ผลของความเค็มของน้ำต่ออัตรารอดตายและการเจริญเติบโตของจักจั่นทะเล (*Emerita emeritus* Linn. 1767)

Effect of Water Salinity on Survival Rate and Growth Performances of Mole Crab (*Emerita emeritus* Linn. 1767)

วรวุฒิ เกิดปราง [1*] ตันติพงษ์ เพชรไชยา [2] และ สุทิพย์ ค้าของ [2]
Worawut Koedprang [1*], Tantipong Phetchaiya [2] and Suthip Khakhong [2]

บทคัดย่อ

การทดลองเลี้ยงจักจั่นทะเล (Mole crab หรือ Sand crab, Emerita emeritus) ในความเค็มของน้ำที่แตกต่างกัน เพื่อศึกษาอัตรารอดตายและการเจริญเติบโต สำหรับเป็นข้อมูลพื้นฐานในการเลี้ยงจักจั่นทะเลในระบบโรงเพาะฟักต่อไป โดยเลี้ยงจักจั่นทะเลด้วยความเค็มของน้ำ 25, 30 และ 35 ส่วนในพัน (ppt) ชุดการทดลองละ 4 ซ้ำ ใช้ถังพลาสติกกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 18 เซนติเมตร รองพื้นด้วยทรายทะเลหนา 3 เซนติเมตร ปริมาตรน้ำ 4 ลิตร และใช้ระบบน้ำหมุนเวียนด้วยถังพักน้ำขนาด 100 ลิตร ตรวจเช็คความเค็มของน้ำและเปลี่ยนถ่ายน้ำในถังพักน้ำ 50 เปอร์เซ็นต์ทุกวัน ปล่อยจักจั่นทะเล น้ำหนักตัวเฉลี่ย 0.028±0.002 กรัม ความยาวรวมเฉลี่ย 10.72±0.51 มิลลิเมตร ถังละ 10 ตัว ให้อาร์ทีเมียแรกฟักเป็นอาหาร ทำการเลี้ยงเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า จักจั่นทะเลที่เลี้ยงในความเค็มของน้ำ 25, 30 และ 35 ppt มีอัตรารอดตายเฉลี่ย 17.50±2.89, 32.50±7.64 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยอัตรารอดตายที่ความเค็มของน้ำ 35 ppt มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับ 25 และ 30 ppt ส่วนน้ำหนักตัว ความยาวรวม และอัตราการเจริญเติบโตของจักจั่นทะเลที่เลี้ยงในความเค็มของน้ำ 25 และ 30 ppt มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 0.148±0.013 และ 0.129±0.022 กรัม ตามลำดับ และความยาวรวม 16.39±1.57 และ 13.89±0.55 มิลลิเมตร ตามลำดับ อัตราการเจริญเติบโต 0.0012±0.0002 และ 0.0010±0.0003 กรัมต่อวัน และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) จากการศึกษาครั้งนี้ความเค็มที่เหมาะสมในการเลี้ยงจักจั่นทะเล อยู่ในช่วงระหว่าง 25-30 ppt

คำสำคัญ: จักจั่นทะเล, ความเค็มของน้ำ, อัตรารอดตาย, การเจริญเติบโต

[1] สาขาเทคโนโลยีการประมง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย เลขที่ 179 หมู่ที่ 3 ตำบลไม้ฝาด อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง 92150
[1] Department of Fisheries Technology, Faculty of Sciences and Fisheries Technology, Rajamangala University of Technology Srivijaya, 179 Moo 3 Maifad, Sikao, Trang 92150, Thailand.
[2] สาขาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ตำบลรัษฎา อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต 83000
[2] Faculty of Agricultural Technology, Phuket Rajabhat University, Ratsada, Muang, Phuket 83000, Thailand.
[*] ผู้นิพนธ์ประสานงาน ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Corresponding author, e-mail): worawut2000@hotmail.com

ABSTRACT

Mole crab or San crab, *Emerita emeritus* was reared in different water salinity to estimate the survival rate and growth performances. The information from this study would be useful for mole crab culture in the future. The water salinities; 25, 30 and 35 ppt experiment was set up with 4 replications. The 18 cm diameter plastic tanks were used for the experiment. The sand substrate was used with 3 cm thickness on the bottom of tanks. The water flow systems were applied with 100 L storage tank and 4 L of water was contained in rearing tank. The water salinity was maintained and 50 % of water in storage tank was daily changed. The initial body weight and total length of mole crab were 0.028±0.002 g and 10.72±0.051 mm, respectively. The 10 individuals of mole crab were reared in each tank and fed with *Artemia* nauplii. The experiment was carried in 8 weeks duration. The survival rate of mole crab in 25, 30 and 35 ppt groups at the end of the experiment were 17.50±2.89, 32.50±7.64 and 0 %, respectively. The survival rate of 35 ppt group was statistically significant difference (P<0.05) when compared with other groups. The final body weight in 25 and 30 ppt groups were 0.148±0.013 and 0.129±0.022 g, respectively while the total body length were 16.39±1.57 and 13.89±0.55 mm, respectively and growth rate were 0.0012±0.0002 and 0.0010±0.0003 g per day, respectively and statistically significant differences (P>0.05) among groups were not found. The optimum salinity for Mole crab, *Emerita emeritus* culture is between 25-30 ppt.

Key words: Mole crab, *Emerita emeritus*, water salinity, growth, survival rate

บทนำ

จักจั่นทะเล (Mole crab หรือ Sand crab, *Emerita emeritus*) เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ใน Phylum Arthropoda, Class Crustacean, Family Hippidae มีลักษณะที่ใกล้เคียงกับกุ้งและปู แต่มีลักษณะค่อนไปทางปูมากกว่ากุ้ง กล่าวคือ มีกระดองแข็งคล้ายปู และส่วนของขาว่ายน้ำ (pleopod) ไม่ได้ใช้ว่ายน้ำเหมือนกุ้ง แต่ใช้สำหรับพยุงรักษาไข่เหมือนปู (บพิธ และ นันทพร, 2546) จักจั่นทะเลจัดเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตหน้าดิน (benthos) ดำรงชีวิตเป็นอิสระในน้ำกร่อยและน้ำทะเล ฝังตัวอยู่บริเวณทรายชายหาดแถบชายฝั่งทะเลที่ได้รับอิทธิพลจากคลื่นทะเล มีช่วงวงจรชีวิตประมาณ 6-8 เดือน (Ziegler and Richard, 2005) มีการแพร่กระจายเฉพาะถิ่น โดย Plathong and Plathong (2003) รายงานการแพร่กระจายของจักจั่นทะเลบริเวณอ่าวไทย 3 ชนิด คือ จักจั่นทะเล *Hippa celaeno* de Men 1896, *H. truncatifrons* Miers 1878 และ *Emerita* sp. ขณะที่ฝั่งอันดามันพบจักจั่นทะเล ชนิด *Albunea symmysta* Linn. 1758, *H. adactyla* Fabricius 1787 และ *E. emeritus* Linn. 1767 (บพิธ และ นันทพร, 2546) โดยพบจักจั่นทะเล *E. emeritus* มากกว่าชนิดอื่น ในฝั่งทะเลอันดามันพบบริเวณหาดสวนมะพร้าว หาดไม้ขาว หาดในยาง หาดสนามบินจังหวัดภูเก็ต และหาดท้ายเหมือง หาดท่านุ่น และหาดบางสัก จังหวัดพังงา ส่วนทางฝั่งอ่าวไทยไม่พบการแพร่กระจายของจักจั่นทะเลชนิดนี้ (ปัทมาภรณ์ และ ศักดิ์อนันต์, 2552)

จักจั่นทะเลมีบทบาทความสำคัญทางนิเวศวิทยาและเศรษฐกิจ (Edward and Robert, 1994) รวมทั้งด้านการค้าและการบริโภคเป็นอาหาร จึงเป็นที่ต้องการในตลาดเป็นอย่างมาก แต่ด้วยประชากรจักจั่นทะเลที่มีน้อย และการแพร่กระจายตัวที่น้อยและเฉพาะถิ่น ขณะที่อัตราการทำประมงจักจั่นทะเลที่มากเกินกว่ากำลังการผลิตในธรรมชาติ เนื่องจากเป็นสัตว์ที่สามารถจับได้ง่าย การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศชายฝั่งทะเลซึ่งรวมถึงคุณภาพน้ำเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้จักจั่นทะเลมีอัตราความเสี่ยงที่จะสูญพันธุ์ ซึ่งรวมถึงความเค็มของน้ำมีความสำคัญต่อกระบวนการทางชีวภาพของสัตว์น้ำและสัตว์ในกลุ่มกุ้งปูสามารถอาศัยอยู่ในระดับความเค็มที่แตกต่างกัน (Pequeux,1995) และความเค็มของน้ำมีผลการเจริญเติบโต อัตรารอดตายและผลผลิตของสัตว์น้ำแต่ละชนิด (Rouse and Kartamulia, 1992) ซึ่งตามปกติบริเวณชายฝั่งทะเลจะมีการเปลี่ยนแปลงของความเค็มของน้ำค่อนข้างมากตามช่วงเวลาและฤดูกาล และระดับความเค็มที่เหมาะสมในการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน ดังเช่นการศึกษาในลูกกุ้งทะเลระยะโพสลาวา (post larva; PL) ชนิดต่างๆ พบว่าลูกกุ้งแต่ละชนิดต้องการระดับความเค็มที่เหมาะสมแตกต่างกัน ได้แก่ กุ้ง *Penaeus semisulcatus* ระยะ PL20 มีอัตรารอดตายและเจริญเติบโตดีที่สุดในระดับความเค็ม 40 ppt (Soyel and Kumlu, 2003) ขณะที่ กุ้ง *Metapenaeus monoceros* ระยะ PL10 ต้องการระดับความเค็มที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 30-40 ppt (Kumlu *et al.*, 2001) Veas *et al.* (2013) รายงานว่าความเค็มของน้ำมีผลต่อการแพร่กระจายและความหนาแน่น และขนาดของจักจั่นทะเล *Emerita analoga* ในเขตภาคกลางตอนใต้ของประเทศชิลี ขณะที่ Lercari and Defeo (1999) รายงานความชุกชุมของจักจั่นทะเล *E. brasiliensis* บริเวณชายหาดของประเทศอุรุกวัย พบว่าบริเวณชายหาดที่มีเขตติดต่อกับแม่น้ำจะได้รับอิทธิพลของน้ำจืดทำให้ความเค็มของน้ำลดลง และส่งผลต่อความชุกชุมของจักจั่นทะเลในบริเวณดังกล่าว โดยพบว่าในบริเวณที่ระดับความเค็มลดลงต่ำกว่า 24 ppt จะมีความชุกชุมของจักจั่นทะเลลดลงอย่างเห็นได้ชัด ส่วนบริเวณชายชายทะเลฝั่งอันดามันที่พบจักจั่นทะเล Boonruang and Phasuk (1975) รายงานความเค็มของน้ำบริเวณดังกล่าวว่ามีความเค็มอยู่ระหว่าง 31.47-32.85 ppt

ด้วยเหตุดังกล่าวข้างต้น การที่จะเพาะเลี้ยงจักจั่นทะเล *E. emeritus* ในโรงเพาะฟักอย่างมีประสิทธิภาพ ควรศึกษาความเค็มของน้ำที่เหมาะสมต่ออัตรารอดตาย และการเจริญเติบโต เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำจักจั่นทะเลมาเลี้ยงและขยายพันธุ์ในระบบโรงเพาะฟัก และอาจเพาะเลี้ยงเป็นสัตว์เศรษฐกิจต่อไปในอนาคต

วิธีดำเนินการวิจัย

การเลี้ยงจักจั่นทะเลด้วยน้ำความเค็ม 25, 30 และ 35 ส่วนในพัน (ppt) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) ชุดการทดลองละ 4 ซ้ำ โดยการรวบรวมจักจั่นทะเล จากหาดไม้ขาว จังหวัดภูเก็ต ซึ่งมีความเค็มของน้ำอยู่ระหว่าง 28-35 ppt พักจักจั่นทะเลในบ่อเลี้ยงเพื่อให้ปรับตัวให้คุ้นเคยกับสภาพแวดล้อม และลดการตายของจักจั่นทะเลระหว่างการทดลองเนื่องจากความบอบช้ำจากการจับและการลำเลียงเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ก่อนทำการทดลอง เตรียมถังพลาสติกกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 18 เซนติเมตร รองพื้นด้วยทรายทะเลหนา

3 เซนติเมตร ปริมาตรน้ำในถัง 4 ลิตร ให้อากาศตลอดเวลา และใช้ระบบน้ำหมุนเวียนในแต่ละความเค็มด้วยถังพักน้ำขนาด 100 ลิตร ตรวจวัดความเค็มของน้ำและเปลี่ยนถ่ายน้ำในถังพักน้ำ 50 เปอร์เซ็นต์ทุกวัน คัดเลือกจักจั่นทะเลขนาดเท่ากันจำนวน 200 ตัว สุ่มจักจั่นทะเลจำนวน 50 ตัว เพื่อชั่งน้ำหนักตัวและวัดความยาวรวม และไม่นำจักจั่นทะเลดังกล่าวมาใช้ในการเลี้ยงเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการตายเนื่องจากความบอบช้ำ ปล่อยจักจั่นทะเลที่เหลือจากการชั่งน้ำหนักตัวและวัดความยาวรวม ซึ่งมีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 0.028±0.002 กรัม และความยาวรวมเฉลี่ย 10.72±0.51 มิลลิเมตร โดยไม่ได้จำแนกเพศ ถังละ 10 ตัว ให้อาร์ทีเมียแรกฟักเป็นอาหาร ประมาณ 20 ตัวต่อน้ำ 1 มิลลิลิตร ในช่วงเช้าและเย็น โดยหยุดการหมุนเวียนของน้ำระหว่างการให้อาหาร ทำการเลี้ยงเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ นับจำนวนจักจั่นทะเล และชั่งน้ำหนักตัวทุก 2 สัปดาห์ และวัดความยาวรวมทุกตัวเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

เมื่อสิ้นสุดการทดลองทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (One-Way Analysis of Variance in CRD) ของอัตรารอดตาย (survival rate) น้ำหนักตัว (weight) ความยาวรวม (total length) น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (weight gain) อัตราความยาวที่เพิ่มขึ้น (length gain) อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (growth rate) และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (specific growth rate; SGR) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบพหุคูณ (Multiple comparisons) ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

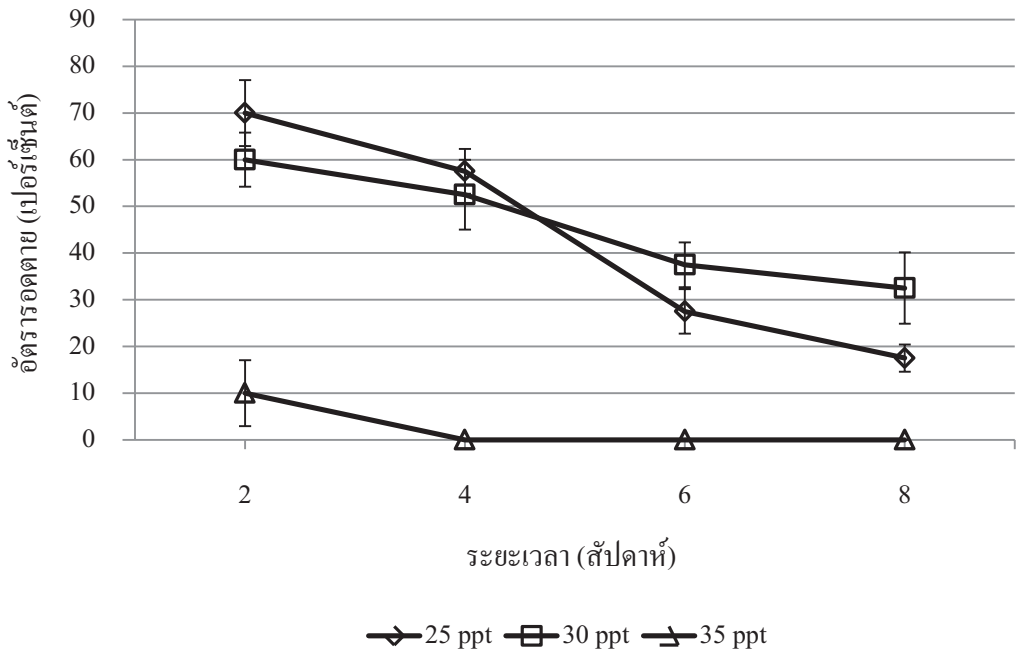
ผลการเลี้ยงจักจั่นทะเลในความเค็มของน้ำ 25, 30 และ 35 ppt พบว่า ในสัปดาห์ที่ 2 จักจั่นทะเลที่เลี้ยงในความเค็มของน้ำ 25, 30 และ 35 ppt มีอัตรารอดตายเฉลี่ย 70, 60 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และในสัปดาห์ที่ 4 พบว่า จักจั่นทะเลที่เลี้ยงในความเค็มของน้ำ 35 ppt ตายหมด (อัตรารอด 0 เปอร์เซ็นต์) ขณะที่ความเค็มของน้ำ 25 และ 30 ppt จักจั่นทะเลมีอัตรารอดตายเฉลี่ย 57.50±4.79 และ 52.50±7.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดการทดลองในสัปดาห์ที่ 8 จักจั่นทะเลที่เลี้ยงในความเค็มของน้ำ 25 และ 30 ppt มีอัตรารอดตายเฉลี่ย 17.50±2.89 และ 32.50±7.64 เปอร์เซ็นต์ โดยอุณหภูมิของน้ำตลอดการทดลองอยู่ในช่วง 27-33 องศาเซลเซียส อัตรารอดตายของจักจั่นทะเลที่เลี้ยงทั้งสองระดับความเค็มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) แต่แตกต่างกับจักจั่นทะเลที่เลี้ยงในความเค็มของน้ำ 35 ppt (P<0.05) ดังตารางที่ 1 และภาพที่ 1

การเจริญเติบโตของจักจั่นทะเลโดยน้ำหนักตัวของจักจั่นทะเลเมื่อทำการชั่งในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) ในสัปดาห์ที่ 8 จักจั่นทะเลที่เลี้ยงในความเค็มของน้ำ 25 และ 30 ppt มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 0.1478±0.013 และ 0.1293±0.022 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 2 และภาพที่ 2) คิดเป็นน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.1196±0.013 และ 0.1011±0.008 กรัม ตามลำดับ โดยมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยคิดเป็น 0.0021±0.0002 และ 0.0018±0.0001 กรัมต่อวัน และอัตราตราการเจริญเติบโตจำเพาะเฉลี่ยเท่ากับ 2.49±0.16 และ 2.71±0.10 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน (ตารางที่ 2) ส่วนความยาวของจักจั่นทะเล

ตารางที่ 1 อัตรารอดตายเฉลี่ยของจักจั่นทะเล *Emerita emeritus* ที่เลี้ยงในน้ำความเค็มแตกต่างกันเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ (n = 10)

ความเค็ม (ppt)	อัตรารอดตาย (เปอร์เซ็นต์ ± SE)			
	สัปดาห์ 2	สัปดาห์ 4	สัปดาห์ 6	สัปดาห์ 8
25	70.00±7.07[a]	57.50±4.79[a]	27.50±4.79[a]	17.50±2.89[ab]
30	60.00±5.77[a]	52.50±7.50[a]	37.50±4.79[a]	32.50±7.64[a]
35	10.00±7.07[b]	0.00[b]	0.00[b]	0.00[b]

หมายเหตุ: n หมายถึง จำนวนจักจั่นทะเลเริ่มต้นในแต่ละหน่วยทดลอง
อักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)



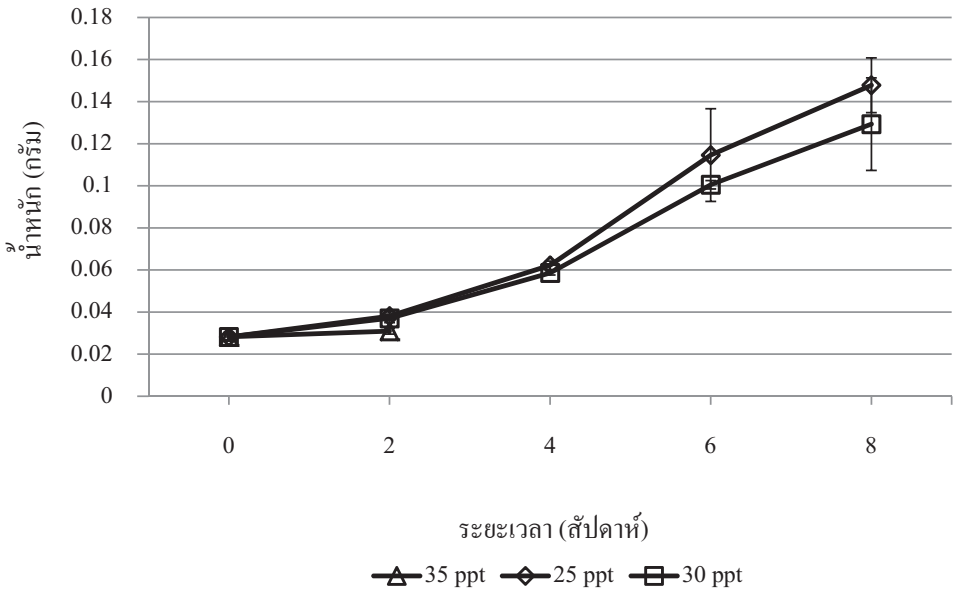
ภาพที่ 1 อัตรารอดตายเฉลี่ยของจักจั่นทะเล *Emerita emeritus* ที่เลี้ยงในน้ำความเค็มแตกต่างกันเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์

ตารางที่ 2 การเจริญเติบโต (ค่าเฉลี่ย ±SE) ของจักจั่นทะเล *Emerita emeritus* ที่เลี้ยงในน้ำความเค็มแตกต่างกันเป็น ระยะเวลา 8 สัปดาห์ (n = 10)

การเจริญเติบโต	ความเค็ม (ppt)		
	25	30	35
น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	0.0282±0.002	0.0282±0.002	0.0282±0.002
น้ำหนักสัปดาห์ที่ 2 (กรัม)	0.0381±0.002[a]	0.0370±0.002[a]	0.0309±0.002[a]
น้ำหนักสัปดาห์ที่ 4 (กรัม)	0.0622±0.002[a]	0.0586±0.001[a]	ND
น้ำหนักสัปดาห์ที่ 6 (กรัม)	0.1146±0.022[a]	0.1005±0.002[a]	ND
น้ำหนักสัปดาห์ที่ 8 (กรัม)	0.1478±0.013[a]	0.1293±0.022[a]	ND
น้ำหนักเพิ่ม (กรัม)	0.1196±0.013[a]	0.1011±0.008[a]	ND
อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อวัน)	0.0021±0.0002[a]	0.0018±0.0001[a]	ND
อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (% ต่อวัน)	2.94±0.16[a]	2.71±0.10[a]	ND
ความยาวรวมเริ่มต้น (มิลลิเมตร)	10.72±0.51	10.72±0.51	10.72±0.51
ความยาวรวมสัปดาห์ที่ 8 (มิลลิเมตร)	16.39±1.57[a]	13.89±0.55[a]	ND
อัตราการเพิ่มความยาวรวม (มิลลิเมตรต่อวัน)	0.101±0.024[a]	0.057±0.009[a]	ND

หมายเหตุ: n หมายถึง จำนวนจักจั่นทะเลเริ่มต้นในแต่ละหน่วยทดลอง

อักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแถวเดียวกันแสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)



ภาพที่ 2 น้ำหนักเฉลี่ยของจักจั่นทะเล *Emerita emeritus* ที่เลี้ยงในน้ำความเค็มแตกต่างกันเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์

เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า จักจั่นทะเลที่เลี้ยงในความเค็มของน้ำ 25 และ 30 ppt มีความยาวรวม (total length) เฉลี่ย 16.39 และ 13.89 มิลลิเมตรตามลำดับ คิดเป็นอัตราการเพิ่มความยาวรวมเฉลี่ยเท่ากับ 0.101±0.024 และ 0.057±0.009 มิลลิเมตรต่อวัน ตามลำดับ (ตารางที่ 2) และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

คุณภาพน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงจักจั่นทะเลทั้ง 3 ชุดการทดลอง มีอุณหภูมิระหว่าง 27-33 องศาเซลเซียส ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ระหว่าง 8.11-8.16 ออกซิเจนละลายในน้ำ (DO) ระหว่าง 9.58-10.14 มิลลิกรัมต่อลิตร และความเป็นด่าง (alkalinity) ระหว่าง 152-157 มิลลิกรัมต่อลิตร

จากผลการทดลองพบว่าการเลี้ยงจักจั่นทะเลในความเค็มของน้ำ 35 ppt มีผลให้จักจั่นมีอัตรารอดตายเป็น 0 ในสัปดาห์ที่ 4 ขณะที่ในน้ำความเค็ม 25 และ 30 ppt จักจั่นทะเลมีอัตรารอดตายและการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน (P> 0.05) แสดงให้เห็นว่าระดับความเค็มของน้ำที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของจักจั่นทะเลอยู่ระหว่าง 25-30 ppt ซึ่ง Boonruang and Phasuk (1975) รายงานความเค็มของน้ำบริเวณชายทะเลฝั่งอันดามันที่พบจักจั่นทะเลว่ามีความเค็มอยู่ระหว่าง 31.47-32.85 ppt และตามปกติบริเวณชายฝั่งทะเลจะมีการเปลี่ยนแปลงของความเค็มของน้ำค่อนข้างมาก สัตว์น้ำแต่ละชนิดมีความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้แตกต่างกัน ดังเช่นการศึกษาของ Romano and Zeng (2006) พบว่า ลูกปูม้า (juvenile blue swimmer carb, *Portunus pelagicus*) สามารถเจริญเติบโตได้ในความเค็มของน้ำระหว่าง 20-35 ppt แต่ในน้ำความเค็ม 5 และ 45 ppt ลูกปูจะมีอัตราการตายสูง ขณะที่ Ruscoe *et al*. (2004) รายงานว่า ลูกปูทะเล (juvenile mud carb, *Scylla serrata*) สามารถเจริญเติบโตได้ในความเค็มของน้ำระหว่าง 5-40 ppt และความเค็มของน้ำที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของปูทะเลวัยอ่อน ระยะ zoea อยู่ที่ 32 ppt (Baylon *et al*., 2001) โดยความเค็มของน้ำมีผลต่อการกินอาหารและประสิทธิภาพการใช้อาหาร ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตและอัตรารอดตาย (Rouse and Kartamulia, 1992; Staples and Heales, 1991) นอกจากนี้ระดับความเค็มที่เหมาะสมส่งผลต่อกระบวนการเมทาบอลิซึมในร่างกายของสัตว์น้ำ ดังที่ Chen and Chia (1996) รายงานว่าลูกปูทะเลที่เลี้ยงในน้ำความเค็ม 25 ppt มีอัตราการใช้ออกซิเจน (oxygen consumption) และการขับถ่ายไนโตรเจนต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับลูกปูที่เลี้ยงในน้ำความเค็ม 15, 20 และ 30 ppt นอกจากนี้ความเค็มที่ไม่เหมาะสมยังส่งผลต่อการลอกคราบของปู ดังเช่นการศึกษาของ Hai *et al*. (1998) พบว่าลูกปูทะเลที่เลี้ยงในน้ำความเค็ม 18 และ 30 ppt มีอัตราการลอกคราบมากกว่าลูกปูที่เลี้ยงในน้ำความเค็ม 6 และ 12 ppt ซึ่งจากเหตุผลดังที่กล่าวข้างต้นอาจส่งผลให้จักจั่นทะเลที่เลี้ยงในครั้งนี้สามารถเจริญเติบโตได้ในความเค็มของน้ำระหว่าง 25-30 ppt ขณะที่จักจั่นทะเลที่เลี้ยงในความเค็มของน้ำ 35 ppt ตายหมดในระยะเวลา 4 สัปดาห์ อย่างไรก็ตาม อัตรารอดตายของจักจั่นทะเลในที่เลี้ยงในระดับความเค็ม 25 และ 30 ppt จะเป็นระดับที่เหมาะสมในการศึกษาครั้งนี้ แต่ยังอยู่ในระดับที่ต่ำ เมื่อเปรียบเทียบอัตรารอดตายในการอนุบาลลูกปู เช่น ลูกปูม้าที่อนุบาลด้วยความเค็มของน้ำ 25 ppt มีอัตรารอดตาย 100 เปอร์เซ็นต์ (Romano and Zeng, 2006) และลูกปูทะเลที่อนุบาลด้วยความเค็มของน้ำ 25 และ 30 ppt มีอัตรารอดตาย 100 เปอร์เซ็นต์ (Ruscoe *et al*., 2004) ทั้งนี้อาจ

เนื่องจากปัจจัยอื่นๆ ในการอนุบาลที่ไม่ได้ศึกษาในครั้งนี้ เช่น คุณภาพน้ำ อุณหภูมิ และอาหาร เป็นต้น ยังไม่เหมาะสม ดังนั้นจึงควรทำการศึกษาเพิ่มเติมในปัจจัยที่กล่าวเพื่อเพิ่มอัตราการรอดของจักจั่นทะเล และจากการสังเกตในการทดลองครั้งนี้พบว่านอกจากเหตุผลที่กล่าวข้างต้นที่ส่งผลต่อการตายของจักจั่นทะเลแล้ว การนำจักจั่นทะเลซึ่งมีขนาดเล็กและฝังตัวอยู่ในทรายมานับจำนวนและทำการชั่งวัดระหว่างการทดลองทำได้ค่อนข้างยาก ซึ่งอาจเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้อัตรารอดตายของจักจั่นทะเลในการทดลองครั้งนี้ลดลง เนื่องจากสังเกตพบว่าหลังจากการเก็บข้อมูลมักพบจักจั่นทะเลจำนวนหนึ่งตายในเวลาต่อมา เนื่องจากความบอบช้ำ การลดการรบกวนจักจั่นทะเลหรือทำให้จักจั่นทะเลได้รับบาดเจ็บอาจส่งผลให้อัตรารอดตายของจักจั่นทะเลสูงขึ้นกว่าที่ศึกษาในครั้งนี้ และเนื่องจากการเจริญเติบโตของจักจั่นทะเลมีความแตกต่างกันระหว่างเพศผู้และเพศเมีย ซึ่งเพศเมียจะเจริญเติบโตและมีลำตัวขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ (Boonruang and Phasuk, 1975) ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปควรคำนึงถึงเรื่องดังกล่าว โดยการเลี้ยงแบบแยกเพศเพื่อลดความคลาดเคลื่อนเนื่องจากความแตกต่างของเพศ และทราบผลของความเค็มของน้ำต่อการเจริญเติบโตของจักจั่นทะเลที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

สรุป

จากผลการทดลองครั้งนี้พบว่า การเลี้ยงจักจั่นทะเลขนาดเล็ก น้ำหนักตัวเฉลี่ย 0.028±0.002 กรัม ความยาวรวมเฉลี่ย 10.72±0.51 มิลลิเมตร ในโรงเพาะฟัก สามารถเลี้ยงได้ในความเค็มของน้ำระหว่าง 25-30 ppt โดยให้ผลการเจริญเติบโตและอัตรารอดตายไม่แตกต่างกัน และสามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการพัฒนาการเพาะเลี้ยงจักจั่นทะเลในโรงเพาะฟักต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง ในการสนับสนุนงบประมาณการวิจัย รวมทั้งอุปกรณ์และสถานที่ในการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณนักศึกษาสาขาวิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ช่วยการวิจัยครั้งนี้จนกระทั่งการวิจัยสำเร็จลุล่วง และขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุงบทความฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

บพิธ จารุพันธ์ และ นันทพร จารุพันธุ์. 2546. **สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง II แอนเนลิดา ถึง โพรโทคอร์ดาทา.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.

ปัทมาภรณ์ หมาดนุ้ย และ ศักดิ์อนันต์ ปลาทอง. 2552. **สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในทะเลสาบลุ่มน้ำสงขลา: หนังสือชุด โครงการศึกษารวบรวมข้อมูลสารสนเทศ และแผนที่ความหลากหลายทางชีวภาพ และทรัพยากรทางทะเล ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา.** ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง, สงขลา.

Baylon, J.C., Failanan, A.N. and Vengano, E.L. 2001. Effect of salinity on survival and metamorphosis From zoea to megalopa of the mud carb Scylla serrata Forskål (Crustacea: Protunidae). **Asian Fisheries Science** 14(2): 143-151.

Boonruang, P. and Phasuk, B. 1975. **Species Composition and Abundance Distribution of Anomuran Sand Crabs and Poupulation Bionomics of *Emerita emeritus* (L.) Along The Indian Ocean Coast of Thailand (Decapoda: Hippidae).** Phuket Marine Biological Center, Phuket.

Chen, J.C. and Chia, P.G. 1996. Oxygen uptake and nitrogen excretion of juvenile *Scylla serrata* at different temperature and salinity levels. **Journal of Crustacean Biology** 16(3): 437-442.

Edward, E.R. and Robert, D.B. 1994. **Invertebrate Zoology, 6thed.** Saunders College Publishing, Florida.

Hai, T.N., Hassan, A.B., Law, A.T. and Shazili, N.A.M. 1998. Effects of reduced water salinity on juveniles of the mud crab *Scylla serrata*, p. 57. *In* **International Forum on the Culture of Portunid Crabs.** Asian Fisheries Society, Quezon City, Philippines.

Kumlu, M., Eroldogan, O.T. and Saglamtimur, B. 2001. The effects of salinity and added substrates on growth and survival of *Metapenaeus monoceros* (Decapoda: Penaeidae) post-larvae. **Aquaculture** 196(1): 177-188.

Lercari, D. and Defeo, O. 1999. Effect of freshwater discharge in sandy breach populations: The mole crab *Emerita brasiliensis* in Uruguay. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 49(4): 457-468.

Plathong, S. and Plathong, J. 2003. A review of Mole Crabs (Hippidae) in the Gulf of Thailand: with and new record of *Hippa truncafifrons* (Miers, 1878) and unidentified *Emerita* sp. *In* **20th Pacific Science Congress "Science and Technology for Healthy Environment".** Bangkok, Thailand.

Pequeux, A. 1995. Osmotic regulation in crustaceans. **Journal of Crustacean Biology** 15(1): 1-60.

Romano, N. and Zeng, C. 2006. The effects of salinity on the survival, growth and haemolymph osmolality of early juvenile blue swimmer crabs, *Portunus pelagicus*. **Aquaculture** 260(1): 151-162.

Rouse, D.B. and Kartamulia, I. 1992. Influence of salinity and temperature on molting and survival of the Australia freshwater crayfish (*Cherax tenunimanus*). **Aquaculture** 105(1): 47-52.

Ruscoe, I.M., Shelly, C.C. and Williams, G.R. 2004. The combined effects of temperature and salinity on growth and survival of juvenile mud carbs (*Scylla serrata* Forskål). **Aquaculture** 238(2): 239-247.

Soyel, H.I. and Kumlu, M. 2003. The Effects of Salinity on Postlarval Growth and Survival of *Penaeus semisulcatus* (Decapoda : Penaeidae). **Turkish Journal of Zoology** 27(3): 221-225.

Staples, D.J. and Heales, D.S. 1991. Temperature and salinity optima for growth and survival of juvenile banana prawn *Penaeus merguiensis*. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology** 154(2): 251-274.

Veas, R., Hernández-Miranda, E., Quiñones, R.A., Díaz-Cabreara, E., Rojas, J.M. and Fariña, J.M. 2103. The influence of environmental factors on the abundance and recruitment of the sand crab *Emerita analaga* (Stimpson 1857): Source-sink dynamics. **Marine Environmental Research** 89(1): 9-20.

Ziegler, T.A. and Richard, B.F. 2005. Larval release rhythm of the Mole Crab *Emerita talpoida* (Say). **University of Marine Laboratory Bull** 209(3): 194-203.