ผลของความหนาแน่นต่อการอนุบาลปูทะเล (*Scylla paramamosain*) ระยะ First Crab

สุขสรร วันเพ็ญ[1*], ปณิธาน แก้วจันทวี[1] และ นฤชล ภัทราปัญญาวงศ์[2]
[1*, 2, 3]สถานีวิจัยประมงสมุทรสงคราม คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, สมุทรสงคราม
*suksan.wa@ku.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เพื่อหาความหนาแน่นที่เหมาะสมต่อการการอนุบาลลูกปูทะเล (*Scylla paramamosain*) ระยะ first crab โดยอนุบาลในกระชังขนาด 2 x 3 x 1.5 เมตร ในบ่อดิน ที่อัตราความหนาแน่นแตกต่างกัน 2 ระดับ คือ 166 ตัว/ตารางเมตร และ 333 ตัว/ตารางเมตร ชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ โดยให้อาหารเป็นไข่นึ่ง ดำเนินการทดลองที่สถานีวิจัยประมงสมุทรสงคราม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ระหว่างวันที่ 16 สิงหาคม 2563 ถึง 14 กันยายน 2563 เป็นเวลา 30 วัน ปูทะเลมีความกว้างกระดองเฉลี่ยเริ่มต้น 0.363 ± 0.016 เซนติเมตร และน้ำหนักตัวเฉลี่ยเริ่มต้น 0.013 ± 0.001 กรัม/ตัว ตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าปูทะเลมีความกว้างกระดองเฉลี่ย 2.746 ± 0.098 และ 2.622 ± 0.05 เซนติเมตร น้ำหนักตัวเฉลี่ย 3.491 ± 0.495 และ 3.093 ± 0.246 กรัม/ตัว อัตราการเจริญเติบโต (ADG) 0.119 ± 0.017 และ 0.106 ± 0.008 กรัม/วัน อัตราการรอดตายเฉลี่ย 33.067 ± 0.033 และ 19.658 ± 0.037 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากผลการศึกษาการเจริญเติบโตที่ระดับความหนาแน่น 166 ตัว/ตารางเมตร และ 333 ตัว/ตารางเมตร พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) อย่างไรก็ตามอัตราการรอดตายเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ดังนั้นอนุบาลปูทะเลในกระชัง อนุบาลที่ระดับความหนาแน่น 166 ตัว/ตารางเมตร มีอัตราการรอดตายสูงสุด

คำสำคัญ: ปูทะเล การอนุบาล ความหนาแน่น

The Effect of Different Density on Mud Crab (*Scylla paramamosain*) Nursing in First Crab Stage

Suksan Wanpen[1*], Panitan Kaewjantawee[1] and Naruechon Pattarapanyawong[2]
[1*, 2, 3]Samutsongkhram Fisheries Research Station Faculty of Fisheries Kasetsart University
*suksan.wa@ku.ac.th

Abstract

The aims this study were to examine the effect of different density on mud crab (*Scylla paramamosain*) in hapa size 2 x 3 x 1.5 m with 3 replicates of 2 stocking densities 166 and 333 crabs/m^2 in the earthen pond. Mud crab were fed with steamed egg three times a day for 30 days. It was conducted during 16 August 2020 – 14 September 2020 at Samutsongkhram Fisheries Research Station. Mud crab with the initial average carapace width were 0.363 ± 0.016 cm and body weight were 0.013 ± 0.001 g, respectively. The result showed that the average carapace width were 2.746 ± 0.098 cm and 2.622 ± 0.05 cm, average weight were 3.491 ± 0.495 g and 3.093 ± 0.246 g, average daily gain were 0.119 ± 0.017 g and 0.106 ± 0.008 g/day, respectively. There was not significant difference (P>0.05). As well as observed survival rates 33.067 ± 0.033 % and 19.658 ± 0.037 %. There was significant difference (P<0.05). It was concluded from the experiment of mud crab in Hapa of in learn of survival rate were at 166 crabs/m^2 was the optimum densities.

Keywords: Mud crab Nursing Densities

บทนำ

ปูทะเล *(Scylla paramamosain)* เป็นสัตว์น้ำชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย เป็นที่นิยมเลี้ยงกันอย่างแพร่หลายและมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากได้รับความนิยมในการบริโภคทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ เนื่องจากมีรสชาติที่ดี และมีคุณค่าทางโภชนาการสูง สามารถนำมาปรุงอาหารได้หลากหลายชนิด ทนต่อสภาพแวดล้อม และมีอัตราการเจริญเติบโตที่ดี ปูทะเลพบกระจายอยู่ทั่วไปในแหล่งน้ำกร่อย ป่าชายเลน และปากแม่น้ำที่มีน้ำทะเลท่วมถึง โดยขุดรูอยู่ตามใต้รากไม้หรือเนินดินบริเวณชายฝั่งทะเลทั้งอ่าวไทยและอันดามัน โดยเฉพาะที่ชุกชุมในบริเวณที่เป็นหาดโคลนหรือเลนที่มีป่าแสม และโกงกาง ตั้งแต่อ่าวไทยฝั่งตะวันออก ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี ระยอง ตราด ชลบุรี บริเวณอ่าวไทยตอนใน ได้แก่ สมุทรปราการ สมุทรสาคร สมุทรสงคราม และอ่าวไทยฝั่งตะวันตกมีชุกชุมที่จังหวัดชุมพร ประจวบคีรีขันธ์ สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา ส่วนที่ฝั่งอันดามันมีชุกชุมที่จังหวัดระนอง กระบี่ พังงา ตรัง และสตูล เป็นต้น (ศุภชัย, 2538-รัชฎา, 2540) ผลผลิตปูทะเลส่วนใหญ่ได้มาจากการจับจากธรรมชาติ ซึ่งนับวันจะมีปริมาณที่ลดลงไปทุกที เนื่องจากความต้องการบริโภคที่เพิ่มมากขึ้น ถึงแม้ว่าปัจจุบันจะมีการนำปูทะเลที่ไม่ได้ขนาดและคุณภาพตามที่ตลาดต้องการ เช่น ปูโพรก ปูไข่อ่อน และปูเล็กมาขุนต่อบ้างแล้วก็ตาม แต่ก็ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาดเท่าที่ควร

ปัจจุบันการอนุบาลลูกปูทะเลโดยวิธีอนุบาลในกระชังยังไม่เป็นที่นิยมแพร่หลาย ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้เพื่อจะพัฒนาองค์ความรู้ด้านการอนุบาลลูกปูทะเลในกระชัง และเปรียบเทียบความหนาแน่นที่เหมาะสมต่อการอนุบาลลูกปูในกระชัง จนสามารถเพิ่มปริมาณให้เพียงพอต่อการบริโภค และความต้องการของตลาด

วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบผลของระดับความหนาแน่นที่แตกต่างกัน 2 ระดับ ในการอนุบาลปูทะเลในกระชังในบ่อดิน

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กรมประมง (ม.ป.ป.) กล่าวว่าในปัจจุบันปัญหาการเลี้ยงปูทะเล คือ การขาดแคลนลูกปูที่จะใช้ในการเลี้ยง เนื่องจากปูทะเลในธรรมชาติรวบรวมได้น้อยลง รวมถึงอัตราการรอดตายของการเลี้ยงปูทะเลต่ำ เนื่องจากพฤติกรรมของปูทะเลที่มีความดุร้าย ก้าวร้าว และการเจริญเติบโตของปูทะเลจะเป็นวิธีการลอกคราบ จึงส่งผลให้ปูทะเลมีโอกาสกินกันเองค่อนข้างสูง

ธนากร (2560) พบว่าในการเลี้ยงปูทะเลในช่วงที่มีการลอกคราบกินกันเองสูง การใช้วัสดุหลบซ้อนจะช่วยลดการกินกันเอง และทำให้อัตรารอดของปูทะเลดีขึ้น

Geoff (2003) กล่าวว่าการกินกันเองเป็นปัญหาสำคัญต่อการอนุบาลปูทะเลและปูม้า ซึ่งทำให้อัตราการรอดตายต่ำ การใส่วัสดุหลบซ่อนและลดความหนาแน่น จะช่วยลดการกินกันเองและเพิ่มอัตรารอดของปูทะเลและปูม้าได้ดีมากขึ้น

Colin (2011) ได้กล่าวว่าการเลี้ยงปูทะเลที่ความหนาแน่นสูง จะเพิ่มความเสี่ยงในการกินกันเอง ส่งผลให้ปูทะเลเกิดความเสียหาย และมีอัตรารอดที่ต่ำ

Escritor (1972) และ Liong (1992) ได้กล่าวว่าในการเลี้ยงปูทะเลโดยทั่วไปจะมีอัตรารอดที่ต่ำ เนื่องจากเกิดการกินกันเอง การจัดการพื้นที่ในการเลี้ยงและใส่วัสดุหลบซ่อนจะลดความเสียหายที่เกิดจากการกินกันเองได้

Truong et al. (2007) ได้กล่าวว่าเมื่อเข้าสู่ระยะ Megalopa ลูกปูจะเริ่มมีก้าม มีความดุร้าย และกินอาหารในปริมาณมากขึ้น ถ้าอาหารไม่เพียงพอจะทำให้เกิดการกินกันเอง จะลดความหนาแน่นของลูกปูในระยะ Megalopa เพื่อลดการกินกันเองและเพิ่มอัตรารอดได้ดีขึ้น

Begum et al. (2010) การวัดขนาดเป็นระยะในช่วงการเลี้ยง เมื่อมีสาหร่ายและตะกอนที่เกิดในกระชัง ให้นำออกและทำความสะอาดกระชังให้สะอาด เพื่อให้น้ำไหลเวียนได้ดีขึ้น เพื่อรักษาคุณภาพน้ำให้เหมาะสม ลดการเกิดความเสียหายกับกระชังและปูทะเล ระดับน้ำที่ใช้เลี้ยงปูทะเลจะอยู่ในช่าง 80-100 เซนติเมตร ตลอดการทดลอง

วารินทร์ (2550) ได้กล่าวว่าเมื่อพิจารณาจากอัตรารอดตาย แสดงให้เห็นว่าอาหารนึ่งชนิดไข่ตุ๋นสามารถใช้เป็นอาหารอนุบาลลูกปูระยะ megalopa ได้ดี มีอัตรารอดตายอยู่ระหว่าง 18.5-25.5% การพิจารณาใช้อาหารไข่ตุ๋นร่วมกับอาร์ทีเมียแช่แข็งจะช่วยลดปริมาณการใช้อาร์ทีเมียลง และในขณะเดียวกันอาจมีผลช่วยทำให้การเจริญเติบโตของปูม้าเพิ่มขึ้นได้ อย่างไรก็ตามจะต้องมีการจัดการบ่อที่ดี เพื่อรักษาคุณภาพน้ำให้มีความเหมาะสมต่อสัตว์น้ำอย่างต่อเนื่อง

วิธีดำเนินการ

1.การวางแผนการทดลอง

1.1 การวางแผนการทดลอง โดยแบ่งเป็น 2 ชุดการทดลอง ในแต่ละชุดการทดลองมี 3 ซ้ำ ใช้กระชังขนาด 2 x 3 x 1.5 เมตร จำนวน 6 กระชัง อัตราความหนาแน่น ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 อัตราความหนาแน่น 166 ตัว/ตารางเมตร (1,000 ตัว/กระชัง)

ชุดการทดลองที่ 2 อัตราความหนาแน่น 333 ตัว/ตารางเมตร (2,000 ตัว/กระชัง)

1.2 สถานที่และระยะเวลาดำเนินการ ณ สถานีวิจัยประมงสมุทรสงคราม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ระหว่างวันที่ 16 สิงหาคม 2563 ถึง วันที่ 14 กันยายน 2563 เป็นระยะเวลา 30 วัน

2. วิธีการดำเนินการ

2.1 การเตรียมบ่อทดลอง เติมน้ำที่ความเค็มประมาณ 15 - 20 ppt ในบ่อดินขนาด 800 ตารางเมตร ที่มีระดับน้ำลึก 1.2 เมตร และใช้กระชังขนาด 2 x 3 x 1.5 เมตร จำนวน 6 กระชัง แขวนกระชังในบ่อดิน โดยก้นกระชังลึกจากระดับผิวน้ำ 1 เมตร ให้อากาศอากาศภายในกระชังตลอดเวลา จำนวน 3 หัว/กระชัง และใส่อวนเก่าเพื่อเป็นที่หลบซ่อนของปูทะเล

2.2 การเตรียมพันธุ์ปูทะเล โดยใช้ปูทะเลขนาด 3 - 3.5 กรัม มาทำการปล่อยเลี้ยงในกระชัง ขนาด 2 x 3 x 1.5 เมตร ที่ความหนาแน่น 166 และ 333 ตัว/ตารางเมตร (อย่างละ 3 ชุดการทดลอง) ให้อาหารเป็นไข่ตุ๋น 10 เปอร์เซ็นต์/น้ำหนักตัว วันละ 3 ครั้ง เวลา 7.00, 16.00 และ 23.00 น.

2.3 การจัดการทดลอง เริ่มทดลองโดยการสุ่มปูทะเลเพื่อวัดความกว้างกระดอง และชั่งน้ำหนักเริ่มต้น นับลูกปูทะเลจำนวน 1,000 ตัว 3 กระชั่ง และ 2,000 ตัว 3 กระชั่ง ปล่อยลงในกระชังทดลองตามแผนการทดลองที่กำาหนด ให้อาหารวันละ 3 ครั้ง เวลา 08.00, 16.00 และ 23.00 น. โดยให้อาหารที่ 10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวต่อวัน และสังเกตพฤติกรรมและปริมาณการกินอาหารจากยอเช็คอาหาร เพื่อเป็นแนวทางประกอบการปรับเพิ่ม - ลดปริมาณการให้อาหาร และจดบันทึกการให้อาหารในแต่ละวัน

2.4 การรวบรวมข้อมูล สุ่มตัวอย่างปูทะเลทุก 3 วัน สุ่ม 30 ตัว/กระชัง ขึ้นมาชั่งน้ำหนัก และวัดความกว้างกระดอง เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของปูทะเลในแต่ละความหนาแน่น เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ในระยะเวลา 30 วัน สุ่มชั่งน้ำหนัก และวัดความยาวในแต่ละชุดการทดลอง และนับจำนวนทั้งหมดในแต่ละกระชัง เพื่อหาอัตรารอดการตาย

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

คำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักเพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวัน และอัตราการรอดตาย โดยเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างชุดทดลองที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ การวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS for windows version 13.0 (กัลยา, 2545) ดังต่อไปนี้

3.1 อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (Average Daily Gain); กรัมต่อวัน

$$= \frac{(W_2 - W_1)}{t}$$

โดยที่ W_2 = น้ำหนักเฉลี่ย เมื่อสิ้นสุดการทดลอง (กรัม)

W_1 = น้ำหนักเฉลี่ย เมื่อเริ่มต้นการทดลอง (กรัม)

t = ระยะเวลาการทดลอง (วัน)

3.2 อัตราการรอดตาย (survival rate); เปอร์เซ็นต์

$$= \frac{\text{จำนวนปูทะเลที่สิ้นสุดการทดลอง}}{\text{จำนวนปูทะเลเริ่มต้นการทดลอง}} \times 100$$

ผลการศึกษา

1. การเจริญเติบโต

1.1 ความกว้างกระดองเฉลี่ยเริ่มต้นของปูทะเล 0.363 ± 0.016 เซนติเมตร เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าปูทะเลที่อนุบาลระดับความหนาแน่น 166 และ 333 ตัว/ตารางเมตร มีความกว้างกระดองเฉลี่ย 2.746 ± 0.098 และ 2.622 ± 0.05 เซนติเมตร ตามลำดับ พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>0.05)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยความกว้างกระดองที่อนุบาลในกระชังในบ่อดิน ความหนาแน่นต่างกัน 2 ระดับ ระยะเวลา 30 วัน

ระยะเวลาทดลอง (วัน)		ระดับความหนาแน่น (ตัว/ตารางเมตร)	
		166	333
ความกว้างกระดอง (ซม.)	เริ่มต้น	0.363 ± 0.016	0.363 ± 0.016
	3	0.439 ± 0.009	0.495 ± 0.039
	6	0.669 ± 0.011	0.662 ± 0.015
	9	0.900 ± 0.026	0.922 ± 0.024
	12	1.256 ± 0.059	1.086 ± 0.052
	15	1.525 ± 0.032	1.354 ± 0.030
	18	1.711 ± 0.044	1.593 ± 0.010
	21	1.937 ± 0.052	1.887 ± 0.028
	24	2.266 ± 0.036	2.164 ± 0.030
	27	2.420 ± 0.082	2.329 ± 0.037
	30	2.746 ± 0.098	2.622 ± 0.050

1.2 น้ำหนักตัวเฉลี่ยเริ่มต้นของปูทะเล 0.013 ± 0.001 กรัม เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า ปูทะเลที่อนุบาลด้วยความหนาแน่น 166 และ 333 ตัว/ตารางเมตร มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 3.491 ± 0.495 และ 3.093 ± 0.246 กรัม ตามลำดับ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักลูกปูทะเลที่อนุบาลในกระชังในบ่อดิน ที่ความหนาแน่นต่างกัน 2 ระดับ ระยะเวลา 30 วัน

ระยะเวลาทดลอง (วัน)		ระดับความหนาแน่น (ตัว/ตารางเมตร)	
		166	333
น้ำหนัก (กรัม)	เริ่มต้น	0.013 ± 0.001	0.013 ± 0.001
	3	0.037 ± 0.006	0.046 ± 0.002
	6	0.059 ± 0.002	0.070 ± 0.004
	9	0.151 ± 0.017	0.169 ± 0.018

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักลูกปูทะเลที่อนุบาลในกระชังในบ่อดิน ที่ความหนาแน่นต่างกัน 2 ระดับ ระยะเวลา 30 วัน (ต่อ)

ระยะเวลาทดลอง (วัน)		ระดับความหนาแน่น (ตัว/ตารางเมตร)	
		166	333
น้ำหนัก (กรัม)	12	0.386 ± 0.038	0.281 ± 0.017
	15	0.673 ± 0.033	0.449 ± 0.027
	18	0.888 ± 0.076	0.687 ± 0.009
	21	1.224 ± 0.085	1.106 ± 0.063
	24	1.872 ± 0.095	1.686 ± 0.084
	27	2.339 ± 0.258	2.109 ± 0.099
	30	3.491 ± 0.495	3.093 ± 0.246

1.3 การเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันของปูทะเลที่อนุบาลระดับความหนาแน่น 166 และ 333 ตัว/ตารางเมตร เป็นเวลา 30 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า ปูทะเลมีการเจริญเติบโตเฉลี่ยเพิ่มขึ้นต่อวันเป็น 0.119 ± 0.017 และ 0.106 ± 0.008 กรัม/วัน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

2. อัตราการรอดตาย

ปูทะเลที่อนุบาลระดับความหนาแน่น 166 และ 333 ตัว/ตารางเมตร เป็นเวลา 30 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่ามีปูทะเลมีอัตรารอดตายเฉลี่ย 309 ± 20 และ 451 ± 15 ตัว ตามลำดับ คิดเป็นอัตราการรอดตาย 33.067 ± 0.033 และ 19.658 ± 0.037 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสาคัญทางสถิติ (P<0.05)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยของความกว้างเริ่มต้น น้ำหนักตัวเริ่มต้น ความกระดองสุดท้าย น้ำหนักตัวสุดท้าย น้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มต่อวัน จำนวนปูทะเลที่เหลือรอด และอัตราการรอดตายที่อนุบาลในกระชังในบ่อดินที่ความหนาแน่นต่างกัน 2 ระดับ เป็นระยะเวลา 30 วัน

ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโต	ระดับความหนาแน่น (ตัว/ตารางเมตร)		P-value
	166	333	
ความกว้างกระดองเริ่มต้น (ซม.)	0.363 ± 0.016[a]	0.363 ± 0.016[a]	0.05
น้ำหนักตัวเริ่มต้น (กรัม)	0.013 ± 0.001[a]	0.013 ± 0.001[a]	
ความกว้างกระดองสุดท้าย (ซม.)	2.746 ± 0.097[a]	2.622 ± 0.050[a]	
น้ำหนักตัวสุดท้าย (กรัม)	3.491 ± 0.495[a]	3.093 ± 0.246[a]	
น้ำหนักเพิ่มขึ้นต่อวัน (กรัม/วัน)	0.119 ± 0.017[a]	0.106 ± 0.008[a]	
จำนวนปูทะเลที่เหลือรอด (ตัว)	331 ± 33[a]	393 ± 75[b]	
อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็น)	33.067 ± 0.033[a]	19.658 ± 0.037[b]	

สรุปและวิจารณ์ผล

ผลการทดลองอนุบาลปูทะเลในกระชังที่ความหนาแน่นต่างกัน 2 ระดับ คือ 166 และ 333 ตัว/ตารางเมตร เมื่อเปรียบเทียบความกว้างกระดองเฉลี่ย น้ำหนักเฉลี่ย อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) เนื่องจากขนาดพื้นที่และความหนาแน่นไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของปูทะเล แต่ในทางกลับกันพบว่าอัตราการรอดตายมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) อาจเนื่องจากเมื่อลูกปูลอกคราบแล้วเกิดการกินกันเอง ส่งผลให้ลูกปูทะเลอัตรารอดต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับ Colin (2011) ได้กล่าวว่าที่ระดับความหนาแน่นที่สูงขึ้น เมื่อเกิดการลอกคราบปูทะเลจะมีโอกาสกินกันเองมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. จากการศึกษาครั้งนี้ สามารถนำไปประยุกต์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการอนุบาลลูกปูทะเล ทั้งทางด้านการเจริญเติบโตและอัตรารอดตายให้ดีขึ้น

2. จากผลการศึกษาจะเห็นว่าการอนุบาลปูทะเลในกระชังในบ่อดินที่ความแน่น 166 ตัว/ตารางเมตร สามารถนำไปพัฒนาการอนุบาลปูทะเลในเชิงธุรกิจ เพื่อให้เพียงพอต่อการบริโภคและความต้องการของเกษตรกรผู้เลี้ยงปูทะเลได้

เอกสารอ้างอิง

ศุภชัย นิลวานิช. (2538). เพาะปูทะเล งานวิจัยเพื่อมวลชน. **วารสารเทคโนโลยีชาวบ้าน**, 38 (133), 62-63.

รัชฎา ขาวหนูนา และสำรวย ชุมวรฐายี. (2540). การเลี้ยงปูทะเล (Scylla serrata) ให้มีไข่นอกกระดองในบ่อดิน. **วารสารการประมง**, 50 (5), 375-382.

ธนากร เหมะสกล และดวงใจ พิสุทธิ์ธาราชัย. (2560). แนวทางการเพิ่มผลผลิตปูทะเลในกระชังบ่อดินโดยใช้วัสดุหลบซ้อนต่างกัน. **วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ**, 20 (ฉบับพิเศษ), 1-7.

กรมประมง. (ม.ป.ป.). **เกษตรกรปราดเปรื่อง การเพาะเลี้ยงปูทะเล.** สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง.

กัลยา วานิชย์บัญชา. (2545). **การวิเคราะห์สถิติ: สถิติสำหรับการบริหารและวิจัย**. ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วารินทร์ ธนาสมหวัง. (2550). การผลิตพันธุ์ปูม้าและการเลี้ยงปูม้า (*Portunus pelagicus*) เชิงพาณิชย์ กรุงเทพมหานคร : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

Geoff A. and Don F. (2003). **Mud crab aquaculture in Australia and Southeast Asia**. ACIAR Working Paper, 54, 1-70.

Colin S. and Alessandro L. (2011). **Mud crab aquaculture a practical manual**. Food and agriculture organization of the united nations, 43-45.

Escritor, G.L. (1972). Observation on the culture of mud crab, *Scylla serrata*. In : Coastal aquaculture in the Indo-Pacific region. T.V.R. Pillay (ed.). West Bfleet, **Fishing News Books**, 355-361.

Liong, P.C. (1992). The fattening and culture of the mud crab (*Scylla serrata*) in Malaysia. In : The mud crab-a report on the seminar convened in Surat Thani, Thailand, 5-8 November 1991. BOBP/REP, 51: 185-190.

Truong, N.T., Mathieu, W., Tran, B.C., Hoang, T.P., Nguyen, D.V. and Patrick, S. (2007). **Improved rearing techniques for mud crab larvae**. Aquaculture Research, 38, 1539-1553.

Begum, M., Shah, M..M.R. and Alam, M.J. (2009). Comparative study of mud crab (*Scylla serrata*) fattening practices between two different systems in Bangladesh. J. Bangladesh Agril. Univ. 7(1): 151–156