

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ(ไทย)	ก
บทคัดย่อ(อังกฤษ)	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	2
1.2 กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย	2
1.3 วัตถุประสงค์	3
1.4 ขอบเขตของโครงการวิจัย	3
บทที่ 2 วรรณกรรมและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการวิจัย	31
3.1 วัสดุดิบ	31
3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์	31
3.3 สารเคมี	32
3.4 ขั้นตอนและวิธีทดลอง	33
3.5 การศึกษาที่ 1	35
3.6 การศึกษาที่ 2	36
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	
4.1 การหาสารเคลือบผิวที่เหมาะสมในการเคลือบมะม่วงเขียวเสวยตัดแต่งพร้อมบริโภค	40
4.2 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพระหว่างการเก็บรักษามะม่วงเขียวเสวยตัดแต่งพร้อมบริโภค	49
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย	85
เอกสารอ้างอิง	86
ภาคผนวก	95
ประวัติผู้วิจัย	97

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 คุณค่าทางโภชนาการของเนื้อมะม่วงส่วนที่บริโภคได้ (ต่อปริมาณ 100 กรัม)	6
ตารางที่ 2.2 การใช้สารเคลือบผิวที่บริโภคได้	26
ตารางที่ 4.1 ค่าการซึมผ่านของไอน้ำ(WVR) ของสารเคลือบอัลจิเนตและเจลแลนกันในแต่ละสูตร สารเคลือบที่ความชื้นสัมพัทธ์ 98.9% (สารละลายเกลือโซเดียมคลอไรด์เข้มข้น) และที่มีความชื้นสัมพัทธ์ 33.3% (สารละลายเกลือแมกนีเซียมคลอไรด์เข้มข้น)	48
ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบลักษณะปรากฏของมะม่วงตัดแต่งพร้อมบริโภค ระยะเวลาการเก็บ รักษาต่างๆ ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส	51
ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบลักษณะปรากฏของมะม่วงตัดแต่งพร้อมบริโภค ระยะเวลาการเก็บ รักษาต่างๆ ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส	52
ตารางที่ 4.4 ค่าวิเคราะห์ทางกายภาพ และเคมีของมะม่วงตัดแต่งพร้อมบริโภค เมื่อระยะการ เก็บรักษาต่างๆ ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส	79
ตารางที่ 4.5 ค่าการวิเคราะห์ทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ของตัวอย่างมะม่วงเขียวเสวยตัด แต่งพร้อมบริโภคที่ผ่านการเคลือบด้วย edible film เมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำ เป็นเวลา 8 วัน	80
ตารางที่ 4.6 คะแนนการทดสอบด้านประสาทสัมผัสของมะม่วงเขียวเสวยตัดแต่งพร้อมบริโภคที่ เมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส	84
ตารางภาคผนวกที่ 1 ส่วนผสมของสารเคลือบผิวเจลแลนกันแผนการทดลองแบบ Box-Behnken	96
ตารางภาคผนวกที่ 2 ส่วนผสมของสารเคลือบผิวอัลจิเนตแผนการทดลองแบบ Box-Behnken	96

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนในกระบวนการแปรรูปผักและผลไม้สดพร้อมบริโภค	11
ภาพที่ 2.2 โครงสร้างของอัลจิเนต (Alginate) ชนิดต่างๆ	27
ภาพที่ 2.3 กลไกการเกิดเจลของ calcium alginate (Egg-box model)	28
ภาพที่ 3.1 มะม่วงพันธุ์เขียวเสวยที่มีความแก่ทางการค้า	31
ภาพที่ 3.2 การเตรียมผลมะม่วงเพื่อลดจำนวนจุลินทรีย์เริ่มต้นที่เปลือกของผลมะม่วง	33
ภาพที่ 3.3 การเคลือบผิวมะม่วงตัวแต่งพร้อมบริโภค	34
ภาพที่ 3.4 บรรจุขึ้นมะม่วงในกล่องพลาสติก PET	34
ภาพที่ 3.5 การหา Water vapor Resistance (WVR)	35
ภาพที่ 3.6 การวัดสีของเนื้อมะม่วงหั่นชิ้น	36
ภาพที่ 3.7 การวัดความแน่นเนื้อของเนื้อมะม่วงหั่นชิ้น	37
ภาพที่ 3.8 การวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้	38
ภาพที่ 4.1 การสูญเสียน้ำหนักของสารเคลือบอัลจิเนตในแต่ละสูตร ที่เก็บรักษาในความชื้นสัมพัทธ์ 98.9% (สารละลายเกลือโซเดียมคลอไรด์เข้มข้น)	41
ภาพที่ 4.2 การสูญเสียน้ำหนักของสารเคลือบอัลจิเนตในแต่ละสูตร ที่เก็บรักษาในความชื้นสัมพัทธ์ 33.3% (สารละลายเกลือแมกนีเซียมคลอไรด์เข้มข้น)	41
ภาพที่ 4.3 ลักษณะปรากฏของขึ้นมะม่วงเขียวเสวยตัดแต่งพร้อมบริโภคที่เคลือบด้วยอัลจิเนต เก็บรักษาในความชื้นสัมพัทธ์ 98.9 % (สารละลายเกลือโซเดียมคลอไรด์เข้มข้น) เป็นเวลา 16 ชั่วโมง	42
ภาพที่ 4.4 ลักษณะปรากฏของขึ้นมะม่วงเขียวเสวยตัดแต่งพร้อมบริโภคที่เคลือบด้วยอัลจิเนต เก็บรักษาในความชื้นสัมพัทธ์ 33.3 % (สารละลายเกลือแมกนีเซียมคลอไรด์เข้มข้น) เป็นเวลา 16 ชั่วโมง	43

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.5 การสูญเสียน้ำหนักของสารเคลือบเจลแลนกัมในแต่ละสูตร ที่เก็บรักษาในความชื้นสัมพัทธ์ 98.9% (สารละลายเกลือโซเดียมคลอไรด์เข้มข้น)	45
ภาพที่ 4.6 การสูญเสียน้ำหนักของสารเคลือบเจลแลนกัมในแต่ละสูตร ที่เก็บรักษาในความชื้นสัมพัทธ์ 33.3% (สารละลายเกลือแมกนีเซียมคลอไรด์เข้มข้น)	45
ภาพที่ 4.7 ลักษณะปรากฏของขึ้นมะม่วงเขียวเสวยตัดแต่งพร้อมบริโศกที่เคลือบด้วยเจลแลนกัม เก็บรักษาในความชื้นสัมพัทธ์ 98.9 % (สารละลายเกลือโซเดียมคลอไรด์เข้มข้น) เป็นเวลา 16 ชั่วโมง	46
ภาพที่ 4.8 ลักษณะปรากฏของขึ้นมะม่วงเขียวเสวยตัดแต่งพร้อมบริโศกที่เคลือบด้วยเจลแลนกัม เก็บรักษาในความชื้นสัมพัทธ์ 33.3 % (สารละลายเกลือแมกนีเซียมคลอไรด์เข้มข้น) เป็นเวลา 16 ชั่วโมง	47
ภาพที่ 4.9 การเก็บรักษามะม่วงตัดแต่งพร้อมบริโศกที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส	51
ภาพที่ 4.10 การเก็บรักษามะม่วงตัดแต่งพร้อมบริโศกที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส	53
ภาพที่ 4.11 การสูญเสียน้ำหนักของมะม่วงตัดแต่งพร้อมบริโศกที่อายุการเก็บรักษา 4 วัน ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส	55
ภาพที่ 4.12 การสูญเสียน้ำหนักของมะม่วงตัดแต่งพร้อมบริโศกที่อายุการเก็บรักษา 10 วัน ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส	56
ภาพที่ 4.13 ค่า L^* ส่วนผิวติดเปลือกของมะม่วงเขียวเสวยตัดแต่งที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวที่บริโศกได้ 2 ชนิดและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 10 วัน	57
ภาพที่ 4.14 ค่า a^* ส่วนผิวติดเปลือกของมะม่วงเขียวเสวยตัดแต่งที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวที่บริโศกได้ 2 ชนิดและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 10 วัน	58

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.15 ค่า b^* ส่วนผิวติดเปลือกของมะม่วงเขียวเสวยตัดแต่งที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ 2 ชนิดและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 10 วัน	58
ภาพที่ 4.16 ค่า ΔE ส่วนผิวติดเปลือกของมะม่วงเขียวเสวยตัดแต่งที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ 2 ชนิดและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 10 วัน	59
ภาพที่ 4.17 ค่า L^* ส่วนผิวติดเมล็ดของมะม่วงเขียวเสวยตัดแต่งที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ 2 ชนิดและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 10 วัน	60
ภาพที่ 4.18 ค่า a^* ส่วนผิวติดเมล็ดของมะม่วงเขียวเสวยตัดแต่งที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ 2 ชนิดและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 10 วัน	61
ภาพที่ 4.19 ค่า b^* ส่วนผิวติดเมล็ดของมะม่วงเขียวเสวยตัดแต่งที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ 2 ชนิดและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 10 วัน	61
ภาพที่ 4.20 ค่า ΔE ส่วนผิวติดเมล็ดของมะม่วงเขียวเสวยตัดแต่งที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ 2 ชนิดและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 10 วัน	62
ภาพที่ 4.21 ค่า L^* ส่วนผิวติดเปลือกของมะม่วงเขียวเสวยตัดแต่งที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ 2 ชนิดและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 4 วัน	63

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.22 ค่า a^* ส่วนผิวติดเปลือกของมะม่วงเขียวเสวยตัดแต่งที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ 2 ชนิดและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 4 วัน	64
ภาพที่ 4.23 ค่า b^* ส่วนผิวติดเปลือกของมะม่วงเขียวเสวยตัดแต่งที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ 2 ชนิดและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 4 วัน	64
ภาพที่ 4.24 ค่า ΔE ส่วนผิวติดเปลือกของมะม่วงเขียวเสวยตัดแต่งที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ 2 ชนิดและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 4 วัน	65
ภาพที่ 4.25 ค่า L^* ส่วนผิวติดเมล็ดของมะม่วงเขียวเสวยตัดแต่งที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ 2 ชนิดและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 4 วัน	67
ภาพที่ 4.26 ค่า a^* ส่วนผิวติดเมล็ดของมะม่วงเขียวเสวยตัดแต่งที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ 2 ชนิดและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 4 วัน	68
ภาพที่ 4.27 ค่า b^* ส่วนผิวติดเมล็ดของมะม่วงเขียวเสวยตัดแต่งที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ 2 ชนิดและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 4 วัน	68
ภาพที่ 4.28 ค่า ΔE ส่วนผิวติดเมล็ดของมะม่วงเขียวเสวยตัดแต่งที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ 2 ชนิดและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 4 วัน	69

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.29 ความแน่นเนื้อของมะม่วงเขียวเสวยตัดแต่งที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวที่ บริโศคได้ 2 ชนิด และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 วัน	70
ภาพที่ 4.30 ความแน่นเนื้อของมะม่วงเขียวเสวยตัดแต่งที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวที่ บริโศคได้ 2 ชนิด และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	71
ภาพที่ 4.31 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ($^{\circ}$ Brix) ของมะม่วงตัดแต่ง พร้อมบริโศคที่อายุการเก็บรักษา 4 วัน ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส	73
ภาพที่ 4.32 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ($^{\circ}$ Brix) ของมะม่วงตัดแต่ง พร้อมบริโศคที่อายุการเก็บรักษา 10 วัน ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส	73
ภาพที่ 4.33 พีเอชของมะม่วงตัดแต่งพร้อมบริโศคที่อายุการเก็บรักษา 4 วัน ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส	75
ภาพที่ 4.34 พีเอชของมะม่วงตัดแต่งพร้อมบริโศคที่อายุการเก็บรักษา 10 วัน ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส	76
ภาพที่ 4.35 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดซิตริก (% citric acid) ของมะม่วงตัดแต่งพร้อม บริโศคที่อายุการเก็บรักษา 4 วัน ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส	78
ภาพที่ 4.36 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดซิตริก (% citric acid) ของมะม่วงตัดแต่งพร้อม บริโศคที่อายุการเก็บรักษา 10 วัน ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียล	78