

ผลของกรดอินทรีย์ต่อคุณภาพของแมงกะพรุนดองในระหว่างการเก็บรักษา  
Effects of Organic Acids on Quality of Marinated Jellyfish During Storage

สุพรรณพันธ์ โลหะลักษณาเดช<sup>1</sup> และ ชุตินุช สุจริต<sup>1</sup>  
Supraewpan Lohalaksanadech<sup>1</sup> and Chutinut Sujarit<sup>1</sup>

Abstract

This study was carried out to evaluate the chemical quality and sensory attributes of white jellyfish (*Lobonema smithii*) marinated by soaking 1.5x3 cm of umbrella part in aqueous solution of 0.3% acetic acid, 0.03% citric acid and 0.03% lactic acid (with 5% salt as a control) during refrigerated storage at 4±1 °C. The samples were placed in glass container with the jellyfish : acid solution ratio 1:2. Microbial count, pH, TVB-N and sensory evaluation were monitored. TVC and yeast and mold count of unsoaked jellyfish were higher than those of soaked samples. The chemical analyses demonstrated a nonsignificant difference (p>0.05) in pH among acid-soaked jellyfish but a significant difference when compared with the control. Sensory evaluation scores of soaked-jellyfish were in a typical category for appearance, odor, texture and overall acceptability compared with the control. Only minor changes in the sensory attributes were recognized by few panelists in acetic and citric acids. The results of this study indicated that the shelf life of jellyfish soaked in acetic, citric and lactic acids and subsequently. The stored in a refrigerator at 4±1 °C as determined by microbiological, chemical and sensorial data were 30 days.

**Keywords:** organic acid, quality, jellyfish

บทคัดย่อ

การศึกษากการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของแมงกะพรุนดอง โดยการทดลองนี้ใช้วัตถุดิบเป็นแมงกะพรุนหนัง โดยการแยกเอาเฉพาะส่วนร่ม แมงกะพรุนส่วนร่มหั่นเป็นชิ้นขนาด 1.5x3 เซนติเมตร ดองแมงกะพรุนในขวดแก้วขนาด บรรจุขวดละ 2 ลิตร โดยใช้อัตราส่วนแมงกะพรุนต่อสารละลายกรดเท่ากับ 1:2 ในสารละลายกรดแอซีติก กรดซิตริกและกรดแลคติกในระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.3, 0.03 และ 0.03 ตามลำดับโดยใช้สารละลายเกลือร้อยละ 5 เป็นตัวอย่างควบคุม และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส พบว่าปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณเชื้อยีสต์และราในแมงกะพรุนดองด้วยกรดทั้ง 3 ชนิด ในปริมาณที่น้อยกว่าแมงกะพรุนที่ดองด้วยสารละลายเกลือเพียงอย่างเดียว การเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช พบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างการใช้กรดทั้ง 3 ชนิด (p>0.05) ในขณะที่คะแนนการประเมินทางประสาทสัมผัสมีแนวโน้มลดลงเมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้น และพบว่าหลังจากการเก็บรักษาเป็นเวลา 30 วัน แมงกะพรุนที่ดองในสารละลายกรดทั้ง 3 ชนิด ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าการใช้กรดทั้ง 3 ชนิด มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของแมงกะพรุนดองที่ไม่แตกต่างกัน โดยอายุการเก็บรักษาของแมงกะพรุนดอง เท่ากับ 30 วัน

**คำสำคัญ:** กรดอินทรีย์ คุณภาพ แมงกะพรุน

บทนำ

แมงกะพรุนเป็นแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่ที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ โดยสามารถนำมารับประทานเป็นอาหารได้เมื่อแปรรูปเป็นแมงกะพรุนดองเค็ม ซึ่งเป็นที่ต้องการของตลาดสูงมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งตลาดต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น ไต้หวัน และเกาหลีใต้ จากรายงานปริมาณนำเข้าประเทศญี่ปุ่นตั้งแต่ปี 1988-1999 พบว่ามีปริมาณ 5,400-10,000 ตันต่อปี ปริมาณเฉลี่ยปีละ 2,945 ตัน คิดเป็นมูลค่าประมาณ 25.5 พันล้านเหรียญสหรัฐ โดยประเทศผู้ส่งออกสูงสุด 5 อันดับแรกได้แก่ ประเทศไทย จีน อินโดนีเซีย มาเลเซีย และพม่า (Omori and Nakano, 2001) สำหรับประเทศไทยนั้น นอกจากจะมีการส่งออกผลิตภัณฑ์แมงกะพรุนดองเค็มไปญี่ปุ่นแล้ว ยังส่งออกไปยังเกาหลีใต้เป็นจำนวนมากด้วยเช่นกันโดยผ่านทางพ่อค้าคนกลาง

<sup>1</sup> สาขาอุตสาหกรรมอาหารและผลิตภัณฑ์ประมง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จ. ตรัง 92150,

<sup>1</sup> Department of Food Industry and Fishery Product, Faculty of Science and Fishery Technology, Rajamangala Rajamankala University of Technology Srivijaya, Trang 92150

ในเขตอำเภอมหาชัย จังหวัดสมุทรสาคร และ อำเภอเมือง จังหวัดระนอง ในประเทศไทยมีรายงานว่าแมงกะพรุนที่บริโภคได้มีอยู่ด้วยกัน 3 สายพันธุ์ คือ *Rhopilema hispidum*, *Lobonema smithii*, และ *Mastigias* sp. (สมบัติ, 2530 ; วิเชียร, 2547 และ Omori and Nakano, 2001) ซึ่งมีชื่อเรียกว่า แมงกะพรุนหนังแมงกะพรุนลอดช่อง และแมงกะพรุนหอม ตามลำดับ (สมบัติ, 2530) โดยที่สองชนิดแรก Omori and Nakano (2001) เรียกว่า sand type และ river type ตามลำดับ แต่จากการสำรวจและสัมภาษณ์ผู้ประกอบการและชาวประมงพบว่าแมงกะพรุนที่นิยมนำมาแปรรูปเพื่อส่งออกและจำหน่ายในประเทศนั้นเป็นแมงกะพรุนหนังและแมงกะพรุนลอดช่องเท่านั้น ผลิตภัณฑ์แมงกะพรุนที่ส่งออกอยู่ในรูปแมงกะพรุนดองเค็มในลักษณะกึ่งแห้ง (semi-dried product) ซึ่งการแปรรูปในลักษณะการดองเค็มนี้กรมประมงได้มีการแนะนำกระบวนการผลิตไว้ในปี พ.ศ. 2511 อ้างโดย สมบัติ (2526) แต่ปัจจุบันพบว่ากระบวนการผลิตนั้นมีความแตกต่างไปจากเดิม ตามท้องถิ่นที่ผลิตและขึ้นกับประสบการณ์ความชำนาญของผู้ประกอบการ (สิทธิพันธ์, 2537 ; วิเชียร, 2547 ) นอกจากนี้กรรมวิธีการดองเค็มในประเทศไทยก็ยังคงแตกต่างกับต่างประเทศด้วย (Subasinghe, 1992; Heish *et al.*, 1996 ; Hsieh *et al.*, 2001) ส่วนใหญ่ในการผลิตแมงกะพรุนแห้งต้องมีการขึ้นตอนในการดองหรือแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์และสารส้ม ซึ่งเป็นสารที่ทำให้เกิดอันตรายและตกค้างในตัวผลิตภัณฑ์ การทดลองครั้งนี้ทำการศึกษาโดยการดองแมงกะพรุนในสารละลายกรดอินทรีย์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของแมงกะพรุน

### อุปกรณ์และวิธีการ

#### ศึกษาชนิดของกรดและปริมาณของกรดที่เหมาะสม ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์แมงกะพรุนดอง (มารินेट)

นำแมงกะพรุนลอดช่องจากชาวประมงในจังหวัดสตูล โดยมีการตัดแต่งวัตถุดิบเอาส่วนที่เป็นหัวและลำตัวออก ล้างให้สะอาด บรรจุถุงพลาสติก แช่น้ำแข็ง อัตราส่วน แมงกะพรุน : น้ำแข็ง เท่ากับ 2:1 ขนส่งมายังห้องปฏิบัติการของสาขาเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ใช้เวลาในการเดินทางประมาณ 2 ชั่วโมง นำแมงกะพรุนที่ได้มาล้างน้ำให้สะอาด หลังจากนั้นนำไปลวกในน้ำเดือดเป็นเวลา 1 นาที ผึ่งให้สะเด็ดน้ำ ทำการทดลองโดยแบ่งแมงกะพรุนออกเป็น 3 ส่วน แต่ละส่วนนำไปวางเรียงในขวดแก้ว ทดลองใช้กรดอินทรีย์ 3 ชนิดในการทดลอง คือ กรดแอซีติก กรดซิตริก และกรดแลกติก โดยสำหรับกรดแต่ละชนิดใช้ความเข้มข้นร้อยละ 0.3, 0.03 และ 0.03 ตามลำดับ หลังจากนั้นนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นำตัวอย่างมาตรวจสอบคุณภาพทุก 6 วัน ดังนี้

การทดสอบทางประสาทสัมผัส เตรียมตัวอย่างโดยการนำแมงกะพรุนที่ผ่านการดอง (เฉพาะส่วนของแมงกะพรุน) มาวางให้สะเด็ดน้ำ นำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความเค็ม ความเปรี้ยว ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบรวม ใช้ผู้ทดสอบทั่วไปจำนวน 30 คน ให้คะแนนแบบ hedonic scale วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design วิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยตามวิธี Duncan's new multiple range test ซึ่งวิเคราะห์โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

-คุณภาพทางเคมี สุ่มตัวอย่างแมงกะพรุนที่ผ่านการดองมาทดสอบทุก 6 วัน โดยสุ่มจากเนื้อแมงกะพรุนที่ผ่านการดองมาทำการวัดค่าเป็นจำนวน 3 ซ้ำ ได้แก่ ค่าพีเอช ตามวิธีของ AOAC (1995)

-คุณภาพทางจุลชีววิทยา สุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการเก็บรักษา ทุก 6 วัน พาราเมเตอร์ที่ศึกษาได้แก่ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella* sp. และ *Staphylococcus aureus* ตามวิธีของ AOAC (1995)

### ผลและวิจารณ์ผล

#### ผลการศึกษาผลของกรดอินทรีย์ต่ออายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์แมงกะพรุนดอง

จากผลการศึกษาค่าคุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์แมงกะพรุนดองที่ใช้กรดชนิดต่างๆ ใน ด้านของพีเอช คุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์แมงกะพรุนดองที่ใช้กรดแอซีติก ในด้านค่าพีเอช พบว่ามีค่าพีเอชลดลง ในระยะแรกของการเก็บรักษาและมีแนวโน้มคงที่ในระยะช่วงหลังของการเก็บรักษา จากการศึกษาของ Killinc *et al.* (2006) ได้ทำการศึกษารัตินที่เป็น fillet ที่ผ่านการทำให้สุกแล้วนำมาทำเป็นมารินेटโดยใช้กรดแอซีติกร้อยละ 7 ของน้ำหนักปลาและเกลือร้อยละ 14 ของน้ำหนักปลา พบว่า ค่าพีเอช เริ่มต้น 4.23 และมีค่าลดลง เป็น 4.11 หลังจากการเก็บรักษาที่ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 22 วัน แต่มีพีเอช ที่แตกต่างกันกับผลิตภัณฑ์แมงกะพรุนดองที่ศึกษา เนื่องจากมีค่าพีเอช เริ่มต้นของผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกันและปริมาณของกรดแอซีติกและปริมาณเกลือที่ใช้ต่างกัน และลักษณะการดูซึมของน้ำดองที่เข้าสู่ผลิตภัณฑ์ (Figure 1) ผลของการศึกษาค่าคุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์แมงกะพรุนดองที่ใช้กรดชนิดต่างๆ ทั้ง 3 สูตรพบว่ามีความโน้มไปในทิศทางเดียวกัน

ผลของการศึกษาระยะเวลาในการเก็บรักษาเป็นเวลา 42 วัน พบว่า ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์แมงกะพรุนดอง การใช้กรดทั้ง 3 ชนิด ทำให้ทุกลักษณะทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ( $P>0.05$ ) ซึ่งผู้บริโภครู้สึกให้คะแนนความชอบสูงสุดในทุกลักษณะในช่วงระยะเวลาการเก็บรักษาที่ 15-30 วัน และให้คะแนนการยอมรับในผลิตภัณฑ์น้อยลงจนระยะการเก็บรักษาสิ้นสุด (Figure 3)

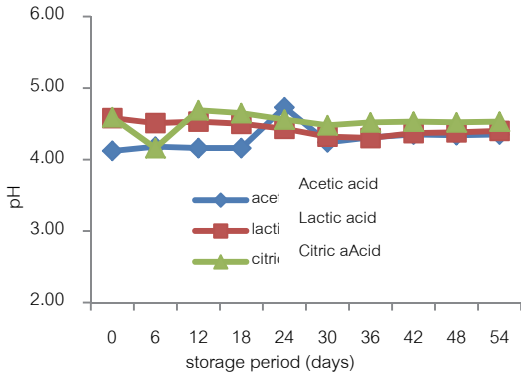


Figure 1 pH of marinated jellyfish stored at  $4\pm 1$  °C

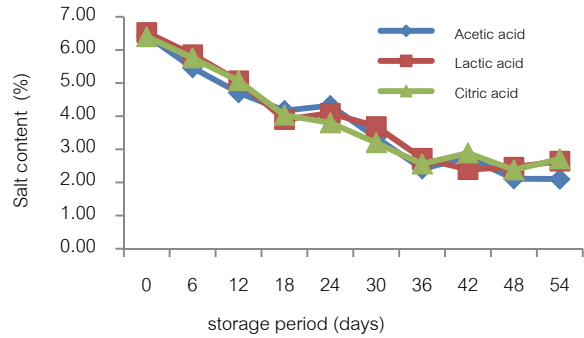


Figure 2 Salted content of marinated jellyfish

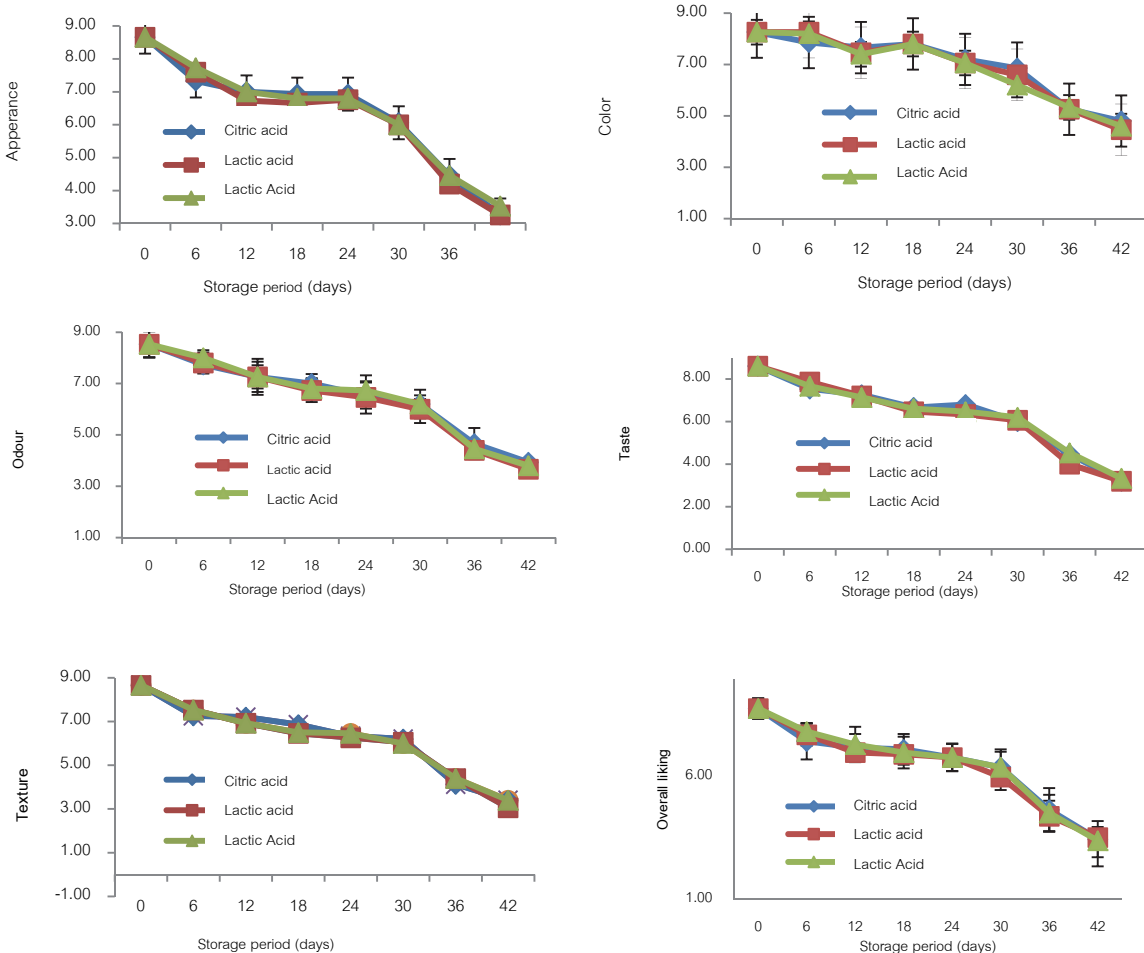


Figure 3 Effects of organic acids on sensory evaluation score

จากการศึกษาคุณภาพทางจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์แมงกะพรุนดองที่ใช้กรดแตกต่างกันในระยะเวลาการเก็บรักษา พบว่าจุลินทรีย์ทั้งหมด มีจำนวนน้อยกว่า 30 โคโลนี/ กรัม และยีสต์รำน้อยกว่า 10 โคโลนี/กรัม ตลอดการเก็บรักษา เนื่องจากจุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญได้ในที่มีสภาพพีเอชสูงได้ ซึ่งเป็นไปตามแนวโน้มกับการศึกษาของ Killinc *et al.* (2006) ที่นับจำนวน

จุลินทรีย์ทั้งหมดและยีสต์ราของปลาซาร์ดีนที่เป็น fillet นำมาทำเป็นมาริเนตโดยใช้กรดแอสซิติกร้อยละ 7 และเกลือร้อยละ 14 พบว่า จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดและยีสต์รา น้อยกว่า 10 โคโลนี หลังจากการเก็บรักษาที่ 4 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 22 วัน ในการทดลองครั้งนี้ ตรวจไม่พบ *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella* sp., *Staphylococcus aureus* และ *Escherichia coli* ในทุกการทดลอง

#### คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ที่สนับสนุนทุนวิจัยประจำปีงบประมาณ 2554 ในการทำวิจัย

#### เอกสารอ้างอิง

- วิเชียร ลีลาวัชรมาศ. 2547. แมงกะพูนอาหารใหม่สำหรับประเทศตะวันตก. วารสารอาหาร 34 : 225-228.
- สมบัติ ขอทวีวัฒนา. 2526. การศึกษาและปรับปรุงกรรมวิธีการผลิตแมงกะพูนแห้ง. ใน: รายงานวิจัย สำนักคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- สมบัติ ขอทวีวัฒนา. 2530. การผลิตผลิตภัณฑ์แมงกะพูนในน้ำปรุงรส . ใน: รายงานวิจัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สิทธิพันธ์ ศิริรัตนชัย 2537. แมงกะพูนสัตว์โลกที่ซ่อนพิษ. วารสารชีพดศ 8: 48-59
- AOAC. 1995. Official Method of Analysis. 16 ed. The Association of Official Analytical Chemistry, Arlington, VA.
- Heish, Y-H.P., F.M. Leong and K.W. Barnes. 1996. Inorganic Constituents in Fresh and Processed Cannonball Jellyfish (*Stomolophus meleagris*). Journal of Agricultural Food Chemistry 44: 3117-3119.
- Heish, Y-H.P., F.M. Leong and J. Rudloe. 2001. Jellyfish as food. Hydrobiologia 451: 11-17.
- Killinc, B., S. Cakli, S. Tolasa and T. Dincer. 2006. Chemical, Microbiological and Sensory changes associated with fish sauce processing. European Food Research Technology 222: 604-613.
- Omori, M. and E. Nakano. 2001. Jellyfish fisheries in South East Asia. Hydrobiologia 451: 19-26.
- Subasinghe, S. 1992. Jellyfish processing. INFOFISH Int. 4: 63-65.