

ชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปูทะเล, *Scylla olivacea* (Herbst, 1796)

ในบริเวณเขตสงวนชีวมณฑลระนอง

Reproductive Biology of Orange Mud Crab, *Scylla olivacea* (Herbst, 1796)

in Ranong Biosphere Reserved Area, Thailand.

สนธยา กูลกัลยา¹ วิทยา หะวานนท์² พิสิฐ ภูมิคง³ และธนิตา ทรรพนันท์¹

Sontaya Koolkalya¹, Wittaya Havanont², Pisit Poomikong³ and Thanitta Thapanand¹

บทคัดย่อ

การศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปูทะเล *Scylla olivacea* (Herbst, 1796) บริเวณเขตสงวนชีวมณฑลระนอง จังหวัดระนอง ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2545 – ธันวาคม 2546 พบว่าปูทะเลมีอัตราส่วนเพศเมียต่อเพศผู้เฉลี่ยรวมทั้งปีเท่ากับ 0.79 : 1 แต่ในระหว่างเดือนมีนาคม – กรกฎาคมจะมีอัตราส่วนเพศเมียต่อเพศผู้ได้ 50% ที่ความกว้างกระดอง 9.39 ซม. และมีความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนเพศเมียวัยเจริญพันธุ์ต่อปูทะเลเพศเมียทั้งหมด กับความกว้างกระดองเป็น $P_{ICW} = \frac{1}{1 + e^{(16.981 - 1.809ICW)}}$ ความตกไข่เฉลี่ยทั้งปี $2,554,863 \pm 864,351$ ฟอง และมีความสัมพันธ์ระหว่างความตกไข่กับความกว้างกระดองเป็น $\ln(F) = 1.104 + 2.9778 \times \ln(ICW)$ ช่วงการผสมพันธุ์อยู่ระหว่างเดือนมีนาคม ถึงกรกฎาคม และพบการพัฒนาไข่อย่างมากหลังจากช่วงการผสมพันธุ์ คือช่วงเดือนกรกฎาคม ถึงธันวาคม

ABSTRACT

A study on reproductive biology of orange mud Crab *Scylla olivacea* (Herbst, 1796) in Ranong Biosphere Reserved Area during November 2002 to December 2003 was showed that the sex ratio between males : females average of the year was 0.79 : 1. The month, however, which the sex ratio is 1:1 were March through July. Females crab had the size at 50% maturity, in term of inner carapace width (ICW), was 9.39 cm. A relationship between proportion of matured females and ICW, was $P_{ICW} = \frac{1}{1 + e^{(16.981 - 1.809ICW)}}$. The fecundity by average was $2,554,863 \pm 864,351$ eggs per female. A relationship between fecundity and ICW was $\ln(F) = 1.104 + 2.9778 \times \ln(ICW)$. It was indicated that mating season of *S. olivacea* was occurred from March through July and the ovaries were actively developed afterwards from July through December.

Key Words: Reproductive Biology, Orange Mud Crab, *Scylla olivacea*, Ranong Biosphere Reserved Area, Thailand

S. Koolkalya: fisheries@thaimail.com

¹ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Fishery Biology, Faculty of Fisheries, Kasetsart University, Bangkok 10900

²สถานีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดระนอง อำเภอเมือง จังหวัดระนอง 85000

Ranong Coastal Aquaculture Station, Ranong province 85000

³สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรประมงน้ำจืด กรมประมง กรุงเทพฯ 10900

Inland Fisheries Resources Research and Development Institute, Department of Fisheries, Bangkok 10900

คำนำ

ปูทะเล *Scylla olivacea* (Herbst, 1796) (FAO, 1998) เป็นทรัพยากรสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่ได้ถูกนำขึ้นมาใช้ประโยชน์ในปริมาณมากมาเป็นเวลานาน ผลผลิตปูทะเลส่วนใหญ่ ได้จากการจับจากธรรมชาติ เนื่องจากการเพาะพันธุ์ปูทะเลเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมฟาร์มปูนิ่ม สำหรับการเพาะเลี้ยงเชิงเศรษฐกิจ หรือเพื่อปล่อยสู่ธรรมชาติ ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร (สุภาพ, 2538) แหล่งทำการประมงปูทะเลที่สำคัญของไทยมีอยู่ 3 แหล่งคือ จังหวัดทางภาคใต้ฝั่งตะวันตกได้แก่ จังหวัดระนอง พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง และสตูล ภาคใต้ฝั่งตะวันออกได้แก่จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช และภาคตะวันออกได้แก่จังหวัดระยอง จันทบุรี และตราด โดยแหล่งที่จับปูทะเลได้มากที่สุดคือทางภาคใต้ฝั่งตะวันตก ซึ่งสามารถจับปูทะเลได้มากกว่าร้อยละ 50 ของปูทะเลที่จับได้ทั่วประเทศ (บรรจง และ บุญรัตน์, 2545) จากพื้นที่ดังกล่าว เขตสงวนชีวมณฑลระนอง (Ranong Biosphere Reserved Area) เป็นพื้นที่ที่มีปูทะเลชุมและแหล่งประมงปูทะเลที่สำคัญแห่งหนึ่งของปายชายเลนแถบจังหวัดภาคใต้ฝั่งตะวันตก (สุภาพ, 2538)

หลังจากปี 2537 เป็นต้นมา ปริมาณผลจับปูทะเลลดลงอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งขนาดของปูทะเลที่ถูกทำประมงก็มีแนวโน้มลดลงอย่างเห็นได้ชัด (บรรจง และ บุญรัตน์, 2545) และเนื่องจากปูขนาดเล็กมีระยะการลอกคราบสั้น จึงเป็นวัตถุดิบที่ต้องการของฟาร์มผลิตปูนิ่มที่เริ่มเกิดใหม่เพิ่มขึ้นในปัจจุบัน ส่งผลให้ปูทะเลขนาดเล็กถูกจับมากจนปูทะเลไม่มีโอกาสเติบโตจนถึงขนาดที่สามารถแพร่พันธุ์ เพิ่มจำนวนประชากรเข้ามาทดแทนในธรรมชาติ (บรรจง และ บุญรัตน์, 2545)

ปัญหาดังกล่าวนี้นำมาเป็นการศึกษาทางด้านชีววิทยาการสืบพันธุ์ซึ่งเป็นความรู้พื้นฐานที่จำเป็น และต้องดำเนินการศึกษาอย่างรีบด่วน เพื่อผนวกผลการศึกษาร่วมกับการศึกษาด้านอื่น สำหรับใช้จัดการทรัพยากรปูทะเลในธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการศึกษาครั้งนี้เน้นประชากรส่วนที่เป็นแม่พันธุ์ นำมาศึกษา สัดส่วนระยะการพัฒนาของรังไข่ ดัชนีสมบูรณเพศ (Gonadosomatic Index; GSI) ความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่กับความกว้างกระดอง อัตราส่วนเพศ และขนาดที่ประชากรสืบพันธุ์ได้ 50%

อุปกรณ์และวิธีการ

1. พื้นที่ศึกษา

ดำเนินการศึกษาบริเวณเขตสงวนชีวมณฑลระนอง อำเภอเมือง จังหวัดระนอง (Figure 1) ซึ่งเป็นพื้นที่ปายชายเลนที่ยังคงความอุดมสมบูรณ์ ตั้งอยู่ทางฝั่งทะเลอันดามันที่พิกัด $9^{\circ}43'$ ถึง $9^{\circ}57'$ เหนือ และ $98^{\circ}29'$ ถึง $98^{\circ}39'$ ตะวันออก เป็นแหล่งทำการประมงปูทะเลที่สำคัญของภาคใต้ ฝั่งตะวันตก (สุภาพ, 2538)

2. วิธีการศึกษา

เก็บข้อมูลและตัวอย่างปูทะเล 1 ครั้งต่อเดือน ครั้งละ 3 วัน ในช่วงข้างขึ้น 13 ค่ำ ถึงแรม 5 ค่ำ เนื่องจากเป็นช่วงที่ชาวประมงจับปูทะเล เพราะเป็นช่วงที่มีความแตกต่างระหว่างระดับน้ำขึ้นและน้ำลงสูง ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2545 ถึงเดือนธันวาคม 2546 บันทึกความกว้างกระดองด้านใน (Internal Carapace Width: ICW) ชั่งน้ำหนักตัว และจำแนกเพศ จากปูทะเลที่ชาวประมงจับได้บริเวณเขตสงวนชีวมณฑลระนองเดือนละไม่ต่ำกว่า 445 ตัวอย่าง และซื้อปูทะเลเพศเมียที่เจริญพันธุ์จากชาวประมงและแพปลาเดือนละไม่ต่ำกว่า 18 ตัวอย่าง เพื่อใช้เก็บข้อมูลทางด้านชีววิทยาการสืบพันธุ์

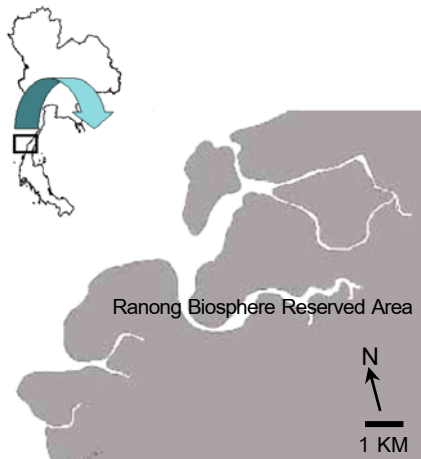


Figure 1 Ranong Biosphere Reserved Area, Ranong Province

ตัวอย่างปูทะเลเพศเมียเจริญพันธุ์นำมาผ่ากระดอง บันทึกระยะการพัฒนารังไข่ ตามหลักเกณฑ์ของ บรรจง และ บุญรัตน์ (2545) จากนั้นนำรังไข่ที่ได้จากปูทะเลแต่ละตัวมาซึ่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งตวงวัด 2 ตำแหน่ง นำเฉพาะรังไข่ระยะที่ 3 และ 4 เก็บรักษาในสารละลาย Gilson เพื่อจะได้นำมาวิเคราะห์ความดกไขใน ห้องปฏิบัติการโดยใช้วิธีการสุ่มด้วยน้ำหนัก (Bagenal and Braum, 1978) ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล สัดส่วนระยะการพัฒนารังไข่ คำนวณจากจำนวนไข่ระยะที่ 3 และ 4 เทียบกับ จำนวนรังไข่ทั้งหมดที่จำแนกเป็นรายเดือน วิเคราะห์ค่าดัชนีสมบรูณ์เพศ (gonadosomatic Index: GSI) ตามวิธีของ Nielsen and Johnson (1983) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความดกไขกับความกว้างกระดองด้วยวิธีของ Bagenal and Braum, (1978) คำนวณหาขนาดเรกสปีพันธุด้วยสมการ logarithmic function ตรวจสอบ อัตราส่วนเพศทางสถิติด้วยวิธี chi-square (กัลยา, 2539) โดยตั้งสมมติฐานว่าประชากรปูทะเลในป่าชายเลน คลองหงาวมีจำนวนปูทะเลเพศผู้เท่ากับจำนวนปูทะเลเพศเมีย คำนวณหาขนาดที่ประชากรสืบพันธุ์ได้ 50% ตาม วิธีของ Sparre and Venema (1992) และค่าดัชนีความดกไขคำนวณได้จากข้อมูลความดกไข ประกอบกับข้อมูล สัดส่วนเพศเมียเจริญพันธุ์ (Nielsen and Johnson, 1983)

ผลการศึกษา

จากการศึกษาพบว่า ประชากรปูทะเลเพศเมียภายในเขตสงวนชีวมณฑลระนอง มีการพัฒนารังไข่ตลอด ทั้งปี เนื่องจากพบปูทะเลเพศเมียที่มีไข่ระยะที่ 3 และ 4 ทุกเดือนที่ทำการศึกษา แต่เดือนที่ปูทะเลมีการพัฒนารัง ไข่อยู่ในระยะที่ 3 และ 4 รวมกันมากกว่า 50 % ในช่วงรอบปีคือ เดือนมกราคม 2546 เดือนเมษายน 2546 และ ช่วงเดือนกรกฎาคม – ธันวาคม 2546 ซึ่งปูทะเลมีเปอร์เซ็นต์ของการพัฒนารังไข่อยู่ในระยะ 3 และ 4 คิดเป็น 51.35%, 56.00% และ 59.26 – 76.92% ตามลำดับ โดยช่วงเดือนกรกฎาคม -ธันวาคม 2546 แม่ปูทะเลมีการ พัฒนารังไข่เข้าสู่ระยะที่ 3 กับระยะที่ 4 เป็นจำนวนมากและยาวนานกว่าเดือนอื่นๆ (Table 1)

การศึกษาค้นคืนสมบรูณ์เพศพบว่ามีความสูงในช่วงเดือนเมษายน 2546 และระหว่างเดือนกรกฎาคม – ธันวาคม 2546 โดยช่วงเดือนกรกฎาคม - ธันวาคม 2546 แม่ปูทะเลมีค่าดัชนีสมบรูณ์เพศอยู่ระหว่าง 3.779 – 6.689 ซึ่งเป็นค่าที่สูงขึ้นและต่อเนื่องยาวนานกว่าเดือนอื่นๆอย่างชัดเจน ลักษณะการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว สอดคล้องกับข้อมูลการเปลี่ยนแปลงระยะการพัฒนารังไข่ (Table 1)

Table1 Egg Development of *S. olivacea* population in Ranong Biosphere Reserved Area and rainfall in Ranong province during November 2002 - December 2003

Month	No. of ovary	% rip egg (stage 3 + 4)	GSI±s.d.	Rainfall (mm.)
November 2002	20	75.00%	8.168±5.783	111.4
December 2002	25	28.00%	1.931±3.296	119.5
January 2003	37	51.35%	2.880±3.091	4.0
February 2003	35	42.86%	2.427±2.935	4.6
March 2003	21	19.05%	2.042±3.627	63.0
April 2003	25	56.00%	4.435±4.680	46.4
May 2003	26	30.77%	2.632±3.362	534.0
June 2003	25	32.00%	3.153±4.091	266.7
July 2003	26	76.92%	6.689±5.149	576.7
August 2003	37	72.97%	4.625±3.668	681.0
September 2003	30	73.33%	6.346±4.548	657.2
October 2003	27	59.26%	5.523±5.660	455.8
November 2003	18	72.22%	5.992±4.761	64.3
December 2003	26	61.54%	3.779±4.664	63.6
Total	378			

การศึกษาความดกไข่ของปูทะเลพบว่าปูทะเลมีความดกไข่สูงโดยมีความดกไข่ตลอดทั้งปีเฉลี่ย 2,554,863 ± 864,351 ฟอง และเมื่อนำข้อมูลความดกไข่ มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ กับความกว้างกระดอง สร้างสมการแสดงความสัมพันธ์ ได้ดังสมการที่ (1)

$$\ln(F) = 1.104 + 2.9778 \times \ln(ICW) \dots\dots\dots(1)$$

โดยที่ F คือความดกไข่ และ ICW คือความกว้างกระดองด้านใน

ปูทะเลมีอัตราส่วนเพศเมียต่อเพศผู้เฉลี่ยรวมทั้งปี เท่ากับ 0.79:1 เห็นได้ว่า ตลอดทั้งปี ปูทะเลเพศเมียมีจำนวนน้อยกว่าเพศผู้ และส่วนใหญ่ในแต่ละเดือนนั้นก็พบเพศเมียน้อยกว่าเพศผู้อยู่เสมอ แต่มีช่วงเดือนที่อัตราส่วนเพศเป็นไปตามทฤษฎี (จำนวนปูทะเลเพศเมียเท่ากับเพศผู้) ซึ่งเป็นช่วงเดือนที่ต่อเนื่องกันคือ ช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนกรกฎาคม 2546 ยกเว้นเดือนพฤษภาคม 2546 ที่พบเพศเมียมีจำนวนมากกว่าเพศผู้ (Table 2)

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนเพศเมียเจริญพันธุ์ต่อปูทะเลเพศเมียทั้งหมด กับความกว้างกระดองเพื่อใช้ คำนวณหาความกว้างกระดองที่ประชากรปูทะเลเพศเมียครึ่งหนึ่งเป็นวัยเจริญพันธุ์ (ICW_{50}) ได้ความสัมพันธ์ตามสมการที่ (2)

$$P_{ICW} = \frac{1}{1 + e^{(16.981 - 1.809 ICW)}} \dots\dots\dots(2)$$

โดยที่ P_{ICW} คือสัดส่วนของเพศเมียเจริญพันธุ์ต่อเพศเมียทั้งหมดจำแนกตามความกว้างกระดอง และ ICW คือความกว้างกระดองด้านใน จากการศึกษาพบว่าประชากรปูทะเลเพศเมียบริเวณเขตสงวนชีวมณฑลระนอง

จังหวัดระนองจะมีประชากรเพศเมียครึ่งหนึ่งเจริญพันธุ์ที่ขนาดความกว้างกระดอง 9.39 ซม. และช่วงความกว้างกระดองที่แม่ปูมีความสมบูรณ์สามารถเป็นแม่พันธุ์ที่ดี ($P_{ICW} = 0.25 - 0.75$) อยู่ระหว่าง 8.78 - 9.99 ซม.

Table 2 Sex ratio of *S. olivacea* population in Ranong Biosphere Reserved Area during November 2002 - December 2003

Month	Female	Male	Female :Male	chi-square
November 2002	219	351	0.62:1	30.56**
December 2002	198	247	0.80:1	5.40*
January 2003	252	483	0.52:1	72.60**
February 2003	908	1,188	0.76:1	37.40**
March 2003	615	670	0.92:1	2.35 ^{ns}
April 2003	923	922	1:1	0.001 ^{ns}
May 2003	705	584	1.21:1	11.36**
June 2003	637	615	1.04:1	0.39 ^{ns}
July 2003	253	297	0.85:1	3.52 ^{ns}
August 2003	497	632	0.79:1	16.14**
September 2003	694	782	0.89:1	5.25*
October 2003	625	877	0.71:1	42.28**
November 2003	559	1,070	0.52:1	160.30**
December 2003	479	900	0.53:1	128.53**
Total	7,564	9,619	0.79:1	245.77**

ns = non – significantly , * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$

ขนาดแรกสืบพันธุ์ของปูทะเลเพศเมียคำนวณได้จากสมการ logarithmic function ซึ่งเป็นสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ กับค่า logarithm ของความกว้างกระดอง แสดงได้ดังสมการที่ (3) โดยที่ F คือความดกไข่และ ICW คือความกว้างกระดองด้านใน คำนวณหาขนาดแรกสืบพันธุ์ของปูทะเลเพศเมียโดยแทนค่าความดกไข่เท่ากับศูนย์ พบว่าปูทะเลสืบพันธุ์ได้ครั้งแรกที่ขนาดความกว้างกระดองมากกว่า 6.59 ซม.

$$F = -(1.3 \times 10^7) + (7 \times 10^6) \times \ln(ICW) \dots\dots\dots (3)$$

ค่าดัชนีความดกไข่พบมีค่าใกล้เคียงกันตลอดทั้งปี แต่มีช่วงเดือนเมษายน 2546 และกันยายน 2546 ที่พบค่าดัชนีความดกไข่มีค่าสูงแสดงว่าปูทะเลเพศเมียผลิตไข่เพื่อแพร่พันธุ์เพิ่มขึ้นในช่วงเดือนดังกล่าว

วิจารณ์ผลการศึกษา

ปูทะเลมีการผสมพันธุ์ภายใน ปูทะเลเพศเมียจับคู่ผสมพันธุ์กับเพศผู้ในลักษณะ 1:1 การผสมพันธุ์เกิดขึ้นหลังปูทะเลเพศเมียลอกคราบและโครงสร้างร่างกายยังอ่อนนุ่ม หลังการผสมพันธุ์โครงร่างของปูทะเลเพศเมียจะแข็งตัว ไม่สามารถได้รับการผสมพันธุ์จากเพศผู้ตัวอื่นได้ (บรรจง และ บุญรัตน์, 2545) พฤติกรรมการจับคู่ผสมพันธุ์ลักษณะดังกล่าว ช่วงเวลาที่ประชากรปูทะเลมีการจับคู่ผสมพันธุ์จึงควรมียอตราส่วนเพศเป็น 1:1 ผลการศึกษาอัตราส่วนเพศของประชากรปูทะเลบริเวณเขตสงวนชีวมณฑลระนองพบว่า ช่วงเดือน มีนาคม-กรกฎาคม 2546 เป็นช่วงเดือนที่ปู

ทะเลเพศเมียมีปริมาณเพิ่มขึ้นและมีอัตราส่วนเพศเป็นไปตามทฤษฎีคือ 1:1 ดังนั้นช่วงการผสมพันธุ์ของปูทะเลจึงคาดว่าเป็นเวลาในช่วงเดือนดังกล่าว

หลังการผสมพันธุ์ ปูทะเลเพศเมียพัฒนาอวัยวะสืบพันธุ์เพื่อการวางไข่ (บวรจ และ บุญรัตน์, 2545) ช่วงที่ประชากรทะเลเพศเมียพัฒนาอวัยวะสืบพันธุ์สูงสุด เป็นช่วงเวลาก่อนการวางไข่ของสัตว์น้ำ (Nielsen and Johnson, 1983) หลังจากนั้นค่าดัชนีสมบรูณ์เพศจะมีค่าลดลงซึ่งแสดงว่าสัตว์น้ำได้ปล่อยไข่ออกนอกลำตัว ส่งผลให้ค่าดัชนีสมบรูณ์เพศลดลง ดังนั้นการติดตามการพัฒนาของรังไข่ของประชากรปูทะเลในบริเวณเขตสงวนชีวมณฑลระนองจึงสามารถอธิบายช่วงการวางไข่ของแม่ปูทะเลได้ การติดตามการพัฒนาของรังไข่ของแม่ปูทะเลโดยวิเคราะห์ค่าสัดส่วนระยะการพัฒนาของรังไข่ ค่าดัชนีสมบรูณ์เพศ และค่าดัชนีความดกไข่ จำแนกรายเดือนพบว่า หลังการจับคู่ผสมพันธุ์ ปูทะเลมีการพัฒนารังไข่เพิ่มขึ้น ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2546 ไปถึงเดือนธันวาคม 2546 การที่ประชากรปูทะเลในช่วงเวลาการพัฒนาของรังไข่ยาวนานเป็นเวลาหลายเดือน แสดงว่าแม่ปูทะเลทยอยพัฒนารังไข่และไม่ได้วางไข่ในป่าชายเลน หากแม่ปูวางไข่ในป่าชายเลนซึ่งเป็นพื้นที่เก็บตัวอย่างตลอดทั้งปีแล้ว การเพิ่มขึ้นและลดลงของค่าดัชนีสมบรูณ์เพศ และค่าสัดส่วนระยะการพัฒนาของรังไข่ระยะที่ 3 และ 4 ควรจะมีช่วงเวลานั้นๆ เพราะแม่ปูทะเลพัฒนารังไข่จากระยะที่ 1 ถึงระยะปล่อยไข่ออกนอกกระดองใช้เวลาเพียง 46.8 - 51.1 วัน (สุรชาติ และ สินธุวัฒน์, 2539) แม่ปูที่ปล่อยไข่ไปแล้วจะมีน้ำหนักรังไข่น้อย ควรมีโอกาสถูกใช้เป็นตัวอย่างมากขึ้น ซึ่งจะทำให้ค่าดัชนีสมบรูณ์เพศ และค่าสัดส่วนระยะที่ 3 และ 4 จากการเก็บตัวอย่างลดลงด้วย แต่จากการศึกษาพบการพัฒนาของรังไข่สูงมีระยะเวลาถึง 6 เดือน (ประมาณ 180 วัน) ดังนั้นประชากรแม่ปูทะเลจึงน่าจะมีการทยอยพัฒนารังไข่แล้วจึงอพยพออกไปวางไข่นอกป่าชายเลนในช่วงเดือนกรกฎาคม 2546 ไปจนถึงเดือนธันวาคม 2546 ส่วนการศึกษาค่าดัชนีความดกไข่พบมีค่าสูงในเดือน เมษายน 2546 และเดือนกันยายน 2546 สื่อความหมายว่าประชากรปูทะเลสามารถผลิตไข่ได้มากในช่วงเดือนดังกล่าว

ปริมาณน้ำฝนซึ่งตกในบริเวณจังหวัดระนองตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2545 ถึงเดือนมกราคม 2547 พบว่าเดือนมกราคม - เดือนเมษายน 2546 มีปริมาณฝนตกน้อยมาก ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงสู่บริเวณจังหวัดระนองมีค่าเพิ่มขึ้นตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2546 และมีค่ามากสุดในเดือนสิงหาคม - เดือนกันยายน 2546 หลังจากนั้นปริมาณน้ำฝนที่ตกลงสู่จังหวัดระนองก็ลดลงเรื่อยๆ ไปจนถึงเดือนมกราคมของปีถัดไป (Table 1) (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2548) ปริมาณฝนที่ตกเพิ่มขึ้นตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2546 และต่อเนื่องเป็นระยะเวลาหลายเดือนนั้นสอดคล้องกับข้อมูลการพัฒนารังไข่ที่พบว่ามีความสูงในช่วงเดือนกรกฎาคม - ธันวาคม 2546 ฝนที่ตกลงสู่ป่าชายเลนนั้นส่งผลกระทบต่อบั๊จจัยสิ่งแวดล้อมหลายบั๊จจัย โดยเฉพาะความเค็มและอุณหภูมิของน้ำทะเลภายในป่าชายเลน ซึ่งมีอิทธิพลทำให้ปูทะเลเพศเมียมีพฤติกรรมการผสมพันธุ์ พัฒนารังไข่ และอพยพออกไปวางไข่นอกป่าชายเลนเนื่องจากความเค็มและบั๊จจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆไม่เหมาะสมสำหรับการดำรงชีวิตของลูกปูทะเลวัยอ่อน (วิทยา และ สุภาพ, 2547; Jantrarotai et al, 2002)

แหล่งอาหารสำหรับตัวอ่อนปูทะเลเป็นบั๊จจัยสำคัญอีกบั๊จจัยหนึ่ง ที่ชักนำให้เกิดการอพยพของแม่ปู ในช่วงฤดูฝน น้ำที่ไหลจากแม่น้ำผ่านป่าชายเลนออกสู่ทะเลมีการพัดพาชะล้างธาตุอาหารลงสู่แหล่งน้ำชายฝั่งนอกป่าชายเลน ส่งผลให้น่านน้ำนอกป่าชายเลนมีปริมาณแพลงก์ตอนที่เ็นอาหารของปูทะเลวัยอ่อนเพิ่มขึ้น (ชาญญูท, 2539) ดังนั้นแม่ปูทะเลจึงอพยพไปยังบริเวณนั้นเพื่อวางไข่เนื่องจากมีอาหารของลูกปูทะเลวัยอ่อนชุกชุม

ประชากรปูทะเลเพศเมียบริเวณเขตสงวนชีวมณฑลระนอง มีขนาดที่สืบพันธุ์ได้ 50% ที่ความกว้างกระดอง 9.39 ซม. และช่วงความกว้างกระดองสำหรับการเป็นแม่พันธุ์ที่ดี (ขนาดที่ประชากรสัตว์น้ำเจริญพันธุ์ 25% - 75%)

มีค่าระหว่าง 8.78 - 9.99 ซม. ขนาดความกว้างกระดองที่แม่ปูทะเลสามารถสืบพันธุ์ได้ครั้งแรก (ขนาดเล็กสุดที่พบการพัฒนาของรังไข่จากการวิเคราะห์ด้วยสมการที่ 3) มีความกว้างกระดองมากกว่า 6.59 ซม. ช่วงความกว้างกระดองดังที่กล่าวมามีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ ชลธิ์ (2533) และชาญยุทธ (2539) ปูทะเลเป็นสัตว์ที่มีความดกไข่สูง ความดกไข่ตลอดทั้งปีเฉลี่ย $2,554,863 \pm 864,351$ ฟอง ซึ่งสาเหตุหนึ่งที่พบประชากรปูทะเลเพศเมียมีการอพยพออกไปวางไข่เป็นอาณาบริเวณกว้าง (บรรจง และ บุญรัตน์, 2545) มาจากความพยายามที่จะลดความหนาแน่นของตัวอ่อนปูทะเลในมวลน้ำธรรมชาติ ซึ่งจะมีประโยชน์ทั้งการลดการแอ่งแย่งพื้นที่ และลดการแข่งขันหาอาหารของตัวอ่อนปูทะเล

สรุปผลการศึกษา

ประชากรปูทะเลเพศเมียภายในป่าชายเลนคลองหวางพัฒนารังไข่ตลอดทั้งปี เดือนที่ปูทะเลมีการพัฒนารังไข่อยู่ในระยะที่ 3 และ 4 รวมกันมากกว่า 50 % ในช่วงรอบปีคือ เดือนมกราคม 2546 เดือนเมษายน 2546 และช่วงเดือนกรกฎาคม - ธันวาคม 2546 ค่าดัชนีสมบรูณ์เพศมีค่าสูงในช่วงเดือนเมษายน 2546 และระหว่างเดือนกรกฎาคม - ธันวาคม 2546 สรุปได้ว่าช่วงเดือนกรกฎาคมไปจนถึงเดือนธันวาคม เป็นช่วงที่มีกิจกรรมการวางไข่หนาแน่น ปูทะเลเพศเมียมีความดกไข่เฉลี่ยตลอดทั้งปี $2,554,863 \pm 864,351$ ฟอง และมีความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่กับความกว้างกระดองอยู่ในรูปสมการ $\ln(F) = 1.104 + 2.9778 \times \ln(ICW)$ ประชากรปูทะเลมีอัตราส่วนเพศเมียต่อเพศผู้รวมทั้งปีเท่ากับ 0.79:1 ช่วงเดือนที่พบปูทะเลทั้งสองเพศเท่ากันและพบเพศเมียมากกว่าเพศผู้คือช่วงเดือนมีนาคม - เดือนกรกฎาคม 2546 จากพฤติกรรมการผสมพันธุ์ของปูทะเลสรุปได้ว่าช่วงเดือนดังกล่าวประชากรปูทะเลจับคู่ผสมพันธุ์หนาแน่น ประชากรปูทะเลเพศเมียบริเวณเขตสงวนชีวมณฑลระนอง จังหวัดระนอง เจริญพันธุ์ครั้งหนึ่งที่ขนาดความกว้างกระดอง 9.39 ซม. ช่วงความกว้างกระดองที่แม่ปูมีความสมบรูณ์สามารถเป็นแม่พันธุ์ที่ได้อยู่ระหว่าง 8.78 - 9.99 ซม. ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนเพศเมียวัยเจริญพันธุ์ต่อปูทะเลเพศเมียทั้งหมด กับความกว้างกระดองอยู่ในรูปสมการ $P_{ICW} = \frac{1}{1 + e^{(16.981 - 1.809ICW)}}$ ขนาดแรกสืบพันธุ์ที่ความกว้างกระดองมากกว่า 6.59 ซม. ปูทะเลเพศเมียผลิตไข่แพร่พันธุ์เพิ่มขึ้นในช่วงเดือนเมษายน 2546 และกันยายน 2546

คำนิยม

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนเงินทุนวิจัย จากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ภายใต้ชุดโครงการปู ของฝ่ายอุตสาหกรรมและพลังงาน คณะผู้วิจัยจึงใคร่ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ ขอขอบคุณโครงการการจำแนกชนิดและการประเมินสภาวะทรัพยากรปูทะเลในบริเวณคลองหวาง จังหวัดระนอง ที่อนุเคราะห์ข้อมูลบางส่วน คุณสุภาพ ไพโรพนาพงศ์ และเจ้าหน้าที่สถานีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดระนองทุกท่าน ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ดำเนินงานวิจัยเบื้องต้น และภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่อำนวยความสะดวกในการทดลองภาคห้องปฏิบัติการ

เอกสารอ้างอิง

กรมอุตุนิยมวิทยา. 2548. ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนซึ่งตกในบริเวณจังหวัดระนอง. รายงานสภาพภูมิอากาศ.

แหล่งที่มา: <http://www.tmd.go.th/%7Erwsw/frame/frame.html>, 12 มกราคม 2548

- กัลยา วานิชพันธุ์. 2539. การวิเคราะห์สถิติ: สถิติสำหรับการบริหารและวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 6. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.
- ชลธิ์ ชีวะเศรษฐกร. 2533. ชีววิทยาปูทะเล (*Scylla serrata* Forskal) ที่ป่าชายเลน คลองหงาว จังหวัดระนอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.
- ชาญยุทธ สุดทองคง. 2539. การเลือกแหล่งอาศัยอาหารและชีววิทยาประมงของปูทะเล *Scylla serrata* (Forsk., 1755) ในป่าชายเลนคลองหงาว จังหวัดระนอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.
- บรรจง เทียนสงฆ์ศรี และ บุญรัตน์ ประทุมชาติ. 2545. ปูทะเล: ชีววิทยา การอนุรักษ์ทรัพยากร และการเพาะเลี้ยงในเชิงพาณิชย์แบบยั่งยืน. เอกสารเผยแพร่เครือข่ายวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมพืชและสัตว์น้ำ สกว. ชุดที่3. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. กรุงเทพฯ
- วิทยา หะวานนท์ และ สุภาพ ไพรพนาพงศ์. 2547. พลวัตประชากรปูทะเล (*Scylla olivacea* Herbst, 1796) ในบริเวณคลองหงาว จังหวัดระนอง ปี2543 – 2545. เอกสารวิชาการฉบับที่34. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- สุภาพ ไพรพนาพงศ์. 2538. ปริมาณการจับและชีววิทยาบางประการของปูทะเลในจังหวัดระนอง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 42. ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งภูเก็ต กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- สุรชาติ ฉวีภักดิ์ และ สันธวัฒน์ สุทธิอาจ. 2539. การเลี้ยงแม่พันธุ์ปูทะเล (*Scylla serrata* Forskal) ให้มีไข่นอกกระดองในบ่อซีเมนต์ที่มีทรายรองพื้นในปริมาณต่างกัน. เอกสารวิชาการฉบับที่ 18. กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- Bagenal, T.B. and Braum, E. 1978. Eggs and early life history In: Bagenal, T.B. (ed.): Methods for assessment of fish production in freshwaters: 3rd ed. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- FAO. 1998. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific Vol. 2: Cephalopods, Crustaceans, Holothurians and Sharks. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. p. 1049-1155.
- Nielsen, L.A. and Johnson, D. L. 1983. Fisheries Techniques. American Fisheries Society Bethesda, Maryland.
- Jantrarotai P., Taweechure K. and Pripanapong S. 2002. Salinity Levels on Survival Rate and Development of Mud Crab (*Scylla olivacea*) from Zoea to Megalopa and from Megalopa to Crab Stage. Kasetsart J. (Nat. Sci). 36: 278-284
- Sparre, P. and S.C. Venema. 1992. Introduction to tropical fish stock assessment part 1. Manual. FAO Fish. Tech. Pep., 306/1: 376 p25