

1 การศึกษาชีววิทยาบางประการของกั้งตักแตนสามแถบ *Miyakea nepa* (Latreille, 1828) บริเวณจังหวัดจันทบุรี

2 Some biological aspects of the smalleyed squillid mantis shrimp

3 in Chanthaburi province

4 **เข้าใจว่าตัวอย่างที่สำรวจประชากรกั้งที่ท่าเรือแหลมสิงห์และท่าเรือเกาะเปริด เป็นการสำรวจจากพื้นที่เดียวกัน คือบริเวณ**  
 5 **อ. แหลมสิงห์ กลุ่มประชากรที่ศึกษา น่าจะเป็นกลุ่มประชากรเดียวกัน ทำไมต้องแยกข้อมูลออกเป็น 2 ท่าเรือ ซึ่งผลการศึกษา**  
 6 **ที่ได้ไม่แตกต่างกันเลย??**

7 **บทคัดย่อ:** งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาลักษณะชีววิทยาบางประการและสัดส่วนเพศของกั้งตักแตนสามแถบ *Miyakea nepa* ที่

8 จับได้จากการทำการประมงโดยวิธีอวนลากบริเวณท่าเทียบเรือประมงเกาะเปริด และท่าเทียบเรือประมงแหลมสิงห์ อ.แหลม

9 สิงห์ จ.จันทบุรี โดยสุ่มเก็บตัวอย่างกั้งตักแตนสามแถบทุกเดือนตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.

10 2555 จำนวน 263 ตัว และ 252 ตัวตามลำดับ โดยพบว่ากั้งตักแตนสามแถบเพศเมียมีน้ำหนักเฉลี่ยและความยาวทั้งหมด

11 มากกว่าเพศผู้ทุกเดือน นอกจากนี้ กั้งตักแตนสามแถบในเดือนตุลาคมมีน้ำหนักเฉลี่ยและความยาวทั้งหมดมากที่สุด จาก

12 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาว พบว่าสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อความยาวของกั้งตักแตน

13 สามแถบเพศผู้และเพศเมีย คือ  $W = 0.0453L^{2.4809}$  ( $R^2 = 0.7364$ ;  $p < 0.05$ ) และ  $W = 0.058L^{2.354}$  ( $R^2 = 0.598$ ;  $p < 0.05$ )

14 ตามลำดับ และมีสัดส่วนเพศในธรรมชาติของกั้งตักแตนสามแถบเพศผู้ต่อเพศเมียคิดเป็น 1 : 1.18 และ 1 : 0.68 ซึ่งอัตราส่วน

15 เพศมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในตัวอย่างกั้งตักแตนบริเวณท่าเทียบเรือประมงเกาะเปริด (Chi-square

16 test,  $P < 0.05$ ) นอกจากนี้ กั้งตักแตนสามแถบเพศเมียอยู่ในชั้นเจริญพันธุ์ช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนพฤศจิกายน จาก

17 การศึกษาค่าเปอร์เซ็นต์ดัชนีความสัมพันธ์ของรังไข่ในกั้งตักแตนสามแถบของแต่ละเดือน พบว่ามีค่าเปอร์เซ็นต์ดัชนีรังไข่สูง

18 ที่สุดในเดือนมิถุนายน ( $7.51 \pm 1.52$  เปอร์เซ็นต์) และมีค่าต่ำที่สุดในเดือนมีนาคม ( $0.90 \pm 0.12$  เปอร์เซ็นต์) ผลจากการศึกษา

19 นี้เป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการศึกษาความสมดุลและแนวโน้มประชากรของกั้งตักแตนในธรรมชาติต่อไป

20 **คำสำคัญ :** กั้งตักแตนสามแถบ, สัดส่วนเพศ, จันทบุรี, *Miyakea nepa*

21

22 **ABSTRACT:** Morphological studies and sex ratios of the Smalleyed squillid mantis shrimp (*Miyakea nepa*) were

23 investigated. Samples were collected from Koh Proet and Laem Sing fisheries port, Laem Sing district,

24 Chanthaburi Province which do fishery by trawl. The total numbers of 263 and 252 samples were collected from

25 Koh Proet and Laem Sing fisheries port, respectively during February 2011 – February 2012 to study some

26 biological aspects of the sex ratio, size, shape and abundance. The results showed that the average weight and

27 total length of female *M. nepa* are higher than male *M. nepa* (in every month) during the study. Moreover, *M.*  
 28 *nepa* showed the highest weight and total length in October. The relationship between the weight and length of  
 29 mantis shrimp in male and female was revealed by the equation  $W = 0.0453L^{2.4809}$  ( $R^2 = 0.7364$ ;  $p < 0.05$ ) and  $W$   
 30  $= 0.058L^{2.354}$  ( $R^2 = 0.598$ ;  $p < 0.05$ ), respectively. In this study, the sex ratios of male and female *M. nepa* in the  
 31 nature are 1:1.18 and 1: 0.68, respectively. They showed significant difference between each gender of *M. nepa*  
 32 from Koh Proet ( $P > 0.05$  for Chi-square test). In addition, there are the highest amounts of female *M. nepa* in the  
 33 reproductive stage during September to November. Female *M. nepa* showed the highest values of  
 34 gonadosomatic indices in June 2011 ( $7.51 \pm 1.52\%$ ) and the lowest values in March 2011 ( $0.90 \pm 0.12\%$ ). The  
 35 results from this study are the important information for identifying the population dynamics and biology of mantis  
 36 shrimp in the Thai sea waters.

37 **Keywords:** Smalleyed squillid mantis shrimp, sex ratios, Chanthaburi, *Miyakea nepa*

38

39

### บทนำ

40 กุ้งตั๊กแตนพบอาศัยเฉพาะในทะเลและบริเวณน้ำจืด โดยเฉพาะในบริเวณเขตร้อน โดยมีก้ามในรูที่มันขุดหรือ  
 41 อาศัยตามซอกหินหรือปะการัง พบตั้งแต่เขตน้ำขึ้นน้ำลงไปจนถึงระดับความลึก 1,500 เมตร ทั่วไปพบประมาณ 450 ชนิด ใน  
 42 ประเทศไทยมีรายงานพบแล้วอย่างน้อย 61 ชนิด และที่นำมาบริโภค มีเพียง 7 ชนิด (นงนุช, 2550) กุ้งตั๊กแตนเป็นสัตว์ทะเลใน  
 43 กลุ่มครัสเตเชียน เช่นเดียวกับปู และกุ้ง เนื้อจึงมีรสชาติอร่อยคล้ายเนื้อกุ้งและปู ทำให้ได้รับความนิยมนำมาเป็นอาหารมากขึ้น  
 44 และเป็นที่ต้องการทั้งตลาดภายในและต่างประเทศ ในปัจจุบันมีการจับและบริโภคกุ้งตั๊กแตนในปริมาณที่มากขึ้น ส่งผลให้  
 45 ปริมาณที่ได้จากการทำการประมงมีแนวโน้มลดลงและมีขนาดตัวและน้ำหนักลดลงด้วยเมื่อเทียบกับในอดีต (สาธิต, 2537)  
 46 นอกจากนี้ความนิยมในการบริโภคได้เปลี่ยนจากการบริโภคเนื้อเป็นบริโภคกุ้งตั๊กแตนที่มีไข่แก่เต็มท้อง ทำให้มีการทำการ  
 47 ประมงในช่วงฤดูผสมพันธุ์เพิ่มขึ้น ซึ่งส่งผลจำนวนประชากรกุ้งตั๊กแตนในธรรมชาติลดลงได้

48 จากการศึกษาของ สาธิต (2537) ได้ศึกษาการแพร่กระจายของกุ้งตั๊กแตนบริเวณอ่าวไทยโดยรวมพบตัวอย่างกุ้ง  
 49 ตั๊กแตนที่ทำเทียบเรือประมงจำนวน 10 แห่ง ในเขตจังหวัด ชลบุรี ระยอง จันทบุรี และตราด พบว่าแหล่งตัวอย่างของกุ้ง  
 50 ตั๊กแตนที่มีชนิดมากที่สุดในการศึกษาจะอยู่ในเขตจังหวัดชลบุรี โดยเฉพาะที่ทำเทียบเรือประมงอ่างศิลา พบกุ้งตั๊กแตนชนิดที่มี

51 ขนาดใหญ่ที่สุดคือกั้งตั๊กแตนยักษ์ *Harpiosquilla harpax* และกั้งตั๊กแตนที่พบได้ตลอดทั้งปี คือกั้งตั๊กแตนสามแถบ *Miyakea*  
52 *napa*

53 ข้อมูลชีววิทยาของประชากรกั้งตั๊กแตนสามแถบในทะเลไทยยังมีการศึกษาน้อย การติดตามจำนวน ชนิด ขนาด การ  
54 แพร่กระจายของสัตว์น้ำมีประโยชน์อย่างมากสำหรับการใช้ เป็นดัชนีที่บ่งบอกถึงการเปลี่ยนแปลงและผลกระทบต่างๆ ต่อสัตว์  
55 น้ำเหล่านั้น เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางข้อกำหนดและวิธีการปฏิบัติที่ถูกต้องกับทรัพยากรที่มีชีวิตของประเทศไทยให้คงอยู่อย่าง  
56 ยั่งยืน (ธนิษฐา, 2543) ดังนั้น การศึกษารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับชีววิทยาของกั้งตั๊กแตนจึงมีความสำคัญ เพื่อทราบข้อมูล  
57 พื้นฐานในการนำมาใช้เป็นแนวทางในการเพาะขยายพันธุ์คืนสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งเป็นการอนุรักษ์สัตว์น้ำชนิดนี้ให้ดำรงอยู่  
58 ตลอดไป

59

60

#### วิธีการศึกษา

61 รวบรวมกั้งตั๊กแตนสามแถบที่มีลักษณะภายนอกสมบูรณ์จากชาวประมง โดยแบ่งจุดสำรวจเป็น 2 จุด คือ บริเวณ  
62 พื้นที่ทำเทียบเรือประมงเกาะเบริด และทำเทียบเรือประมงแหลมสิงห์ อำเภอแหลมสิงห์ จังหวัดจันทบุรี ระหว่างเดือน  
63 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2554 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2555 เก็บรวบรวมตัวอย่างเดือนละครั้ง จุดสำรวจละ 20-30 ตัวอย่าง นำ  
64 ตัวอย่างที่ได้ไปศึกษาตามวิธีต่างๆ ดังต่อไปนี้

65

#### 66 การศึกษาลักษณะลักษณะทั่วไป

67 นำตัวอย่างกั้งตั๊กแตนสามแถบที่มีลักษณะภายนอกสมบูรณ์ทั้งเพศผู้และเพศเมีย มาศึกษาลักษณะทั่วไปด้วยการ  
68 สังเกตและพิจารณาลักษณะรูปร่าง สี และลายบนลำตัว และวัดสัดส่วนของลักษณะที่สำคัญต่างๆ ด้วย vernier calipers ที่  
69 ระดับความละเอียด 0.01 เซนติเมตร โดยสังเกตลักษณะภายนอกที่จำเพาะในกั้งตั๊กแตนสามแถบตาม Manning (1995)  
70 (Figure 1)

71

72

73

74

75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97

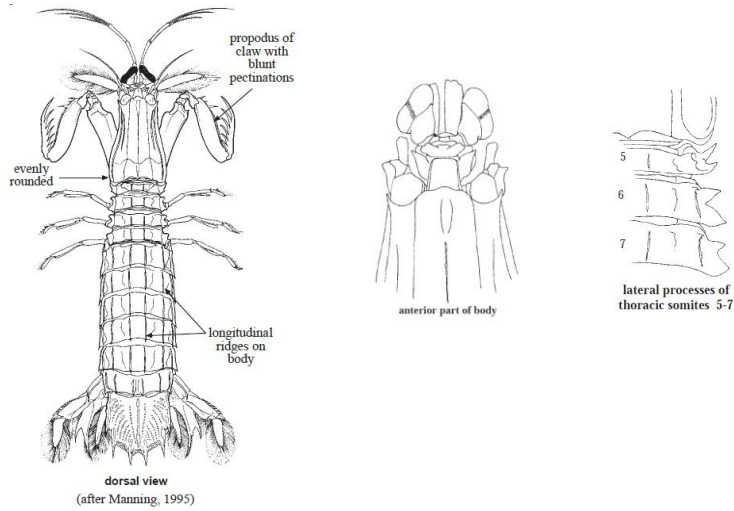


Figure 1 External morphology of the Smalleyed squillid mantis shrimp (*Miyakea nepa*)

Sources: Manning (1995)

#### การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวต่อความยาวของกิ้งกักแตนสามแถบ

นำตัวอย่างกิ้งกักแตนสามแถบที่รวบรวมได้ มาชั่งน้ำหนักตัวหรือน้ำหนักแห้งโดยใช้เครื่องชั่งไฟฟ้าที่ระดับความละเอียด 0.01 กรัม และวัดความยาวเหยียด (total length) ด้วยไม้บรรทัดที่ระดับความละเอียด 0.1 เซนติเมตร เพื่อนำมาหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัว ( $W$ ) ต่อความยาวเหยียด ( $L$ ) โดยใช้สูตรสมการ ยกกำลังตามวิธีการของ Tesch (1971) ดังนี้  $W = a L^b$  โดย  $W$  = น้ำหนักตัวของกิ้งกักแตนสามแถบ (กรัม)  $L$  = ความยาวของกิ้งกักแตนสามแถบ (เซนติเมตร)  $a$  และ  $b$  คือค่าคงที่

เมื่อคำนวณได้สมการความสัมพันธ์ และค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด ( $R^2$ ) แล้วทำการตรวจสอบต่อว่า สมการดังกล่าวสามารถอธิบายความผันแปรของค่าตัวแปรตาม (ค่าแทน  $Y$ ) ที่ได้อย่างเหมาะสมหรือไม่ โดยคำนวณค่า  $t$  จากสูตร

$$t = \sqrt{(n-2) R^2 / (1 - R^2)}$$

นำค่า  $t$  ที่คำนวณได้ไป เปรียบเทียบกับค่า  $t$  ที่เปิดจากตาราง  $t$ -distribution ที่  $t_{0.05} (n-2)$  ถ้าค่าที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า  $t$  ที่เปิดจากตาราง แสดงว่าเส้นสมการแสดงความสัมพันธ์มีความเชื่อมั่นในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

98 การศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศภายนอกและสัดส่วนเพศ

99 1. ความแตกต่างระหว่างเพศภายนอก ศึกษาลักษณะเพศภายนอกตามวิธีของ Manning (1995) โดยกึ่งด้กัแตน  
100 สามแถบเพศผู้จะมีท่อส่งน้ำเชื้อ (Chitinous penis อยู่ที่โคนขาเดินปล้องอกที่ 8) ส่วนกึ่งด้กัแตนสามแถบเพศเมียมีช่องวางไข่  
101 อยู่ทางด้านท้องของปล้องอกคู่ที่ 6 และมีกระเปาะเก็บน้ำเชื้อตรงบริเวณปล้องอก ที่ 6-7-8 ด้านท้อง (สมโภชน์, 2528)

102 2. สัดส่วนเพศ นำตัวอย่างกึ่งด้กัแตนสามแถบที่รวบรวมได้ในแต่ละเดือน มาศึกษาถึงลักษณะเพศเพื่อให้ทราบ  
103 ความแตกต่างระหว่างกึ่งด้กัแตนเพศผู้และเพศเมีย นำตัวอย่างกึ่งด้กัแตนสามแถบทั้งหมดมาคำนวณหาสัดส่วนเพศ และ  
104 ทดสอบความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ Chi-square test (Snedecor and Conbran, 1973) โดยตั้งสมมติฐานว่าสัดส่วนกึ่ง  
105 ด้กัแตนสามแถบเพศผู้เท่ากับเพศเมียมีอัตราส่วนเท่ากันที่ 1:1 ซึ่งคำนวณจากสูตร  $\chi^2 = \sum (O-E)^2 / E$  โดยที่  $\chi^2$  = ค่า Chi -  
106 square ของเพศผู้ : เพศเมีย โดย O = จำนวนของเพศผู้หรือเพศเมียที่สำรวจพบจริง (observed frequency) E = จำนวนของ  
107 เพศผู้หรือเพศเมียที่คาดว่าจะเกิดขึ้น (expected frequency)

108 ในการทดสอบค่าอัตราส่วนเพศ ใช้การเปรียบเทียบค่า  $\chi^2$  ที่คำนวณได้กับค่า  $\chi^2$  ที่เปิดจากตาราง  $\chi^2_{0.05}$  ที่ df =  
109 (number of row - 1) x (number of column - 1) และในการทดสอบค่าอัตราส่วนเพศที่พบรายเดือน ใช้การเปรียบเทียบค่า  
110  $\chi^2$  ที่คำนวณได้กับค่า  $\chi^2$  ที่เปิดจากตาราง  $\chi^2_{0.05}$  ที่ df = (n - 1) ถ้าค่า  $\chi^2$  ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่า  $\chi^2$  ที่เปิดได้จาก  
111 ตาราง แสดงว่าอัตราส่วนเพศที่พบมีความ แตกต่างไปจากสมมติฐานที่ตั้งไว้ แต่ถ้ามีค่าน้อยกว่าแสดงว่าอัตราส่วนเพศที่พบมี  
112 ค่าไม่แตกต่างไปจากสมมติฐาน

113

114 การศึกษาการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ของกึ่งด้กัแตนสามแถบเพศเมีย

115 1. การพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์จากการตรวจสอบลักษณะภายนอก

116 การพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์จากการตรวจสอบลักษณะภายนอก ยึดตามงานวิจัยของ Wortham-Neal (2002) โดย  
117 ตรวจสอบลักษณะที่ด้านท้องของแพนหางควบคู่กับสีของกระเปาะเก็บน้ำเชื้อตรงบริเวณปล้องอก ที่ 6-7-8 ด้านท้อง โดยที่  
118 ด้านท้องของแพนหางและกระเปาะเก็บน้ำเชื้อจะปรากฏสีที่แตกต่างกันตามระยะการพัฒนาของรังไข่

119 2. ดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย

120 นำตัวอย่างกึ่งด้กัแตนสามแถบที่รวบรวมได้ในแต่ละเดือนมาทำความสะอาดแล้วชั่งน้ำหนักและบันทึกผล ผ่ารังไข่  
121 ออกมาชั่งน้ำหนัก และนำมาคำนวณหาค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ (gonadosomatic index: GSI) ตามวิธีของ

122 Yuen and June (1957) ตามสมการ  $GSI = (GW / W) \times 100$  โดย  $GW =$  น้ำหนักของอวัยวะสืบพันธุ์ (กรัม) และ  $W =$   
 123 น้ำหนักของกึ่งตั๊กแตนสามแถบ (กรัม)

124

125

### ผลการศึกษาและวิจารณ์

#### 126 ลักษณะทั่วไป

127 ผลการศึกษาลักษณะทั่วไปของกึ่งตั๊กแตนสามแถบ (*Miyakea nepa*) โดยจัดจำแนกตาม Manning (1995) พบว่า  
 128 ตามีขนาดปานกลาง ตั้งตามขวางอยู่บนก้านตาและมีความกว้างเล็กน้อย มีรูปร่างเกือบเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส ในส่วนปลายขอบ  
 129 มนและขอบด้านข้างกระดกขึ้น ตรงกลางตาอาจมีปุ่มเล็กๆ ปล้องอกที่ 6 - 8 มีผิวหนังบน submedian carina ขรุขระ median  
 130 carina ที่ส่วนปลายไม่เป็นหนาม และมีรอยปุ่มเล็กๆ ด้านข้างของปล้องลำตัวที่ 5-7 มีลักษณะเป็นแฉ่งยื่น ปล้องลำตัวที่ 5 แฉ่งยื่น  
 131 ส่วนหน้าเป็นหนามเรียวยาวชี้ตรงไปด้านหลัง ปล้องลำตัวที่ 6 แฉ่งยื่นส่วนหน้ามีขนาดใหญ่ส่วนปลายตัดเฉียง ต่างจากแฉ่งยื่น  
 132 ส่วนท้ายเป็นรูปสามเหลี่ยมปลายมนและมีขนาดใหญ่กว่าแฉ่งยื่นส่วนหน้า ปล้องลำตัวที่ 7 แฉ่งยื่นส่วนหน้ามีลักษณะแหลมแต่  
 133 ส่วนปลายมนแฉ่งยื่นส่วนท้ายเป็นรูปสามเหลี่ยมส่วนปลายมนมีขนาดใหญ่กว่าแฉ่งยื่นส่วนหน้า

134

135

136

137

138



139

Figure 2 Photo of *Miyakea nepa* in this study

140 ลักษณะกระดองของกึ่งตั๊กแตนสามแถบที่สำรวจในการศึกษานี้ ที่บริเวณกระดองมี median carina สมบูรณ์  
 141 และสันนี้จะแยกเป็น 2 แฉกตรงด้านหน้าโดยที่บริเวณที่จะแยกอยู่ตรงรอยปุ่มของกลางกระดอง ซึ่งมีลักษณะสอดคล้องกับ  
 142 งานวิจัยการกระจายทางภูมิศาสตร์ของกึ่งตั๊กแตนในอ่าวไทยของ เบญจมาภรณ์ (2538) ซึ่งลักษณะนี้สามารถใช้จำแนก  
 143 ประเภทของกึ่งตั๊กแตนสามแถบได้อย่างถูกต้อง อย่างไรก็ตาม แถบสีดำหรือเท่านั้นไม่สามารถพบได้ในกึ่งตั๊กแตนสามแถบทุก  
 144 ตัว ซึ่งบางตัวสามารถสังเกตเห็นได้ชัดเจน บางตัวค่อนข้างเลือนรางและบางตัวไม่สามารถมองเห็นได้ การใช้แถบสีนี้เพียง  
 145 ลักษณะเดียวในการจำแนกกึ่งตั๊กแตนสามแถบจึงอาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้ นอกจากนี้ในการศึกษานี้เมื่อเทียบกับ

146 ข้อมูลจากการศึกษาจากการศึกษาขนาดและน้ำหนักของกิ้งตัวก้นแบน บริเวณจังหวัดจันทบุรี, ตราด และระยอง ของ สาธิต  
147 (2537) พบว่ากิ้งตัวก้นแบนสามแถบมีขนาดเฉลี่ยลดลง

148 อย่างไรก็ตาม การศึกษารังนี้ไม่สามารถเก็บตัวอย่างประชากรกิ้งตัวก้นแบนสามแถบได้ในบางเดือน (เดือนพฤษภาคม  
149 เดือนกรกฎาคม เดือนสิงหาคม เดือนพฤศจิกายน และเดือนธันวาคม) เนื่องจากช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม เป็นช่วง  
150 มรสุมของพื้นที่แถบจังหวัดจันทบุรี จากงานวิจัยของ Reddy and Shanbhogue (1994) ที่ศึกษาชีววิทยาประชากรของกิ้ง  
151 ตัวก้นแบน (*Miyakea nepa* Latreille) บริเวณชายฝั่งทะเลเมฆังกาลอร์ ประเทศอินเดีย พบว่าประชากรกิ้งตัวก้นแบนมีขนาด  
152 และปริมาณลดลงในทุกๆ เดือนพฤศจิกายนของทุกปี แสดงให้เห็นว่ามีการเจริญของประชากรกิ้งตัวก้นแบนกลุ่มใหม่มาทดแทน  
153 ในช่วงเวลาดังกล่าว และยังแสดงให้เห็นว่ากิ้งตัวก้นแบนมีการวางไข่เป็น 2 ช่วงเวลาต่อปี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยนี้ที่ไม่สามารถ  
154 เก็บตัวอย่างกิ้งตัวก้นแบนในช่วงเดือนพฤศจิกายนและเดือนธันวาคมได้

ข้อคิดเห็น[c1]: เหตุผลไม่น่าถูกต้อง ถ้าปริมาณ  
กิ้งลดลง จำนวนจับได้ควรลดลงไม่ใช่ไม่มีเลย  
จากข้อมูลบริเวณแหลมสิงห์จับกิ้งได้ปกติ แต่  
อีกที่ เกาะเปริด จับกิ้งไม่ได้ทั้งสองเดือน

## 156 ความแตกต่างระหว่างเพศและอัตราส่วนเพศ

### 157 1. ความแตกต่างระหว่างเพศ

158 ผลการศึกษาลักษณะเพศภายนอกตามวิธีของ Manning (1995) พบว่าสามารถแยกความแตกต่างระหว่างกิ้ง  
159 ตัวก้นแบนเพศผู้และเพศเมียจากลักษณะภายนอกได้ชัดเจน โดยกิ้งตัวก้นแบนเพศผู้จะมีท่อน้ำเชื้อ (Chitinous  
160 penis) ซึ่งมีลักษณะเรียวยาว อยู่ที่โคนขาเดินปล้องอกที่ 8 ทั้งสองข้าง ส่วนกิ้งตัวก้นแบนเพศเมียมีช่องว่างไข่อ้อย  
161 ทางด้านท้องของปล้องอกคู่ที่ 6 (genital slit) ซึ่งมีลักษณะเป็นร่อง อยู่บริเวณกลางปล้องอกและมีกระเปาะเก็บน้ำเชื้อตรง  
162 บริเวณปล้องอกที่ 6-7-8 โดยกิ้งตัวก้นแบนเพศเมียที่เจริญเพศอย่างสมบูรณ์ และได้รับการผสมกับตัวผู้มาแล้ว จะสังเกต  
163 ได้จากกระเปาะเก็บน้ำเชื้อที่มีสีขาวขุ่นอย่างชัดเจน

### 164 2. อัตราส่วนเพศ

165 จากการรวบรวมตัวอย่างกิ้งตัวก้นแบนสามแถบที่รวบรวมบริเวณพื้นที่ทำเทียบเรือประมงเกาะเปริด อำเภอแหลมสิงห์  
166 จังหวัดจันทบุรี จำนวน 263 ตัวอย่าง เป็นกิ้งตัวก้นแบนสามแถบเพศผู้ 134 ตัว กิ้งตัวก้นแบนสามแถบเพศเมีย 129 ตัว อัตราส่วนกิ้ง  
167 ตัวก้นแบนสามแถบเพศผู้ต่อกิ้งตัวก้นแบนสามแถบเพศเมียมีค่าเท่ากับ 1 : 1.18 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าอัตราส่วนทาง  
168 สถิติของอัตราส่วนเพศ โดยใช้วิธี Chi-square test โดยการตั้งสมมติฐาน (null hypothesis) อัตราส่วนเพศของกิ้งตัวก้นแบน  
169 สามแถบเพศผู้ต่อกิ้งตัวก้นแบนสามแถบเพศเมียเท่ากับ 1:1 ได้ค่า  $\chi^2$  จากการคำนวณ เท่ากับ 20.71 ซึ่งมากกว่าค่า  $\chi^2$  จากตาราง

ข้อคิดเห็น[c2]: ตัวเลขผิด ดูที่ตาราง 1

170 แสดงว่าอัตราส่วนเพศของกิ้งกั๊กแตนสามแถบทั้งสองเพศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95

171 เปอร์เซ็นต์ โดยค่า  $\chi^2$  จากตารางมีค่า เท่ากับ 15.51 ที่ degree of freedom [(2-1)×(9-1) = 8] เนื่องจากการเก็บตัวอย่างใน

172 เดือนกันยายน ได้ตัวอย่างกิ้งกั๊กแตนเพศผู้มากกว่าเพศเมียมาก ส่งผลให้อัตราส่วนเพศในรอบปีของกิ้งกั๊กแตนสามแถบทั้งสอง

173 เพศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ พบว่าสัดส่วนเพศกิ้งกั๊กแตนสามแถบที่สุ่มได้มีความแตกต่างกันของ

174 สัดส่วนเพศในเดือนกันยายน โดยค่า  $\chi^2$  จากการคำนวณมีค่ามากกว่าค่า  $\chi^2$  ที่ได้จากรายการที่ degree of freedom [(2-1) =

175 1] โดยค่า  $\chi^2$  จากตารางมีค่าเท่ากับ 3.84 (Table 1)

176 จากการรวบรวมตัวอย่างกิ้งกั๊กแตนสามแถบที่รวบรวมบริเวณพื้นที่ทำเทียบเรือประมงแหลมสิงห์ อำเภอแหลมสิงห์

177 จังหวัดจันทบุรี จำนวน 252 ตัวอย่าง เป็นกิ้งกั๊กแตนสามแถบเพศผู้ 152 ตัว กิ้งกั๊กแตนสามแถบเพศเมีย 100 ตัว อัตราส่วนกิ้ง

178 กั๊กแตนสามแถบเพศผู้ต่อกิ้งกั๊กแตนสามแถบเพศเมียมีค่าเท่ากับ 1 : 0.68 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าอัตราส่วนทาง

179 สถิติของอัตราส่วนเพศ โดยใช้วิธี Chi-square test โดยการตั้งสมมติฐาน (null hypothesis) อัตราส่วนเพศของกิ้งกั๊กแตนสาม

180 แถบเพศผู้ต่อกิ้งกั๊กแตนสามแถบเพศเมียเท่ากับ 1:1 ได้ค่า  $\chi^2$  จากการคำนวณ เท่ากับ 6.38 ซึ่งน้อยกว่าค่า  $\chi^2$  จากตาราง

181 แสดงว่าอัตราส่วนเพศของกิ้งกั๊กแตนสามแถบทั้งสองเพศไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95

182 เปอร์เซ็นต์ (P>0.05) โดยค่า  $\chi^2$  จากตารางมีค่า เท่ากับ 15.51 ที่ degree of freedom [(2-1)×(9-1) = 8] นอกจากนี้ พบว่า

183 สัดส่วนเพศกิ้งกั๊กแตนสามแถบที่สุ่มได้ทุกเดือน (ยกเว้นเดือนพฤษภาคม กรกฎาคม และสิงหาคม) ไม่มีความแตกต่างกันของ

184 สัดส่วนเพศ โดยค่า  $\chi^2$  จากการคำนวณมีค่าน้อยกว่าค่า  $\chi^2$  ที่ได้จากรายการที่ degree of freedom [(2-1) = 1] โดยค่า  $\chi^2$

185 จากตารางมีค่าเท่ากับ 3.84 (Table 2)

186 ฤดูกาลและหน้ามรสุมมีอิทธิพลอย่างยิ่งการรวบรวมตัวอย่างกิ้งกั๊กแตน เนื่องจากชาวประมงไม่สามารถออกเรือเพื่อ

187 ทำการประมงได้ หรือการทำประมงเป็นไปด้วยความยากลำบาก ส่งผลให้ตัวอย่างที่รวบรวมได้ในเดือนดังกล่าวไม่เป็นตัว

188 แทนที่ดีของประชากรในธรรมชาติ

189

190 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อความยาวตัวกิ้งกั๊กแตนสามแถบ

191 1. ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อความยาวตัวกิ้งกั๊กแตนสามแถบ บริเวณพื้นที่ทำเทียบเรือประมง

192 เกาะเปริด อำเภอแหลมสิงห์ จังหวัดจันทบุรี

ข้อคิดเห็น[C3]: เพราะอะไร ที่บอกว่าสัดส่วนต่างกันเพราะการเก็บตัวอย่าง แสดงว่าการเก็บตัวอย่างที่ผ่านมามี bias

ข้อคิดเห็น[C4]: โดยปกติการเก็บตัวอย่างเป็นการเก็บแบบสุ่ม ถ้าเพศผู้มากกว่า โอกาสที่เจอเพศผู้ก็มากกว่าด้วย

ข้อคิดเห็น[C5]: เดือนอะไร?



193 จากการศึกษาดตัวอย่างกั้งตักแดนสามแถบ จำนวน 263 ตัว พบว่ามีความยาวระหว่าง 10.00 – 15.90 เซนติเมตร  
 194 และความยาวเฉลี่ย  $12.25 \pm 1.26$  เซนติเมตร มีน้ำหนักระหว่าง 12.33 – 44.85 กรัม และน้ำหนักเฉลี่ย  $21.93 \pm 7.12$  กรัม  
 195 พบว่าในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2554 กั้งตักแดนมีน้ำหนักและความยาวทั้งหมดมากที่สุด ( $31.45 \pm 3.96$  กรัม และ  $14.37 \pm 0.34$   
 196 เซนติเมตร) (Table 3) เมื่อนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาว พบว่ากั้งตักแดนสามแถบมีสมการ  
 197 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวกั้งตักแดนสามแถบ คือ  $y = 0.031x^{2.6057}$  มีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด ( $R^2$ ) =  
 198 0.7364  $n = 263$ , **T-test** ( $p < 0.05$ ) (Figure 3)

199 เมื่อจำแนกตัวอย่างกั้งตักแดนสามแถบเพศผู้ จำนวน 134 ตัวอย่างมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อ  
 200 ความยาว พบว่ากั้งตักแดนสามแถบเพศผู้มีค่าความยาวเฉลี่ยเฉลี่ยเท่ากับ  $11.82 \pm 1.06$  เซนติเมตร และมีน้ำหนักเฉลี่ย  
 201 เท่ากับ  $18.44 \pm 4.40$  กรัม จากการศึกษาค่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาว พบว่าสมการความสัมพันธ์ระหว่าง  
 202 น้ำหนักต่อความยาวที่คำนวณได้ คือ  $y = 0.0825x^{2.1835}$  มีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด ( $R^2$ ) = 0.7267  $n = 134$ , **T-test** ( $p <$   
 203 0.05) (Figure 4)

204 เมื่อจำแนกตัวอย่างกั้งตักแดนสามแถบเพศเมีย จำนวน 129 ตัวอย่างมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อ  
 205 ความยาว พบว่ากั้งตักแดนสามแถบเพศเมียมีค่าความยาวเฉลี่ยเฉลี่ยเท่ากับ  $12.69 \pm 1.30$  เซนติเมตร และมีน้ำหนักเฉลี่ย  
 206 เท่ากับ  $25.55 \pm 7.59$  กรัม จากการศึกษาค่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาว พบว่าสมการความสัมพันธ์ระหว่าง  
 207 น้ำหนักต่อความยาวที่คำนวณได้ คือ  $y = 0.0453x^{2.4809}$  มีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด ( $R^2$ ) = 0.7087  $n = 129$ , **T-test** ( $p <$   
 208 0.05) (Figure 5)

209 จากผลการศึกษาพบว่า สมการความสัมพันธ์ของกั้งตักแดนสามแถบที่คำนวณได้ทั้งแบบแยกเพศและรวมเพศมีค่า  
 210 สัมประสิทธิ์ตัวกำหนด กั้งตักแดนสามแถบเพศผู้เท่ากับ 0.7267 และกั้งตักแดนสามแถบเพศเมียเท่ากับ 0.7267 ส่วนแบบรวม  
 211 เพศมีค่าเท่ากับ 0.7364 ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนดดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ชุดข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความ  
 212 ยาวกั้งตักแดนมีความผันแปรตามกัน ระหว่างตัวแปรต้นคือความยาวกั้งตักแดนและตัวแปรตามคือน้ำหนัก การใช้ **t-test**  
 213 ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวพบว่า มีความสัมพันธ์กัน (ปฏิเสธ  $H_0$ ,  $P < 0.05$ ) ทั้งในกั้งตักแดนสามแถบ  
 214 เพศผู้ เพศเมีย และรวมเพศ

215  
 216 Table 1 Sex ratio of *Miyakea nepa* from Koh Proet fisheries port, Laem Sing district, Chanthaburi Province.

| month   | Number | male | female | Expected value |        | Sex ratio |        | $\chi^2$ | H <sub>0</sub> |
|---------|--------|------|--------|----------------|--------|-----------|--------|----------|----------------|
|         |        |      |        | male           | female | male      | female |          |                |
| 03/2011 | 31     | 17   | 14     | 15.5           | 15.5   | 1         | 0.82   | 0.29     | accept         |
| 04/2011 | 32     | 19   | 13     | 16             | 16     | 1         | 0.68   | 1.13     | accept         |
| 05/2011 | 30     | 20   | 10     | 15             | 15     | 1         | 0.50   | 3.33     | accept         |
| 06/2011 | 30     | 18   | 12     | 15             | 15     | 1         | 0.67   | 1.20     | accept         |
| 07/2011 | 20     | 6    | 14     | 10             | 10     | 1         | 2.33   | 3.20     | accept         |
| 08/2011 | -      | -    | -      | -              | -      | -         | -      | -        | -              |
| 09/2011 | 30     | 21   | 9      | 15             | 15     | 1         | 0.42   | 4.80*    | non-accept     |
| 10/2011 | 30     | 12   | 18     | 15             | 15     | 1         | 1.50   | 1.20     | accept         |
| 11/2011 | -      | -    | -      | -              | -      | -         | -      | -        | -              |
| 12/2011 | -      | -    | -      | -              | -      | -         | -      | -        | -              |
| 01/2012 | 30     | 10   | 20     | 15             | 15     | 1         | 2.00   | 3.33     | accept         |
| 02/2012 | 30     | 11   | 19     | 15             | 15     | 1         | 1.73   | 2.13     | accept         |
| Total   | 263    | 134  | 129    | 131.5          | 131.5  | 1         | 1.18   | 20.71*   | non-accept     |

217 Note: Chi – square table ( $\chi^2$ ) at degree of freedom (2 – 1), [(2 – 1) x (9 – 1)] = 1, 8 of 95% confidential value = 3.84 and 15.51 and \*

218 = significantly different at 95% confidential value

219

220 Table 2 Sex ratio of *Miyakea nepa* from Laem Sing fisheries port, Laem Sing district, Chanthaburi Province.

| month   | Number | male | female | Expected value |        | Sex ratio |        | $\chi^2$ | H <sub>0</sub> |
|---------|--------|------|--------|----------------|--------|-----------|--------|----------|----------------|
|         |        |      |        | male           | female | male      | female |          |                |
| 02/2011 | 30     | 16   | 14     | 15             | 15     | 1         | 0.87   | 0.06     | accept         |
| 03/2011 | 30     | 18   | 12     | 15             | 15     | 1         | 0.66   | 0.60     | accept         |
| 04/2011 | 19     | 13   | 6      | 9.5            | 9.5    | 1         | 0.46   | 1.29     | accept         |

ข้อคิดเห็น[C6]: ตัวเลขสัดส่วนผิด ข้อมูลจำนวนตัวเพศผู้มากกว่า แต่สัดส่วนแล้วเพศเมียมีมากกว่า

|              |            |            |            |                  |          |             |             |               |
|--------------|------------|------------|------------|------------------|----------|-------------|-------------|---------------|
| 05/2011      | -          | -          | -          | -                | -        | -           | -           | -             |
| 06/2011      | 28         | 19         | 9          | 14 : 14          | 1        | 0.47        | 1.79        | accept        |
| 07/2011      | -          | -          | -          | -                | -        | -           | -           | -             |
| 08/2011      | -          | -          | -          | -                | -        | -           | -           | -             |
| 09/2011      | 30         | 19         | 11         | 15 : 15          | 1        | 0.57        | 1.07        | accept        |
| 10/2011      | 27         | 16         | 11         | 13.5 : 13.5      | 1        | 0.68        | 0.46        | accept        |
| 11/2011      | 28         | 17         | 11         | 14 : 14          | 1        | 0.64        | 0.64        | accept        |
| 12/2011      | 30         | 15         | 15         | 15 : 15          | 1        | 1           | 0           | accept        |
| 01/2012      | 30         | 19         | 11         | 15 : 15          | 1        | 0.57        | 1.07        | accept        |
| <b>Total</b> | <b>252</b> | <b>152</b> | <b>100</b> | <b>126 : 126</b> | <b>1</b> | <b>0.66</b> | <b>6.38</b> | <b>accept</b> |

221 Note: Chi – square table ( $\chi^2$ ) at degree of freedom (2 – 1), [(2 – 1) x (9 – 1)] = 1, 8 of 95% confidential value = 3.84 and 15.51

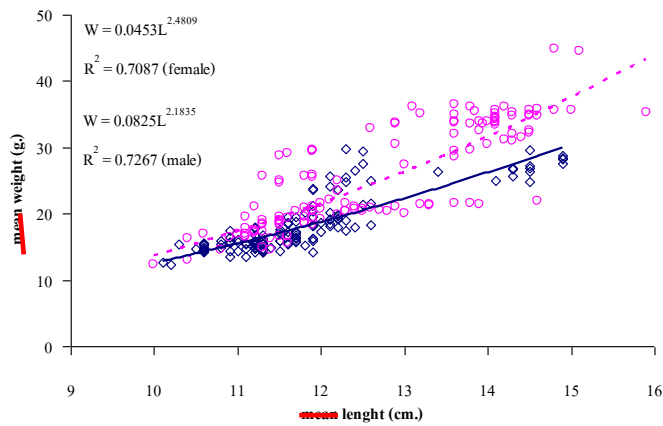
222

223 Table 3 The weight and length of *Miyakea nepa* from Koh Proet fisheries port, Laem Sing district, Chanthaburi

224 Province.

| month   | Mean weight (g.) |              |              | Mean length (cm.) |              |              |
|---------|------------------|--------------|--------------|-------------------|--------------|--------------|
|         | male             | female       | both         | male              | female       | both         |
| 02/2011 |                  | -            | -            |                   |              |              |
| 03/2011 | 17.08 ± 2.12     | 17.19 ± 2.52 | 17.13 ± 2.27 | 11.56 ± 0.59      | 11.31 ± 0.71 | 11.45 ± 0.65 |
| 04/2011 | 16.87 ± 1.75     | 19.25 ± 1.96 | 17.84 ± 2.17 | 11.68 ± 0.36      | 11.96 ± 0.38 | 11.80 ± 0.39 |
| 05/2011 | 15.01 ± 0.94     | 19.48 ± 1.35 | 16.50 ± 2.39 | 11.40 ± 0.25      | 11.82 ± 0.65 | 11.54 ± 0.46 |
| 06/2011 | 16.23 ± 0.92     | 20.97 ± 0.67 | 18.12 ± 2.50 | 11.48 ± 0.46      | 13.14 ± 0.73 | 12.15 ± 1.01 |
| 07/2011 | 26.52 ± 1.19     | 31.36 ± 2.90 | 29.91 ± 3.46 | 12.45 ± 0.19      | 14.11 ± 0.94 | 13.62 ± 1.13 |
| 08/2011 | -                | -            | -            | -                 | -            | -            |
| 09/2011 | 15.87 ± 1.74     | 17.82 ± 0.96 | 16.45 ± 1.78 | 10.95 ± 0.56      | 11.22 ± 0.36 | 10.95 ± 0.56 |

|              |              |              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 10/2011      | 26.87 ± 1.30 | 34.51 ± 0.96 | 31.45 ± 3.96 | 14.55 ± 0.28 | 14.25 ± 0.33 | 14.37 ± 0.34 |
| 11/2011      | -            | -            | -            | -            | -            | -            |
| 12/2011      | -            | -            | -            | -            | -            | -            |
| 01/2012      | 21.52 ± 3.80 | 31.44 ± 5.03 | 28.13 ± 6.61 | 12.29 ± 0.85 | 12.57 ± 1.03 | 12.48 ± 0.97 |
| 02/2012      | 21.66 ± 4.47 | 26.82 ± 8.54 | 24.93 ± 7.65 | 11.73 ± 0.76 | 12.65 ± 1.25 | 12.31 ± 1.17 |
| Total (mean) | 18.44 ± 4.40 | 25.55 ± 7.59 | 21.93 ± 7.12 | 11.82 ± 1.06 | 12.69 ± 1.30 | 12.25 ± 1.26 |



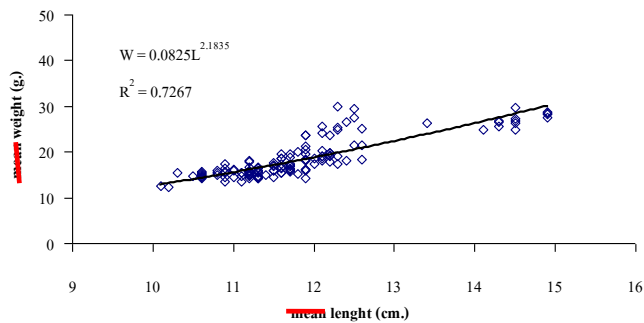
225

226 **Figure 3** The relationship between the weight and length of male and female *Miyakea nepa* from Koh Proet

227 fisheries port, Laem Sing district, Chanthaburi Province. Line and rhombus response to male *Miyakea*

228 *nepa*. Dashed line and circle response to female *Miyakea nepa*.

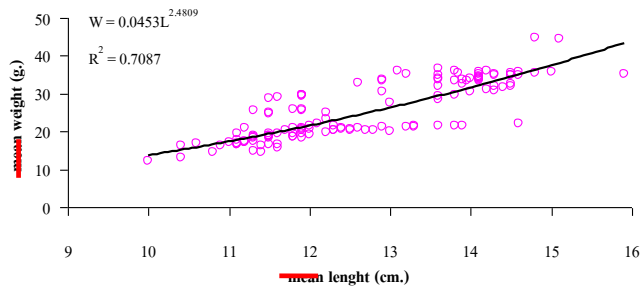
ข้อคิดเห็น[c7]: ภาพที่ 3 ควรแสดงสมการรวมทั้ง 2 ! พฤศจิกายน



229

230 Figure 4 The relationship between the weight and length of male *Miyakea nepa* from Koh Proet fisheries port,  
231 Laem Sing district, Chanthaburi Province.

232



233

234 Figure 5 The relationship between the weight and length of female *Miyakea nepa* from Koh Proet fisheries port,  
235 Laem Sing district, Chanthaburi Province.

236 2. ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อความยาวตัวกึ่งตักแตนสามแถบบริเวณพื้นที่ทำเทียบเรือประมงแหลม  
237 สิงห์ อำเภอแหลมสิงห์ จังหวัดจันทบุรี

238 จากการศึกษาดูตัวอย่างกึ่งตักแตนสามแถบ จำนวน 252 ตัว พบว่ามีความยาวระหว่าง 10.00 – 14.50 เซนติเมตร  
239 ความยาวเฉลี่ย  $12.05 \pm 0.98$  เซนติเมตร มีน้ำหนักระหว่าง 10.30 – 38.56 กรัม น้ำหนักเฉลี่ย  $20.96 \pm 5.12$  กรัม พบว่าใน  
240 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2554 กึ่งตักแตนสามแถบมีน้ำหนักและความยาวทั้งหมดมากที่สุด ( $27.14 \pm 4.56$  กรัม และ  $13.12 \pm 1.27$   
241 เซนติเมตร) (Table 4) เมื่อนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาว พบว่ากึ่งตักแตนสามแถบมีสมการ  
242 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวกึ่งตักแตนสามแถบ คือ  $y = 0.058x^{2.354}$  มีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด ( $R^2$ ) = 0.598  
243  $n = 252$ , **F-test** ( $p < 0.05$ ) (Figure 6)

244

245 Table 4 The weight and the length of *Miyakea nepa* from Laem Sing fisheries port, Laem Sing district,  
246 Chanthaburi Province.

| month   | Mean weight (g.) |              |              | Mean length (cm.) |              |              |
|---------|------------------|--------------|--------------|-------------------|--------------|--------------|
|         | male             | female       | both         | male              | female       | both         |
| 02/2011 | 18.03 ± 3.44     | 19.88 ± 3.38 | 18.89 ± 3.48 | 11.65 ± 0.55      | 11.95 ± 0.81 | 11.82 ± 0.69 |

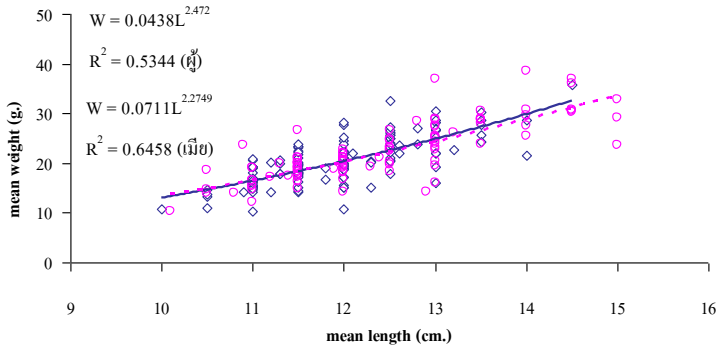
|              |              |              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 03/2011      | 19.58 ± 3.37 | 20.36 ± 4.38 | 19.89 ± 3.75 | 11.64 ± 0.54 | 12.10 ± 0.97 | 11.82 ± 0.76 |
| 04/2011      | 18.57 ± 4.06 | 21.56 ± 4.42 | 19.51 ± 4.30 | 11.42 ± 0.61 | 12.08 ± 0.86 | 11.63 ± 0.74 |
| 05/2011      | -            | -            | -            | -            | -            | -            |
| 06/2011      | 18.30 ± 3.58 | 20.09 ± 6.87 | 19.14 ± 4.90 | 11.62 ± 0.69 | 12.00 ± 1.15 | 11.74 ± 0.86 |
| 07/2011      | -            | -            | -            | -            | -            | -            |
| 08/2011      | -            | -            | -            | -            | -            | -            |
| 09/2011      | 20.47 ± 5.85 | 29.61 ± 3.10 | 23.60 ± 6.59 | 11.97 ± 1.10 | 13.59 ± 0.80 | 12.56 ± 1.27 |
| 10/2011      | 26.33 ± 2.95 | 28.31 ± 6.20 | 27.14 ± 4.56 | 12.81 ± 0.79 | 13.57 ± 1.17 | 13.12 ± 1.27 |
| 11/2011      | 21.15 ± 4.17 | 20.49 ± 5.69 | 20.89 ± 4.73 | 12.08 ± 0.54 | 12.24 ± 1.22 | 12.14 ± 0.85 |
| 12/2011      | 20.21 ± 2.76 | 21.98 ± 2.64 | 21.09 ± 2.80 | 11.84 ± 0.55 | 12.32 ± 0.58 | 12.08 ± 0.61 |
| 01/2012      | 18.86 ± 4.29 | 17.67 ± 3.80 | 18.43 ± 4.09 | 11.62 ± 0.84 | 11.41 ± 0.72 | 11.54 ± 0.79 |
| 02/2012      | -            | -            | -            | -            | -            | -            |
| Total (mean) | 20.14 ± 4.53 | 22.20 ± 5.71 | 20.96 ± 5.12 | 11.85 ± 0.80 | 12.37 ± 1.13 | 12.05 ± 0.98 |

247

248 เมื่อจำแนกตัวอย่างกึ่งตัดต้นสามแถบเพศผู้ที่รวบรวมได้ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ.  
 249 2555 จำนวน 152 ตัวอย่างมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อความยาว พบว่ากึ่งตัดต้นสามแถบเพศผู้มีค่าความ  
 250 ยาวเหยียดเฉลี่ยเท่ากับ 11.84 ± 0.80 เซนติเมตร และมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 20.13 ± 4.52 กรัม จากการศึกษาความสัมพันธ์  
 251 ระหว่างน้ำหนักและความยาว พบว่าสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อความยาวที่คำนวณได้ คือ  $y = 0.0438x^{2.472}$  มีค่า  
 252 สัมประสิทธิ์ตัวกำหนด ( $R^2$ ) = 0.5344 n = 152, **F-test** (p < 0.05) (Figure 7)

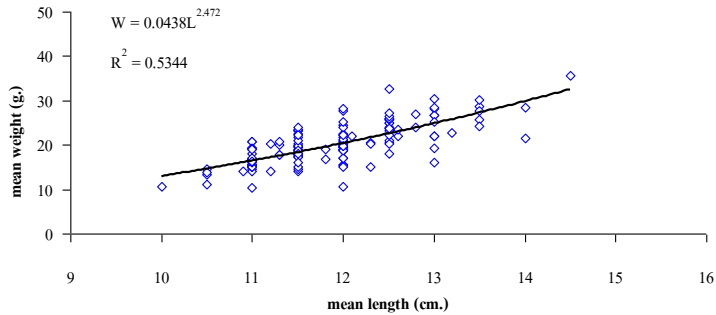
253 เมื่อจำแนกตัวอย่างกึ่งตัดต้นสามแถบเพศเมียที่รวบรวมได้ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554 ถึงเดือนมกราคม  
 254 พ.ศ. 2555 จำนวน 100 ตัวอย่างมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อความยาว พบว่ากึ่งตัดต้นสามแถบเพศเมียมี  
 255 ค่าความยาวเหยียดเฉลี่ยเท่ากับ 12.36 ± 1.12 เซนติเมตร และมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 22.20 ± 5.71 กรัม จากการศึกษา  
 256 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาว พบว่าสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อความยาวที่คำนวณได้ คือ  $y =$   
 257  $0.0711x^{2.2749}$  มีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด ( $R^2$ ) = 0.6458 n = 100, **F-test** (p < 0.05) (Figure 8)

258 จากผลการศึกษพบว่า สมการความสัมพันธ์ของกึ่งตัวต้นตามแถบที่คำนวณได้ทั้งแบบแยกเพศและรวมเพศมีค่า  
 259 สัมประสิทธิ์ตัวกำหนด กึ่งตัวต้นตามแถบเพศผู้เท่ากับ 0.5344 และกึ่งตัวต้นตามแถบเพศเมียเท่ากับ 0.6458 ส่วนแบบรวม  
 260 เพศมีค่าเท่ากับ 0.598 ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนดดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ชุดข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความ  
 261 ยาวกึ่งตัวต้นมีความผันแปรตามกัน ระหว่างตัวแปรต้นคือความยาวกึ่งตัวต้นและตัวแปรตามคือน้ำหนัก การใช้ t-test  
 262 ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวพบว่า มีความสัมพันธ์กัน (ปฏิเสธ  $H_0$ ,  $P < 0.05$ ) ทั้งในกึ่งตัวต้นตามแถบ  
 263 เพศผู้ เพศเมีย และรวมเพศ  
 264  
 265



266  
 267 **Figure 6** The relationship between the weight and length of male and female *Miyakea nepa* from Laem Sing  
 268 fisheries port, Laem Sing district, Chanthaburi Province. Line and rhombus response to male *Miyakea*  
 269 *nepa*. Dashed line and circle response to female *Miyakea nepa*.  
 270

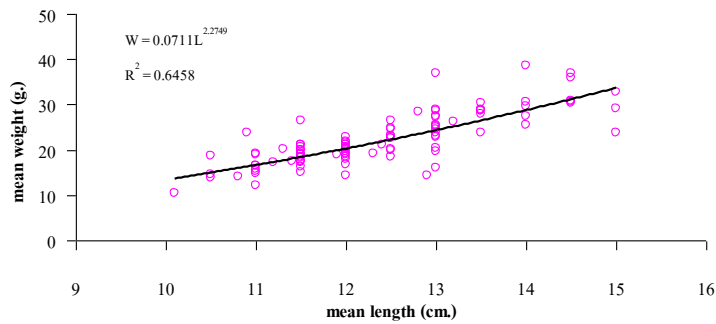
ข้อคิดเห็น[๘]: ภาพที่ ๖ แสดงสมการรวมของกึ่งทั้ง ๒ เพศ



271

272 Figure 7 The relationship between the weight and length of male *Miyakea nepa* from Laem Sing fisheries port,

273 Laem Sing district, Chanthaburi Province.



274

275 Figure 8 The relationship between the weight and length of female *Miyakea nepa* from Laem Sing fisheries port,

276 Laem Sing district, Chanthaburi Province.

277

278 การพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ของกั้งตั๊กแตนสามแถบเพศเมีย

279 1. การพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์จากการตรวจสอบลักษณะภายนอก

280 จากการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ของกั้งตั๊กแตนสามแถบ จากการตรวจสอบลักษณะภายนอก สามารถแบ่งได้เป็น

281 3 ระยะ คือ

282 ระยะที่ 1 สีของรังไข่ของกั้งตั๊กแตนที่ด้านท้องของแพนหางเห็นเป็นสีขาวใส และสีของกระเปาะเก็บน้ำเชื้อตรงบริเวณ

283 ปล้องอกที่ 6-7-8 ยังไม่มีการพัฒนา (Figure 9 a and d)



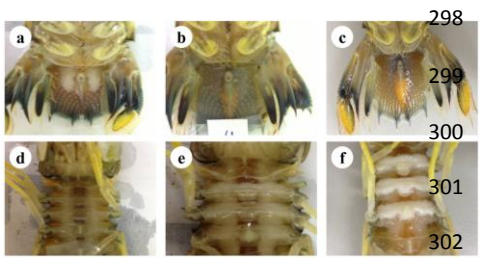
284 ระยะที่ 2 สีของรังไข่ของกั้งตั๊กแตนที่ด้านท้องของแพนหางเห็นเป็นสีเหลืองอมชมพู และสีของกระเปาะเก็บน้ำเชื้อ  
 285 ตรงบริเวณปล้องอกที่ 6-7-8 พบเส้นสีขาวขุ่นบางๆ (Figure 9 b and e)

286 ระยะที่ 3 สีของรังไข่ของกั้งตั๊กแตนที่ด้านท้องของแพนหางเห็นเป็นสีส้ม และสีของกระเปาะเก็บน้ำเชื้อตรงบริเวณ  
 287 ปล้องอกที่ 6-7-8 พบเส้นลายขนานกันหนาที่บวมและมีการเชื่อมต่อกันบริเวณตรงกลางของปล้องที่ 6 ถึง 8 (Figure 9 c  
 288 and f) และเมื่อใช้ระยะที่ 3 เป็นเกณฑ์ในการระบุการเจริญพันธุ์ของกั้งตั๊กแตนสามแถบ โดยคิดเป็นร้อยละของกั้งตั๊กแตนสาม  
 289 แถบเพศเมียที่มีการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ระยะที่ 3 ต่อกั้งตั๊กแตนสามแถบเพศเมียทั้งหมด ได้ผลดัง Table 5 โดยพบว่ากั้ง

290 **ตั๊กแตนสามแถบมีการเจริญพันธุ์มากในช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนพฤศจิกายน**  
 291 จากผลการวิจัย พบว่าช่วงเดือนสืบพันธุ์ของกั้งตั๊กแตนสามแถบจะอยู่ในช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนพฤศจิกายน ซึ่ง  
 292 เป็นช่วงปลายฤดูฝนต้นฤดูหนาวของประเทศไทย แสดงให้เห็นว่าช่วงเวลาดังกล่าวเป็นเวลาของการวางไข่ของกั้งตั๊กแตนสาม  
 293 แถบ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Reddy and Shanbhogue (1994) พบว่ากั้งตั๊กแตนสามแถบ (*Miyakea nepa*) ที่ศึกษา  
 294 บริเวณชายฝั่งทะเลมังกาลอร์ ประเทศอินเดีย มีช่วงเวลาของการวางไข่ที่สูงแบ่งเป็น 2 ช่วงคือ ในเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน  
 295 และเดือนกันยายน-ตุลาคม และอัตราส่วนระหว่างเพศผู้ต่อเพศเมียของกั้งตั๊กแตนสามแถบ มีค่าลดลงในช่วงปลายของฤดูร้อน  
 296 ไปจนถึงต้นฤดูหนาว ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในช่วงเวลาดังกล่าว **เพศเมียอาจมีการขุดโพรงเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการวางไข่** ซึ่ง  
 297 **ตรงกับช่วงเวลาของการวางไข่และข้อมูลเปอร์เซ็นต์ดัชนีรังไข่ที่ตรวจสอบในงานวิจัยดังกล่าว**

ข้อคิดเห็น[c9]: กั้งเจริญพันธุ์มากช่วงเดือน ก.ย.-พ.ย. แต่ทำไมดัชนีรังไข่สูงสุดเดือน มิ.ย.?

ข้อคิดเห็น[c10]: ????



303 Figure 9 The reproductive stage of *Miyakea nepa* identified using external morphology.  
 304 a,d = The reproductive stage I of *Miyakea nepa*,  
 305 b,e = The reproductive stage II of *Miyakea nepa*  
 306 c,f = The reproductive stage III of *Miyakea nepa*

307 2. เปอร์เซ็นต์ดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย

308 จากการหาค่าเปอร์เซ็นต์ดัชนีความสัมพันธ์ของรังไข่ในกั้งตั๊กแตนสามแถบ ของแต่ละเดือนพบว่าได้ผลดัง Table 6 มี  
 309 **ค่าเปอร์เซ็นต์ดัชนีรังไข่สูงที่สุดในเดือนมิถุนายน โดยมีค่าเฉลี่ย 7.51 ± 1.52 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าเปอร์เซ็นต์ดัชนีรังไข่ต่ำที่สุด**

ข้อคิดเห็น[c11]: กั้งเจริญพันธุ์มากช่วงเดือน ก.ย.-พ.ย. แต่ทำไมดัชนีรังไข่สูงสุดเดือน มิ.ย.?

310 ในเดือนมีนาคม โดยมีค่าเฉลี่ย  $0.90 \pm 0.12$  เปอร์เซ็นต์ เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมียจากการ  
 311 ตรวจสอบลักษณะภายนอกและเปอร์เซ็นต์ดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ พบว่าระยะของอวัยวะสืบพันธุ์จากการ  
 312 ตรวจสอบลักษณะภายนอกทั้ง 3 ระยะ มีค่าเปอร์เซ็นต์ดัชนีความสัมพันธ์ของรังไข่เป็น 0.78-1.87, 3.12-3.95 และ 4.24-9.03  
 313 ตามลำดับ

314 Ohtomi et al. (1988) ได้ทำการศึกษาดูวางไข่ของกั้งตั๊กแตน *O. oratoria* ในอ่าวโตเกียวในฤดูกาลต่างๆ จำนวน  
 315 15,871 ตัว โดยทำการเก็บตัวอย่าง 2 ช่วง คือ ช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนธันวาคม ค.ศ. 1982 และช่วงเดือนสิงหาคม ค.ศ.  
 316 1986 ถึง เดือนกันยายน ค.ศ. 1987 พบว่าฤดูวางไข่ของกั้งตั๊กแตน *O. oratoria* อยู่ระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนสิงหาคมของ  
 317 ทุกปี โดยพบว่ากั้งตั๊กแตนเพศเมียจะมีไข่แก่ 2 ช่วง ช่วงแรกระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม และช่วงหลังระหว่าง  
 318 เดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม

319  
 320 Table 5 The percentage of *Miyakea nepa* under reproductive stage identified using external morphology.

| month   | Koh Proet fisheries port |           | Laem Sing fisheries port |           |
|---------|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|
|         | female                   | remarks   | female                   | remarks   |
| 02/2011 | -                        | -         | 28.57                    | N = 14    |
| 03/2011 | 21.43                    | N = 14    | 0                        | N = 12    |
| 04/2011 | 30.77                    | N = 13    | 33.33                    | N = 6     |
| 05/2011 | 40.00                    | N = 10    | -                        | no sample |
| 06/2011 | 50.00                    | N = 12    | 0                        | N = 9     |
| 07/2011 | 57.14                    | N = 14    | -                        | no sample |
| 08/2011 | -                        | no sample | -                        | no sample |
| 09/2011 | 88.88                    | N = 9     | 45.45                    | N = 11    |
| 10/2011 | 100.00                   | N = 18    | 90.91                    | N = 11    |
| 11/2011 | -                        | no sample | 54.55                    | N = 11    |
| 12/2011 | -                        | no sample | 26.67                    | N = 15    |

|         |       |        |       |        |
|---------|-------|--------|-------|--------|
| 01/2012 | 75.00 | N = 20 | 27.27 | N = 11 |
| 02/2012 | 63.16 | N = 19 | -     | -      |

321 Table 6 Gonadosomatic index of *Miyakea nepa* in this study.

| month   | Gonadosomatic index | remarks   |
|---------|---------------------|-----------|
| 03/2011 | 0.90 ± 0.12         | N = 14    |
| 04/2011 | 4.77 ± 0.90         | N = 13    |
| 05/2011 | 3.80 ± 0.68         | N = 10    |
| 06/2011 | 7.51 ± 1.52         | N = 12    |
| 07/2011 | 4.07 ± 2.46         | N = 14    |
| 08/2011 | -                   | no sample |
| 09/2011 | 4.91 ± 0.67         | N = 9     |
| 10/2011 | 5.23 ± 1.28         | N = 18    |
| 11/2011 | -                   | no sample |
| 12/2011 | -                   | no sample |
| 01/2012 | 4.15 ± 2.28         | N = 20    |
| 02/2012 | 4.37 ± 3.10         | N = 19    |

322

323

## สรุป

324

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาชีววิทยาบางประการของตัวอย่งกั้งตักแตนสามแถบ จากการทำการประมงบริเวณท่าเทียบ

325

เรือประมงเกาะเปริดและท่าเทียบเรือประมงแหลมสิงห์ อ.แหลมสิงห์ จ.จันทบุรี จำนวน 263 ตัว และ 252 ตัวตามลำดับ โดย

326

กั้งตักแตนสามแถบเพศเมียมีน้ำหนักและความยาวทั้งหมดมากกว่าเพศผู้ในทุกเดือน ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อความ

327

ยาวตัวของกั้งตักแตนสามแถบแบบรวมเพศ, เพศผู้ และเพศเมีย มีความสัมพันธ์กันในรูปสมการยกกำลัง โดยความสัมพันธ์

328

ระหว่างน้ำหนักและความยาวมีความปฏิสัมพันธ์กัน และมีความแปรผันตามกัน คือเมื่อตัวแปรต้นน้ำหนักเพิ่มขึ้นหรือลดลงตัว

329

แปรตามความยาวก็จะเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามกันด้วย นอกจากนี้ในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2554 มีค่าเปอร์เซ็นต์ดัชนีไข่ไม่มาก

330 ที่สุด โดยช่วงฤดูสืบพันธุ์ของกั้งตั๊กแตนสามแถบอยู่ในช่วงเดือนมิถุนายน–ตุลาคม ส่งผลให้ในช่วงเดือนพฤศจิกายนและ  
 331 ธันวาคม ชาวประมงจึงไม่ได้กั้งตั๊กแตนสามแถบ เนื่องจากเป็นช่วงที่กั้งตั๊กแตนสามแถบวางไข่ สัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียของกั้ง  
 332 ตั๊กแตนสามแถบจากตัวอย่างบริเวณท่าเทียบเรือประมงเกาะเปริดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )  
 333 ส่วนสัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียของกั้งตั๊กแตนสามแถบจากตัวอย่างบริเวณท่าเทียบเรือประมงแหลมสิงห์ ไม่มีความแตกต่างกัน  
 334 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) เมื่อทดสอบโดยวิธี Chi-square test อย่างไรก็ตาม ไม่สามารถเก็บตัวอย่างกั้งตั๊กแตน  
 335 สามแถบในช่วงเดือนเริ่มฤดูหนาว คือ เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม ซึ่งจากการสอบถามชาวประมงพบว่าแตกต่างจากปี  
 336 ที่ผ่านมา ที่ในช่วงเดียวกันนี้จะสามารถจับกั้งตั๊กแตนสามแถบได้จำนวนมาก บ่งบอกได้ถึงการเปลี่ยนแปลงของจำนวน  
 337 ประชากรกั้งตั๊กแตนสามแถบในบริเวณที่ทำการเก็บตัวอย่างได้อย่างชัดเจน

ข้อคิดเห็น[c12]: น่าจะจับกั้งไม่ได้ช่วงเดือนที่  
สืบพันธุ์?

#### เอกสารอ้างอิง

- 340 ธนิษฐา ทรรพนันท์. 2543. ชีววิทยาประมง. สำนักพิมพ์วิบูลย์, กรุงเทพฯ.
- 341 นงนุช ตั้งเกริกโอฬาร. 2550. ชีววิทยาของครัสเตเชีย. สำนักพิมพ์โอ.เอส.พรินติ้ง เฮ้าส์, กรุงเทพฯ.
- 342 เบญจมาภรณ์ วัฒนธงชัย. 2538. การกระจายทางภูมิศาสตร์ของกั้งตั๊กแตนในอ่าวไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต  
 343 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.
- 344 สาริต โกวิทวที. 2537. การศึกษาอนุกรมวิธานของกั้งตั๊กแตน บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก. น 524-531. ใน: การประชุมทาง  
 345 วิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 32 สาขาสัตว สัตวแพทยศาสตร์ ประมง, 3-5 กุมภาพันธ์ 2537.  
 346 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- 347 สมโภชน์ นิมสันติเจริญ. 2528. ชีววิทยาของกั้งตั๊กแตน. สถานีวิจัยเพื่อการพัฒนาชายฝั่งอันดามัน, สถาบันวิจัยและพัฒนา  
 348 แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- 349 Manning, R. B. 1995. Stomatopod Crustacea of Vietnam: the legacy of Raoul Sere'ne. The Carcinological Society  
 350 of Japan, Crustacean Research. Special Issue(4): 1-339.
- 351 Ohtomi, J., M. Shimizu, and J. A. M. Vergara. 1988. Spawning season of the Japanese mantis shrimp *Oratosquilla*  
 352 *oratoria*. Nippon Suisan Gakkaishi. 54: 1929–1933.

- 353 Reddy, H. R. V., and S. L. Shanbhogue. 1994. Biochemical changes in different tissues of the mantis shrimp,  
354 *Oratosquilla neppa* (Stomatopoda) during reproductive cycle. Indian J. Mar. Sci. 23: 247-249.
- 355 Snedecor, G. W., and W. C. Conbran. 1973. Statistical Method. 6<sup>th</sup> Edition. the Iowa State Uni. Press. Iowa, U.S.A.
- 356 Tesch, F. W. 1971. Age and Growth, p98-130 In: W. E. Ricker (ed.) Method for Assessment of Fish Production in  
357 Freshwater, 2<sup>nd</sup> Ed. IBP. Handbook No 3, 348 pp. International Biological Program, 7 Maryland Road, London  
358 NW 1: Blackwell Scientific Publication.
- 359 Wortham-Neal, J. L. 2002. Reproductive morphology and biology of male and female mantis shrimp  
360 (Stomatopoda : Squillidae). Journal of crustacean biology. 22(4): 728–741.
- 361 Yuen, H. S. H., and F. C. June. 1957. Yellowfin tuna spawning in the central equatorial pacific. U.S. Fish. Wild.  
362 Serv. Fish. Bull. 112(57): 250-264.
- 363
-