



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาสารเคลือบและฟิล์มยับยั้งจุลินทรีย์โดยใช้สารสกัด
จากธรรมชาติเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร

อาจารย์ ดร. สุธีรา วัฒนกุล

ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

และ

รศ. ดร. อนุวัตร แจ่มชัด

ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์

คณะอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

600255520

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



191026

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาสารเคลือบและฟิล์มยับยั้งจุลินทรีย์โดยใช้สารสกัด
จากธรรมชาติเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร

อาจารย์ ดร. สุธิรา วัฒนกุล

ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

และ

รศ. ดร. อนุวัตร แจ่มชัด

ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์

คณะอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณปี 2554

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การพัฒนาสารเคลือบและฟิล์มยับยั้งจุลินทรีย์โดยใช้สารสกัดจากธรรมชาติเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร

ผู้วิจัย : ดร. สุธีรา วัฒนกุล และ รศ. ดร. อนุวัตร แจ่มชัด

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาศสมบัติการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์จากน้ำมันเมล็ดมะรุม 191026
พบว่า น้ำมันเมล็ดมะรุมทั้งสองความเข้มข้น (ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.5 และ 1.0) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสียบนมะเขือเทศที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar (PCA) ได้ โดยน้ำมันเมล็ดมะรุมที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 1.0 มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ได้เพิ่มมากกว่าสิ่งทดลองอื่น ($p \leq 0.05$) จากนั้นได้นำน้ำมันเมล็ดมะรุม (ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.5 และ 1.0) และสารโปแตสเซียมซอร์เบตผสมลงในสารละลายโคโตแซน แล้วตรวจวิเคราะห์สมบัติของฟิล์มที่พัฒนาได้พบว่าฟิล์มที่มีการเติมสารยับยั้งจุลินทรีย์มีแนวโน้มของอัตราการซึมผ่านไอน้ำของฟิล์มเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับฟิล์มชุดควบคุม ($p \leq 0.05$) ในขณะที่ค่าความต้านทานแรงดึงขาดและร้อยละการยืดตัวมีแนวโน้มลดลง ($p \leq 0.05$) และเมื่อนำสารเคลือบและฟิล์มผสมสารยับยั้งจุลินทรีย์ไปประยุกต์ใช้ในผลไม้สด (มะเขือเทศ) และผลไม้ผ่านกรรมวิธี (ทุเรียนกวน) พบว่า สารเคลือบและฟิล์มผสมสารยับยั้งจุลินทรีย์มีส่วนช่วยชะลอการเพิ่มขึ้นของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในมะเขือเทศและทุเรียนกวนได้ โดยไม่ปรากฏกลิ่นและกลิ่นรสผิดปกติ

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่อง "การพัฒนาสารเคลือบและฟิล์มยับยั้งจุลินทรีย์โดยใช้สารสกัดจากธรรมชาติ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร" จัดทำขึ้นเพื่อนำความรู้มาพัฒนาสารเคลือบและฟิล์มบริโภค ได้ให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่รู้จักมากยิ่งขึ้น รวมทั้งมีการใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติคือน้ำมันจากเมล็ดมะรุมซึ่งมีสมบัติในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์มาทำการเพิ่มมูลค่าพัฒนาเป็นสารเคลือบและฟิล์มยับยั้งจุลินทรีย์ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคที่ตระหนักถึงอันตรายจากสารสังเคราะห์และหันมานิยมการบริโภคอาหารที่มีส่วนประกอบของวัตถุดิบที่ได้จากธรรมชาติ

ขอขอบพระคุณนักวิทยาศาสตร์และเจ้าหน้าที่ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ รวมทั้งนักวิทยาศาสตร์และเจ้าหน้าที่ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุและวัสดุ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สำหรับการดูแล ความช่วยเหลือ และการอำนวยความสะดวกในการใช้สถานที่และเครื่องมือต่างๆในการทำวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า การวิจัยครั้งนี้ จะเป็นประโยชน์สำหรับหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เป็นแนวทางในการพัฒนาสารเคลือบและฟิล์มรับประทานได้ผสมสารยับยั้งจุลินทรีย์จากวัตถุดิบธรรมชาติ หากมีข้อผิดพลาดประการใดในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอน้อมรับ เพื่อนำมาพัฒนาต่อไป

สุธีรา วัฒนกุล

สารบัญ

	หน้า
ปกนอก	ก
ปกใน	ข
บทคัดย่อ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่	
1. บทนำ	1
2. ผลงานวิจัยและงานเขียนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	3
3. วิธีการวิจัย	15
4. ผลการทดลอง และอภิปรายผลการทดลอง	23
5. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	51
เอกสารอ้างอิง	52
ภาคผนวก	63

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ปริมาณสารกันเสียที่อนุญาตให้ใช้ในอาหาร	10
2	เส้นผ่านศูนย์กลางของบริเวณที่ยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์เจริญบนมะเขือเทศที่ ระยะเวลาการเก็บรักษาต่าง ๆ กัน	23
3	สมบัติด้านการซึมผ่านของไอน้ำและแก๊สออกซิเจน และสมบัติทางกลของฟิล์ม	26

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การรักษาคุณภาพของอาหารโดยใช้ฟิล์มบิโภาคได้และสารเคลือบเป็น active layer เพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพของผลิตภัณฑ์	7
2	โครงสร้างของโคตินและโคโตแซน	8
3	โครงสร้างโมเลกุลของกรดซอร์บิกและเกลือซอร์เบต	11
4	ส่วนต่าง ๆ ของต้นมะรุม	14
5	ลักษณะปรากฏของแผ่นฟิล์มผสม/ไม่ผสมสารยับยั้งจุลินทรีย์	24
6	ความคงตัวของแผ่นฟิล์มผสม/ไม่ผสมสารยับยั้งจุลินทรีย์	25
7	ลักษณะปรากฏของผลมะเขือเทศทั้งที่มีการเคลือบผิวและไม่เคลือบผิว	28
8	ร้อยละการเสื่อมเสียของผลมะเขือเทศระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $30\pm 2^{\circ}\text{C}$	29
9	ร้อยละการสูญเสียน้ำหนักของผลมะเขือเทศระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $30\pm 2^{\circ}\text{C}$	30
10	ค่าความสว่าง (L^*) ของผลมะเขือเทศระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $30\pm 2^{\circ}\text{C}$	31
11	ค่าสีแดง (a^*) ของผลมะเขือเทศระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $30\pm 2^{\circ}\text{C}$	32
12	ค่าสีเหลือง (b^*) ของผลมะเขือเทศระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $30\pm 2^{\circ}\text{C}$	32
13	ความแน่นเนื้อของผลมะเขือเทศระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $30\pm 2^{\circ}\text{C}$	34
14	ค่า pH ของผลมะเขือเทศเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $30\pm 2^{\circ}\text{C}$	35
15	ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ของผลมะเขือเทศเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $30\pm 2^{\circ}\text{C}$	35
16	คะแนนความเข้มค่าสีแดงของผลมะเขือเทศเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $30\pm 2^{\circ}\text{C}$	36
17	คะแนนความเข้มด้านความเขียวของผลมะเขือเทศเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $30\pm 2^{\circ}\text{C}$	37
18	คะแนนความเข้มด้านเนื้อสัมผัสด้วยการบีบของผลมะเขือเทศเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $30\pm 2^{\circ}\text{C}$	37
19	คะแนนความเข้มด้านเนื้อสัมผัสด้วยการชิมของผลมะเขือเทศเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $30\pm 2^{\circ}\text{C}$	38

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
20	คะแนนความเข้มข้นด้านรสหวานของผลมะเขือเทศเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $30\pm 2^{\circ}\text{C}$	38
21	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA ในมะเขือเทศเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $30\pm 2^{\circ}\text{C}$	39
22	ความยากง่ายในการดึงแผ่นฟิล์มผสม/ไม่ผสมสารยับยั้งจุลินทรีย์ออกจากทุเรียนกวน	41
23	ค่า Water activity ของทุเรียนกวนในระหว่างอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $30\pm 2^{\circ}\text{C}$	42
24	ค่าสี L^* ของทุเรียนกวนในระหว่างอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $30\pm 2^{\circ}\text{C}$	43
25	ค่าสี a^* ของทุเรียนกวนในระหว่างอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $30\pm 2^{\circ}\text{C}$	43
26	ค่าสี b^* ของทุเรียนกวนในระหว่างอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $30\pm 2^{\circ}\text{C}$	44
27	ค่าความแข็งของทุเรียนกวนในระหว่างอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $30\pm 2^{\circ}\text{C}$	45
28	ค่า pH ของทุเรียนกวนในระหว่างอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $30\pm 2^{\circ}\text{C}$	46
29	ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ของทุเรียนกวนระหว่างอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $30\pm 2^{\circ}\text{C}$	46
30	คะแนนความเข้มข้นค่าสีน้ำตาลของทุเรียนกวนระหว่างอายุการเก็บรักษาที่ $30\pm 2^{\circ}\text{C}$	47
31	คะแนนความเข้มข้นด้านเนื้อสัมผัส(ความแข็ง)ทุเรียนกวนระหว่างการเก็บรักษาที่ $30\pm 2^{\circ}\text{C}$	48
32	คะแนนความเข้มข้นด้านเนื้อสัมผัส(การติดฟัน)ทุเรียนกวนระหว่างการเก็บรักษาที่ $30\pm 2^{\circ}\text{C}$	48
33	คะแนนความเข้มข้นรสหวานของทุเรียนกวนในระหว่างอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $30\pm 2^{\circ}\text{C}$	49
34	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดของทุเรียนกวนในระหว่างอายุการเก็บรักษาที่ $30\pm 2^{\circ}\text{C}$	50