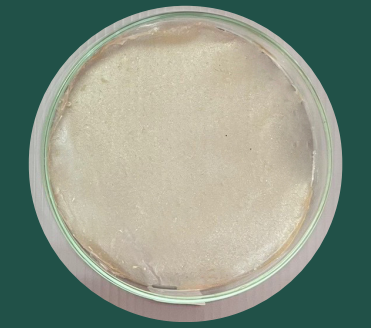
อัตราส่วนกลีเซอรอล 40% โดยน้ำหนักของ CMC

- ฟิล์มมีลักษณะ ยืดหยุ่นดี ไม่เปราะ แตกยาก ขึ้นรูปได้
- กลีเซอรอลทำหน้าที่เป็น plasticizer ช่วยลดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างสายพอลิเมอร์
- สอดคล้องกับงานของ (ศิริพร และคณะ, 2564) : การเติมกลีเซอรอลในระดับปานกลาง (30–45%) ช่วยเพิ่ม elongation at break และความยืดหยุ่นของฟิล์มโดยไม่ทำให้ความแข็งแรงลดลงจนเกินไป

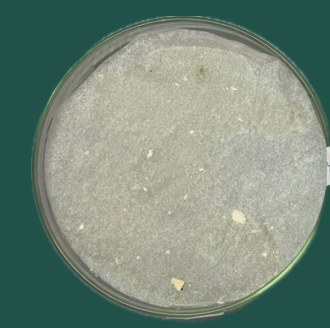
ตอนที่ 2



น้ำมันหอมระเหย
0.4 กรัม



ฟิล์มสูตรที่
ดีที่สุด



ฟิล์มผสมน้ำมันหอม
ระเหยสูตรที่ดีที่สุด



ชะลอการขึ้นราได้

- สามารถชะลอการเกิดเชื้อราบนขนมปังได้ดีที่สุดตลอดการทดลอง
- เชื้อราที่พบ ได้แก่ *Rhizopus stolonifer* (Zygomycota) ซึ่งเป็นเชื้อราขนมปังดำที่พบได้บ่อย
- น้ำมันหอมระเหยมีสาร eugenol ที่มีฤทธิ์ต้านจุลชีพ โดยรบกวนเยื่อหุ้มเซลล์ ทำให้เซลล์เกิด oxidative stress ยับยั้งการจำลอง DNA
- สอดคล้องกับงานวิจัยของ (สายสมร และคณะ, 2559): eugenol จากไบพลูสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา