

ชีววิทยาบางประการปูทะเล *Scylla olivacea* บริเวณชายฝั่งชุมชน บ้านบางสะแก จังหวัดจันทบุรี

Some biological aspects of mud crab *Scylla olivacea* at Ban Bang Sa Kao Coast, Chanthaburi Province

ชลี ไพบูลย์กิจกุล^{1*}, สาลินี ธาราพรรัตน์¹, ศศิพา ฉิมพลี¹ และ เบญจมาศ ไพบูลย์กิจกุล¹

Chalee Paibulkichakul^{1*}, Salinee Tarapun¹, Sasila Chemplee¹

and Benjamas Paibulkichakul¹

บทคัดย่อ: การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาชีววิทยาบางประการของปูทะเล *Scylla olivacea* บริเวณชายฝั่งชุมชนบ้านบางสะแก อำเภอแหลมสิงห์ จังหวัดจันทบุรี ระหว่างเดือนสิงหาคม 2550 ถึงเดือนกรกฎาคม 2551 พบปูทะเลทั้งหมดจำนวน 279 ตัวพบปูทะเลเพศผู้มากกว่าปูเพศเมีย ที่อัตราส่วน 1:0.78 ปูทะเลมีการกระจายความกว้างกระดองและน้ำหนักส่วนมากอยู่ในช่วง 8-9 ซม. และ 110-120 กรัม ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดอง (CW) และน้ำหนัก (W) ของปูทะเลเพศเมีย $W = 3.9360CW^{1.6579}$ และเพศผู้ $W = 0.1060CW^{3.3323}$ ปูทะเลมีไข่อยู่ระหว่าง 91,700-3,564,925 ฟอง ปูทะเลมีไข่มากที่สุดในเดือนกันยายนความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนไข่ (EN) กับความกว้างกระดองดังสมการ $EN = 1236.95CW^{2.8175}$
คำสำคัญ: ปูทะเล, ชีววิทยาประมง, บ้านบางสะแก, จังหวัดจันทบุรี

ABSTRACT: The objective of this study was to examine some biological aspects of mud crab *Scylla olivacea* at Bang Sa Kao coastal area, Chanthaburi Province during August 2007 to July 2008. The survey found 279 mud crabs and the sex ratio of male and female crab was 1:0.78. The most frequency of carapace width and weight distributed in range of 8-9 cm and 110-120 g. The relationship between the carapace width (CW) and weight (W) of female and male crabs were $W = 3.9360CW^{1.6579}$ and $W = 0.1060CW^{3.3323}$. Mud crab had egg number in range of 91,700-3,564,925 egg. The peak of spawning found on September. The relationship between egg number (EN) and carapace width was $EN = 1236.95CW^{2.8175}$.

Keywords: mud crab, fisheries biology, Ban Bang Sa Kao, Chanthaburi Province

บทนำ

ปูทะเลเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจที่สร้างรายได้ให้แก่ชุมชนประมงพื้นบ้านในหลายครัวเรือน ในสภาวะที่ความต้องการบริโภคปูทะเลเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ปริมาณการจับปูทะเลเพิ่มมากขึ้น สถานภาพทรัพยากรปูทะเลมีจำนวนลดลง ขนาดของปูทะเลที่จับ

ได้มีขนาดที่เล็กลง รวมถึงการใช้ประโยชน์จากปูขนาดเล็กที่ยังเจริญเติบโตไม่เต็มวัย ประกอบกับขยายตัวของชุมชน การใช้ประโยชน์พื้นที่มีมากขึ้น ส่งผลกระทบทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศและสภาพแวดล้อม ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงต่อกระเพาะและจำนวนปูทะเล

¹ คณะเทคโนโลยีทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี

Faculty of Marine Technology, Burapha University, Chanthaburi Campus

* Corresponding author: pchalee@buu.ac.th

บ้านบางสะแก จังหวัดจันทบุรี เป็นอีกแห่งหนึ่งที่ชุมชนมีการประกอบอาชีพประมงพื้นบ้าน และประสบกับปัญหาดังกล่าว จึงมีโครงการส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรประมง มีโครงการบ้านปลา ธนาคารปู เพื่อช่วยให้สัตว์น้ำที่อยู่อาศัยและที่ในการเจริญเติบโต ทำให้มีปริมาณสัตว์น้ำเพิ่มขึ้น

การศึกษาด้านชีววิทยาประชากรปูทะเลและการประเมินทรัพยากรปูทะเล (*Scylla olivacea*) บริเวณบ้านบางสะแก อำเภอแหลมงสิงห์ จังหวัดจันทบุรี เพื่อบ่งชี้สถานการณ์ทรัพยากรปูทะเล อันนำไปสู่แนวทางการวางแผนและการจัดการ การใช้ทรัพยากรปูทะเลซึ่งเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจ เพื่อช่วยดำรงอาชีพประมงพื้นบ้านให้ยั่งยืนต่อไปในอนาคต

วิธีการศึกษา

สถานที่การเก็บตัวอย่างบริเวณชายฝั่ง ตำบลบางสะแก จังหวัดจันทบุรี ตั้งอยู่บริเวณพิกัด 12° 31' 17.3" N และ 102° 06' 09.8" E การศึกษาในห้องปฏิบัติการดำเนินการที่ห้องปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี

การเก็บตัวอย่างปูทะเล ทำการเก็บตัวอย่างปูทะเล *S. olivacea* ทุกเดือน ระหว่างเดือนสิงหาคม 2550 ถึงเดือนกรกฎาคม 2551 เป็นเวลา 1 ปี โดยใช้ลอบปูขนาด 20x45x15 ซม. (กว้างxยาวxสูง) จำนวน 30 ลูก ขนาดของตาอวน 4.5 ซม. ในช่วงเวลา 18.00-6.00 น. ทำการวางลอบโดยสุ่ม บริเวณแนวป่าชายเลนริมชายฝั่งบ้านบางสะแก

การรวบรวมข้อมูลในห้องปฏิบัติการ ทำการคัดแยกเพศปูทะเลจากภายนอกด้วยการสังเกตจับปิ้ง (abdomen) ทำการวัดความยาว ความกว้างของกระดองและจับปิ้ง ด้วย Vernier caliper และชั่งน้ำหนักตัวของปูด้วยตาชั่ง ทำการเก็บรังไข่ปูเพศเมีย ซึ่งน้ำหนักรังไข่ วัดขนาดและจำนวนไข่ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ Stereo ทำการสุ่มนับจำนวนไข่ปูทะเล น้ำหนักประมาณ 1 กรัม หาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำ

หนักรังไข่กับความกว้างกระดอง และน้ำหนักรังไข่กับจำนวนไข่ด้วยวิธี regression analysis

การวิเคราะห์ข้อมูลชีววิทยาปูทะเล ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักความกว้างกระดองของปูทะเล ด้วยวิธี regression analysis (Crawley, 2005)

$$W = a(CW)^b$$

โดย W = น้ำหนักตัว (กรัม)

CW = ความกว้างกระดอง (เซนติเมตร)

ทำการประมาณค่า a และ b จากการวิเคราะห์สมการเส้นถดถอย โดยให้อยู่ในรูปลอการิทึม

$$\ln(W) = \ln(a) + b \ln(CW)$$

ศึกษาอัตราส่วนระหว่างปูทะเลเพศผู้และเพศเมีย เปรียบเทียบอัตราส่วนเพศด้วยวิธีทดสอบ Chi-square (Crawley, 2005)

ผลการศึกษา

จากการเก็บตัวอย่างปูทะเลในบริเวณชายฝั่ง ตำบลบางสะแก อำเภอแหลมงสิงห์ จังหวัดจันทบุรี เป็นระยะเวลา 1 ปี ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2550 ถึงเดือนกรกฎาคม 2551 พบปูทะเลทั้งหมด 279 ตัว พบปูเพศผู้ 157 ตัว เพศเมีย 122 ตัว โดยพบปูทะเลมากที่สุดในช่วงเดือนสิงหาคม และพบปูน้อยที่สุดในช่วงเดือนมกราคม แสดงดัง Figure 1 การแยกเพศปูทะเลสามารถสังเกตได้จากความกว้างจับปิ้ง (abdomen) เมื่อทำการเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างความกว้างจับปิ้งต่อความกว้างกระดองปูทะเล (Figure 2) พบว่าอัตราส่วนความกว้างจับปิ้งต่อความกว้างกระดองสามารถแยกปูเพศเมียจากปูเพศผู้ได้ ปูทะเลเพศเมียมีอัตราส่วนความกว้างจับปิ้งต่อความกว้างกระดองมากกว่าปูทะเลเพศผู้ เมื่อทำการเปรียบเทียบจำนวนปูทะเลทั้งสองเพศพบว่าปูทะเลเพศผู้มีจำนวนมากกว่าปูเพศเมียไม่เป็นไปตามทฤษฎีความเป็นอิสระต่อกัน อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมีย เฉลี่ยตลอดทั้งปีเท่ากับ 1:0.78 แสดงดัง Figure 3

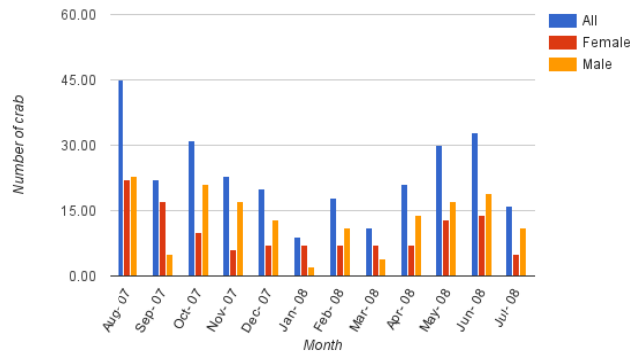


Figure 1 Number of mud crab *Scylla olivacea* at Ban Bang Sa Kao Coast, Chanthaburi Province.

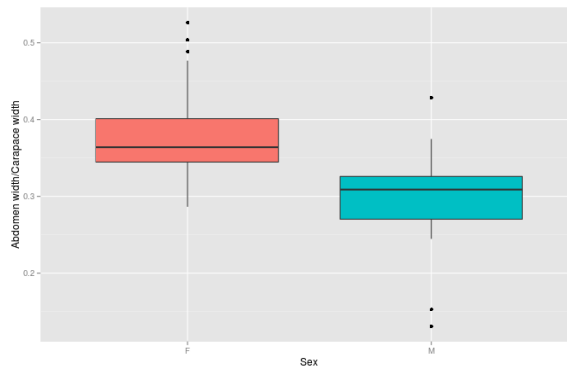


Figure 2 Abdomen width per carapace width of mud crab *Scylla olivacea*.

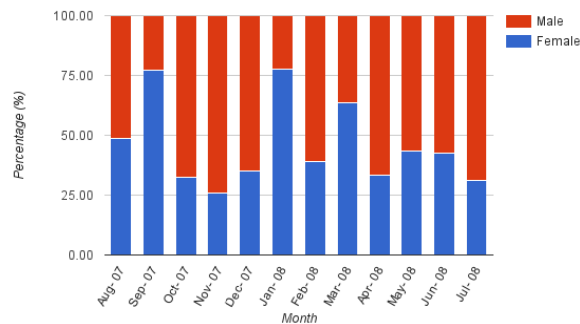


Figure 3 Sex ratio of mud crab *S. olivacea*.

การกระจายความกว้างกระดองของปูทะเลทั้งหมด ปูทะเลเพศเมีย และปูทะเลเพศผู้ส่วนมากอยู่ในช่วง 8-9 ซม. ปูเพศเมียมีความกว้างกระดองเฉลี่ย 9.12 ± 1.16 ซม. ส่วนปูเพศผู้มีความกว้างกระดองเฉลี่ย 8.84 ± 1.34 ซม. แสดงดัง Figure 4 ส่วนการกระจายน้ำหนักของปูทะเลทั้งหมดส่วนมากอยู่ในช่วง 110-120

ก. ปูทะเลเพศเมียมีการกระจายน้ำหนักส่วนมากอยู่ในช่วง 130-140 ก. น้ำหนักเฉลี่ย 158.59 ± 70.06 ก. และปูทะเลเพศผู้มีการกระจายน้ำหนักส่วนมากอยู่ในช่วง 110-120 ก. ก. น้ำหนักเฉลี่ย 167.25 ± 101.58 ก. แสดงดัง Figure 5

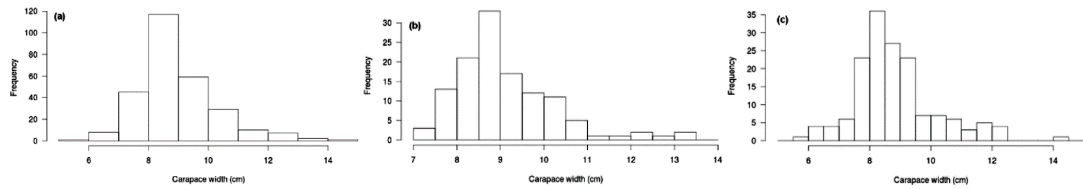


Figure 4 carapace width distribution of mud crab *S. olivacea* (a) both sex, (b) female and (c) male.

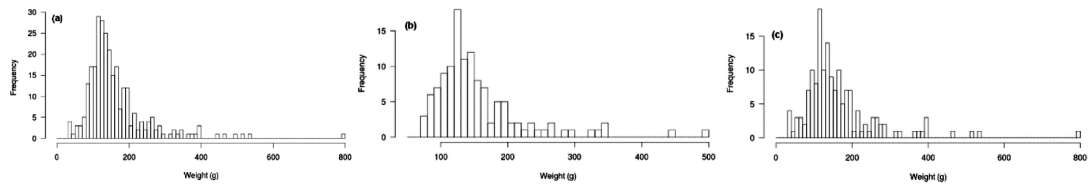


Figure 5 Weight distribution of mud crab *S. olivacea* (a) both sex, (b) female and (c) male.

ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดอง (CW) และน้ำหนักปูทะเล (W) ทั้งหมด มีความสัมพันธ์ดังสมการ $W = 0.6194CW^{2.5121}$ ค่าสัมประสิทธิ์การ

ตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.7224, ปูทะเลเพศเมียเท่ากับ $W = 3.9360CW^{1.6579}$, $R^2 = 0.5382$ และปูทะเลเพศผู้ $W = 0.1060CW^{3.3323}$, $R^2 = 0.9087$ แสดงดัง Figure 6

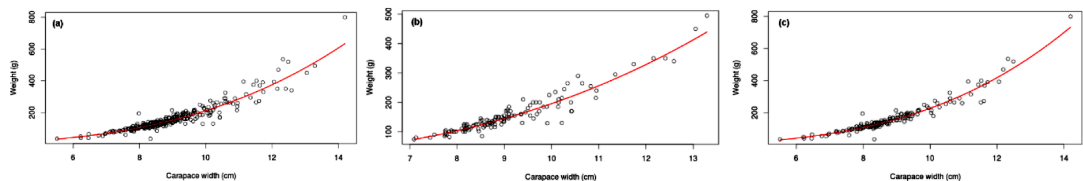


Figure 6 Relationship between carapace width and weight of mud crab *S. olivacea* (a) both sex, (b) female and (c) male.

จากตัวอย่างปูทะเลเพศเมีย พบปูทะเลที่มีไข่จำนวน 14.29% จากจำนวนปูทะเลเพศเมียทั้งหมด ปูทะเลที่มีไข่มีความกว้างกระดองอยู่ในช่วง 7.84-12.16 ซม. มีจำนวนไข่ระหว่าง 91,700-3,564,925 ฟอง จำนวนไข่เฉลี่ยเท่ากับ 996,0034 ฟอง ปูทะเลเพศเมียที่มีไข่มีความกว้างกระดองเฉลี่ย 9.58 เซนติเมตร เมื่อนำจำนวนไข่ ที่ได้มาหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนไข่ (EN) กับความกว้างกระดอง (CW) ของปูทะเลเพศเมีย พบความสัมพันธ์ดังสมการ $EN = 1236.95CW^{2.8175}$,

$R^2 = 0.1661$ ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักไข่ (EW) กับความกว้างกระดอง (CW) ของปูทะเลเพศเมียพบความสัมพันธ์ดังสมการ $EW = 0.5841CW^{1.2743}$, $R^2 = 0.1312$ และความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนไข่กับน้ำหนักไข่พบความสัมพันธ์ดังสมการ $EN = 43922.23EW^{1.1892}$, $R^2 = 0.3662$ แสดงดัง Figure 7 จากการเก็บตัวอย่างปูทะเลเป็นเวลา 1 ปี พบว่าเดือนที่พบปูทะเลมีไข่มากที่สุดในเดือนกันยายนและไม่พบปูทะเลมีไข่ในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนพฤษภาคม

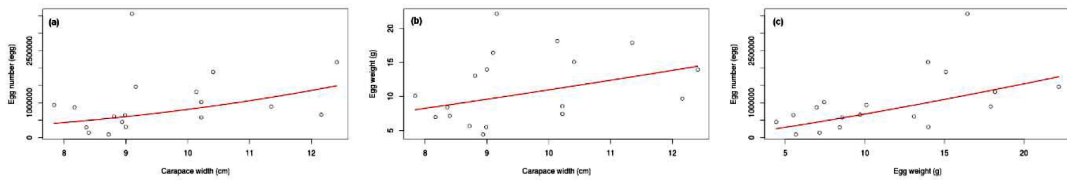


Figure 7 Relationship between carapace width and egg number (a), carapace width and egg weight (b) and egg weight and egg number (c).

วิจารณ์

จากการศึกษาการกระจายของความกว้างกระดองของปูทะเลส่วนมากอยู่ในช่วง 8.00-9.00 ซม. ความกว้างกระดองเฉลี่ย 8.97±1.27 ซม. และการกระจายของน้ำหนักอยู่ในช่วง 110-120 ก. ในขณะที่ รัชฎา และสำรวย (2538) รายงานว่า ในปี พ.ศ. 2536 ขนาดของปูทะเลที่พบมากมีความกว้างกระดองระหว่าง 10.00-11.90 ซม. และรัชฎา และอนุวัฒน์ (2537) ขนาดของปูทะเลที่พบมากมีความกว้างกระดองอยู่ในช่วง 10.00-12.90 ซม. ความกว้างกระดองปูทะเลที่พบมีขนาดเล็กกลางอาจเกิดจากหลายสาเหตุทั้งความแตกต่างระหว่างสถานที่ รวมถึงแนวโน้มการบริโภคปูทะเลที่มากขึ้นทำให้ปูขนาดเล็กถูกจับมาใช้ประโยชน์มากขึ้น รัชฎา (2543) ทำการสำรวจทรัพยากรปูทะเล ในอำเภอบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า ปูทะเลเพศเมียมีความกว้างกระดองระหว่าง 5.97-15.20 ซม. เพศผู้มีความกว้างกระดองระหว่าง 5.00-15.36 ซม. เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักปูจากสมการความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองกับน้ำหนัก โดยกำหนดให้ความกว้างกระดองปูเท่ากับ 9 ซม. ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าปูทะเลมีน้ำหนัก 154.57 ก. ในขณะที่ปูทะเลจากการศึกษาของ สนธยา (2551) ปูมีน้ำหนัก 142.10 ก. แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ป่าชายเลนบ้านบางสะแกมีอาหารเพียงพอ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้พบอัตราส่วนปูทะเลเพศผู้ต่อเพศเมียเฉลี่ยทั้งปีเท่ากับ 1:0.78 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ รัชฎา และ อนุวัฒน์ (2537), สนธยา และคณะ (2546) และวิทยา และสุภาพ (2547) ที่ทำการ

ศึกษาพลวัตประชากรปูทะเล พบอัตราส่วนปูทะเลเพศผู้:เพศเมีย เท่ากับ 1:0.50, 1:0.79 และ 1:0.86 ตามลำดับ จากผลการศึกษาค้นคว้าจะเห็นว่าปูเพศผู้มากกว่าปูเพศเมียไม่เป็นไปตามทฤษฎีความเป็นอิสระ เนื่องจากปูทะเลมีการพัฒนารังไข่และสามารถวางไข่ได้ตลอดปีเมื่อแม่ปูมีการพัฒนารังไข่แม่ปูจะมีพฤติกรรมอพยพออกนอกแนวป่าชายเลนเพื่อวางไข่ (ชลธิ์, 2533 และชาญยุทธ, 2539)

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้พบว่าปูทะเลเพศเมียที่เริ่มสืบพันธุ์ได้มีการพัฒนารังไข่มีความกว้างกระดอง 7.84 ซม. จำนวนไข่เฉลี่ยเท่ากับ 996,004 ฟอง ปริมาณไข่เฉลี่ยที่พบน้อยกว่ารายงานของ สนธยา และคณะ (2546) ที่กล่าวว่าขนาดความกว้างกระดองปูที่เล็กที่สุดที่สามารถสืบพันธุ์ได้มีความกว้าง 6.59 ซม. ปูทะเลที่สืบพันธุ์ได้ 50% ที่ความกว้างกระดอง 9.39 ซม. และมีความดกไข่เฉลี่ย 2,554,863 ฟอง จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่าปูทะเลที่สามารถสืบพันธุ์ได้มีขนาดเล็ก เนื่องจากขนาดปูทะเลเฉลี่ยที่พบมีขนาดเล็ก ปูทะเลที่มีขนาดเล็กจะมีความดกไข่หรือจำนวนไข่เฉลี่ยต่อตัวน้อยกว่าปูที่มีขนาดใหญ่ ในขณะที่ช่วงเวลาที่ปูมีการพัฒนารังไข่ในการศึกษานี้พบว่าปูทะเลมีไข่มากที่สุดในเดือนกันยายน สอดคล้องกับการศึกษาของ สนธยา และคณะ (2546) ที่พบว่าปูทะเลมีการพัฒนารังไข่ในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงธันวาคม และสนธยา และคณะ (2551) ที่พบว่าปูทะเลในอำเภวดรชาติ จังหวัดตราด มีการวางไข่มากในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงมิถุนายน และช่วงเดือนกรกฎาคมถึงพฤศจิกายน ในขณะที่การศึกษาของ รัชฎา และอนุวัฒน์ (2537) สำรวจปูทะเลบริเวณอำเภอบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี

พบปูทะเลเพศเมียมีไข่แก่เต็มกระดองมีความกว้างกระดองระหว่าง 9.00-14.90 ซม. พบในช่วงเดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ และ เดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าปูทะเลมีการวางไข่ได้ตลอดปี ปูทะเลในแต่ละพื้นที่อาจจะมีฤดูกาลในการพัฒนารังไข่และช่วงเวลาในการวางไข่ที่แตกต่างกันออกไป

สรุป

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้พบอัตราส่วนปูทะเลเพศผู้สูงกว่าเพศเมียเท่ากับ 1:0.78 พบปูทะเลแมกที่สุดในเดือนสิงหาคม และพบปูทะเลน้อยที่สุดในเดือนมกราคม สามารถใช้อัตราส่วนความกว้างจับบึงต่อความกว้างกระดองปูแยกเพศของปูทะเลได้ ปูทะเลมีการกระจายความกว้างกระดองส่วนมากอยู่ในช่วง 8-9 ซม. ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักของปูทั้งหมด ปูเพศเมียและเพศผู้มีความสัมพันธ์ดังสมการ $W = 0.6194CW^{2.5121}$, $R^2 = 0.7224$, $W = 3.9360CW^{1.6579}$, $R^2 = 0.5382$ และ $W = 0.1060CW^{3.3323}$, $R^2 = 0.9087$ ตามลำดับ ความสัมพันธ์จำนวนไข่กับความกว้างกระดองดังสมการ $EN = 1236.95CW^{2.8175}$, $R^2 = 0.1661$ มีไข้อยู่ระหว่าง 91,700-3,564,925 ฟอง พบปูทะเลมีไข่มากที่สุดในเดือนกันยายน

เอกสารอ้างอิง

- ชลธิ์ ชีวะเศรษฐกรรม. 2533. ชีววิทยาปูทะเล (*Scylla serrata* Forskal) ที่ป่าชายเลนคลองหงาว จังหวัดระนอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชาญยุทธ สุตทองคง. 2539. การเลือกแหล่งอาศัย อาหารและชีววิทยาประมงของปูทะเล *Scylla serata* (Forskal, 1755) ในป่าชายเลนคลองหงาว จังหวัดระนอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัชฎา ขาวหนูนา. 2543. การสำรวจทรัพยากรปูทะเล ในอ่าวบ้านดอนสุราษฎร์ธานี ระหว่าง พ.ศ. 2541-2542. เอกสารวิชาการฉบับที่ 60/2543. ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งสุราษฎร์ธานี. กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง. กรมประมง.
- รัชฎา ขาวหนูนา และ สำรวย ชุมวรฐายี. 2538. ทรัพยากรปูทะเล *Scylla serrata* (Forskal, 1755) ในอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี ระหว่างปี 2536-2537. ใน: เอกสารวิชาการฉบับที่ 54/2538 ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งสุราษฎร์ธานี กองเพาะเลี้ยงชายฝั่ง กรมประมง.
- รัชฎา ขาวหนูนา และ อนุวัฒน์ รัตนโชติ. 2537. ชีววิทยาบางประการของปูทะเล *Scylla serrata* (Forskal, 1755) ในอ่าวบ้านดอนสุราษฎร์ธานี ระหว่าง พ.ศ. 2541-2542. เอกสารวิชาการฉบับที่ 17/2537. ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งสุราษฎร์ธานี. กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, กรมประมง.
- วิทยา หะวานนท์ และ สุภาพ ไพรพนาพงศ์. 2547. พลวัตประชากรปูทะเล *Scylla olivacea* (Herbst, 1796) ในบริเวณคลองหงาว จังหวัดระนอง ปี พ.ศ. 2543-2545. เอกสารวิชาการฉบับที่ 37/2547. สถานีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดระนอง.
- สนธยา กุลกัลยา, วิทยา หะวานนท์, พิสิฐ ภูมิคง และธนิษฐา ทรรพนันท์. 2546. ชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปูทะเล *Scylla olivacea* (Herbst, 1796) ในบริเวณเขตสงวนชีวมณฑลระนอง. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44 : สาขาประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 29-36.
- สนธยา กุลกัลยา, สิทธิพัฒน์ แผ้วอ่ำ และคณิศร ล้อมเมตตา. 2551. การศึกษาชีววิทยาของประชากรปูทะเล *Scylla* spp. ในอ่าวตราด จังหวัดตราด. รายงานการวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- Crawley, M.J. 2005. Statistics: an introduction using R. West Sussex: John Wiley & Sons.