



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลของสภาวะการบรรจุรวมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำต่อการเปลี่ยนแปลง
คุณภาพของเนื้อปูม้า (*Portunus pelagicus*)

Effects of Packaging Conditions and Low Temperature Storage
on the Quality of Cooked Blue Swimming Crab Meat
(*Porunus pelagicus*)

จันทิรา วงศ์วิเชียร
จूरิภรณ์ นวนมุสิก
จूरิภรณ์ สั้งข์ผุด

มีนาคม 2561
รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลของสภาวะการบรรจุรวมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำต่อการเปลี่ยนแปลง
คุณภาพของเนื้อปูม้า (*Portunus pelagicus*)
Effects of Packaging Conditions and Low Temperature Storage
on the Quality of Cooked Blue Swimming Crab Meat
(*Porunus pelagicus*)

จันทิรา วงศ์วิเชียร
จรีภรณ์ นวนมฤติก
จีราภรณ์ สัมผัสผุด

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาเปรียบเทียบผลของสภาวะการบรรจุแบบสุญญากาศและบรรยากาศปกติที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ ประสาทสัมผัส และคุณค่าทางโภชนาการของเนื้อปูม้าในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน โดยทำการศึกษาเนื้อปู 3 ส่วน ได้แก่ เนื้อปูก้อน เนื้อปูขาว และเนื้อปูส่วนก้าม พบว่าตัวอย่างเนื้อปูม้าทั้ง 3 ส่วนในสภาวะการบรรจุแบบสุญญากาศและบรรยากาศปกติมีคุณภาพทางกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ และประสาทสัมผัสลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่นานขึ้น ($p \leq 0.05$) โดยพบว่า ตัวอย่างเนื้อปูม้ามีค่า ΔE การสูญเสียน้ำหนัก ปริมาณ TVB-N ปริมาณ TMA-N ปริมาณแอมโมเนีย ปริมาณเปปไทด์ที่ละลายได้ในกรดไตรคลอโรอะซิติก ค่าความเป็นกรดต่าง ค่าเพอร์ออกไซด์ และค่ากรดไทโอบาร์บิทริกเพิ่มสูงขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ($p \leq 0.05$) จากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของตัวอย่างปูม้าในสภาวะการบรรจุทั้ง 2 พบว่าตัวอย่างปูม้าส่วนเนื้อปูก้อน และเนื้อปูขาวที่เก็บรักษาในวันที่ 9 มีระดับคะแนนไม่แตกต่างกับวันที่ 0 ($p \geq 0.05$) ทั้งคุณลักษณะทั่วไป และกลิ่น แต่เนื้อปูส่วนก้ามที่เก็บรักษาในวันที่ 6 มีระดับคะแนนไม่แตกต่างกับวันที่ 0 ($p \geq 0.05$) ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างเนื้อปูม้าทั้ง 3 ส่วน พบว่าองค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างเนื้อปูม้ามีน้ำเป็นองค์ประกอบหลัก รองลงมาคือ โปรตีน ไขมัน และไขมัน ตามลำดับ สำหรับวิตามินและแร่ธาตุที่พบมากที่สุดในตัวอย่างไม่อ้อมปูม้า ได้แก่ วิตามินบี 12 และแคลเซียม นอกจากนี้ยังพบกรดปาล์มิติก (C16:0) ซึ่งเป็นกรดไขมันที่พบมากที่สุดในตัวอย่างไม่อ้อมปูม้าทั้ง 3 ส่วน อย่างไรก็ตามคุณค่าทางโภชนาการของตัวอย่างเนื้อปูม้าในระหว่างการเก็บรักษาจะมีแนวโน้มลดลง ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดที่มีอยู่ในตัวอย่างเนื้อปูม้าทุกชุดการทดลอง พบว่าปริมาณจุลินทรีย์ที่มีชีวิตทั้งหมดไม่เกินเกณฑ์ตามมาตรฐาน และตรวจไม่พบจุลินทรีย์ชนิดก่อโรค ได้แก่ *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio cholerae* และ *Escherichia coli* ในตัวอย่างเนื้อปูม้าทุกชุดการทดลอง ดังนั้นตัวอย่างเนื้อปูม้าที่บรรจุทั้งในสภาวะสุญญากาศและบรรยากาศปกติที่อุณหภูมิการเก็บรักษา 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน มีความปลอดภัยสำหรับการบริโภค แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาคุณภาพด้านอื่นๆ พบว่าตัวอย่างเนื้อปูม้ามีคุณภาพลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่นานขึ้น และเมื่อเปรียบเทียบสภาวะการบรรจุทั้ง 2 วิธี พบว่าตัวอย่างที่บรรจุในสภาวะสุญญากาศมีการเปลี่ยนแปลงช้ากว่าตัวอย่างที่บรรจุในสภาวะบรรยากาศปกติ ดังนั้นสภาวะการบรรจุแบบสุญญากาศสามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงคุณภาพได้ดีกว่าการบรรจุแบบสภาวะบรรยากาศปกติ

Abstract

This research objects to compare the effect of two packing conditions between atmospheric air and vacuum of blue swimming crab (*Porunus pelagicus*) at 4 °C for 15 days. The investigation of the both packing conditions showed the physiochemical values: ΔE , weight loss, total volatile bases (TVB-N), trimethylamine (TMA-N), ammonia content, TCA-soluble peptide, pH, peroxide value and thiobarbituric acid (TBA), were significantly increased ($p \leq 0.05$) while there were no critically change regarding on microbiological test (*Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio cholera* and *Escherichia coli*). About the sensory evaluation, respondents noticed the physical properties change on the day 6th for claw meat and day 9th for lump meat and special meat. Water was the main component in crab meat, following by protein, ash and fat. In addition, vitamin B12, calcium and palmitic acid (16:0) showed the highest content. It can be shown that, physiochemical and nutritional value decreased when time of storage increased, yet no risk report for pathogenic examination. Therefore, the result can definitely confirm that crab meat is safe for consumption either storing in atmospheric air or vacuum condition at 4°C for 15 days although in vacuum packaging can slightly slowdown the degradation of crab meat.

	หน้า
บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	i
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	ii
กิตติกรรมประกาศ	iii
สารบัญเรื่อง	iv
สารบัญภาพ	vi
สารบัญตาราง	viii
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ปูม้่า	5
2.2 การนึ่ง	5
2.3 การบรรจุแบบสุญญากาศ	6
2.4 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของสัตว์น้ำ	7
2.5 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางกายภาพ	8
2.6 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางเคมี	9
2.7 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางจุลินทรีย์	13
2.8 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัส	15
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	20
บทที่ 4 ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	24
4.1 ผลของสภาวะการบรรจุและระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณภาพ ทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ของตัวอย่างเนื้อปูม้่า	24
4.2 ผลของสภาวะการบรรจุและระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณค่าทางโภชนาการ และคุณภาพทางประสาทสัมผัสของตัวอย่างเนื้อปูม้่า	48
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	59
บรรณานุกรม	60
ภาคผนวก	66
ประวัตินักวิจัย	77

สารบัญภาพ (List of illustrations)

ภาพที่	หน้า	
2.1	รูปร่างลักษณะทั่วไปของปูม้า (blue swimming crab, <i>Portunus pelagicus</i>)	5
2.2	ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพทางประสาทสัมผัสและปริมาณสารประกอบไนโตรเจนที่ระเหยได้ทั้งหมด (Total Volatile Basic Nitrogen : TVB-N) และไตรเมทิลเอมีน (TMA) ที่มีอยู่ในเนื้อปลาระหว่างการเก็บรักษา	10
2.3	การเกิดมาลอนแอลดีไฮด์	13
2.4	การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของปลาสดและคะแนนที่ได้จากการประเมินด้วยคุณภาพทางประสาทสัมผัสระหว่างการเก็บรักษาในน้ำแข็ง (0 องศาเซลเซียส)	16
4.1	ค่า ΔE ของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูก้อน) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	26
4.2	ค่า ΔE ของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูขาว) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	27
4.3	ค่า ΔE ของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูส่วนก้าม) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	27
4.4	การสูญเสียน้ำหนักของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูก้อน) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	29
4.5	การสูญเสียน้ำหนักของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูขาว) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	29
4.6	การสูญเสียน้ำหนักของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูส่วนก้าม) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	30
4.7	ปริมาณ TVB ของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูก้อน) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	31
4.8	ปริมาณ TVB ของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูขาว) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	32
4.9	ปริมาณ TVB ของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูส่วนก้าม) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	32
4.10	ปริมาณ TMA ของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูก้อน) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	34

สารบัญภาพ (List of illustrations)

ภาพที่	หน้า
4.11 ปริมาณ TMA ของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูขาว) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	35
4.12 ปริมาณ TMA ของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูส่วนก้าม) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	35
4.13 ปริมาณแอมโมเนียของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูก้อน) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	36
4.14 ปริมาณแอมโมเนียของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูขาว) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	37
4.15 ปริมาณแอมโมเนียของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูส่วนก้าม) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	37
4.16 ปริมาณเปปไทด์ที่ละลายได้ในกรดไตรคลอโรอะซิติกของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูก้อน) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	38
4.17 ปริมาณเปปไทด์ที่ละลายได้ในกรดไตรคลอโรอะซิติกของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูขาว) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	39
4.18 ปริมาณเปปไทด์ที่ละลายได้ในกรดไตรคลอโรอะซิติกของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูส่วนก้าม) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	39
4.19 ค่าความเป็นกรดต่างของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูก้อน) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	40
4.20 ค่าความเป็นกรดต่างของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูขาว) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	41
4.21 ค่าความเป็นกรดต่างของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูส่วนก้าม) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	41
4.22 ค่าเพอร์ออกไซด์ของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูก้อน) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	43
4.23 ค่าเพอร์ออกไซด์ของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูขาว) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	43
4.24 ค่าเพอร์ออกไซด์ของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูส่วนก้าม) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	44

สารบัญภาพ (List of illustrations)

ภาพที่		หน้า
4.25	ค่ากรดไทโอบาร์บิทูริกของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูก้อน) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	44
4.26	ค่ากรดไทโอบาร์บิทูริกของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูขาว) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	45
4.27	ค่ากรดไทโอบาร์บิทูริกของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูส่วนก้าม) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	45

สารบัญตาราง (List of tables)

ตารางที่		หน้า
2.1	ค่า odor threshold ของสารประกอบชนิดต่างๆ	12
4.1	ค่าสีของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูก้อน) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	25
4.2	ค่าสีของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูขาว) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	25
4.3	ค่าสีของตัวอย่างเนื้อปูม้า (เนื้อปูส่วนก้าม) ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน	26
4.4	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดที่ตรวจพบในเนื้อปูม้า (เนื้อปูก้อน) ระหว่างการเก็บรักษา	47
4.5	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดที่ตรวจพบในเนื้อปูม้า (เนื้อปูขาว) ระหว่างการเก็บรักษา	47
4.6	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดที่ตรวจพบในเนื้อปูม้า (เนื้อปูส่วนก้าม) ระหว่างการเก็บรักษา	47
4.7	องค์ประกอบทางเคมี (กรัม/100 กรัมน้ำหนักเปียก) ของเนื้อปูม้า (เนื้อปูก้อน) ในระหว่างการเก็บรักษา	48
4.8	องค์ประกอบทางเคมี (กรัม/100 กรัมน้ำหนักเปียก) ของเนื้อปูม้า (เนื้อปูขาว) ในระหว่างการเก็บรักษา	49
4.9	องค์ประกอบทางเคมี (กรัม/100 กรัมน้ำหนักเปียก) ของเนื้อปูม้า (เนื้อปูส่วนก้าม) ในระหว่างการเก็บรักษา	49
4.10	ปริมาณวิตามินและแร่ธาตุของเนื้อปูม้า (เนื้อปูก้อน) ในระหว่างการเก็บรักษา	50
4.11	ปริมาณวิตามินและแร่ธาตุของเนื้อปูม้า (เนื้อปูขาว) ในระหว่างการเก็บรักษา	50
4.12	ปริมาณวิตามินและแร่ธาตุของเนื้อปูม้า (เนื้อปูส่วนก้าม) ในระหว่างการเก็บรักษา	51
4.13	องค์ประกอบของกรดไขมันของเนื้อปูม้า (เนื้อปูก้อน) ในระหว่างการเก็บรักษา	52
4.14	องค์ประกอบของกรดไขมันของเนื้อปูม้า (เนื้อปูขาว) ในระหว่างการเก็บรักษา	53
4.15	องค์ประกอบของกรดไขมันของเนื้อปูม้า (เนื้อปูส่วนก้าม) ในระหว่างการเก็บรักษา	54
4.16	จำนวนจุลินทรีย์ของเนื้อปูม้า (เนื้อปูก้อน) ในระหว่างการเก็บรักษา	55
4.17	จำนวนจุลินทรีย์ของเนื้อปูม้า (เนื้อปูขาว) ในระหว่างการเก็บรักษา	55
4.18	จำนวนจุลินทรีย์ของเนื้อปูม้า (เนื้อปูส่วนก้าม) ในระหว่างการเก็บรักษา	56
4.19	ระดับคะแนนการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของเนื้อปูม้า (เนื้อปูก้อน) ในระหว่างการเก็บรักษา	57

สารบัญตาราง (List of tables)

ตารางที่		หน้า
4.20	ระดับคะแนนการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของเนื้อปูม้า (เนื้อปูขาว) ในระหว่างการเก็บรักษา	57
4.21	ระดับคะแนนการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของเนื้อปูม้า (เนื้อปูส่วนก้าม) ในระหว่างการเก็บรักษา	58