Agricultural Sci. J. 37 : 5 (Suppl.) : 329-332 (2006) ว. วิทย. กษ. 37 : 5 (พิเศษ) : 329-332 (2549)

การยืดอายุการเก็บของหอยแมลงภู่แช่เย็นโดยใช้กรดแล็คติก อะซิติก และ ซิตริก

Extending shelf–life of refrigerated green mussel (*Perna viridis*) using lactic, acetic and citric acid

พายัพ มาศนิยม[1] **และ อมมี เบญจมะ**[1]
Payap Masniyom[1] and Ommee Benjama[1]

Abstract

Effect of lactic, acetic and citric acid on the quality and shelf–life extension of green mussel stored at 4 °C was investigated. The inhibitory effect on bacterial growth increased proportionally to the concentration in lactic, acetic and citric acid. Green mussel dipped with organic acid had lower total volatile base contents than those stored in control. Thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) in creased as the organic acid concentration increased. Acceptability of lactic acid dipped samples, particularly with 0.1 M was acceptable than those dipped in other samples throughout the storage of 27 days compared with 6 days for control sample.

Keywords: extending shelf–life; green mussel (*Perna viridis*)

บทคัดย่อ

ศึกษาผลของกรดแลคติก อะซิติก และซิตริกต่อคุณภาพและการยืดอายุของหอยแมลงภู่ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซียลเซียส พบว่าการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์มีความแปรผันโดยตรงกับความเข้มข้นของกรดแลคติก อะซิติก และซิตริก หอยแมลงภู่ที่ผ่านการแช่ด้วยกรดอินทรีย์มีปริมาณด่างที่ระเหยได้ทั้งหมดน้อยกว่าตัวอย่างชุดควบคุม ค่า TBARS เพิ่มขึ้น เมื่อความเข้มข้นของกรดอินทรีย์เพิ่มขึ้น การยอมรับทางประสาทสัมผัส พบว่า หอยแมลงภู่ที่ผ่านการแช่ด้วยกรดแล็คติกที่ระดับความเข้มข้น 0.1 โมลาร์ มีการยอมรับทางด้านความชอบโดยรวมสูงกว่าชุดการทดลองอื่น ๆ ตลอดระยะเวลา 27 วัน เปรียบเทียบกับตัวอย่างชุดควบคุมมีอายุการเก็บรักษานาน 6 วัน

คำสำคัญ: การยืดอายุการเก็บรักษา, หอยแมลงภู่

คำนำ

หอยแมลงภู่ *(Perna viridis)* เป็นหอยสองฝาชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจในประเทศไทย เนื่องจากนิยมใช้เป็นอาหารที่รับประทานได้ทั้งสดและแห้ง สามารถเพาะเลี้ยงได้ง่ายและพบได้ตามธรรมชาติ ภาคตะวันออกพบที่จังหวัดชลบุรี ฉะเชิงเทรา ภาคกลางตอนล่างพบที่จังหวัดสมุทรสาคร สมุทรสงคราม และเพชรบุรี ภาคใต้พบที่จังหวัด ชุมพรและปัตตานี หอยแมลงภู่จัดได้ว่าเป็นสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง อีกทั้งมีแร่ธาตุต่างๆ ที่สำคัญและมีประโยชน์ต่อร่างกายของผู้บริโภค ดังนั้นการรักษาคุณภาพและความปลอดภัยของสัตว์น้ำจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาเป็นอันดับแรก ตั้งแต่ภายหลังการจับ การขนส่ง และรวมไปถึงการเก็บรักษาให้เหมาะสม เพื่อที่สามารถยืดอายุการเก็บรักษาให้นานยิ่งขึ้น การใช้สารทำความสะอาด (sanitizer) เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์และสามารถยืดอายุการเก็บรักษาและให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ (Sikorski et al., 1990) ปัจจุบันสารทำความสะอาดที่ใช้ได้แก่ กรดอินทรีย์ ฟอสเฟต โซเดียมคลอไรท์ สารประกอบพอลิฟีนอล และสารประกอบอื่นๆที่เกี่ยวข้อง (Gokoglu et al., 2002) อย่างไรก็ตามข้อมูลทางด้านการใช้กรดอินทรีย์เพื่อลดหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงต่อคุณภาพของหอยแมลงภู่ มีการศึกษากันค่อนข้างน้อยมาก จึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาถึงความเป็นไปได้โดยการใช้กรดอินทรีย์ที่ยืดอายุการเก็บรักษา และอีกทั้งเพื่อความปลอดภัยต่อ

อุปกรณ์และวิธีการ

หอยแมลงภู่ซื้อมาจากฟาร์มในจังหวัดปัตตานี ขนาด 30-40 ตัว/กก. อายุ 8 เดือน นำหอยมาล้างน้ำสะอาด แกะเปลือก เนื้อหอยที่ได้นำไปแช่ในสารละลายกรดอะซิตริก แลคติก และ ซิตริก ที่มีความเข้มข้น 0.10 และ 0.2 โมลาร์ อัตราส่วนเนื้อหอยต่อสารละลายเท่ากับ 1:2 (น้ำหนัก/ปริมาตร) ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที ทิ้งให้สะเด็ดน้ำนาน 10 นาที บรรจุในถุงพลาสติกที่ปิดผนึก แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นำตัวอย่างเนื้อหอยมาวิเคราะห์ ทุกๆ 3 วัน

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีและการอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี 94000
[1] Department of Technology and Industry, Faculty of Science and Technology, Prince of Songkla University, 94000

เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (แช่น้ำกลั่น) วิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ปริมาณรวมด่างที่ระเหยได้ทั้งหมด (TVB) Thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) และวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสความชอบรวม โดยวิธีของ Hedonic scale

ผลและวิจารณ์

ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในตัวอย่างที่แช่ด้วยกรดแลคติก 0.2 โมลาร์ มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด 2.63 log CFU/g ตามด้วยตัวอย่างที่แช่ด้วยกรดอะซิตริกและซิตริกตามลำดับในวันแรกของการเก็บรักษา ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของหอยแมลงภู่ในตัวอย่างชุดควบคุม เพิ่มขึ้นตลอดเวลาในการเก็บรักษาจาก 10^3 ถึง 10^7 CFU/g(Figure 1) โดยพบว่า หอยแมลงภู่ในตัวอย่างชุดควบคุมเริ่มเน่าเสียในวันที่ 9 ของการเก็บรักษา ซึ่งมีปริมาณจุลินทรีย์มากกว่า 10^6 CFU/g ตรงกันข้ามกับชุดการทดลองที่แช่ด้วยกรดอินทรีย์ ที่มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่า 10^6 CFU/g ตลอดระยะเวลา 27 วันของการเก็บรักษา ทั้งนี้เป็นไปได้ว่า กรดอินทรีย์สามารถยับยั้งจุลินทรีย์ได้ และมีความแปรผันโดยตรงกับความเข้มข้นของกรดที่เพิ่มขึ้น พบว่า กรดแลคติกสามารถยับยั้งจุลินทรีย์ได้มากกว่ากรดอะซิตริกและกรดซิตริกตามลำดับ ดังนั้นการใช้กรดแลคติก อะซิติก และซิตริก เป็นวิธีที่ช่วยลดการเสื่อมเสียหรือยับยั้งปริมาณจุลินทรีย์ได้ โดยกรดเหล่านี้สามารถซึมผ่านเยื่อหุ้มเซลล์เข้าไปภายในโดยอิสระ และเกิดการแตกตัวโดยให้โปรตอน จึงมีแนวโน้มที่จะทำให้เซลล์มีสภาพที่เป็นกรด และทำให้เกิดปฏิกิริยารีดอกซ์ขึ้นภายในเซลล์ โดยเซลล์จะพยายามรักษาสภาวะความเป็นกรด–ด่าง ที่เป็นกลางไว้ โดยขับไล่โปรตอนออกไปจากเซลล์ กลไกนี้มีผลทำให้เซลล์จุลินทรีย์เติบโตช้าลง เนื่องจากต้องใช้พลังงานส่วนหนึ่งขับไล่โปรตอนออกไป (Adam and Moss, 1995)

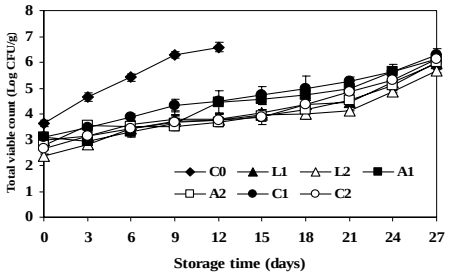

Figure 1 Changes in Total viable counts in green mussel dipped in different acids at 4 ˚C: control (♦), 0.1M lactic (▲), 0.2M lactic (Δ), 0.1 M acetic (■), 0.2M acetic (□), 0.1M citric (●) and 0.2 M citric (○) acids.

ปริมาณด่างที่ระเหยได้รวมทั้งหมด (TVB) ของหอยแมลงภู่ที่ผ่านการแช่ด้วยกรดอินทรีย์ที่มีความเข้มข้น 0.2 โมลาร์ มีค่าน้อยกว่าหอยแมลงภู่ที่การแช่ด้วยกรดอินทรีย์ที่มีความเข้มข้น 0.1โมลาร์ เปรียบเทียบกับกรดอินทรีย์ชนิดเดียวกัน ตลอดระยะเวลา 27 วัน หอยแมลงภู่ที่ผ่านการแช่ด้วยกรดอินทรีย์ทุกชุดการทดลองมีปริมาณ TVB น้อยกว่าชุดควบคุม แสดงให้เห็นว่า สามารถยับยั้ง หรือชะลอการเจริญของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสีย ทำให้ค่า TVB-N เพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ สอดคล้องกับปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Figure 1)

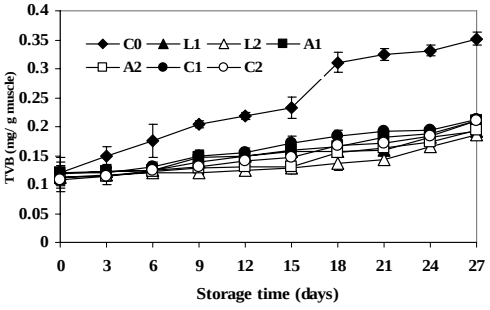

Figure 3. Changes in TVB contents in green mussel dipped in different acids at 4 ˚C: control (♦), 0.1M lactic (▲), 0.2M lactic (Δ), 0.1 M acetic (■), 0.2M acetic (□), 0.1M citric (●) and 0.2 M citric (○) acids.

ปริมาณ TBARS เพิ่มสูงขึ้นในทุกชุดการทดลอง ตลอดช่วงเวลาของการเก็บรักษา 27 วัน ($P<0.05$) (Figure 4) หอยแมลงภู่ที่ผ่านการแช่ด้วยกรดอินทรีย์ทุกชุดการทดลองมีปริมาณ TBARS เพิ่มสูงกว่าตัวอย่างชุดควบคุม แสดงว่าเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน เนื่องจากในหอยแมลงภู่มีกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวเป็นองค์ประกอบอยู่สูง ทำให้เกิดปฏิกิริยาดังกล่าว นอกจากนี้ยังพบว่า กรดอินทรีย์ที่แช่ในเนื้อหอยไปมีผลให้เกิดการสูญเสียสภาพโปรตีน ทำให้เกิดการปลดปล่อยเหล็กจากฮีม (heam iron) ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดการเร่งปฏิกิริยาออกซิเดชันในระบบกล้ามเนื้อ เมื่อใช้ความเข้มข้นของกรดอินทรีย์เพิ่มขึ้น มีผลให้ค่า TBARS เพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนกัน และพบว่ากรดอินทรีย์อาจไปยับยั้งเอนไซม์ gluthathione peroxidase ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Masniyom et al., 2002)

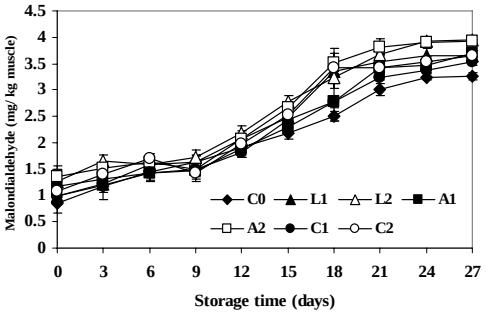

Figure 5. Changes in TBARS values in green mussel dipped in different acids at 4 ˚C: control (♦), 0.1M lactic (▲), 0.2M lactic (Δ), 0.1 M acetic (■), 0.2M acetic (□), 0.1M citric (●) and 0.2 M citric (○) acids.

การยอมรับทางประสาทสัมผัสในเนื้อหอยแมลงภู่ พบว่า ทุกชุดการทดลองมีคะแนนการยอมรับสูงในวันเริ่มต้น และเมื่อเวลาผ่านไป มีคะแนนการยอมรับลดลง(Figure 4) พบว่า ตัวอย่างชุดควบคุมมีคะแนนการยอมรับลดลง หลังจากวันที่ 6 ของการเก็บรักษา เนื่องจากเริ่มมีกลิ่นเน่าเสีย ในขณะที่หอยที่ผ่านการแช่กรดอินทรีย์มีคะแนนการยอมรับค่อยๆ ลดลง หอยแมลงภู่ที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายกรดแลคติกที่ระดับความเข้มข้น 0.1โมลาร์ มีคะแนนการยอมรับมากกว่าชุดการทดลองอื่นๆ ดังนั้นจากการทดลองการแช่ด้วยสารละลายกรดแลคติกที่ระดับความเข้มข้น 0.1 โมลาร์ สามารถรักษาคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ เคมี และประสาทสัมผัส ได้ดีกว่าสารละลายกรดอินทรีย์ชนิดอื่นๆ ซึ่งน่าจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่การลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ และสามารถยืดอายุการเก็บรักษาหอยแมลงภู่ เพื่อรักษาคุณภาพของหอยแมลงภู่ได้

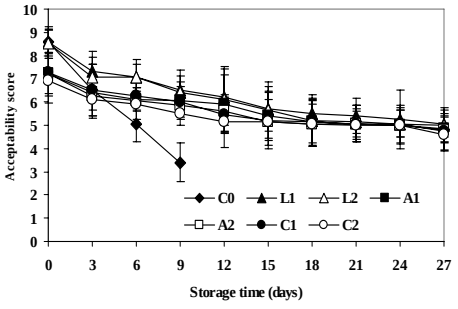

Figure 7. Changes in acceptability score of in green mussel dipped in different acids at 4 ˚C: control (♦), 0.1M lactic (▲), 0.2M lactic (Δ), 0.1 M acetic (■), 0.2M acetic (□), 0.1M citric (●) and 0.2 M citric (○) acids.

สรุป

กรดแลคติก อะซิติกและ ซิตริกมีประสิทธิภาพในการยับยั้ง หรือชะลอการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ได้อย่างไรก็ตาม ปฏิกิริยาออกซิเดชั่นในเนื้อหอยแมลงภู่เพิ่มขึ้น

เอกสารอ้างอิง

Adams, M. R. and Moss, M. O. 1995. Food Microbiology. The Royal Society of Chemistry, pp. 156 – 251.

Gokoglu, N., Cengiz, E., and Yerlikaya., P. 2002. Determination of the shelf life of marinated sardine (*Sardina pilchardus*) stored at 4 C°. J. Food Control. 15: 1 – 4.

Masniyom, P., Benjakul, S. and Visessanguan, W., 2002. Shelf-life extension of refrigerated sea bass slices under modified atmosphere packaging. J. Sci. Food Agric. 82: 873–880.

Sikorski, Z. E., Kolokowski, A. and Burt, J. R. 1990. Postharvest biochemical and microbial changes. In Sikorski, Z. E. (ed), Seafood Resources Nutritional Composition, and Preservation. USA: CRC Press Inc., p 55.