ความชุกชุมของกุ้ง ปูและปลาวัยอ่อน บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

นางสาวณัฏฐินี เอี่ยมสมบูรณ์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2543
ISBN 974-346-723-8
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ABUNDANCE OF SHRIMP, CRAB AND FISH LARVAE IN THA-CHIN ESTUARY, SAMUT SAKHON PROVINCE

Miss Nattinee Aiemsomboon

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Marine Science
Department of Marine Science
Faculty of Science
Chulalongkorn University
Academic Year 2000

ISBN 974-346-723-8

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ความชุกชุมของกุ้ง ปูและปลาวัยอ่อนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร
โดย	นางสาวณัฏฐินี เอี่ยมสมบูรณ์
ภาควิชา	วิทยาศาสตร์ทางทะเล
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตรจารย์ ดร. อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รองศาสตราจารย์ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(รองศาตราจารย์ ดร. วันชัย โพธิ์พิจิตร)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร. ศุภิชัย ตั้งใจตรง)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตรจารย์ ดร. อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาตราจารย์ ดร. สุรพล สุดารา)

.....กรรมการ
(นางสาวสุนีย์ สุวภีพันธ์)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ณัฏฐินี เอี่ยมสมบูรณ์: ความชุกชุมของกุ้ง ปู ปลาวัยอ่อน บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร (ABUNDANCE OF SHRIMP, CRAB AND FISH LARVAE IN THA-CHIN ESTUARY , SAMUT SAKHON PROVINCE) อาจารย์ที่ปรึกษา: ผศ.ดร. อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์, อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม: รศ. ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, 212 หน้า, ISBN 974-346-723-8

การศึกษาองค์ประกอบประชากรแพลงก์ตอนสัตว์โดยเน้นศึกษากลุ่มกุ้ง ปูและปลาวัยอ่อน บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ได้ดำเนินการในระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541 พร้อมทั้งได้ตรวจวัดปัจจัยสิ่งแวดล้อมในบริเวณที่ศึกษา พบแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมด 33 กลุ่ม จาก 13 ไฟลัม โดยมี copepods เป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่น มีความหนาแน่นคิดเป็นร้อยละ 88.40 ของปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมดที่พบในแต่ละเดือน แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นที่พบรองลงมาและมีความสำคัญในระบบนิเวศปากแม่น้ำได้แก่ ตัวอ่อนเพรียง, ตัวอ่อนหอยฝาเดียว, ตัวอ่อนหอยสองฝา, หนอนธนู, *Luciter* และตัวอ่อน polychaete ความหนาแน่นเฉลี่ยของแพลงก์ตอนสัตว์สูงสุดในเดือนมกราคม 2541 เท่ากับ 1.53×10^{8} ตัวต่อน้ำ 1,000 ลบ.ม. และต่ำสุดในเดือนกันยายน 2540 เท่ากับ 6.58×10^{5} ตัวต่อน้ำ 1,000 ลบ.ม.

กุ้งวัยอ่อนที่พบจากการศึกษาครั้งนี้มีทั้งหมด 12 ชนิดจาก 4 ครอบครัว มีความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง 29-858 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลบ.ม. โดยมีครอบครัวเด่น คือ ครอบครัว Alpheidae (กุ้งดีดขัน) มีความหนาแน่นร้อยละ 56.81 ของกุ้งวัยอ่อนทั้งหมด รองลงมาได้แก่ ครอบครัว Palaemonidae, Hippolytidae และครอบครัว Penaeidae ซึ่งเป็นครอบครัวของกุ้งทะเล ส่วนปูวัยอ่อนพบทั้งหมด 26 ชนิดจาก 6 ครอบครัว มีความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง 38-21,958 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลบ.ม. โดยมีครอบครัวเด่น คือ ครอบครัว Grapsidae (ปูแสม) มีความหนาแน่นร้อยละ 53.34 ของปูวัยอ่อนทั้งหมด รองลงมาได้แก่ ครอบครัว Ocypodidae (ปูก้ามดาบ) สำหรับปลาวัยอ่อนพบทั้งสิ้น 10 วงศ์ ปลาวัยอ่อนวงศ์ Gobiidae (ปลาบู่) เป็นวงศ์ที่พบได้เสมอและมีปริมาณสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 92 ของปริมาณปลาวัยอ่อนทั้งหมด รองลงมาได้แก่ปลาวัยอ่อนวงศ์ Engraulidae และ Clupeidae โดยปลาวัยอ่อนมีความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง 59-4,734 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลบ.ม. การพบกุ้ง ปูและปลาวัยอ่อนเหล่านี้โดยเฉพาะครอบครัวกุ้งดีดขัน ปูแสม ปูก้ามดาบและปลาบู่ ซึ่งเป็นอาหารที่สำคัญของปลาและสัตว์น้ำชนิดต่างๆ

การกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ กุ้ง ปูและปลาวัยอ่อนมีแนวโน้มชุกชุมบริเวณด้านนอก ปากแม่น้ำ การผันแปรของประชากรแพลงก์ตอนสัตว์ กุ้ง ปูและปลาวัยอ่อนในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนขึ้นอยู่กับอิทธิพลของความเค็มของน้ำ อุณหภูมิ ออกซิเจนละลายและปริมาณอาหาร ผลจากการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ในแง่ของการเป็นแหล่งอนุบาล แหล่งอาหาร และแหล่งอาศัยของสัตว์น้ำ

ภาควิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล ลายมือชื่อนิสิต.....
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา 2543 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

NATTINEE AIEMSOMBOON: ABUNDANCE OF SHRIMP, CRAB AND FISH LARVAE IN THA-CHIN ESTUARY , SAMUT SAKHON PROVINCE. THESIS ADVISOR: ASSIST. PROF. AJCHARAPORN PIUMSOMBOON PhD., THESIS CO-ADVISOR: ASSOC.PROF. NITTHARATANA PAPHAVASIT, 212 pp.
ISBN 974-346-723-8

Study of zooplankton community with emphasis on shrimp, crab and fish larvae in Tha-Chin estuary, Samut Sakhon province, was carried out bimonthly from July 1997 to July 1998. Environmental parameters such as salinity, temperature, disslove oxygen and pH were also investigated. The zooplankton found in this estuary consisted of 33 groups from 13 phyla. Copepods was the dominant group with the relative abundance of 88.04 % of total zooplankton density in each sampling period. Cirripedia larvae, gastropod larvae, pelecypod larvae, chaetognaths, *Lucifer* and polychaete larvae were important group collected frequently in the estuary. Average density of zooplankton found was $6.58x10^{5}$-$1.53x10^{8}$ ind. 1,000 m^{3} with the maximum density in January 1998 and the minimum value in September 1997 .

Shrimp, crab and fish larvae were the minor zooplankton group in Tha-Chin estuary. Shrimp larvae were composed of 12 species from 4 families. Average density of shrimp larvae was 29-858. ind. 1,000 m^{3}. The most abundant shrimp larvae was in family Alpheidae follwed by family Palaemonidae, Hippolytidae and family Penaeidae, respectively. On the other hand, 26 species from 6 family of crab larvae were recorded from this area. The range of average density found was 38-21,958 ind. 1,000 m^{3}. The crab families found in abundance were Grapsidae and Ocypodidae. The Total of 10 families of larval fish were recorded. Gobiidae larvae were most abundant, accounting for 92% of all specimens, while Engrulidae and Clupeidae were relatively common. Average density of fish larvae was 59-4,734. ind. 1,000 m^{3}. Zooplankton in Tha-chin estuary play an important role as food sources for fish and other aquatic organisms, shrimp, crab and fish larvae found especially alpheid shrimp, grapsid and fiddle crab and goby fish.

The distribution pattern of zooplankton, shrimp, crab and fish larvae, showed the tendency of high abundence in the outer part the estuary. There was a siginificant relationship between the density of zooplankton and the salinity of seawater, temperature, disslove oxygen and abundance of phytoplankton in this area. The results from this study indicates that Tha-Chin estuary is the important nursery ground, food sources and shelters for other aquatic organisms.

Department Marine Science Student 's signature……..

Field of study Marine Science Advisor's signature……..

Academic year 2000 Co-advisor's signature……..

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีโดยได้รับความกรุณาจากท่านอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตรจารย์ ดร. อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ และรองศาสตราจารย์ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ซึ่งได้ให้คำปรึกษา แนะนำความรู้และแนวทางในการทำงานวิจัยรวมทั้งหาแหล่งเงินทุนสำหรับทำการวิจัยครั้งนี้ ตลอดจนแนะนำเอกสาร แนวคิดที่เป็นประโยชน์และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จเรียบร้อย จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร. ศุภิชัย ตั้งใจตรงที่ได้ให้ความกรุณาเป็นประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาตราจารย์ ดร. สุรพล สุดารา และอาจารย์สุนีย์ สุวภีพันธ์ ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำปรึกษาแนะนำความรู้และแนวคิดที่เป็นประโยชน์ รวมทั้งเป็นกรรมการสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ คุณจุฑามาศ จิวาลักษณ์ ที่กรุณาเอื้อเฟื้อเอกสารในการจำแนกกุ้งและปูวัยอ่อน ขอขอบคุณ อาจารย์ประเสริฐ ทองหนูนุ้ย อาจารย์ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง ที่กรุณาให้คำแนะนำในการจำแนกและวาดรูปกุ้ง ปูและปลาวัยอ่อน ทั้งนี้ขอขอบคุณ อาจารย์วิชญา กันบัว อาจารย์อิชฌิกา พรหมทอง คุณจำลอง โตอ่อน คุณบัณฑิต สิขัณฑกสมิต ซึ่งให้ความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่าง และอาจารย์ประภาพร วิถีสวัสดิ์ คุณเกศยา นิลวานิช คุณกฤษณ อินทรสุข คุณชลธยา ทรงรูปและคุณวันวิวาห์ วิชิตวรคุณ ที่ได้ช่วยเหลือด้านเอกสารต่างๆ และการจัดทำเล่มวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ ปริญญาโทรุ่นปีการศึกษา 2540 ที่เป็นกำลังใจช่วยเหลือและสนับสนุนในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณโครงการ “เมธีวิจัยอาวุโส สกว.” ศาสตราจารย์ ดร. สนิท อักษรแก้ว เรื่อง “การฟื้นฟูและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนเพื่อสังคมและเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนของประเทศไทย” ที่ได้สนับสนุนทุนสำหรับการวิจัยครั้งนี้ รวมทั้งขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้สนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยหรือค้นคว้าเพื่อทำวิทยานิพนธ์ประจำภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2542

และสุดท้ายขอขอบคุณครอบครัว และเพื่อนๆ ที่ได้ให้กำลังใจและสนับสนุนในทุกๆ ด้านมาตลอดจนงานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย……ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ……จ
กิตติกรรมประกาศ……ฉ
สารบัญ……ช
สารบัญตาราง……ซ
สารบัญรูป ……ญ

บทที่

1. บทนำ……1
2. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการศึกษา……32
3. ผลการศึกษา……38
4. วิจารณ์ผลการศึกษา……159
5. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ ……183

รายการอ้างอิง……186
ภาคผนวก ……199
ภาคผนวก ก……200
ภาคผนวก ข……210
ประวัติผู้เขียน……212

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1. การใช้ประโยชน์ที่ดินป่าชายเลน จังหวัดสมุทรสาคร ปี พ.ศ. 2536.....2
2. ชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในบริเวณปากแม่น้ำ.....5
3 เอกสารหลักที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ กุ้ง ปู และปลาวัยอ่อน.....35
4 ชนิด ความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร แต่ละสถานี ในระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....39
3. กุ้งวัยอ่อนที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ในระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....42
4. ปูวัยอ่อนที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ในระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....53
5. ปลาวัยอ่อนที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ในระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....77
6. ค่าดรรชนีความหลากหลาย (H′) และค่าการกระจาย (J′) ของกุ้งวัยอ่อนในแต่ละสถานี บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ในช่วงฤดูฝน 2540 ถึงฤดูฝน 2541.....145
7. ค่าดรรชนีความหลากหลาย (H′) และค่าการกระจาย (J′) ของปูวัยอ่อนในแต่ละสถานี บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ในช่วงฤดูฝน 2540 ถึงฤดูฝน 2541.....146
10 ค่าดรรชนีความหลากหลาย (H′) และค่าการกระจาย (J′) ของปลาวัยอ่อนในแต่ละสถานี บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ในช่วงฤดูฝน 2540 ถึงฤดูฝน 2541.....148
11 ความลึกของน้ำ (เมตร) บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ในระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....154
12 ความเค็มของน้ำ (ส่วนในพันส่วน) บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ในระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....154
13 อุณหภูมิของน้ำ (องศาเซลเซียส) บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ในระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....155
14 ความเป็นกรด-เบสของน้ำ บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ในระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....155
15 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร) บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ในระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....156
16 ค่าความสัมพันธ์ (Pearson Correlation) ระหว่างความหนาแน่นแพลงก์ตอนสัตว์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....156
17 ค่าความสัมพันธ์ (Pearson Correlation) ระหว่างความหนาแน่นกุ้งวัยอ่อนกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....157

18 ค่าความสัมพันธ์ (Pearson Correlation) ระหว่างความหนาแน่นปูวัยอ่อนกับ ปัจจัยสิ่งแวดล้อม บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่าง เดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....157
19 ค่าความสัมพันธ์ (Pearson Correlation) ระหว่างความหนาแน่นปลาวัยอ่อนกับ ปัจจัยสิ่งแวดล้อม บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่าง เดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....158
20 จำนวนกลุ่มและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์จากการศึกษาครั้งนี้เปรียบเทียบกับ ชายฝั่งบริเวณอื่น.....160
21 ปริมาณน้ำฝนในเขตจังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างปี พ.ศ.2540 – 2541.....163
22 ความหนาแน่นของกุ้งวัยอ่อนที่พบจากการศึกษาในครั้งนี้เปรียบเทียบกับ ชายฝั่งบริเวณอื่น ๆ.....167
23 กุ้งวัยอ่อนที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาครเปรียบเทียบกับ การศึกษาในชายฝั่งบริเวณอื่น ๆ.....168
24 ความหนาแน่นของปูวัยอ่อนที่พบจากการศึกษาในครั้งนี้เปรียบเทียบกับ ชายฝั่งบริเวณอื่น ๆ.....173
25 ปูวัยอ่อนที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาครเปรียบเทียบกับ การศึกษาในชายฝั่งบริเวณอื่น ๆ.....175
26 ความหนาแน่นของปลาวัยอ่อนที่พบจากการศึกษาในครั้งนี้เปรียบเทียบกับ ชายฝั่งบริเวณอื่น ๆ.....176
27 กลุ่มปลาวัยอ่อนที่พบในบริเวณชายฝั่งประเทศไทย.....177

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1	รูปแบบห่วงโซ่อาหารและการถ่ายทอดพลังงานในป่าชายเลน	8
2	วงจรชีวิตของกุ้งในครอบครัว Penaeidae ที่เกี่ยวข้องกับป่าชายเลน	8
3	กลไลการคงอยู่ได้ภายในเอสทูรี่ของปูวัยอ่อน	26
4	กลไกการเคลื่อนย้ายเข้ามาภายในเอสทูรี่ของปูวัยอ่อน	28
5	สถานีเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร	33
6	กุ้งวัยอ่อนครอบครัว Penaeidae	43
7	กุ้งวัยอ่อนครอบครัว Palaemonidae กลุ่ม 1	45
8	กุ้งวัยอ่อนครอบครัว Palaemonidae กลุ่ม 2	47
9	กุ้งวัยอ่อนครอบครัว Alpheidae	50
10	กุ้งวัยอ่อนครอบครัว Hippolytidae	51
11	ปูวัยอ่อนครอบครัว Leucosiidae	55
12	ปูวัยอ่อนครอบครัว Portunidae	55
13	ปูวัยอ่อนครอบครัว Xanthidae	57
14	ปูวัยอ่อนครอบครัว Atelecydae	57
15	ปูวัยอ่อนครอบครัว Grapsidae	59
16	ปูวัยอ่อนครอบครัว Ocypodidae	62
17	ปลาวัยอ่อนครอบครัว Clupeidae	80
18	ปลาวัยอ่อนสกุล *Sardinella*	82
19	ปลาวัยอ่อนสกุล *Escualosa*	82
20	ปลาวัยอ่อนครอบครัว Engraulidae	84
21	ปลาวัยอ่อนสกุล *Stolephorus*	87
22	ปลาวัยอ่อนครอบครัว Ambassidae	90
23	ปลาวัยอ่อนสกุล *Leiognathus*	92
24	ปลาวัยอ่อนสกุล *Gerres*	94
25	ปลาวัยอ่อนครอบครัว *Sillago sihama* Forskaำl	96
26	ปลาวัยอ่อนครอบครัว Atherinidae	96
27	ปลาวัยอ่อนสกุล *Liza*	99
28	ปลาวัยอ่อนสกุล *Caranx*	101
29	ปลาวัยอ่อนสกุล Caranx (Selar) mate (Cuv.& Val.)	101
30	ปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae type A	104
31	ปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae type B	104
32	ปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae type C	104
33	ปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae type D	105

34 ปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae type E.....105
35 ปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae type F.....107
36 ปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae type G.....108
37 ปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae type H.....109
38 ปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae type I.....111
39 ปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae type J.....111
40 ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์โดยรวมและแพลงก์ตอนสัตว์ที่เป็นกลุ่มเด่นบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....113
41 องค์ประกอบความหนาแน่นเป็นร้อยละของกุ้งวัยอ่อนทั้งหมดที่พบบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....115
42 การกระจายของกุ้งวัยอ่อนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....116
43 การกระจายของกุ้งวัยอ่อนครอบครัว Alpheidae บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....118
44 การกระจายของกุ้งวัยอ่อนครอบครัว Penaeidae บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....121
45 การกระจายของกุ้งวัยอ่อนครอบครัว Palaemonidae บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....123
46 องค์ประกอบความหนาแน่นเป็นร้อยละของปูวัยอ่อนทั้งหมด ที่พบบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....125
46 การกระจายของปูวัยอ่อนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....126
47 การกระจายของปูวัยอ่อนครอบครัว Grapsidae บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....129
48 การกระจายของปูวัยอ่อนครอบครัว Ocypodidae บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....131
49 องค์ประกอบความหนาแน่นเป็นร้อยละของปลาวัยอ่อนทั้งหมดที่พบบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....133
50 การกระจายของปลาวัยอ่อนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....135
51 การกระจายของปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....137
52 การกระจายของปลาวัยอ่อนครอบครัว Engraulidae บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....139

53 การกระจายของปลาวัยอ่อนครอบครัว Clupeidae บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....141
54 การเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยของปัจจัยสิ่งแวดล้อมของน้ำในแต่ละเดือนและในแต่ละสถานี บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาครระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึง เดือนกรกฎาคม 2541.....153

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

บริเวณปากแม่น้ำจัดเป็นส่วนหนึ่งของเอสทูรี่ซึ่งหมายถึงบริเวณชายฝั่งทะเลที่มีลักษณะกึ่งปิด ซึ่งมีทางติดต่ออย่างเป็นอิสระหรือได้รับอิทธิพลโดยตรงจากทะเลเปิด น้ำภายในเอสทูรี่ถูกเจือจางเนื่องจากอิทธิพลของน้ำจืดที่ไหลมาจากแม่น้ำและแผ่นดิน (Pritchard, 1967) ระบบนิเวศเอสทูรี่เป็นบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมอยู่ตลอดเวลาโดยเฉพาะความเค็ม อุณหภูมิและแก๊สออกซิเจนที่ละลายทำให้มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารภายในเอสทูรี่ซึ่งแตกต่างไปจากทะเลเปิดที่สภาวะแวดล้อมโดยทั่วไปค่อนข้างคงที่ ดังนั้นแพลงก์ตอนสัตว์ที่อาศัยอยู่ในบริเวณปากแม่น้ำจึงต้องมีการปรับตัวเพื่อให้อาศัยอยู่ได้ในสิ่งแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางนิเวศวิทยาในช่วงกว้าง ทำให้ชนิด ปริมาณและการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณปากแม่น้ำมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาไปตามสภาพแวดล้อม

จากรายงานการวิจัยที่แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของบริเวณปากแม่น้ำในแง่ที่เป็นบริเวณที่มีผลผลิตค่อนข้างสูง เป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำ ที่อยู่อาศัย แหล่งอาหารและเป็นแหล่งวางไข่ของสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจหลายชนิด (สุนีย์ สุวภีพันธ์, 2523; ละออศรี ตีระเตชา, 2524; อรุณี จินดานนท์, 2524; หัตธยา ธงรบ, 2530; อัมพร จิวะพงศ์, 2530; Chulex, 1997; Paphavasit *et al.*, 1997; Piumsomboon *et al.*, 1997; ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง, 2541; Satapoomin, 1998; อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์และคณะ, 2542) ในระบบนิเวศเอสทูรี่พบว่าแพลงก์ตอนสัตว์มีบทบาทสำคัญต่อการเชื่อมโยงและถ่ายทอดพลังงานระหว่างแพลงก์ตอนพืชและสัตว์น้ำอื่นๆ ในระบบนิเวศเอสทูรี่ แพลงก์ตอนสัตว์จึงมีความสำคัญต่อผลผลิตของทะเลเป็นตัวการสำคัญในห่วงโซ่อาหารของสิ่งมีชีวิตในทะเล โดยสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่บริเวณปากแม่น้ำส่วนใหญ่ในระยะวัยอ่อนจะดำรงชีวิตเป็นแพลงก์ตอนสัตว์ทำให้บริเวณปากแม่น้ำมีแพลงก์ตอนสัตว์อาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก ทั้งที่เป็นแพลงก์ตอนสัตว์ถาวรและแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราว และมีบทบาทเป็นตัวเชื่อมระหว่างผู้ผลิตกับผู้บริโภคลำดับสูงขึ้นไปตามลำดับ เนื่องจากแพลงก์ตอนสัตว์เป็นอาหารที่สำคัญของสัตว์น้ำวัยอ่อนและสัตว์น้ำขนาดใหญ่ โดยเฉพาะแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราวจะเป็นกลุ่มที่มีความสำคัญมากเพราะส่วนใหญ่เป็นกลุ่มของลูกสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจเช่น ลูกกุ้ง ลูกปู ลูกหอยและปลาวัยอ่อน ซึ่งจะมีช่วงหนึ่งของชีวิตที่ดำรงชีวิตเป็นแพลงก์ตอนสัตว์และอาศัยอยู่บริเวณปากแม่น้ำ ดังนั้นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณปากแม่น้ำในแง่ชนิดและปริมาณจึงส่งผลโดยตรงต่อความชุกชุมหรือปริมาณของสัตว์น้ำอื่นๆ ด้วย ทั้งนี้ชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนสัตว์สามารถใช้เป็นดรรชนีอย่างหนึ่งที่จะชี้ให้เห็นถึงความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำ ซึ่งเป็นแหล่งอาหารธรรมชาติสำหรับสัตว์น้ำวัยอ่อนและชี้ให้เห็นถึงผลผลิตของสัตว์น้ำนั่นก็คือตัวอ่อนของสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ

บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาครมีป่าชายเลนขึ้นอยู่กระจัดกระจายตามแนวแม่น้ำท่าจีนและบริเวณปากแม่น้ำ ในอดีตป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีนจัดว่าเป็นป่าชายเลนที่มีความอุดมสมบูรณ์แห่งหนึ่ง มีพันธุ์ไม้มากประมาณ 22 ชนิด ต่อมาได้มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าอย่าง

มากโดยมีอัตราลดลงร้อยละ 99 ซึ่งจากการสำรวจของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ รายงานว่าในปี พ.ศ. 2518 จังหวัดสมุทรสาครพื้นที่ป่าชายเลนมากถึง 115,625 ไร่ แต่ในปี พ.ศ. 2536 มีพื้นที่ป่าชายเลนเหลือเพียง 11,369 ไร่ โดยพื้นที่ส่วนใหญ่ได้เปลี่ยนเป็นนากุ้ง 17,477 ไร่และแหล่งชุมชน 6,552 ไร่ ดังแสดงตารางที่ 1 ธงชัย จารุพพัฒน์ และสุวิทย์ อ๋องสมหวัง, 2538)

ตารางที่ 1 การใช้ประโยชน์ที่ดินป่าชายเลน จังหวัดสมุทรสาคร ปี พ.ศ. 2536

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	เขตอนุรักษ์ (ไร่)	เขตเศรษฐกิจ ก (ไร่)	เขตเศรษฐกิจ ข (ไร่)	รวม (ไร่)
ป่าชายเลน	344.25	-	11,024.75	11,369.00
นากุ้ง	2,564.25	-	14,913.25	17,477.50
แหล่งชุมชน	15.25	66.00	6,470.75	6,552.00
อื่นๆ	3,988.75	615.25	136,516.25	14,120.25
รวม	6,912.50	681.25	168,925.00	176,518.75

ที่มา : ธงชัย จารุพพัฒน์และสุวิทย์ อ๋องสมหวัง (2538)

จากการใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat-5(TM) ติดตามสภาพความเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนในประเทศไทยโดยธงชัย จารุพัฒน์ และจิราวรรณ จารุพพัฒน์ (2540) พบว่าในปี พ.ศ. 2539 เกิดการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนอย่างมากโดยมีพื้นที่ป่าชายเลนเหลือเพียง 10,601 ไร่ สาเหตุสำคัญของการลดลงและมีการเสื่อมสภาพของพื้นที่ป่าชายเลนในบริเวณนี้คือ การขยายตัวของการเพาะเลี้ยงกุ้งประกอบกับปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งซึ่งช่วยเร่งการสูญเสียพื้นที่ป่า นอกจากนี้บริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีการขยายตัวของแหล่งชุมชนเมือง การขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมตลอดจนกิจกรรมทางการเกษตร ทำให้เกิดปัญหาน้ำเสียจากแหล่งชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรมริมฝั่งแม่น้ำท่าจีน (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ, 2540) ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปัจจัยสิ่งแวดล้อมและคุณภาพน้ำโดยเฉพาะปริมาณธาตุอาหารในปากแม่น้ำท่าจีน นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อความหลากหลายของความชุกชุมของสิ่งมีชีวิตในน้ำโดยเฉพาะแพลงก์ตอนพืชที่มีบทบาทสำคัญในแง่เป็นผู้ผลิตเบื้องต้นและแพลงก์ตอนสัตว์ซึ่งประกอบด้วยสัตว์น้ำวัยอ่อนและปลาวัยอ่อน การเปลี่ยนแปลงความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์น้ำโดยเฉพาะสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจเช่น กุ้ง ปูและปลาวัยอ่อนจะสามารถใช้เป็นข้อมูลเพื่อบ่งชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์ ผลผลิต รวมทั้งศักยภาพในการทำประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในบริเวณนี้ได้ ทั้งยังสามารถใช้ข้อมูลนี้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการทรัพยากรบริเวณปากแม่น้ำได้ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบชนิด ความชุกชุมและการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์โดยทั่วไปที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร
2. ศึกษาองค์ประกอบชนิดความชุกชุมและการกระจายของลูกสัตว์น้ำวัยอ่อนจำพวกกุ้ง ปู และปลาวัยอ่อนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ

ขอบเขตของการศึกษา

ศึกษากลุ่มกลุ่มประชากรแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร โดยเก็บตัวอย่างทุกๆ 2 เดือนเป็นเวลา 1 ปี ในระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541 ใช้ถุงลากแพลงก์ตอนขนาดตา 103 ไมครอน ลากตามแนวระดับในเวลากลางวัน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลที่ได้จากการศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณปากแม่น้ำทั้งที่เป็นส่วนแพลงก์ตอนสัตว์โดยทั่วไปและส่วนของแพลงก์ตอนสัตว์ที่เป็นลูกสัตว์น้ำทางเศรษฐกิจพวกกุ้ง ปูและปลาวัยอ่อน สามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลประเมินความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำ รวมทั้งผลผลิตและศักยภาพในการทำการประมงและเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งข้อมูลดังกล่าวข้างต้นสามารถใช้เป็นแนวทางในการศึกษานิเวศวิทยาทางทะเลและจัดการสภาพแวดล้อมได้ในระยะต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สำรวจเอกสาร

ความสำคัญของเอสทูรี่ปากแม่น้ำ

ปากแม่น้ำเป็นบริเวณที่มวลน้ำจืดจากแม่น้ำไหลลงมาพบกับมวลน้ำเค็มในทะเล เป็นบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมในช่วงกว้าง โดยเฉพาะความเค็มของน้ำ บริเวณปากแม่น้ำในเขตร้อนมีการเปลี่ยนแปลงค่าความเค็มในช่วงกว้างมากคือ ตั้งแต่ 0-39 ส่วนในพันส่วน ผิดกับอุณหภูมิซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากในรอบปีประมาณ 27-30 องศาเซลเซียส (Rao, 1977 อ้างถึงโดย หัตธยา ธงรบ, 2530) ซึ่งทำให้สัตว์น้ำต้องปรับตัวให้เข้ากับความเค็มที่เปลี่ยนแปลง ส่งผลให้ชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนสัตว์มีการเปลี่ยนแปลงด้วยขึ้นอยู่กับความทนทานของแพลงก์ตอนสัตว์แต่ละชนิดที่จะสามารถเจริญเติบโตอยู่ในภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงความเค็มได้มากน้อยเพียงใด ดังนั้นจึงเป็นการชักนำให้เกิดความหลากหลายของแพลงก์ตอนสูง น้ำจืดที่ไหลมาจากแผ่นดินจะพาเอาสารอาหารจำพวกฟอสเฟตและไนเตรทมาสู่เอสทูรี่เป็นจำนวนมาก นอกจากนี้การไหลเวียนของน้ำเนื่องมาจากกระแสน้ำขึ้นน้ำลงจะทำให้ธาตุอาหารถูกกักขังไว้ในเอสทูรี่ ดังนั้นเอสทูรี่จึงอุดมสมบูรณ์ไปด้วยสารอาหารที่ทำให้แพลงก์ตอนพืชซึ่งเป็นผู้ผลิตเบื้องต้นเติบโตได้ดีและเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็ว ทำให้เอสทูรี่เป็นบริเวณที่มีกำลังผลิตสูงมากเมื่อเทียบกับแหล่งอื่นๆ เช่นทะเลเปิด (Raymont, 1983) ผลที่ตามมาก็คือมีแพลงก์ตอนสัตว์ซึ่งเป็นผลผลิตอันดับสองเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากด้วย ดังเช่นงานวิจัยที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างบริเวณปากแม่น้ำกับแพลงก์ตอนสัตว์ ดังแสดงในตารางที่ 2 ซึ่งข้อมูลจากการวิจัยในตารางดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าบริเวณปากแม่น้ำมีแพลงก์ตอนสัตว์อุดมสมบูรณ์สูง คือบริเวณปากแม่น้ำของประเทศไทยมีปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์เฉลี่ย 5.28×10^{5} - 3.40×10^{9} ตัวต่อ 100 ลูกบาศ์กเมตร เมื่อเทียบกับผลการศึกษาบริเวณอ่าวไทยตอนในที่ สุรพล สุดารา และอัจฉราภรณ์ อุดมกิจ (2527) รายงานว่าพบปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์เฉลี่ย 9.24×10^{5} ตัวต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร และในอ่าวไทยตอนบนประมาณ 3 กิโลเมตรจากฝั่ง ซึ่งไพเราะ เคาศิริกุล (2533) ได้รายงานว่าพบปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์เฉลี่ย 1.09×10^{5} ตัวต่อ 100 ลูกบาศก์เมตรเท่านั้น

ความสำคัญของปากแม่น้ำในแง่ที่สัมพันธ์กับทรัพยากรประมงนั้นจะพบว่าบริเวณปากแม่น้ำจะมีสัตว์น้ำอาศัยอยู่เป็นจำนวนมากเช่น กุ้ง ปูและปลาวัยอ่อนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ซึ่งปัจจัยสำคัญที่ทำให้บริเวณปากแม่น้ำอุดมสมบูรณ์ด้วยสัตว์น้ำคือ ความอุดมสมบูรณ์ของสารอาหารและบทบาทของแพลงก์ตอนสัตว์ในการถ่ายทอดพลังงานและห่วงโซ่อาหาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแพลงก์ตอนสัตว์ส่วนใหญ่จะเป็นการศึกษาความชุกชุมของลูกสัตว์น้ำเศรษฐกิจเช่น กุ้ง ปูและปลาวัยอ่อน ในบริเวณปากแม่น้ำในประเทศไทย แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของบริเวณปากแม่น้ำและทรัพยากรประมงในแง่ของการเป็นแหล่งอาหารและเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อนที่สำคัญทางเศรษฐกิจหลายชนิด เนื่องจากสัตว์น้ำเหล่านี้ส่วนใหญ่จะมีช่วงชีวิตช่วงใดช่วงหนึ่งที่ดำรงชีวิตเป็นแพลงก์ตอนสัตว์และเข้ามาอาศัยในปากแม่น้ำหรือบางชนิดก็มีวงจรชีวิตอยู่ในปากแม่น้ำตลอดชีวิต จากการศึกษาลูกกุ้งกลุ่ม penaeidae ของ Achuthaulutty (1977) อ้างถึงใน หัตธยา ธงรบ (2530) บริเวณปากแม่น้ำ Mandovi และปากแม่น้ำ Zuari ที่ Goa ประเทศอินเดีย พบว่าตัวอ่อนของกุ้ง

ตารางที่ 2 ชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในบริเวณปากแม่น้ำ

บริเวณที่ศึกษา	ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์เฉลี่ยหรือปริมาตรแพลงก์ตอนสัตว์	จำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์	แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่น	ความหนาแน่นของกลุ่มเด่นเฉลี่ย (ตัวต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร)	ผู้รายงาน
ปากแม่น้ำเจ้าพระยา จังหวัดสมุทรปราการ	990 - 1,493 มิลลิลิตรต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร	26 กลุ่ม	copepods, polychaete larvae , *Lucifer* และ chaetognaths	Copepods 10,000-3,000 ลูกบาศก์เมตร	ไพเราะ เคาศิริกุล (2522)
ปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร	393 - 904 มิลลิลิตรต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร หรือ 528,149 ตัวต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร	23 กลุ่ม	calanoid copepods, decapod larvae, gastropod larvae, chaetognaths และ polychaete larvae	copepods 480,639 ตัวต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร	ละออศรี ตีระเตชา (2524)
ปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา	19,400,000 ตัวต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร	11 ไฟลัม 37 กลุ่ม	copepods, decapod larvae, protozoa, mollusc larvae และ fish larvae	copepods 13,580,000-17,460,000 ตัวต่อ100 ลูกบาศก์เมตร	หัตธยา ธงรบ (2530)
ปากแม่น้ำแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม	$1.0x10^{9}$ - $3.4x10^{9}$ ตัวต่อ100 ลูกบาศก์เมตร	8 ไฟลัม 26 กลุ่ม	*Tintinnopsis* spp., cyclopoid copepodsและ calanoid copepods	*Tintinnopsis* spp. 9,056,021 ตัวต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร	รังสิมันต์ บัวทอง (2540)
ป่าชายเลน คลองสิเกา จังหวัดตรัง	$1.02x10^{6}$ - $3.95x10^{6}$ ตัวต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร	15 ไฟลัม 42 กลุ่ม	copepods, nauplius of crustacean, gastropod larvae และ Pelecypod larvae	copepods 43,694 -909,345 ตัวต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร	ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง (2541)
Kingstone harbour, Jamaica	$6.39x10^{5}$ – $2.52x10^{7}$ ตัวต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร	14 กลุ่ม	cladoceran, copepodsและ lucifer	cladoceran 292,200-1,692,100 ตัวต่อ100 ลูกบาศก์เมตร	Grahame (1976)
Jobos Bay, Peurto Rico	81,900 ตัวต่อ 100ลูกบาศก์เมตร	10 กลุ่ม	copepods, cirripedia และ chartognaths	copepods 44,200 ตัวต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร	Youngbluth (1980)

บริเวณปากแม่น้ำ Mandovi และปากแม่น้ำ Zuari ที่ Goa ประเทศอินเดีย พบว่าตัวอ่อนของกุ้ง *Metapenaeus dobroni* (Miess), *M. monoceros* (Fabricius), *Penaeus merquiensis* (De Man) และ *Parapinaeopsis stvlifera* (Milne Ewd) มีความหนาแน่นสูงในบริเวณปากแม่น้ำมากกว่าบริเวณด้านต้นน้ำ เพ็ญศรี บุญเรืองและสุชาติ สว่างอารีรักษ์ (2539) ศึกษาบริเวณป่าชายเลนในอ่าวพังงา พบกุ้ง 2 กลุ่มคือ กุ้งในกลุ่มที่มีวงจรชีวิตอาศัยในบริเวณน้ำกร่อยที่มีความเค็มต่ำ รวมทั้งมีบางชนิดที่มีการอพยพออกไปวางไข่ในบริเวณชายฝั่ง ได้แก่กุ้งในกลุ่ม *Metapenaeus bennettae, M. conjunctus, M. elegans, M. moyebi* และ *M. brevicornis* กุ้งกลุ่มที่สองจะเป็นกุ้งที่มีวงจรชีวิตอยู่บริเวณน้ำกร่อยเฉพาะช่วงระยะ postlarva และจะเคลื่อนย้ายออกสู่ทะเลเมื่อมีขนาดโตขึ้นได้แก่ กุ้งในกลุ่ม *Penaeus* spp. บางชนิด, *Metapenaeus* spp. บางชนิดและ *Parapenaeus* spp. บางชนิด เนื่องจากป่าชายเลนบริเวณนี้เป็นบริเวณที่มีความเค็มต่ำ รวมทั้งมีสภาพของพื้นดินที่เป็นโคลนซึ่งเป็นลักษณะที่อยู่ที่เหมาะสมสำหรับกุ้งที่เข้ามาอาศัยเลี้ยงตัว ทั้งนี้ลูกกุ้งระยะ postlarva และกุ้งวัยรุ่น (Juvenile) ต้องการความเค็มต่ำเพื่อเลี้ยงตัว ส่วนกุ้งขนาดโตเต็มวัยต้องการความเค็มสูงเพื่อการสืบพันธุ์ (จินดา นาครอบรู้, 2527) ดังนั้นจึงพบลูกกุ้งระยะ mysis และ postlarva เท่านั้นในบริเวณปากแม่น้ำและพบว่าปริมาณลูกกุ้งจะค่อยๆ เพิ่มปริมาณขึ้นตามระยะห่างฝั่งออกไปและที่ระดับความลึกเพิ่มขึ้น ซึ่งปกติแล้วปริมาณลูกกุ้งในทะเลมีมากกว่าในบริเวณปากแม่น้ำเช่นพบลูกกุ้งพวก penaeid ในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนปริมาณ 1,737 - 2,703 ตัวต่อ 1,000 ลูกบาศก์เมตร (ละออศรี ตีระเตชา, 2524) และพบลูกกุ้ง penaeid บริเวณนากุ้งธรรมชาติ จังหวัดสมุทรสาคร มีปริมาณเพียง 8-1,830 ตัวต่อ1,000 ลูกบาศก์เมตร (อัมพร จิวะพงศ์, 2530) แต่ในบริเวณอ่าวไทยตอนบนในแนว 3 กิโลเมตรจากฝั่งพบลูกกุ้ง penaeid มีจำนวน 52- 108,498 ตัวต่อ 1,000 ลูกบาศก์เมตร (ไพเราะ เคาศิริกุล, 2533) สอดคล้องกับปริมาณลูกกุ้งที่พบบริเวณอ่าวไทยตอนบนในช่วงหลังมรสุมมีถึง 126,000 ตัวต่อ 1,000 ลูกบาศก์เมตร (Jivalux, 1997)

สำหรับปลาวัยอ่อนและไข่ปลาซึ่งเป็นแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราวที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจพบว่ามีความหลากหลายและความชุกชุมค่อนข้างสูงในบริเวณปากแม่น้ำ เนื่องจากเป็นแหล่งผสมพันธุ์และอนุบาลตัวอ่อน เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยแบบถาวรและเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญ โดยสามารถแบ่งปลาวัยอ่อนที่เข้ามาอาศัยบริเวณปากแม่น้ำตามระยะเวลาที่เข้ามาอาศัยออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่คือ กลุ่มปลาที่อาศัยบริเวณปากแม่น้ำเป็นที่อยู่ถาวร (true resident) ปลาในกลุ่มนี้จะใช้ช่วงชีวิตทั้งหมดในบริเวณปากแม่น้ำ พบปลากลุ่มนี้ได้ตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงวัยเจริญพันธุ์ได้แก่ ปลาในวงศ์ Gobiidae, Leiognathidae, Gerridae, Mugillidae และ Eleotridae เป็นปลาที่ทนต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็มในช่วงกว้างและมีการกระจายกว้างขวางบริเวณปากแม่น้ำ กลุ่มที่สองเป็นกลุ่มปลาที่อาศัยบริเวณปากแม่น้ำบางช่วงของชีวิตหรือฤดูกาล (partial resident) ส่วนใหญ่ปลากลุ่มนี้จะเข้ามาผสมพันธุ์วางไข่และอนุบาลตัวอ่อน โดยจะใช้เวลาอยู่บริเวณปากแม่น้ำมากกว่า 4 เดือน บางชนิดจะเข้ามาในระยะวัยอ่อนเพื่อเป็นแหล่งอนุบาลและกลับเข้ามาหาอาหารในระยะโตเต็มวัยอีกครั้งหนึ่งได้แก่ ปลาในวงศ์ Carangidae, Haemulidae, Lethrinidae และ Lutjanidae ส่วนกลุ่มที่สามเป็นปลาที่อพยพไปมาระหว่างปากแม่น้ำและบริเวณชายฝั่งเพื่อการหาอาหาร (marine migrants) ได้แก่ ปลาในวงศ์ Clupeidae, Engraulidae, Pristigasteridae, Carangidae, Sphyraenidae, Sciaenidae, Platycephalidae, Bothidae และ Cynoglossidae ซึ่งพบว่ามีการเข้าออกบริเวณปากแม่น้ำบ่อยมาก

แต่ระยะเวลาที่เข้ามาอยู่ในบริเวณนี้เป็นช่วงสั้นๆ (Monkolprasit, 1994) ซึ่งชนิดและปริมาณของปลาวัยอ่อนเหล่านี้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณอาหารในบริเวณปากแม่น้ำ บริเวณอ่าวไทยตอนในพบปลาวัยอ่อนมากกว่า 51 ตระกูล มีปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae ชุกชุมมากที่สุด รองลงมาเป็นปลาวัยอ่อนครอบครัว Engraulidae ซึ่งบริเวณอ่าวไทยตอนในพบไข่ปลาและปลาวัยอ่อนตลอดทั้งปี โดยพบมากในเดือนกรกฎาคม, กันยายนและพฤศจิกายน แหล่งวางไข่ของปลาอยู่ในบริเวณตอนบนและทางฝั่งตะวันตกของอ่าวไทยตอนในซึ่งเป็นแหล่งที่มีแพลงก์ตอนอุดมสมบูรณ์ (สง่า วัฒนชัย, 2520) ดังการศึกษาบริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม พบว่าเป็นบริเวณที่มีปริมาณแพลงก์ตอนอุดมสมบูรณ์และมีพวก planktonic larvae ที่เป็นอาหารของปลาวัยอ่อนในปริมาณสูงด้วย (Piumsomboon *et al*., 1997) ทำให้บริเวณนี้เหมาะสำหรับเป็นแหล่งอนุบาลและแหล่งอาหารของปลาวัยอ่อนและสัตว์น้ำอื่นๆ (Paphavasit *et al*., 1997) สอดคล้องกับการศึกษาในโครงการวิจัยระบบนิเวศป่าชายเลน จังหวัดระนองในส่วนที่เกี่ยวกับการประมงและสัตว์น้ำ (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, 2534; UNDP/UNESCO, 1991) พบว่าป่าชายเลนที่มีอาหารอุดมสมบูรณ์และมีที่หลบภัยทำให้สัตว์น้ำวัยอ่อนเข้ามาอาศัยอยู่บริเวณนี้เป็นจำนวนมากเช่น ลูกกุ้ง กุ้งเคย ลูกปูทั้งในระยะ zoea และ megalopa และที่กับบริเวณป่าชายเลนคลองสิเกา จังหวัดตรัง ในช่วงที่มีปริมาณของ copepods ซึ่งเป็นอาหารของปลาวัยอ่อนในปริมาณมากก็จะพบว่ามีปริมาณปลาวัยอ่อนมากด้วย (ประเสริฐ ทองหนูนุ้ย, 2540)

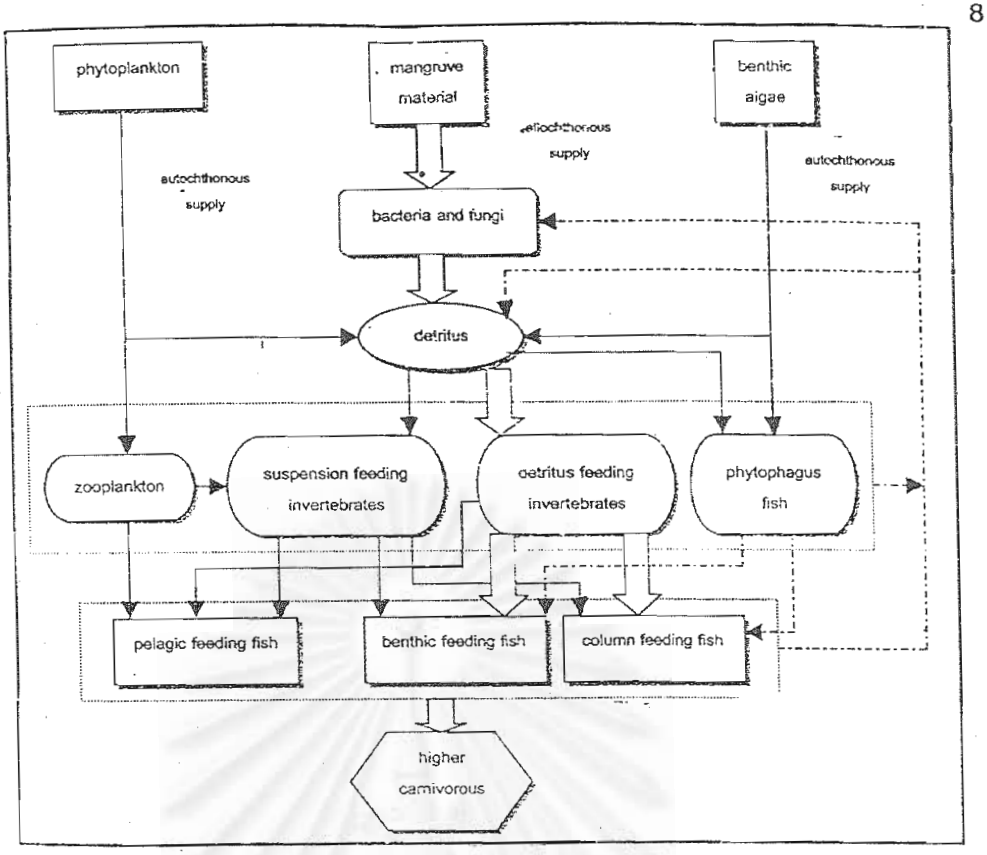
บทบาทของแพลงก์ตอนสัตว์ในเอสทูรี่ปากแม่น้ำ

ระบบนิเวศเอสทูรี่ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในเอสทูรี่ซึ่งก็คือ แพลงก์ตอนสัตว์และสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ ส่วนความสัมพันธ์ของแพลงก์ตอนสัตว์ในแง่อาหารและการถ่ายทอดพลังงานที่เกิดขึ้นในเอสทูรี่อาจจำแนกได้ 2 แบบ (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, 2522) คือ

แบบที่ 1 ห่วงโซ่อาหารที่เริ่มต้นจากพืชสีเขียวไปสู่สัตว์อื่นๆ ในระดับอาหาร (trophic levels) ต่างๆ ที่สูงกว่า เรียกลักษณะนี้ว่า grazing food chains

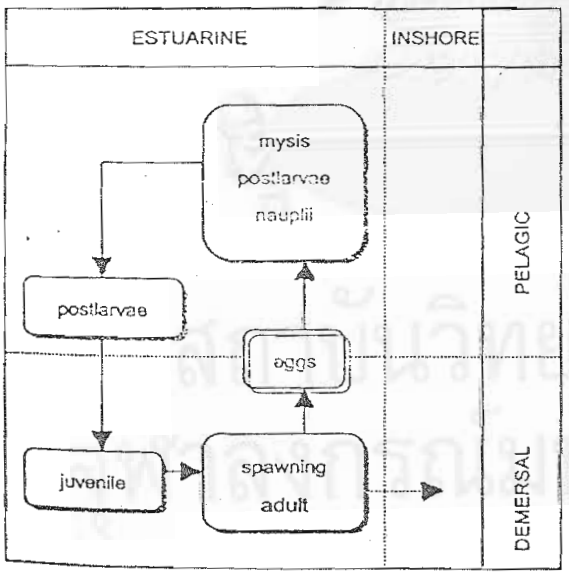
แบบที่ 2 ห่วงโซ่อาหารที่เริ่มต้นจากอินทรียสาร (detritus) ที่เกิดขึ้นในเอสทูรี่ไปสู่สัตว์อื่นในระดับอาหารที่สูงกว่า เรียกลักษณะนี้ว่า detrital food chains

โดยความสัมพันธ์ดังกล่าวจะมีแพลงก์ตอนสัตว์เข้าไปเกี่ยวข้องด้วยเนื่องจากสัตว์ทะเลในระยะตัวอ่อนจะดำรงชีวิตเป็นแพลงก์ตอน ซึ่งแพลงก์ตอนสัตว์เหล่านี้มีบทบาทสำคัญในห่วงโซ่อาหารในทะเล โดยเป็นทั้งผู้บริโภคปฐมภูมิ ทุติยภูมิ และผู้บริโภคอินทรียสาร แต่แพลงก์ตอนสัตว์ส่วนใหญ่จะเป็นผู้บริโภคปฐมภูมิ โดยแพลงก์ตอนสัตว์จะกินแพลงก์ตอนพืชเป็นอาหาร นอกจากนี้ยังมีความสำคัญในแง่เป็นแหล่งอาหารสำหรับผู้บริโภคลำดับสูงขึ้นไปโดยแพลงก์ตอนสัตว์จะเป็นอาหารของปลา กุ้งและสัตว์อื่นๆ ตามลำดับ สนิท อักษรแก้ว (2532) ได้แสดงรูปแบบการถ่ายทอดพลังงานในเอสทูรี่ไว้ในรูปที่ 1 โดยผู้ผลิตซึ่งได้แก่ แพลงก์ตอนพืช สาหร่ายและพันธุ์พืชต่างๆ ในเอสทูรี่ได้รับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อใช้ในการสังเคราะห์แสง ทำให้เกิดอินทรียวัตถุและการเจริญเติบโต ซึ่งแพลงก์ตอนพืชก็จะถูกกินโดยแพลงก์ตอนสัตว์และบางส่วนที่ตายไปก็จะเกิดการทับถมรวมกับเศษใบไม้ที่ร่วงหล่น เมื่อจุลินทรีย์ต่างๆ เข้าย่อยสลายจะเกิดเป็น detritus ซึ่งเป็นอาหารที่สำคัญของสัตว์น้ำขนาดเล็ก โดยสัตว์น้ำเหล่านี้จะกิน detritus และแพลงก์ตอนสัตว์เป็นอาหาร พวกแพลงก์ตอนสัตว์

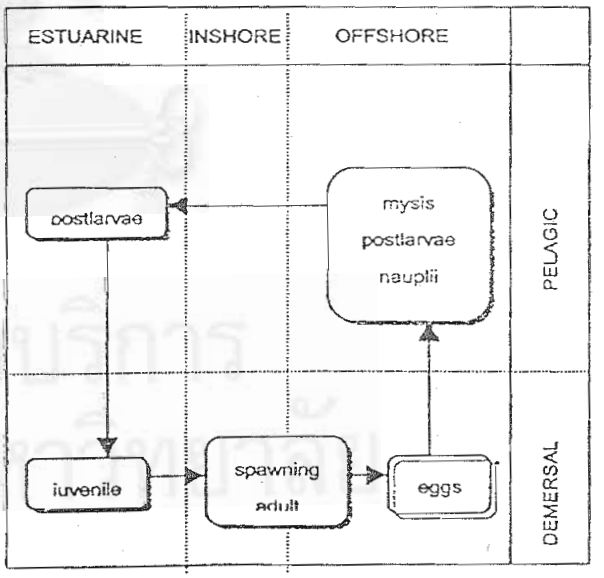


รูปที่ 1 รูปแบบห่วงโซ่อาหารและการถ่ายทอดพลังงานในบริเวณป่าชายเลน
(สนิท อักษรแก้ว, 2532)

รูปแบบที่ 1



รูปแบบที่ 2



รูปที่ 2 วงจรชีวิตของกุ้งในครอบครัว Penaeidae ที่เกี่ยวข้องกับป่าชายเลน
(Dall *et al.*, 1990)

และสัตว์น้ำขนาดเล็กเหล่านี้ก็จะเป็นอาหารที่สำคัญของกุ้ง ปู และปลาขนาดใหญ่ขึ้นไปเรื่อยๆ ในห่วงโซ่อาหาร ดังนั้นแพลงก์ตอนสัตว์จึงเป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างผู้ผลิตกับผู้บริโภคลำดับสูงขึ้นไป (Raymont, 1983)

จากการศึกษาของ Suwanrumpha (1981) พบว่า copepods ซึ่งมีจำนวนมากและพบได้ในแหล่งน้ำทั่วไปเป็นกลุ่มสัตว์ที่มีความสำคัญที่สุดในห่วงโซ่อาหารระหว่างแพลงก์ตอนพืชและปลา โดยปลาวัยอ่อนเกือบทุกชนิดจะกิน copepods ในระยะ nauplius เป็นอาหาร Edwards and Burkill (1995) รายงานว่าบริเวณทะเล Irish พบ microzooplankton กลุ่ม tintinnids และ dinoflagellates มีขนาดเหมาะสำหรับเป็นอาหารของลูกปลาวัยอ่อน โดยเป็นอาหารที่สำคัญช่วยในการเติบโตและการมีชีวิตรอดของลูกปลาวัยอ่อนถึงแม้ว่าจะมีปริมาณไม่ชุกชุมก็ตาม จากบทบาทเหล่านี้ทำให้สามารถใช้แพลงก์ตอนสัตว์เป็นตัวบ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำได้ แหล่งน้ำใดมีชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ในปริมาณมาก ย่อมแสดงให้เห็นว่าแหล่งน้ำนั้นมีอาหารอุดมสมบูรณ์ซึ่งจำเป็นต่อสัตว์น้ำที่เป็นผู้บริโภคลำดับสูงขึ้นไป ทั้งนี้แพลงก์ตอนสัตว์เหล่านี้ยังเป็นตัวการสำคัญในการสร้างกลุ่มประชากรสัตว์น้ำและสัตว์หน้าดินในบริเวณชายฝั่งอย่างต่อเนื่องอีกด้วย

แพลงก์ตอนสัตว์นอกจากจะมีความสำคัญต่อผลผลิตทางทะเลและความอุดมสมบูรณ์ของปากแม่น้ำแล้ว แพลงก์ตอนสัตว์ยังมีบทบาทสำคัญต่อการประมงอีกด้วย โดยสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจหลายชนิดเช่น กุ้ง ปู ปลาและหอยจะมีวงจรชีวิตช่วงหนึ่งที่จะดำรงชีวิตเป็นแพลงก์ตอนสัตว์และเกี่ยวข้องกับบริเวณเอสทูรี่หรือป่าชายเลน ดังนั้นแพลงก์ตอนสัตว์จึงมีบทบาทที่จะทำการแลกเปลี่ยนประชากรสัตว์น้ำระหว่างปากแม่น้ำและทะเล กุ้งเป็นสัตว์น้ำที่มีวงจรชีวิตเกี่ยวข้องกับป่าชายเลนโดยเฉพาะกุ้งในกลุ่ม Penaeidae นั้นพบว่าเป็นกุ้งที่มีวงจรชีวิตเกี่ยวข้องกับป่าชายเลน 2 รูปแบบ (รูปที่ 2) รูปแบบที่ 1 เป็นกุ้งในกลุ่มที่มีวงจรชีวิตอาศัยอยู่ในป่าชายเลนรวมทั้งอาจมีบางชนิดที่มีการอพยพออกไปวางไข่บริเวณชายฝั่ง กุ้งกลุ่มพวกนี้เป็นพวก euryhaline species พบได้ในกุ้งครอบครัว Penaeidae ที่มีขนาดเล็ก ได้แก่ กุ้งในสกุล *Metapenaeus* ชนิด *M. bennetta*, *M. conjunctus*, *M. elegans* และ *M. moyebi* บางครั้งก็พบได้ในกุ้ง *M. brevicornis* ด้วย ส่วนรูปแบบที่ 2 เป็นกุ้งที่มีวงจรชีวิตในระยะ postlarva มีการอพยพเข้าไปอาศัยในบริเวณป่าชายเลนโดยใช้ป่าชายเลนเป็นแหล่งอนุบาลจนกระทั่งถึงวัยรุ่นจึงมีการอพยพออกจากป่าชายเลนไปสู่บริเวณที่มีระดับความเค็มของน้ำทะเลสูง สอดคล้องกับ จินดา นาครอบรู้ (2536) ที่ศึกษากุ้ง *Penaeus merguiensis* ในบริเวณปากแม่น้ำดอนสัก จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบกุ้งในระยะ postlarva มีการอพยพจากแหล่งวางไข่เข้าสู่ปากแม่น้ำซึ่งเป็นป่าชายเลนที่อุดมสมบูรณ์และอาศัยเลี้ยงตัวอยู่ในบริเวณนี้จนถึงระยะวัยรุ่น โดยพบกุ้งระยะ postlarva บริเวณนอกฝั่งออกไปจะมีขนาดเล็กกว่าที่พบในบริเวณปากแม่น้ำและบริเวณชายฝั่งใกล้เคียง จากรูปดังกล่าวจะเห็นได้ว่าบทบาทของแพลงก์ตอนสัตว์เหล่านี้ที่เข้ามาอาศัยอยู่ในบริเวณเอสทูรี่ในระยะที่เป็นตัวอ่อนของลูกสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจสามารถใช้เป็นตัวชี้ถึงผลผลิตสัตว์น้ำบริเวณเอสทูรี่ได้

แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในบริเวณปากแม่น้ำ

แพลงก์ตอนสัตว์บริเวณปากแม่น้ำจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาไปตามสภาพแวดล้อมซึ่งแพลงก์ตอนสัตว์จะต้องปรับตัวอยู่เสมอเพื่อให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมเช่น ความเค็ม อุณหภูมิ ปริมาณออกซิเจนและความเป็นกรด-ด่างของน้ำ เป็นต้น ทำให้ชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนสัตว์ในแต่ละบริเวณจะแตกต่างกันขึ้นกับสภาพแวดล้อมของแหล่งน้ำซึ่งเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของแพลงก์ตอนสัตว์ซึ่งแตกต่างกันในแต่ละกลุ่ม (Raymont, 1983)

ในบริเวณปากแม่น้ำเป็นแหล่งน้ำตื้นจึงเป็นแหล่งน้ำที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงตัวของสัตว์น้ำวัยอ่อน แล้วยังมีการกระจายตัวของสัตว์ที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้พื้นทะเลขึ้นมายังผิวเช่น mysids, amphipods, harpacticoid copepods, cumaceans, isopods, polychaete larvae, mollusca larvae, cirripedia และ stomatopod larvae ตลอดจน decapod larvae พวกกลุ่ม shrimp larvae, zoea of Brachyura, megalopa of Brachyura รวมทั้ง euphausids จึงทำให้บริเวณนี้มีความหลากหลายของสัตว์น้ำ ชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณปากแม่น้ำจะมีทั้งพวกที่ดำรงชีวิตเป็นแพลงก์ตอนสัตว์ถาวร (holoplankton) เช่น chaetognaths, mysids, lucifer, cladocerans, และ copepods เป็นต้น และแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราว (meroplankton) ซึ่งพวกลูกสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจส่วนใหญ่ก็จัดอยู่ในกลุ่มนี้ เช่น shrimp larvae, brachyura larvae, mollusca larvae, และ fish larvae (ไพเราะ เคาศิริกุล,2522; สุนีย์ สุวภีพันธ์, 2523; ละออศรี ตีระเตชา, 2524; อรุณี จินดานนท์, 2524; สุนีย์ สุวภีพันธ์ และคณะ, 2525; Marumo *et al*., 1985; หัตธยา ธงรบ, 2530; อัมพร จิวะพงศ์, 2530; Mallin, 1991; Lopes, 1994 ; รังสิมันต์ บัวทอง, 2540; ศิริลักษณ์ ช่วยพนังและคณะ, 2540; Paphavasit *et al*., 1997; Piumsomboon *et al*., 1997; ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง, 2541; Satapoomin, 1998 และ อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์และคณะ, 2542) โดยทั่วไปปากแม่น้ำจะอุดมสมบูรณ์ไปด้วย holoplankton ตลอดปี (Raymont, 1983) ซึ่งจะพบว่าแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มที่พบเป็นปริมาณมากที่สุดและพบเสมอตลอดทั้งปี คือกลุ่ม copepods ซึ่งพบมากเกือบตลอดทั้งปีในบริเวณปากแม่น้ำทุกแห่ง เช่น ปากแม่น้ำเจ้าพระยา (ไพเราะ เคาศิริกุล, 2522), ปากแม่น้ำท่าจีน (ละออศรี ตีระเตชา, 2524; อรุณี จินดานนท์, 2524; อัมพร จิวะพงศ์, 2530 และอัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์และคณะ, 2542), ปากแม่น้ำบางปะกง (หัตธยา ธงรบ, 2530), ปากแม่น้ำแม่กลอง (รังสิมันต์ บัวทอง, 2540; Piumsomboon *et al*., 1997), ปากแม่น้ำ Pamlico และปากแม่น้ำ Neuse สหรัฐอเมริกา (Mallin, 1991), ปากแม่น้ำ Guarau บราซิล (Lopes, 1994) และอ่าว Deukruang เกาหลีใต้ (Dong *et al*., 1995) นอกจากนี้ยังมีการกระจายเป็นบริเวณกว้างในอ่าวไทยตอนในและฝั่งตะวันตกของอ่าวไทย (Suvapepun and Suwanrumpha, 1969; Suwanrumpha, 1980; Temiyavanich, 1984; ผุสดี ศรีพยัตต์, 2539 และ Jivaluk, 1997)

จากการศึกษาของ Suvapepun (1978) บริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันตกพบแพลงก์ตอนสัตว์ 15 กลุ่มโดยพบ copepods เป็นกลุ่มเด่น รองลงมาคือ appendicularians, arrow worms, ostracods และ *Lucifer* ต่อมา ละออศรี ตีระเตชา (2524) ศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณปากแม่น้ำ

ท่าจีนพบว่ามีแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมด 23 กลุ่ม โดยกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบเสมอและเป็นจำนวนมากได้แก่ calanoid copepods, decapod larvae, gastropod larvae, chaetognaths และ polychaete larvae กลุ่มที่พบปริมาณมากในบางฤดูได้แก่ hydromedusae, ctenophores, dinoflagellates, mysids, fish larvae, และ amphipods กลุ่มที่พบน้อยเป็นครั้งคราวได้แก่ cirripedia, cyclopoid copepods, harpacticoid copepods, isopods, cumaceans, stomatopod larvae, fish eggs, cladocerans, polychaetes, polyps of hydroids และ appendicularians ซึ่งชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบคล้ายคลึงกับที่พบในบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาที่รายงานโดยไพเราะ เคาศิริกุล (2522) ค่อนข้างมาก อรุณี จินดานนท์ (2524) ศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณป่าชายเลนและชายฝั่งจังหวัดสมุทรสาครพบว่าแพลงก์ตอนสัตว์ส่วนใหญ่เป็นกลุ่ม copepods และ zoea of brachyura ความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบทั้งหมดมีปริมาณ 0.50–86,168.48 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร หัตธยา ธงรบ (2530) ศึกษาบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง พบแพลงก์ตอนสัตว์ 27 กลุ่มจาก 11 ไฟลัม โดยพบแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม Arthropoda มากที่สุดทั้งชนิดและปริมาณ ซึ่งส่วนมากเป็นตัวอ่อนของพวก crustaceans โดยมีพวก copepoda ปริมาณมากที่สุดถึงร้อยละ 99.30 ของจำนวนแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมด พบเกือบทุกสถานีตลอดปี รองลงมาคือ กลุ่ม protozoa โดยเฉพาะ *Tintinopsis* sp. พบมากถึงร้อยละ 97.36 ขององค์ประกอบ protozoa ทั้งหมด นอกจากนั้นก็จะเป็นกลุ่มซึ่งพบน้อยเกือบตลอดปีหรือพบมากในบางสถานีเฉพาะบางเวลาเท่านั้นได้แก่ ctenophora, rotifera, bryozoa, brachiopoda, chaetonatha, annelida, mollusca และ chordata และอัมพร จิวะพงศ์ (2530) พบแพลงก์ตอนสัตว์ที่เป็นกลุ่มเด่นได้แก่ กลุ่มกุ้งเคย (สกุล *Mesopodosis* พบมากถึงร้อยละ 94.64 ของปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมดที่พบ) รองลงมาเป็นกลุ่มปลาวัยอ่อนและกุ้งวัยอ่อน ตามลำดับ ต่อมา Jivaluk (1997) ศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณอ่าวไทยและชายฝั่งตะวันออกของคาบสมุทรมาเลเซียในช่วงก่อนและหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ พบแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมด 34 กลุ่ม โดย พบ copepods ปริมาณมากที่สุด โดยมี chaetognaths ในช่วงก่อนมรสุมและ ostracod ในช่วงหลังมรสุมมีปริมาณลดลงมา Piumsomboon *et al*. (1997) พบแพลงก์ตอนสัตว์ในป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงครามทั้งหมด 27 กลุ่ม จาก 11 ไฟลัม เป็นแพลงก์ตอนสัตว์ถาวรมากกว่าร้อยละ 50 ของแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมด แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นที่พบเป็นพวก Arthropoda crustacean ได้แก่ copepods, mysids, decapod larvae และ gastropod larvae นอกจากนั้นเป็นพวกซึ่งพบในปริมาณน้อยได้แก่ siphonophores, barnacle larvae, polychaete larvae, bivalve larvae, sergestids, amphipods และ isopods ส่วนบริเวณดอนหอยหลอด ปากแม่น้ำแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม ศึกษาโดยรังสิมันต์ บัวทอง (2540) พบแพลงก์ตอนสัตว์ 8 ไฟลัม 26 กลุ่ม ซึ่งกลุ่มที่พบทุกครั้งในการเก็บตัวอย่างได้แก่ tintinnopsis spp., cyclopoid copepods, calanoid copepods, nauplius of craustacean, shrimp larvae, zoea of brachyura, pelecypod larvae และ gastropod larvae นอกจากนี้ อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์และคณะ (2542) ศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์ในบ่อเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติ จังหวัดสมุทรสาคร พบแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมด 19 กลุ่มจาก 9 ไฟลัม โดยพบ copepods และตัวอ่อนในระยะ nauplius ของ craustacean เป็นกลุ่มเด่น รองลงไปได้แก่ rotifers และ polychaete larvae ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบ gastropod larvae, cirripedia, brachyura larvae และ shrimp larvae อย่างสม่ำเสมอด้วย

สำหรับการศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณฝั่งทะเลอันดามันโดย ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง (2541) ศึกษาบริเวณป่าชายเลนคลองสิเกา จังหวัดตรัง พบแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมด 42 กลุ่ม จาก 15 ไฟลัม พบ copepods เป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่น มีความหนาแน่นคิดเป็นร้อยละ 55.87–87.55 ของปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมด โดยมีตัวอ่อนระยะ nauplius ของ crustacean, ตัวอ่อนหอยฝาเดียว, ตัวอ่อนหอยสองฝา, larvaceans และ sergestidae ในความหนาแน่นลดลงตามลำดับ นอกจากนี้ Satapoomin (1998) พบว่าแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณป่าชายเลนคลองกะเปอร์ จังหวัดระนองมีทั้งหมด 34 กลุ่มจาก 8 ไฟลัม โดยมี copepods เป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นเช่นเดียวกับบริเวณอื่นๆ กลุ่มที่พบรองลงมาได้แก่ cirripedia, *Lucifer*, gastropod larvae, larvaceans, chaetognaths และ brachyura larvae

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อแพลงก์ตอนสัตว์

ชนิด ปริมาณและการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณปากแม่น้ำมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาไปตามสภาพแวดล้อม ซึ่งแพลงก์ตอนสัตว์จะต้องปรับตัวอยู่เสมอเพื่อให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่สำคัญที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของแพลงก์ตอนในบริเวณปากแม่น้ำได้แก่ ฤดูกาล (Suvapepun, 1977; Suwanrumpha, 1978; ไพเราะ เคาศิริกุล, 2522; ละออศรี ตีระเตชา, 2524; Mallin, 1991; Lopes, 1994; ผุสดี ศรีพยัตต์, 2539; Satapoomin, 1998), ความเค็ม (ไพเราะ เคาศิริกุล, 2522; ละออศรี ตีระเตชา, 2524; หัตธยา ธงรบ, 2530; Lopes, 1994; ผุสดี ศรีพยัตต์, 2539; Piumsomboon *et al*.,1997; Satapoomin, 1998; อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์และคณะ, 2542), ช่วงเวลาน้ำขึ้นน้ำลง (ละออศรี ตีระเตชา, 2524; Erasmus and Wooldridge, 1980), และอุณหภูมิ (ไพเราะ เคาศิริกุล, 2522; ละออศรี ตีระเตชา, 2524; Mallin, 1991)

การเปลี่ยนแปลงฤดูกาลโดยเฉพาะปากแม่น้ำทำให้เกิดการการเปลี่ยนแปลงความอุดมสมบูรณ์ตลอดจนการกระจายของชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์อย่างมาก เนื่องจากอิทธิพลของลมมรสุมจะทำให้เกิดกระแสน้ำหมุนเวียนและปริมาณน้ำฝนที่ทำให้ความเค็ม อุณหภูมิและธาตุอาหารในบริเวณปากแม่น้ำเปลี่ยนแปลง (Suvapepun and Suwanrumpha, 1970) ในเขตร้อนเช่นประเทศไทยนั้นความแตกต่างในระหว่างฤดูจะเป็นผลจากปริมาณฝนตกมากหรือน้อย (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, 2522) โดยในระยะลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (ปลายเดือนตุลาคม-มกราคม) ในบริเวณอ่าวไทยตอนใน พบว่ามีแพลงก์ตอนสัตว์อุดมสมบูรณ์มากในเดือนธันวาคมและค่อยๆ ลดลงในเดือนกุมภาพันธ์ จากนั้นจะคงอยู่ในระดับต่ำจนถึงเดือนตุลาคมโดยเฉพาะตามชายฝั่งบริเวณปากแม่น้ำทั้งสี่สาย ฝั่งตะวันตกนอกฝั่งเพชรบุรีและหัวหิน (Suvapepun, 1977) เนื่องจากในฤดูมรสุมมีน้ำจืดจากแผ่นดินไหลลงสู่อ่าวเป็นจำนวนมาก อาจนำเอาธาตุอาหารต่างๆ รวมทั้งสารพิษลงมาสู่แหล่งน้ำด้วยมีผลทำให้สิ่งแวดล้อมในทะเลเกิดการเปลี่ยนแปลง ส่งผลให้ชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนมีการเปลี่ยนแปลงไปด้วยขึ้นอยู่กับความทนทานของแพลงก์ตอนสัตว์แต่ละชนิดที่จะสามารถเจริญเติบโตอยู่ในภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงความเค็มได้มากน้อยเพียงใด (Suwanrumpha, 1978) จะเห็นได้จากบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาในเดือนสิงหาคมที่มีฝนตกชุกและมีน้ำหลากมากทำให้น้ำมีความเค็มต่ำ พบว่า

แพลงก์ตอนสัตว์มีจำนวนลดลงต่ำสุดในรอบปี ส่วนในเดือนก่อนและหลังฤดูมรสุมปริมาณน้ำจืดที่ไหลลงสู่อ่าวมีน้อยความเค็มของน้ำจึงสูง ทำให้ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์สูงขึ้น (ไพเราะ เคาศิริกุล, 2522) สอดคล้องกับ Jivaluk (1997) พบว่าบริเวณอ่าวไทยและชายฝั่งตะวันตกของคาบสมุทรมาเลเซียช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือมีแพลงก์ตอนสัตว์หนาแน่น 3,600-341,300 ตัวต่อ 100 ลูกบาศก์เมตรและในช่วงหลังฤดูมรสุมดังกล่าวแพลงก์ตอนสัตว์มีความหนาแน่น 9,100-151,400 ตัวต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร นั่นคือการเปลี่ยนแปลงฤดูกาลมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของความเค็ม อุณหภูมิและปริมาณออกซิเจนในน้ำ ซึ่งทำให้ปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์โดยส่วนรวมจะแปรผันตามฤดูกาล ไพเราะ เคาศิริกุล (2522) ศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา พบว่าความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณนี้มี 2 ช่วงระยะในรอบปีคือ ระหว่างเดือนมีนาคม-มิถุนายน และระหว่างเดือนตุลาคม-มกราคม สอดคล้องกับ ละออศรี ตีระเตชา (2524) ศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณปากแม่น้ำท่าจีนในรอบปี ระหว่างเดือนมีนาคม 2522 ถึงเมษายน 2523 พบว่ามวลชีวภาพของแพลงก์ตอนสัตว์มีค่ามากที่สุดในฤดูหนาว (เดือนธันวาคม 2522) รองลงมาคือ ฤดูร้อน (เดือนมีนาคม 2522, เดือนเมษายน 2523) น้อยที่สุดในฤดูฝน (เดือนสิงหาคม 2523) และ Sribyatta (1996) พบว่าแพลงก์ตอนสัตว์ในอ่าวไทยมีความหนาแน่นสูงในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและตะวันตกเฉียงใต้ สอดคล้องกับ Suvapepun (1980) และ Suwanrumpha (1980) ที่สรุปว่าบริเวณอ่าวไทยตอนในจะพบแพลงก์ตอนสัตว์หนาแน่นในช่วงฤดูมรสุม พบแพลงก์ตอนสัตว์หนาแน่นน้อยในช่วงเปลี่ยนแปลงมรสุมคือ ในเดือนเมษายนและตุลาคม นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลในเขตร้อนมีผลต่อความเค็มของน้ำ Lopes (1994) ศึกษาการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ใน Guarau River Estuary (South-eastern Brazil) พบว่าแพลงก์ตอนสัตว์มีปริมาณสูงสุดในฤดูร้อนซึ่งน้ำมีความเค็มสูง ส่วนในเขตอบอุ่นการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลมีผลต่ออุณหภูมิของน้ำ จากการศึกษาของ Mallin (1991) บริเวณ North Carolina Estuary พบว่าแพลงก์ตอนสัตว์มีปริมาณสูงสุดในฤดูร้อนซึ่งน้ำมีอุณหภูมิสูง

นอกจากการเปลี่ยนแปลงฤดูกาลในรอบปีจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความอุดมสมบูรณ์ของแพลงก์ตอนสัตว์โดยส่วนรวมแล้ว ยังทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มต่างๆ เช่น ลูกกุ้งสกุล Penaeus และ Metapenaeus จะพบชุกชุมมากในเดือนสิงหาคมบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน (ละออศรี ตีระเตชา, 2524) และพบในปริมาณน้อยในช่วงฝนตกหนักในเดือนพฤษภาคมถึงมิถุนายนและช่วงเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคมที่บริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา (ไพเราะ เคาศิริกุล, 2522) ที่บริเวณปากแม่น้ำขนอมพบลูกปูมากในเดือนพฤษภาคม-ธันวาคม แต่จะพบลูกกุ้งมากตั้งแต่เดือนมิถุนายน-ตุลาคม แล้วยังพบตัวอ่อนของเคยสำลี (Lucifer) ขั้น nauplius และ protozoea มากอีกด้วย (สุนีย์ สุวภีพันธ์ และคณะ, 2525) ซึ่งในช่วงหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในอ่าวไทยและชายฝั่งตะวันออกของคาบสมุทรมาเลเซียจะมีปริมาณ siphonophora, cladocera, ostracoda, amphipoda, mysidacea, anomura larvae pteropoda, และ gastropoda larvae เพิ่มขึ้น ส่วนกลุ่ม polychaete larvaeและ *lucifer* spp. ลดจำนวนลง (Jivaluk,1997) นอกจากนี้มีรายงานว่าในในฤดูร้อน บริเวณ Peconic Bay Estuary, New York จะพบแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นคือ แพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็ก (copepod nauplii, copepodites และ copepods ทั้งขนาดเล็กและตัวเต็มวัย) ยังพบ ctenophores และ medusae ด้วย ส่วนในฤดูหนาวแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นคือ แพลงก์ตอนสัตว์ที่มีขนาดใหญ่ copepods ตัวเต็มวัย และ fish larvae (Turner et al., 1983)

ชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณเอสทูรี่เขตร้อนจะมีความสัมพันธ์กับความเค็มของน้ำ ซึ่งมีความผันแปรอยู่เสมอและเป็นปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลค่อนข้างมากต่อการเปลี่ยนแปลงชนิดและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ ช่วงที่น้ำมีค่าความเค็มสูงจะพบว่าปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ก็สูงเช่นกันและปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์จะมากกว่าช่วงที่น้ำมีความเค็มต่ำ (Suwanrumpha, 1978) ฉะนั้นช่วงฤดูมรสุมระหว่างเดือนมิถุนายน-กันยายนของทุกปีจึงมีความอุดมสมบูรณ์ของแพลงก์ตอนสัตว์ต่ำมาก ทั้งนี้เนื่องจากความเค็มของน้ำลดลงมาก ซึ่งมีผลมาจากอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ทำให้ฝนตกชุกและพบว่ามีค่าความเค็มต่ำที่สุดในเดือนสิงหาคมซึ่งเป็นเดือนที่มีน้ำหลากมากที่สุด ในทางตรงข้ามความอุดมสมบูรณ์ของแพลงก์ตอนสัตว์จะสูงมากในเดือนที่น้ำมีความเค็มสูงซึ่งได้แก่ช่วงก่อนมรสุมระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงพฤษภาคม และช่วงหลังมรสุมระหว่างเดือนตุลาคมถึงมกราคม (Suvapepun, 1977: อ่าวไทยตอนใน; ไพเราะ เคาศิริกุล, 2522: ปากแม่น้ำเจ้าพระยา; สง่า วัฒนชัย, 2522ข: ป่าชายเลนแหลมผักเบี้ย จังหวัดเพชรบุรี; ละออศรี ตีระเตชา, 2524; อัมพร จิวะพงศ์, 2530: ปากแม่น้ำท่าจีน) โดยมีความอุดมสมบูรณ์สูงสุดในเดือนธันวาคม (Suvapepun,1977) แต่จากการศึกษาบริเวณอ่าวไทยตอนในพบว่าปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์มีความสัมพันธ์แบบผกผันกับความเค็มของน้ำทะเลคือ ในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือมีปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ 52.7 มิลลิลิตรต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร ความเค็มของน้ำทะเลมีค่าเท่ากับ 31.87 ส่วนในพันส่วน ส่วนฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ 58.6 มิลลิลิตรต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร ความเค็มของน้ำทะเลมีค่าเท่ากับ 31.4 ส่วนในพันส่วน (ผุสดี ศรีพยัตต์, 2539) ปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์จะหนาแน่นมากที่สุดในบริเวณปากแม่น้ำซึ่งเป็นบริเวณที่น้ำมีค่าความเค็มสูงและความหนาแน่นจะลดลงเรื่อยๆ เมื่อเข้าไปในบริเวณตอนในของแม่น้ำ (ไพเราะ เคาศิริกุล, 2522: ปากแม่น้ำเจ้าพระยา; ละออศรี ตีระเตชา, 2524: ปากแม่น้ำท่าจีน; หัตธยา ธงรบ, 2530: ปากแม่น้ำบางปะกง) ซึ่งคล้ายกับการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ในป่าชายเลนแหลมผักเบี้ยโดย สุนีย์ สุวภีพันธ์ และคณะ (2523) และป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงครามโดย Piumsomboon *et al*. (1997) พบว่าบริเวณที่มีค่าความเค็มต่ำสุดจะมีปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์น้อยที่สุด แต่จากที่ ละออศรี ตีระเตชา (2524) รายงานว่าที่ปากแม่น้ำท่าจีนในฤดูร้อนแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณปากแม่น้ำซึ่งมีความเค็มสูงจะมีความหนาแน่นน้อยกว่าบริเวณต้นน้ำที่มีความเค็มต่ำกว่า

ความเค็มของน้ำมีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงชนิด ปริมาณและการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ ซึ่งแพลงก์ตอนสัตว์แต่ละชนิดจะอาศัยอยู่ในบริเวณที่น้ำมีระดับความเค็มแตกต่างกัน (Mann and Lazier, 1991) เนื่องจากแพลงก์ตอนสัตว์แต่ละชนิดจะมีระดับความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงค่าความเค็มในช่วงต่างกัน การแพร่กระจายของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน พบว่า cladocerans, polychaetes และ gastropod larvae มักพบในสถานีที่อยู่ต้นน้ำที่มีความเค็มต่ำ ขณะที่ calanoid copepods, decapod larvae, hydromedusae, amphipods, ctenophores, chaetognaths และ appendicularians มักพบมากที่สถานีใกล้กับปากแม่น้ำที่มีความเค็มสูง (ละออศรี ตีระเตชา, 2524; ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง และคณะ, 2540) และ Piumsomboom *et al*. (1997) ศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์ในป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม พบว่าช่วงที่น้ำมีความเค็มสูง (12-18ส่วนในพันส่วน) มีแพลงก์ตอนสัตว์พวก mysids, ลูกปูและตัวอ่อนของเพรียงปริมาณมาก แต่ในช่วงที่น้ำมีความ

เค็มต่ำ (0 ส่วนในพันส่วน) เนื่องจากมีปริมาณน้ำจืดมากและธาตุอาหารจากบนบกลงมามากจะพบแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม cladocerans และ rotifers มีปริมาณมาก นอกจากนี้ Lopes (1994) ศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์ใน Gaurau River Estuary (South-eastern Brazil) พบว่าในแต่ละบริเวณของเอสทูรี่ ได้แก่ ตอนบน (upper eatuary), ตอนกลาง (middle estuary) และเอสทูรี่ด้านนอก (out estuary) ซึ่งมีความเค็มของน้ำต่างกันจะพบชนิดแพลงก์ตอนสัตว์ที่ต่างกัน โดยเอสทูรี่ตอนบนที่ความเค็มมีค่าใกล้ 0 ส่วนในพันส่วน จะพบกลุ่มเด่นเป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม copepods คือ *Pseudodiaptomus richardi* ซึ่งเป็นแพลงก์ตอนประจำถิ่น ตอนกลาง เอสทูรี่พบ copepods ชนิด *Acartia lilljeboegi* และ *Oithona hebes* รวมทั้งแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราวซึ่งเป็นแพลงก์ตอนน้ำกร่อยโดยพบรวมอยู่กับ *P. richardi* (35.4 ส่วนในพันส่วน) ส่วนด้านนอกเอสทูรี่ที่มีน้ำความเค็มสูงพบ copepods ชนิดที่ทนความเค็มช่วงกว้าง (euryhaline species) เช่น *Paracalanus crassirostris* และ *P. acutus* เป็นชนิดเด่นนั่นคือการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์บางชนิดถูกจำกัดการกระจายโดยความเค็มของน้ำ

ชนิด ปริมาณและการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณเอสทูรี่จะเปลี่ยนแปลงตามช่วงของกระแสน้ำขึ้นน้ำลง จากการศึกษาของ Erasmus and Wooldridge (1980) พบว่าแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มที่เป็นแพลงก์ตอนประจำถิ่นจะหลีกหนีหรือใช้ประโยชน์จากกระแสน้ำขึ้นน้ำลงทั้งในแนวดิ่งและในแนวระดับเป็นกลไกในการช่วยให้ตัวมันคงอยู่ในเอสทูรี่ไม่ถูกน้ำพัดออกไปเช่น copepods *Pseudodiaptomus hessei* จะหลีกหนีกระแสน้ำทั้งที่ไหลเข้าและไหลออกไปจากเอสทูรี่ โดยมันจะเคลื่อนที่ไปรวมตัวอยู่ด้วยกันเป็นจำนวนมากในระดับน้ำที่นิ่ง ส่วน copepods อีกสองชนิดคือ *A. longipatella* และ *A. natalensis* จะคงตัวมันเองให้อยู่ระดับใกล้พื้นล่างในขณะที่น้ำลง และเคลื่อนที่ไปมาเฉพาะในแนวราบบริเวณที่มีกระแสน้ำความเร็วต่ำสุดเท่านั้น เช่นเดียวกับ mysids ซึ่งเป็นแพลงก์ตอนขนาดใหญ่จะมีการรวมตัวอยู่ในบริเวณใกล้พื้นล่างเป็นจำนวนมากและมีการเคลื่อนที่ไปมาเฉพาะในแนวราบเพื่อหลีกเลี่ยงกระแสน้ำลงที่มีความเร็วสูง แต่เมื่อน้ำขึ้น mysids ก็จะอาศัยกระแสน้ำที่มีความแรงนี้เพื่อเคลื่อนที่เข้าสู่เอสทูรี่ด้วย สอดคล้องกับการศึกษาของ Goncalves *et al*.(1996) พบว่าการเคลื่อนที่เข้าสู่เอสทูรี่ของตัวอ่อนสัตว์น้ำกลุ่ม decapod larvae จำเป็นต้องอาศัยการไหลของกระแสน้ำในขณะน้ำขึ้นสูงสุดและเมื่อเกิดกระแสน้ำลงสัตว์เหล่านี้จะหลีกเลี่ยงโดยการรักษาตัวอยู่บริเวณท้องน้ำและกระแสน้ำจากทะเลจะพัดเอาแพลงก์ตอนสัตว์เข้ามาในบริเวณปากแม่น้ำด้วย ซึ่งพบ copepods, chaetognaths, appendicularians มีปริมาณมากในช่วงน้ำขึ้น (Lopes, 1994) ความแตกต่างของปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ในขณะน้ำขึ้นและน้ำลงนั้น ละออศรี ตีระเตชา (2524) ศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน พบว่าจำนวนแพลงก์ตอนสัตว์ขณะน้ำขึ้นและน้ำลงมีค่าต่างกัน ในขณะน้ำขึ้นปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ 5,438,782 ตัวต่อ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ส่วนขณะน้ำลงมีปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์เป็น 4,688,041 ตัวต่อ 1,000 ลูกบาศก์เมตร แต่เมื่อพิจารณาปริมาตรแพลงก์ตอนสัตว์ซึ่ง สุนีย์ สุวภีพันธ์และคณะ (2523) ศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณป่าชายเลนแหลมผักเบี้ย พบว่าปริมาตรแพลงก์ตอนสัตว์ตอนน้ำลงมีค่า 2,196.62 มิลลิลิตรต่อลูกบาศก์เมตร ในขณะน้ำขึ้นมีปริมาตร 1,084.14 มิลลิลิตรต่อลูกบาศก์เมตร

อุณหภูมิก็เป็นปัจจัยสิ่งแวดล้อมหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงชนิด ปริมาณและการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ในปากแม่น้ำ อุณหภูมิของน้ำบริเวณปากแม่น้ำจะมีการ

เปลี่ยนแปลงมากกว่าในทะเล ในเขตอบอุ่นการเปลี่ยนแปลงฤดูกาลมีผลต่ออุณหภูมิของน้ำ Mallin (1991) ศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณเอสทูรี่แห่งหนึ่งในรัฐ North Carolina พบว่าความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์จะมีผลในทางบวกกับอุณหภูมิของน้ำเป็นปัจจัยสำคัญ ทำให้พบความหนาแน่นแพลงก์ตอนสัตว์สูงที่สุดในฤดูร้อน (178,000 ตัว/ลูกบาศก์เมตร และ 90,000 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ในปี 1988 และปี 1989) สอดคล้องกับบริเวณชายฝั่งทะเลเมดิเตอร์เรเนียนที่แพลงก์ตอนสัตว์มีปริมาณมากในช่วงฤดูร้อนไปจนถึงต้นฤดูใบไม้ร่วง (Siokou-Frangou, 1996) ซึ่งบริเวณอ่าว Deukryang ของเกาหลีใต้ชนิดและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงฤดูกาลที่มีผลต่ออุณหภูมิของน้ำโดย decapod larvae จะเริ่มมีปริมาณมากในเดือนกรกฎาคม copepods พบปริมาณมากในเดือนกันยนยนและมกราคม ส่วน coelenterates มีมากในเดือนมีนาคม (Dong *et al*., 1995) ความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์บางกลุ่มในเขตอบอุ่นแตกต่างกันไปคือ calanoid copepods คือ *Acartia tonsa* และ *Paracalanus crassirostris* พบมากในฤดูร้อน, cyclopoid copepods ชนิด *Oithona colcarva* พบมากในฤดูใบไม้ร่วง, harpacticoid copepods พบมากในฤดูใบไม้ผลิ cladocerans คือ *Podon polyphemoides* พบมากในฤดูฝน และ cirripedia พบมากในฤดูฝนไปจนถึงฤดูใบไม้ผลิ (Mallin 1991) และยังพบ cladocerans คือ *Penilia avirostris* ปริมาณมากในฤดูฝน (Siokou-Frangou, 1996) ซึ่งในเขตร้อนการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำในรอบปีไม่เห็นเด่นชัด (Suwanrumpha, 1978) แต่ก็มีบางบริเวณที่อุณหภูมิมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ ซึ่ง Lopes (1994) ศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์ใน Gaurau River Estuary (South-eastern Brazil) พบว่าการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิมีผลต่อปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ โดยในฤดูร้อนจะพบแพลงก์ตอนสัตว์หนาแน่นมากกว่าฤดูอื่น

นอกจากนี้จากการศึกษาการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณฝั่งตะวันตกของอ่าวไทย พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่กระจาย คือ ความเค็ม อุณหภูมิและปริมาณออกซิเจนละลายน้ำโดยสามารถแยกแพลงก์ตอนสัตว์ออกเป็นกลุ่มที่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมคือ กลุ่มที่มีความสัมพันธ์ในทางผกผันกับความเค็ม ได้แก่ copepod, cladocera, pteropod, heteropod, annelida larvae, brachyura larvae, decapod larvae, stomatopod กลุ่มที่มีความสัมพันธ์ในทางผกผันกับอุณหภูมิ ได้แก่ amphipod และ pteropod ส่วนกลุ่มที่มีความสัมพันธ์ในทางผกผันกับปริมาณออกซิเจนละลายน้ำได้แก่ chaetognaths, cladocera, pteropod, siphonophore, brachyura larvae, stomatopod, ostracod และ *Lucifer* มีตัวอ่อนระยะ nauplius ของ crustacean เพียงกลุ่มเดียวเท่านั้นที่พบว่ามีความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกันกับปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (Suwanrumpha, 1984) และจากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำต่อความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณปากแม่น้ำบางปะกงโดย หัตธยา ธงรบ (2530) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติของน้ำกับปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมด พบว่า ความเค็มมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ กล่าวคือ ในสถานีที่อยู่ปากแม่น้ำซึ่งน้ำมีความเค็มสูงกว่าสถานีอื่นๆ (เฉลี่ย 17.65 ส่วนในพันส่วน) จะมีความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์สูงถึง $194x10^3$ ตัวต่อน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร ในขณะที่ในสถานีที่น้ำมีความเค็มต่ำ (เฉลี่ย 12.08 ส่วนในพันส่วน) มีความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์สูงเพียง $36.6x10^3$ ตัวต่อน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร ความขุ่นของน้ำมีแนวโน้มสัมพันธ์เชิงลบกับปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์โดยในช่วงระหว่างเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคม ซึ่งน้ำมีความขุ่นสูง (213.40-205.40 NTU) ความชุกชุมของ

แพลงก์ตอนสัตว์มีปริมาณลดลงเกือบทุกสถานี ส่วนความเป็นกรด-เบสของน้ำในแม่น้ำบางปะกงมีแนวโน้มสัมพันธ์เชิงบวกกับความเค็มและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์โดยเมื่อค่าความเป็นกรด-เบสเพิ่มขึ้นจาก 6.93 ในสถานีต้นน้ำเป็น 7.42 ในสถานีที่อยู่ปากแม่น้ำ จะพบปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์เพิ่มขึ้นจาก $49.5x10^3$ ตัวต่อน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตรเป็น $215x10^3$ ตัวต่อน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร ส่วนปัจจัยทางด้านอุณหภูมินั้นพบว่าไม่มีอิทธิพลต่อความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณนี้ แต่ไม่พบความสัมพันธ์ดังกล่าวบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา (ไพเราะ เคาศิริกุล, 2522)

นอกจากปัจจัยต่างๆ ดังกล่าวแล้วยังมีปัจจัยอื่นๆ อีกที่พบว่ามีผลต่อการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ที่อาศัยอยู่ในเอสทูรี่แตกต่างกันไปในแต่ละบริเวณ เช่น จากการศึกษาของ Goncalves et al. (1996) ได้สรุปปัจจัยที่มีผลต่อการกระจายของสัตว์น้ำวัยอ่อนที่อาศัยอยู่ในบริเวณป่าชายเลนคลองหงาวได้ 6 ประการคือ 1) ความเค็มของน้ำ 2) อุณหภูมิของน้ำ 3) กระแสน้ำขึ้นน้ำลง 4) รูปแบบการไหลเวียนของกระแสน้ำ 5) ปริมาตรของน้ำที่ไหลเข้าและออกจากเอสทูรี่ และ 6) การแบ่งชั้นของน้ำ นอกจากนี้ Youngbluth (1980) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์พบว่าเป็นผลมาจากอิทธิพลของลมทำให้น้ำมีการหมุนเวียนเป็นวงกลมที่เรียกว่า gyres จึงทำให้แพลงก์ตอนสัตว์มารวมกลุ่มในบริเวณ gyres นี้ และจะไม่มีการรวมตัวของแพลงก์ตอนสัตว์ในขณะที่มีการเปลี่ยนแปลงทิศทางของกระแสน้ำดังกล่าว และความขุ่นของน้ำก็มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ในแม่น้ำเจ้าพระยา โดยพบว่าในเดือนสิงหาคมมักพบแพลงก์ตอนสัตว์น้อยเนื่องจากน้ำขุ่นมาก ทำให้แสงส่องลงไปในน้ำได้น้อยเป็นผลทำให้แพลงก์ตอนพืชลดจำนวนลงส่งผลให้แพลงก์ตอนสัตว์ที่กินแพลงก์ตอนพืชเป็นอาหารลดจำนวนลงไปด้วย (ไพเราะ เคาศิริกุล, 2522) จากการศึกษาบริเวณป่าชายเลนแหลมผักเบี้ย จังหวัดเพชรบุรี โดย สุนีย์ สุวภีพันธ์ (2523) พบว่าปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ยังขึ้นอยู่กับสภาพพื้นท้องน้ำของทางน้ำไหล โดยพบว่าบริเวณที่เป็นที่ลุ่มมีน้ำขังจะเป็นบริเวณที่อุดมสมบูรณ์ที่สุด เนื่องจากในขณะที่น้ำลดต่ำลงท้องคลองบริเวณสถานีที่อยู่ติดกันจะเกิดการตื้นเขินตัดทางน้ำจากทะเลขาดจากสถานีที่อยู่ในที่ลุ่มจึงทำให้มีแพลงก์ตอนสัตว์หรือมีสิ่งมีชีวิตขังอยู่เป็นจำนวนมาก

นอกจากนี้ Grahame (1976) พบว่าปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ขึ้นอยู่กับปริมาณฝน ปริมาณน้ำจืดจากแม่น้ำ, และลม ซึ่งมีผลสำคัญที่สุดต่อผู้ล่า โดยเฉพาะ carnivorous chaetognaths กล่าวคือปัจจัยดังกล่าวจะมีผลต่อปฏิสัมพันธ์ของเหยื่อและผู้ล่าโดยในช่วงเวลาที่ลมพัดแรงจะมีปริมาณน้ำจืดไหลลงมาสู่แหล่งน้ำมาก (ในเดือนมิถุนายนและเดือนสิงหาคม) ปริมาณของ chaetognaths มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ที่เป็นอาหารของ chaetognaths นั่นเอง เช่นเดียวกับความสัมพันธ์ระหว่างการกระจายของ zooplanktonic predator กับปลาวัยอ่อน พบว่าถ้าปริมาณของ zooplanktonic predator (chaetognaths, siphonophores และ medusae) มีมากจะพบปลาวัยอ่อนปริมาณเล็กน้อย เพราะแพลงก์ตอนสัตว์เหล่านี้จะล่าปลาวัยอ่อนเป็นอาหารเช่น การวิจัยของศิริลักษณ์ ช่วยพนัง (2541) รายงานว่าปลาวัยอ่อนที่พบบริเวณป่าชายเลนคลองสิเกา จังหวัดตรัง มีปริมาณน้อยเนื่องจากว่ามี siphonophores และ medusae เป็นจำนวนมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Mallin (1991) บริเวณ North Carolina Estuary นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม copepods, mollusca larvae และ echinodermata larvae ซึ่งถ้ามีมากจะพบปลาวัยอ่อน

ปริมาณมากด้วยเนื่องจากแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มนี้จัดเป็นอาหารธรรมชาติที่สำคัญของปลาวัยอ่อน (Suwanrumpha, 1981) พวก copepods และกุ้งเคยพวก mysid จะเป็นอาหารของปลาวัยอ่อนที่เจริญเต็มวัยและกุ้ง (สนิท อักษรแก้ว และคณะ, 2542) เช่นเดียวกับการศึกษาสัตว์น้ำวัยอ่อนที่เข้ามาในนากุ้งธรรมชาติ จังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งปลาวัยอ่อนมีความสัมพันธ์กับปริมาณความชุกชุมของกุ้งเคยที่เป็นอาหารของปลาวัยอ่อน โดยปลาวัยอ่อนจะพบชุกชุมในเดือนเมษายน สิงหาคมและตุลาคม-พฤศจิกายน โดยเคยตาดำจะมีปริมาณชุกชุมมากในเดือนมีนาคม-พฤษภาคมและสิงหาคม-กันยายน (อัมพร จิวะพงศ์, 2530)

โดยทั่วไปแพลงก์ตอนสัตว์ที่กินแพลงก์ตอนพืชเป็นอาหารจะมีจำนวนมากกว่าพวกแพลงก์ตอนสัตว์ที่กินสัตว์หรือซากสิ่งมีชีวิต (สุนีย์ สุวภีพันธ์, 2523) ดังนั้นปริมาณแพลงก์ตอนพืชจึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ ในเขตอบอุ่น Turner *et al.* (1983) ศึกษาบริเวณ Peconic Bay Estuary, รัฐนิวยอร์ค ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าในฤดูร้อนจะพบแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็ก (copepod nauplii, copepodites และ copepods ตัวเต็มวัยชนิดที่มีขนาดเล็ก) และ gelatinous carnivores (ctenophores และ medusae) และพบแพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่นพวก nanoplankton ได้แก่ athecate microflagellates, chlorophytes และ short chain diatoms ส่วนในฤดูหนาวพบแพลงก์ตอนสัตว์ที่มีขนาดใหญ่กว่าฤดูร้อนได้แก่ copepods ตัวเต็มวัย และ fish larvae และพบกลุ่มแพลงก์ตอนพืชเป็นพวก netplankton ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่า nanoplankton นอกจากนี้ Mallin and Paerl (1994) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผู้ผลิตเบื้องต้นคือ แพลงก์ตอนพืชกับผู้บริโภคระดับทุติยภูมิคือ ปลาวัยอ่อน โดยผ่านทางขบวนการกินโดยแพลงก์ตอนสัตว์พบว่าความสัมพันธ์เป็นไปในทางบวก นั่นคือถ้าปริมาณแพลงก์ตอนพืชมากจะมีปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ที่กินแพลงก์ตอนพืชชนิดนี้เป็นอาหารมากด้วยและจะมีปลาวัยอ่อนมากด้วยเช่นกัน เนื่องจากแพลงก์ตอนสัตว์เป็นอาหารธรรมชาติที่สำคัญของปลาวัยอ่อนนั่นเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Suwanrumpha (1981) บริเวณอ่าวไทยดังกล่าวแล้ว เช่นเดียวกับรายงานของ อัมพร จิวะพงศ์ (2530) ในบริเวณนากุ้ง จังหวัดสมุทรสาคร พบลูกกุ้งแชบ๊วยมีปริมาณความชุกชุมมาก 2 ช่วงคือในช่วงเดือนพฤษภาคมและเดือนธันวาคม ซึ่งสัมพันธ์กับการศึกษาเกี่ยวกับแพลงก์ตอนพืชของ(อัมพร จิวะพงศ์, 2527 อ้างถึงใน อัมพร จิวะพงศ์, 2530) ที่พบว่า *Chaetoceros* sp. ซึ่งเป็นอาหารของลูกกุ้งจะมีความชุกชุมมากในช่วงปลายเดือนมีนาคม-กลางเดือนเมษายนและเดือนตุลาคม-ธันวาคม แต่จากการศึกษาของ Mallin (1991) พบว่าความชุกชมของแพลงก์ตอนสัตว์ในเอสทูรี่ โดยเฉพาะ copepods ที่ศึกษาไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณแพลงก์ตอนพืช

แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มกุ้งวัยอ่อน

การศึกษากุ้งวัยอ่อนบริเวณปากแม่น้ำนั้นส่วนใหญ่จะเป็นการศึกษากุ้งกลุ่ม penaeidae เช่น กุ้งกุลาดำและกุ้งแชบ๊วย (*Peneaus* spp.) กุ้งตะกาดและกุ้งโอคัก (*Metapeneaus* spp.) เนื่องจากเป็นกลุ่มกุ้งที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ ส่วนกุ้งชนิดอื่นๆ ได้แก่ กุ้งกลุ่ม caridae มีการศึกษาน้อยเพราะเป็นกุ้งที่ส่วนใหญ่ไม่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ ยกเว้นกุ้งก้ามกราม (*Macrobranchium rosenbergii*) ที่สามารถอาศัยอยู่ได้ในน้ำความเค็มช่วงกว้างจึงสามารถพบได้ตลอดปีส่วนใหญ่อาศัยอยู่

ในแม่น้ำที่ได้รับอิทธิพลน้ำขึ้นน้ำลง นอกจากนี้มักมีการกล่าวถึงพวก shrimp-like ได้แก่ *Acetes* spp., *Lucifer* sp. และ mysids รวมอยู่กับกุ้งด้วยเนื่องจากเป็น crustaceans ที่มีลักษณะคล้ายกับกุ้งมาก (ผุสดี ศรีพยัตต์, 2510)

โดยทั่วไปวงจรชีวิตของกุ้งทะเลหลายชนิดในระยะตัวเต็มวัยจะอาศัยอยู่ในทะเลเปิดมีการสืบพันธุ์วางไข่บริเวณนอกฝั่งและเติบโตไปจนถึงระยะ postlarva และจะมีการเข้ามาอาศัยอยู่บริเวณชายฝั่งหรือปากแม่น้ำซึ่งจัดเป็นแหล่งเลี้ยงตัวอ่อนและหาอาหาร จนเติบโตเป็นวัยรุ่นจะอพยพออกสู่ทะเลอีกครั้งเพื่อการสืบพันธุ์วางไข่ต่อไป จากการศึกษาชนิดและการกระจายของลูกกุ้งระยะวัยอ่อน โดย จินดา นาครอบรู้ (2536) บริเวณปากแม่น้ำดอนสัก จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่ากุ้งแชบ๊วยระยะ postlarva จะมีการอพยพย้ายจากแหล่งวางไข่เข้ามาอยู่ในบริเวณปากแม่น้ำ ซึ่งมีป่าชายเลนอุดมสมบูรณ์และอาศัยอยู่ในบริเวณนี้เพื่อพัฒนาและเจริญเติบโตจนถึงระยะวัยรุ่น ปริมาณที่พบจะค่อยๆ ลดจำนวนลงจากปากแม่น้ำเข้าไปในลำคลอง และในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีปริมาณมากกว่าในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ สำหรับการศึกษาชนิดและการกระจายของลูกกุ้งระยะวัยอ่อนในบริเวณอ่าวไทย เฉลิมวิไล ชื่นศรี และคณะ (2519) ศึกษากุ้งวัยอ่อนที่คลองวาฬ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบลูกกุ้ง *Penaeus merguiensis, P. monodon, Metapenaeus monoceros* โดยพบว่ากุ้ง *P. merguiensis* พบชุกชุมสูงสุดบริเวณชายฝั่ง นอกจากนี้ยังพบกุ้ง Alpheidae, Sergestidae สกุล *Acetes* และครอบครัว Palaemonidae สกุล *Palaemon* สมนึก ใช้เทียมวงศ์ (2519) ศึกษากุ้งบริเวณป่าชายเลนคลองพิทยาลงกรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร พบกุ้ง 3 ครอบครัวได้แก่ ครอบครัว Penaeidae 3 สกุลคือ สกุล *Penaeus* 3 ชนิดได้แก่ ชนิด *Penaeus merguiensis*, *P. monodon* และ *P. indicus* โดยที่ชนิด *P. merguiensis* สามารถพบได้ในความเค็มของน้ำที่แตกต่างกันและพบได้ในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน เช่น โคลน โคลนปนทรายและทราย ส่วนชนิด *P. monodon* พบน้อยมากเนื่องจากกุ้งชนิดนี้ชอบอาศัยในน้ำที่มีความเค็มสูงและพบกุ้งสกุล *Metapenaeus* 5 ชนิดคือ *Metapenaeus affinis*, *M. ensis*, *M. brevicornis*, *M. tenuipes* และ *M. lysianassa* โดยชนิด *M. brevicornis* พบมากในบริเวณที่มีความเค็มของน้ำต่ำโดยเฉพาะช่วงฤดูฝนพบว่ามีความชุกชุมสูง สกุล *Parapenaeopsis* พบ 1 ชนิดคือ *Parapenaeopsis hungerforsi* ครอบครัว Palaemonidae พบ 5 ชนิดคือ *Macrobrachium equidens*, *Exopalaemon styliferus*, *Palaemon semmelinkii, Palaemonetes* sp. และ *Leptocarpus* sp. ครอบครัว *Alpheidae* พบ 1 ชนิดคือ *Alpheus euphrosyne* สุนีย์ สุวภีพันธ์ (2523) รายงานว่าส่วนมาก 71% ของปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมดบริเวณแหลมผักเบี้ยเป็นลูกสัตว์น้ำวัยอ่อนและสัตว์น้ำจำพวก crustaceans เป็นส่วนใหญ่ และยังพบลูกกุ้งแชบ๊วย (Penaeid shrimp), กุ้งกะต่อม (Palaemonid shrimp), เคยใหญ่ (Acetes), เคยละเอียด (Mysids) และเคยสำลี (Lucifer) ละออศรี ตีระเตชา (2524) ศึกษาบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนพบลูกกุ้ง 5 ครอบครัวได้แก่ ลูกกุ้งครอบครัว Penaeidae, Sergestidae, Hippolytidae, Alpheidae และ Palaemonidae

จินดา นาครอบรู้ (2527) ศึกษากุ้ง penaeid วัยอ่อนบริเวณอ่าวไทย พบว่ามีลูกกุ้ง 5 สกุลคือ *Penaeus*, *Metapenaeus*, *Trachypenaeus*, *Parapenaeopsis* และ *Sicyonia* ลูกกุ้งสกุล *Penaeus* และสกุล *Trachypenaeus* พบมากในเดือนกรกฎาคม สกุล *Metapenaeus* และสกุล *Parapenaeopsis* กับสกุล *Sicyonia* พบมากในเดือนมีนาคมและพฤษภาคม ตามลำดับ ลูกกุ้ง

Penaeus กับ *Metapenaeus* กระจายอยู่ในช่วงอุณหภูมิและความเค็มเฉลี่ยเท่ากับ 28.0-28.6 องศาเซลเซียส และ 29.5-30.0 ส่วนในพันส่วน กับ 28.0-29.0 องศาเซลเซียส และ 29.45-30.0 ส่วนในพันส่วนตามลำดับและปริมาณความชุกชุมของลูกกุ้งวัยอ่อนเป็นสัดส่วนผกผันกับความลึก โดยบริเวณที่มีระดับความลึกสูงบริเวณที่ห่างจากชายฝั่งมากพบความชุกชุมของกุ้งน้อยลงและบริเวณที่อยู่ใกล้ฝั่งหรือที่ระดับความลึกน้อยลงพบความชุกชุมของกุ้งมาก ซึ่งลูกกุ้งชนิดที่เป็นกุ้งใหญ่ทั้ง 2 ชนิดคือ *Penaeus* และ *Metapenaeus* พบชุกชุมที่สุดบริเวณนอกชายฝั่งจังหวัดชุมพร ซึ่งจะพบแม่กุ้งทั้งสองสกุลนี้มีไข่แก่เป็นจำนวนมากที่บริเวณดังกล่าว (วรรณเกียรติ ทับทิมแสง, 2523) และพบลูกกุ้งทั้งสองชนิดนี้ในฤดูลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือมากกว่าฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ สอดคล้องกับตัวอ่อนกุ้งและ decapod อื่นๆบริเวณแม่น้ำเจ้าพระยาที่มีความชุกชุมน้อยในระหว่างช่วงที่มีฝนตกหนักในเดือนพฤษภาคมถึงมิถุนายน หรือเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม (ไพเราะ เคาศิริกุล, 2522) แต่ในแม่น้ำท่าจีนพบลูกกุ้งสกุล *Penaeus* เพียงชนิดเดียวในระยะ postlarva ในเดือนสิงหาคมเท่านั้น (ละออศรี ตีระเตชา, 2524) สมนึก ใช้เทียมวงศ์ (2540) ศึกษากุ้งบริเวณดอนสัก จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบกุ้ง 3 กลุ่มคือ กลุ่ม penaeid 7 สกุล กลุ่ม sergestid 2 สกุลและกลุ่ม caridean 13 สกุล โดยพบกุ้งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ 5 ชนิดได้แก่ กลุ่ม penaeid สกุล *Penaeus* 3 ชนิดคือ *Penaeus merguiensis*, *P. monodon* และ *P. semisulcatus* โดยชนิด *P. merguiensis* พบอยู่ในบริเวณป่าชายเลนตลอดทั้งปี สกุล *Matapenaeus* พบ 2 ชนิดคือ *Matapenaeus affinis* และ *M. ensis* ซึ่งชุกชุมมากบริเวณปากแม่น้ำซึ่งปกติแล้วลูกกุ้งในกลุ่ม *Penaeus* และ *Metapenaeus* นี้ชอบอาศัยใกล้ปากแม่น้ำ (วรรณเกียรติ ทับทิมแสง, 2521) ต่อมา อัมพร จิวะพงศ์ (2530) ได้ทำการศึกษากุ้งในนากุ้งธรรมชาติบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร พบกุ้ง 4 ครอบครัว ได้แก่ ครอบครัว Penaeidae 3 สกุล คือ สกุล *Penaeus* 2 ชนิด ได้แก่ชนิด *Penaeus merguiensis* และ *P. indicus* ซึ่งชุกชุมตลอดปีในบริเวณนี้และเป็นชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ สกุล *Metapenaeus* พบ 4 ชนิดคือ *Metapenaeus affinis* , *M. brevicornis*, *M. ensis* และ M. *tenuipes* ซึ่งทั้ง 4 ชนิดเป็นชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจเช่นกัน ส่วนครอบครัว Alpheidae พบ 1 ชนิดคือ *Alpheus* sp. ครอบครัว Palaemonidae พบ 3 ชนิด คือ *Macrobrachium equidens*, *Leptocarpus* sp.และ *Palaemon* sp. และครอบครัว Sergestidae พบ 1 ชนิด คือ *Acetes* spp. ซึ่งพบตลอดปี

ส่วนการศึกษาทางฝั่งทะเลอันดามัน Boonruang และ Janekarn (1985) ศึกษาในป่าชายเลนบริเวณเกาะมะพร้าว จังหวัดภูเก็ต พบว่าลูกกุ้งกลุ่ม penaeid ในระยะ postlarva มีมากในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลูกกุ้งกลุ่ม *Penaeus* ส่วนใหญ่มีปริมาณสูงสุดในระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงสิงหาคม เช่นเดียวกับการศึกษาของเพ็ญศรี บุญเรือง และสุชาติ สว่างอารีรักษ์ (2533) ในอ่าวพังงาพบลูกกุ้งกลุ่ม Penaeidae 8 ชนิดและกุ้งชนิดอื่นๆ ได้แก่ caridae, sergestidae (*Acetes* spp.) และ mysids ลูกกุ้งมีความชุกชุมมากในระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม การแพร่กระจายของลูกกุ้งวัยอ่อนส่วนใหญ่พบทั่วไปในอ่าวพังงาเช่น กุ้งแชบ๊วย *Penaeus merguiensis* พบมากบริเวณอ่าวพังงาตอนในโดยเฉพาะบริเวณที่อยู่ในคลองป่าชายเลนกุ้งกุลาลาย *P. semisulcatus* และ กุ้งเหลืองหางฟ้า *P. latissulcatus* พบมากบริเวณแหล่งหญ้าทะเล ส่วนกลุ่ม mysids, *Acetes* spp. และ caridae พบว่ามีปริมาณชุกชุมมากบริเวณใกล้ชายฝั่งและปริมาณความชุกชุมในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีมากกว่าในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เพ็ญศรี บุญเรือง และสุชาติ

สว่างอารีรักษ์ (2539) ศึกษาบริเวณป่าชายเลนและพื้นที่ใกล้เคียงอ่าวพังงา พบว่ากุ้งกลุ่ม Caridae มีความชุกชุมร้อยละ 7-9 ของลูกกุ้งทั้งหมด กุ้ง Penaeidae มีความชุกชุมน้อยกว่าคือ พบร้อยละ 2-4 ของลูกกุ้งทั้งหมด นอกจากนี้เป็นพวก *Acetes* spp. และ mysids กุ้ง Caridae ชุกชุมมากในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ส่วนกุ้งกลุ่ม Penaeidae จะมีปริมาณชุกชุมแตกต่างกันในแต่ละปีที่ทำการศึกษา ต่อมา ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง (2541) พบกุ้งวัยอ่อนบริเวณป่าชายเลนคลองสิเกา จังหวัดตรัง มี 16 ชนิด จาก 5 ครอบครัว โดยมีครอบครัวเด่นคือ Alpheidae (กุ้งดีดขัน) รองลงมาได้แก่ Hippolytidae และ Palaemonidae ส่วนครอบครัว Penaeidae และ Processidae พบในปริมาณน้อยมาก ซึ่งความเค็มไม่มีอิทธิพลต่อกุ้งวัยอ่อนครอบครัว Alpheidae สามารถอาศัยอยู่ได้ตลอดลำคลอง แต่มีอิทธิพลต่อกุ้งครอบครัว Hippolytidae โดยจะพบกุ้งครอบครัวนี้มากในบริเวณที่น้ำมีความเค็มสูง

จากการศึกษาชนิดและการกระจายของลูกกุ้งระยะวัยรุ่นจนถึงระยะเต็มวัยนั้น รัชฎาภรณ์ อุปลพันธ์ และอัจฉรา วิภาศิริ (2520) ศึกษากุ้งบริเวณอ่าวไทยตั้งแต่จังหวัดตราดถึงนราธิวาส พบกุ้งเศรษฐกิจครอบครัว Penaeidae 5 สกุล โดยเป็นสกุล *Penaeus* 6 ชนิด ซึ่งชนิด *Penaeus semisucaltus* พบชุกชุมสูง ส่วน *P. merguiensis* พบชุกชุมน้อยมากเนื่องจากกุ้งชนิดนี้ชอบอาศัยบริเวณน้ำตื้นหรือปากแม่น้ำ สกุล *Metapenaeus* พบ 3 ชนิดโดยชนิด *Metapenaeus intermedius* พบชุกชุมสูงสุด ส่วนชนิด *M. ensis* และ *M. affinis* พบน้อยมากเนื่องจากกุ้งทั้ง 2 ชนิดนี้ชอบอยู่ในบริเวณน้ำตื้นและปากแม่น้ำ นอกจากนี้ยังพบกุ้งสกุล *Parapenaeopsis* สกุล *Metapenaeopsis* และสกุล *Trachypenaeus* Naiyanetr (1998) ได้รายงานชนิดของกุ้งที่สำรวจพบในบริเวณจังหวัดสมุทรสาครไว้ 3 ครอบครัว ได้แก่ ครอบครัว Penaeidae สกุล *Metapenaeus* ชนิด *Metapenaeus affinis* , *M. brevicornis*, *M. elegans*, *M. ensis* และ M. *tenuipes* สกุล *Parapenaeopsis* ชนิด *Parapenaeopsis hungerfordi* สกุล *Penaeus* ชนิด *Penaeus merguiensis*, *P. monodon, P. semisulcatus* และ *P. silasi* ครอบครัว Sergestidae พบสกุล *Acetes* ชนิด *Acetes japonicus* ส่วนครอบครัว Palaemonidae พบสกุล *Exopalaemon* ชนิด *Exopalaemon styliferus* สกุล *Macrobrachium* พบชนิด *Macrobrachium equidens*, *M. idea, M. lanchesteri* และ *M. rosenbergii*

ส่วนการศึกษาชนิดและการกระจายของกุ้งระยะเต็มวัย วรรณเกียรติ ทับทิมแสง (2520) ศึกษากุ้งในบริเวณอ่าวไทยตั้งแต่จังหวัดตราดถึงนราธิวาส พบกุ้งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ 9 ชนิด ซึ่งเป็นกุ้งในครอบครัว Penaeidae 2 สกุล คือสกุล *Penaeus* 5 ชนิดโดยชนิด *Penaeus merguiensis* พบน้อยในบริเวณที่มีความลึกสูงเนื่องจากปกติกุ้งชนิดนี้ชอบอาศัยอยู่บริเวณชายฝั่งที่มีระดับความลึกไม่มากนักหรือตามบริเวณปากแม่น้ำ ส่วน *P. monodon* พบมากที่ระดับความลึกสูง สกุล *Metapenaeus* พบ 4 ชนิด โดยชนิด *Metapenaeus ensis* และ *M. affinis* พบบริเวณใกล้ปากแม่น้ำหรือบริเวณน้ำตื้น สมนึก ใช้เทียมวงศ์และขวัญชัย อยู่ดี (2522) สำรวจกุ้งเคยในอ่าวไทยตั้งแต่จังหวัดตราดถึงนราธิวาส พบกุ้งเคย 2 ครอบครัว คือครอบครัว Sergestidae 2 สกุล ได้แก่ สกุล *Acetes* 4 ชนิดและสกุล *Lucifer* 1 ชนิด โดยกุ้ง 2 สกุลนี้ส่วนใหญ่พบในบริเวณที่เป็นทราย กุ้งครอบครัว Mysidae พบ 3 สกุล คือสกุล *Mesopodopsis* พบ 1 ชนิด ซึ่งพบชุกชุมในบริเวณที่เป็นดินเลน ส่วนสกุล A*canthomysis* และสกุล *Rhopalophthalmus* พบน้อยมากในบริเวณเขตน้ำกร่อยที่เป็นดินเลนหรือดินโคลน นอกจากนี้ยังได้รายงานว่าในบริเวณตำบลโกรกกราก มหาชัยและบางหญ้าแพรก

จังหวัดสมุทรสาครนั้น พบกุ้งเคยครอบครัว Sergestidae 2 สกุล คือสกุล *Acetes* ได้แก่ชนิด *Acetes indicus, A. japonicus, A. erythraeus* และ *A. vulgaris* ส่วนสกุล *Lucifer* พบชนิด *Lucifer hanseni* สอดคล้องกับ ละออศรี ตีระเตชา (2524) บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ศึกษาประชากรกุ้งทะเลบริเวณป่าชายเลน ปากแม่น้ำท่าจีน ซึ่งพบว่า lucifer ชุกชุมมากที่สุดตลอดปีและมากที่สุดในฤดูหนาว โดยมี lucifer เพียงชนิดเดียวในประเทศไทยคือ *Lucifer hanseni* Nobili มีการกระจายทั่วไปในอ่าวไทยมีชุกชุมตามบริเวณที่ตื้นริมฝั่งที่มีแม่น้ำไหลลงทะเลและน้ำมีค่าความเค็มต่ำ พบตัวอ่อน lucifer ระยะ zoea ในบริเวณน้ำตื้นที่มีความเค็มต่ำเท่านั้น (ประกอบ สุคนธมาน, 2504) สอดคล้องกับสุนีย์ สุวภีพันธ์ (2523) ที่พบว่าบริเวณป่าชายเลนมี lucifer เป็นจำนวนมากตลอดปี โดยพบมากที่สุดในเดือนมีนาคมทั้งตัวเต็มวัยและตัวอ่อนระยะ zoea เช่นเดียวกับบริเวณบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงครามโดย Chulek (1997) พบว่าที่บ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม พบกุ้งเคยครอบครัว Sergestidae 2 สกุลคือ สกุล *Acetes* ที่บริเวณพื้นโคลนหรือโคลนปนทรายและสกุล *Lucifer* ส่วนครอบครัว Mysidae พบสกุล *Mesopodopsis* ชุกชุมตลอดทั้งปี เกศยา นิลวานิช (2542) พบกุ้งทะเลทั้งหมด 5 ครอบครัว 9 สกุล 18 ชนิด ชนิดที่พบมากที่สุดคือ กุ้งแชบ๊วย (*Penaeus merguiensis*) นอกจากนี้ยังพบกุ้งทะเลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจที่พบมากคือ กุ้งกะต่อม (*Macrobranchium equidens*), กุ้งตะกาด (*Metapenaeus ensis*), กุ้งปล้อง (*Parapeneopsis hungerforidi*) และกุ้งหัวมัน (*Metapenaeus brevicornis*) นอกจากนี้ยังพบกุ้งในครอบครัว *Sergestidae* ซึ่งพบมากในเดือนมกราคม มีนาคม และพฤษภาคม ได้แก่ เคยหยาบ *Acetes vulgalis* และเคยละเอียด *A. indicus* จะพบกุ้งในฤดูแล้งมากกว่าในฤดูฝน บริเวณที่อยู่ใกล้ปากแม่น้ำซึ่งมีความเค็มสูงกว่าจะพบกุ้งปริมาณมากกว่าบริเวณที่อยู่ห่างปากแม่น้ำที่มีความเค็มต่ำลง นอกจากนี้ยังพบกุ้งในเวลากลางคืนมากกว่ากลางวัน พบชุกชุมที่ฝั่งบางหญ้าแพรก ซึ่งความเค็มของน้ำจะเป็นตัวจำกัดชนิด การกระจายและผลผลิตของกุ้งในบริเวณนี้สำหรับทางฝั่งอันดามันบริเวณป่าชายเลนคลองหงาว จังหวัดระนอง พบว่ากุ้งในบริเวณนี้เป็นกุ้งเคยและกุ้งขนาดเล็กสกุล *Lucifer, Acetes, Rhiphadophthalus, Acanthomysis* และ *Mesopodosis* ส่วนกุ้งขนาดใหญ่พวกกุ้งแชบ๊วย กุ้งกุลาดำและกุ้งตะกาดในสกุล *Penaeus*และสกุล *Metapenaeus* ได้แก่ *Penaeus merguiensis*, *P. indicus, P. monodon* และ *Metapenaeus lysianassa* เป็นต้น (UNESCO/UNDP, 1991)

ชนิดและการกระจายของกุ้งระยะวัยอ่อนได้รับอิทธิพลจากการเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำ การเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำเนื่องจากฝนมีผลต่อความชุกชุม การอพยพออกนอกชายฝั่งเพื่อวางไข่และการอพยพเข้าสู่แหล่งอาหารและแหล่งอนุบาลของกุ้ง จากการศึกษาของ Chaudhari and Jalihal (1993) ศึกษากุ้งกลุ่ม penaeid ระยะวัยรุ่นบริเวณชายฝั่งในประเทศอินเดีย พบกุ้ง 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่อาศัยบริเวณป่าชายเลนได้แก่ชนิด *Penaeus merguiensis, P. monodon, Metapenaeus dobsoni* และ *M. affinis* ซึ่งพบอยู่ในช่วงความเค็มของน้ำไม่เกิน 15ส่วนในพันส่วน ส่วนกลุ่มที่อาศัยบริเวณชายฝั่งที่เป็นพื้นทรายหรือทรายปนโคลนได้แก่ชนิด *P. semisulcatus* และสกุล *Metapenaeopsis* พบที่ความเค็มของนำ้ 30-35 ส่วนในพันส่วน ชนิด *P. japonicus* พบที่ความเค็มของน้ำไม่ต่ำกว่า 20 ส่วนในพันส่วน ชนิด *M. affinis* และ *M. moyebi* พบที่ความเค็มของน้ำประมาณ 15 ส่วนในพันส่วน นอกจากนี้จากการศึกษาของ Staples (1979,1980) ที่ศึกษากุ้ง *Penaues*

merguiensis บริเวณอ่าวคาร์เพนทาเรีย ประเทษออสเตรเลีย พบว่ากุ้งมีการอพยพออกสู่ทะเลเพื่อวางไข่ในช่วงฤดูฝน

การเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำเนื่องจากฝนมีผลต่อความชุกชุมและอพยพของกุ้งระยะวัยอ่อนเช่นกัน ละออศรี ตีระเตชา (2524) พบกุ้งชนิด *Penaeus merguiensis* และกุ้งเคยสกุล *Acetes* ชุกชุมบริเวณแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ในฤดูฝนที่มีความเค็มของน้ำเป็น 3-20 ส่วนในพันส่วน ต่อมาจินดา นาครอบรู้ (2527) ศึกษากุ้ง penaeid ในอ่าวไทยตั้งแต่จังหวัดตราดถึงนราธิวาส พบกุ้งมีความชุกชุมสูงสุดในช่วงฤดูฝนซึ่งมีความเค็มของน้ำ 29.3-30.3 ส่วนในพันส่วน อัมพร จิวะพงศ์ (2530) ศึกษากุ้งในนากุ้งธรรมชาติบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร พบกุ้งครอบครัว Penaeidae ชนิด *Penaeus merguiensis, P. indicus, Metapenaeus brevicornis* และ *M. tenuipes* ชุกชุมในช่วงฤดูฝนซึ่งมีความเค็มของน้ำเป็น 14.0-18.9 ส่วนในพันส่วน ส่วนกุ้งชนิด *Metapenaeus ensis* และ *Metapenaeus affinis* พบชุกชุมในช่วงฤดูแล้งซึ่งมีความเค็มของน้ำเป็น 21.5 ส่วนในพันส่วนกุ้งในครอบครัว Palaemonidae สกุล *Leptocarpus, Palamon* และ *Macrobrachium* พบชุกชุมในช่วงฤดูฝนซึ่งน้ำมีความเค็มเป็น 14.0-18.9 ส่วนในพันส่วน มัทนา บุญยุบล (2539) ศึกษากุ้งบริเวณอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบกุ้งชนิด *Penaeus merguiensis* ชุกชุมในช่วงฤดูฝนซึ่งน้ำมีความเค็มประมาณ 21.9-23.0 ส่วนในพันส่วน

จเร วัฒนปฤดา (2506) ศึกษากุ้ง penaeid ในทะเลสาบสงขลาพบว่า ความเค็มมีอิทธิพลในการวางไข่ โดยกุ้งวัยอ่อนจะอพยพออกสู่แหล่งวางไข่นอกทะเลสาบที่มีความเค็มสูงในฤดูฝน สอดคล้องกับมัทนา บุญยุบล (2539) ศึกษากุ้ง *Penaeus merguiensis* บริเวณอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่ากุ้งมีการอพยพไปสู่แหล่งวางไข่ในช่วงฤดูฝนเช่นกัน

ในกุ้งตัวเต็มวัยความเค็มของน้ำมีผลต่อการกระจายและความชุกชุมเช่นจากรายงานของ สมนึก ใช้เทียมวงศ์และขวัญชัย อยู่ดี (2522) ศึกษาบริเวณมหาชัย โกรกกราก และบางหญ้าแพรก จังหวัดสมุทรสาคร พบกุ้งเคยกลุ่ม sergestid ชุกชุมในช่วงฤดูฝน เช่นเดียวกับมัทนา บุญยุบล (2539) ศึกษากุ้ง *Penaeus merguiensis* บริเวณอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่พบว่ากุ้งมีความชุกชุมในแหล่งวางไข่ในช่วงฤดูฝน

ส่วน เพ็ญศรี บุญเรือง และสุชาติ สว่างอารีรักษ์ (2539) พบกุ้งวัยอ่อนที่บริเวณป่าชายเลนและพื้นที่ใกล้เคียงอ่าวพังงาว่า โดยเฉพาะ *Penaeus merguiensis* และ *Parapenaeus* spp. มีความทนทานที่จะอาศัยในบริเวณที่มีการเปลี่ยนความเค็มได้ในช่วงกว้างตั้งแต่ 2.3-33.4 ส่วนในพันส่วน ส่วนกุ้ง *Metapenaeus* spp. และ *Metapenaeopsis* spp. พบน้อยมากในบริเวณที่มีความเค็มต่ำ สอดคล้องกับที่ Boonruang and Janekarn (1985) ศึกษากุ้ง penaeid ระยะวัยอ่อนบริเวณป่าชายเลนจังหวัดภูเก็ต ก็พบว่ากุ้งมีความชุกชุมในแหล่งวางไข่ในช่วงฤดูฝนซึ่งจากการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงความเค็มต่อความชุกชุมและการอพยพของกุ้งบริเวณฝั่งอันดามัน

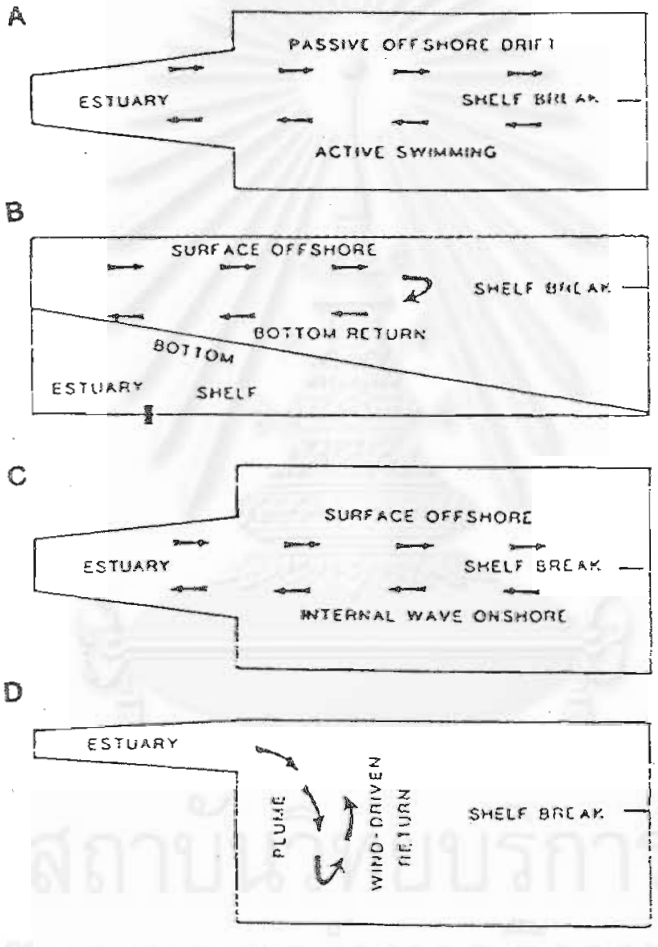
นอกจากนี้แสงมีผลต่อการเคลื่อนที่ของกุ้งทำให้พบความชุกชุมของกุ้งในแต่ละเวลามีความแตกต่างกัน จากการศึกษาของ Boonruang and Janekarn (1985) ในกุ้งกลุ่ม penaeid ระยะวัยอ่อน บริเวณจังหวัดภูเก็ต พบว่ากุ้งมีความชุกชุมสูงในช่วงเวลากลางคืน ส่วนเวลากลางวันพบความชุกชุมน้อย จเร วัฒนปฤดา (2506) ศึกษากุ้ง penaeid ในทะเลสาบสงขลาพบกุ้งในช่วงเวลากลางคืนมากกว่าในช่วงกลางวัน นอกจากนี้ Dolar *et al.* (1991) ศึกษากุ้งกลุ่ม penaeid ระยะวัยรุ่นในประเทศฟิลิปปินส์ พบว่ากุ้งมีความชุกชุมในเวลากลางคืนมากกว่าเวลากลางวันเช่นกัน จากรายงานดังกล่าวแสดงว่าเวลากลางวันที่พบกุ้งน้อยเนื่องมาจากกุ้งมีการเคลื่อนที่น้อย ส่วนเวลากลางคืนมีกุ้งมากเนื่องจากกุ้งมีการเคลื่อนที่มาก

แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มปูวัยอ่อน

การศึกษาปูวัยอ่อนซึ่งเป็นแพลงก์ตอนสัตว์ที่มักพบได้เสมอและมีปริมาณมากนั้น สุนีย์ สุวภีพันธ์ และคณะ (2523) พบปูวัยอ่อนในป่าชายเลนแหลมผักเบี้ย มีปริมาณมากในเดือนมีนาคมและตุลาคม และปูวัยอ่อนจะมีปริมาณมากที่สุดในบริเวณที่น้ำมีความลึกน้อยที่สุด อรุณี จินดานนท์ (2524, 2528) ศึกษาบริเวณชายฝั่งที่มีป่าชายเลนในจังหวัดสมุทรสาคร และในคลองสรรพสามิต-พิทยาลงกรณ์ บริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาและปากแม่น้ำท่าจีน พบปูวัยอ่อนในระยะ zoea เป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นรองลงมาจากกลุ่ม copepods และสามารถพบได้ตลอดปี แต่ อัมพร จิวะพงศ์ (2530) พบปูวัยอ่อนเพียงเล็กน้อยบริเวณนากุ้งธรรมชาติ จังหวัดสมุทรสาคร Chulek (1997) ศึกษาบริเวณปากน้ำบ้านคลองโคน พบปูวัยอ่อนมีปริมาณมากรองจากกลุ่ม copepod, ปลาและกุ้งวัยอ่อน สำหรับการศึกษาปูวัยอ่อนที่มีการจำแนกชนิดไว้เช่น สุรพล สุดารา (2504) ศึกษาบริเวณอ่าวไทยพบปูวัยอ่อน 7 ครอบครัว ได้แก่ ปูวัยอ่อนครอบครัว Corystidae, Portunidae, Xanthidae, Majidae, Hymenosomathidae และ Leucosiidae ละออศรี ตีระเตชา (2524) ได้จำแนก zoea ปูในปากแม่น้ำท่าจีนพบว่ามีทั้งหมด 8 ครอบครัว ได้แก่ ลูกปูครอบครัว Porcellanidae, Hymenosomathidae, Leucosiidae, Portunidae, Xanthidae, Atelecyclidae, Grapsidae และ Ocypodidae ต่อมา ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ (2534) ศึกษาปูวัยอ่อนในป่าชายเลนคลองหงาว จังหวัดระนอง พบปูวัยอ่อนทั้งระยะ zoea และ megalopa ทั้งหมด 7 ครอบครัวคือ Corystidae, Doripidae, Grapsidae, Hymenosomatidae, Leucosiidae, Majidae และ Pinnotheridae จากการศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม decapod larvae โดย *Goncalves et al*. (1996) ในป่าชายเลนคลองหงาว จังหวัดระนอง พบว่า decapod larvae ที่เป็นลูกสัตว์น้ำที่พบมากที่สุดคือ ลูกปู ประกอบด้วย 4 ครอบครัว ได้แก่ Ocypodidae ร้อยละ 43.96, Leucosiidae ร้อยละ 12.91, Portunidae ร้อยละ 3.57 และ Grapsidae ร้อยละ 2.20 โดยพบลูกปูในระยะต่างๆ กันกระจายอยู่ระหว่างป่าชายเลนและบริเวณชายฝั่ง เช่น *Scylla serrata* จะวางไข่ในน้ำบริเวณชายฝั่งแล้วตัวอ่อนหรือระยะวัยรุ่นจะอพยพเข้ามาสู่ป่าชายเลน ปูกลุ่ม Xanthidae จะพบอยู่ในป่าชายเลนทั้งในระยะวางไข่และตัวอ่อน ส่วนปูกลุ่ม *Uca* spp. จะวางไข่ในป่าชายเลนแต่ตัวอ่อนอพยพออกไปอยู่บริเวณชายฝั่ง และเมื่อโตเป็นตัวอ่อนระยะหลังหรือระยะวัยรุ่นแล้วจึงอพยพกลับเข้ามาในป่าชายเลน ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง (2541) จำแนกปูวัยอ่อนบริเวณป่าชายเลน สิเกา จังหวัดตรัง พบปูวัยอ่อนทั้งหมด 41 ชนิด 12 ครอบครัว โดยมีครอบครัวเด่นได้แก่ Grapsidae (ปูแสม) ร้อยละ 34.25 รองลงมาคือ Ocypodidae (ปูก้ามดาบ) ร้อยละ 32.99 และ

Xanthidae (ปูไบ้) ร้อยละ 25.3 โดยปูวัยอ่อนมีความหนาแน่นในขณะน้ำขึ้นสูงสุดมากกว่าขณะน้ำกำลังขึ้น มีความหนาแน่นสูงสุดในเดือนสิงหาคม 2539 ขณะน้ำกำลังขึ้น ส่วนขณะน้ำขึ้นสูงสุดพบปูวัยอ่อนมีปริมาณสูง 3 ช่วงคือ ในเดือนพฤษภาคม 2539, เดือนธันวาคม 2539 และเดือนมีนาคม 2540 การกระจายตามสถานีต่างๆของปริมาณปูวัยอ่อนมีแนวโน้มว่าปริมาณปูวัยอ่อนรวมที่พบในบริเวณป่าชายเลนตอนนอกมีค่าสูงกว่าในบริเวณป่าชายเลนตอนในและป่าชายเลนตอนกลางตามลำดับทั้งในขณะน้ำกำลังขึ้นและขณะน้ำขึ้นสูงสุด ยกเว้นในเดือนสิงหาคม 2539 ในขณะน้ำกำลังขึ้นปริมาณปูวัยอ่อนรวมมีปริมาณเพิ่มขึ้นจากบริเวณป่าชายเลนตอนนอกเข้าไปสู่บริเวณป่าชายเลนตอนใน

ผลการศึกษาการกระจายของปูวัยอ่อนในบริเวณเอสทูรี่ พบว่าลูกปูจะพยายามที่จะคงอยู่ในมวลน้ำในเอสทูรี่โดยไม่ถูกพัดพาออกไปสู่ทะเล จำนวนตัวอ่อนที่คงอยู่ในบริเวณเอสทูรี่นี้มีความสำคัญในการสืบทอดประชากรที่ดำรงชีวิตอยู่เฉพาะถิ่น ส่วนตัวอ่อนที่ถูกพัดพาออกไปจากเอสทูรี่ส่วนหนึ่งจะมีการอพยพกลับเข้ามาในเอสทูรี่ บางส่วนก็มีความสำคัญในการผสมพันธุ์ไปยังที่ต่างๆ ก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนทางพันธุกรรมกับประชากรแหล่งอื่น ส่วนตัวอ่อนที่เข้ามายังเอสทูรี่จากแหล่งอื่นจะเป็นการนำลักษณะทางกรรมพันธุ์ใหม่ๆ มาผสมกับประชากรเดิม (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, 2522) Epifanio (1988) ศึกษาการเคลื่อนย้ายของลูกปูระหว่างเอสทูรี่กับบริเวณไหล่ทวีปในรัฐ Dalaware สหรัฐอเมริกา กล่าวว่า รูปแบบพฤติกรรมที่ลูกปูจะสามารถคงอยู่ได้ในเอสทูรี่คือ 1) ปูวัยอ่อนจะมีการเคลื่อนที่ตลอดมวลน้ำในขณะที่น้ำขึ้นน้ำลงและจะจมตัวลงอยู่ที่พื้นท้องน้ำในขณะน้ำนิ่งมีการเคลื่อนย้ายเข้ามาด้านในเอสทูรี่โดยการเคลื่อนที่ตามกระแสน้ำที่พื้น เช่น Epifanio (1988) อ้างถึง Lambert and Epifanio (1982) ศึกษาปูทะเลขนาดเล็กชนิด *Rhithropanopens harrisii* ซึ่งพบลูกปูชนิดนี้ระยะวัยอ่อนในปริมาณน้อยที่บริเวณปากอ่าว Chesapeake และ Dalaware แต่พบลูกปูตัวเต็มวัยได้ทั่วไปในบริเวณเอสทูรี่ทั้งสอง จะพบตัวอ่อนระยะ zoea ขั้นต่างๆ อยู่ในบริเวณปากอ่าว Dalaware โดยปูชนิดนี้จะวางไข่ในช่วงน้ำขึ้น และตัวอ่อนระยะ zoea ขั้นที่ I จะเคลื่อนที่ตามน้ำโดยกระแสน้ำขึ้นเข้ามายังภายในอ่าว Dalaware 2) ปูวัยอ่อนในระยะแรกๆ ของการพัฒนาจะอยู่ที่ผิวน้ำโดยเคลื่อนที่ตามน้ำออกมา และเมื่อเข้าสู่ขั้นหลังของการพัฒนาจะจมตัวลงอยู่ที่พื้นท้องน้ำ มีการเคลื่อนที่กลับเข้าไปภายในเอสทูรี่โดยไปตามกระแสน้ำที่พื้น เช่น บริเวณป่าชายเลนคลองหงาว จังหวัดระนอง พบว่าปูวัยอ่อนในระยะ megalopa จะอพยพเข้าสู่บริเวณเอสทูรี่ในเวลากลางคืนโดยใช้ประโยชน์จากกระแสน้ำในช่วงเวลาดังกล่าวในการเคลื่อนย้ายเข้ามาในเอสทูรี่ (Goncalves *et al*., 1996) 3) ปูวัยอ่อนจะมีการเคลื่อนย้ายตามช่วงเวลาน้ำขึ้นน้ำลงคือ จะเคลื่อนที่ขึ้นในมวลน้ำในช่วงเวลาน้ำขึ้น และจะจมตัวลงในมวลน้ำในช่วงเวลาน้ำลง เช่น ศึกษา *R. harrisii* บริเวณแม่น้ำ Newport รัฐ North carolina พบว่าปูวัยอ่อนชนิดนี้มีการเคลื่อนที่ในแนวดิ่งตามลักษณะน้ำขึ้นน้ำลงโดยตัวอ่อนระยะ zoea จะว่ายน้ำขึ้นตามมวลน้ำในขณะน้ำขึ้นและจมลงที่ลึกในระหว่างน้ำลง (Epifanio, 1988 อ้างถึง Cronin,1982) และบริเวณป่าชายเลนคลองหงาว พบปูวัยอ่อน megalopa จะพยายามรวมตัวอยู่บริเวณพื้นท้องน้ำเพื่อหลบหลีกกระแสน้ำลงให้คงอยู่ได้ในเอสทูรี่เช่นเดียวกัน (Goncalves *et al*., 1996) และปูก้ามดาบตัวเต็มวัยจะเคลื่อนที่ได้ง่ายขึ้น โดยอาศัยการเคลื่อนที่ในแนวดิ่งตามน้ำขึ้นน้ำลง (Epifanio, 1988 อ้างถึง Meredith, 1982) (รูปที่ 3)

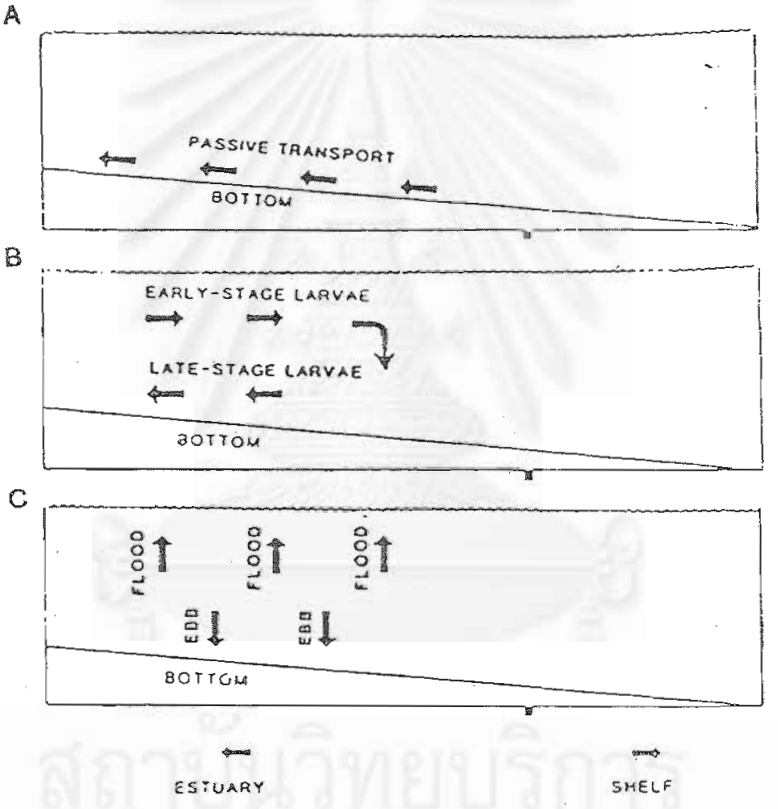


รูปที่ 3 กลไกการดงอยู่ได้ภายในเอสทูรี่ของปูวัยอ่อน
(Epifanio, 1988)

รูปแบบพฤติกรรมที่ปูวัยอ่อนจะเคลื่อนที่เข้าและออกภายในเอสทูรี่ได้คือ 1) ปูวัยอ่อนจะอพยพออกจากเอสทูรี่ไปยังนอกฝั่งโดยกระแสน้ำที่ผิวและจะเคลื่อนที่เข้ามายังเอสทูรี่โดยการว่ายน้ำกลับเข้ามา เช่น (Epifanio, 1988 อ้างถึง Christy, 1982) กล่าวว่าปูก้ามดาบ *Uca* spp. ตัวอ่อนจะฟักตัวในช่วงเวลาน้ำขึ้นสูงสุดและจะเคลื่อนที่ทวนกระแสน้ำเข้ามาเมื่อเวลาน้ำลง นั่นคือปูวัยอ่อนชนิดนี้จะมีการว่ายน้ำเข้ามาในเอสทูรี่ เช่น Epifanio (1988) อ้างถึง Lambert and Epifanio (1982) ศึกษาปูก้ามดาบบริเวณชายฝั่งของมหาสมุทรแอตแลนติก ประเทศสหรัฐอเมริกา ในสกุล *Uca minax* และ *U. pugnas* พบว่าปูวัยอ่อนชนิด *U. minax* จะเคลื่อนที่ตามน้ำไปยังเอสทูรี่อื่นๆ ที่อยู่ใกล้เคียงกันโดยใช้หนึ่งรอบเวลาในช่วงน้ำขึ้นน้ำลงและกลับเข้าไปยังอ่าว Delaware ในช่วงเวลาน้ำลง ส่วนชนิด *U. pugnas* จะว่ายทวนน้ำเข้าสู่อ่าว Delaware ในช่วงเวลาน้ำลงหลังจากการฟักตัว โดยปูวัยอ่อนระยะแรกจะอยู่ในชั้นบนของน้ำและเคลื่อนย้ายไปยังปากเอสทูรี่ เช่น อ่าว Delaware และไปยังบริเวณไหล่ทวีป 2) ปูวัยอ่อนเคลื่อนที่ย้ายออกไปยังชายฝั่งโดยกระแสน้ำที่ผิว เมื่อมีการพัฒนาตัวอ่อนจะจมตัวลงในที่ลึกแล้วเคลื่อนย้ายกลับเข้ามากับกระแสน้ำที่พื้น โดย Epifanio (1988) พบว่าปูก้ามดาบวัยอ่อนจะฟักตัวบริเวณชายฝั่งในช่วงเวลาที่น้ำขึ้นสูงและว่ายน้ำออกไปยังนอกชายฝั่ง ส่วนตัวอ่อนระยะขั้นหลังจะอยู่ในมวลน้ำที่ลึกและกลับเข้ามายังเอสทูรี่โดยกระแสน้ำที่พื้น และรายงานว่าปูชนิด *Callinectes sapidus* (Blue Crab) จะวางไข่บริเวณใกล้ฝั่ง มีช่วงเวลาฟักตัวในระหว่างน้ำขึ้นสูง หลังจากนั้นตัวอ่อนระยะ zoea ขั้นแรกๆ จะเคลื่อนย้ายไปยังไหล่ทวีปโดยอยู่ที่ผิวน้ำในช่วงน้ำลงและตัวอ่อนขั้นหลังระยะ zoea IV, VII ที่อยู่ในที่ลึกจะเคลื่อนย้ายกลับเข้ามาในเอสทูรี่โดยกระแสน้ำที่พื้น 3) ปูวัยอ่อนเคลื่อนที่ออกไปสู่บริเวณไหล่ทวีปโดยกระแสน้ำที่ผิวและกลับเข้ามาโดยคลื่นที่พัดเข้าสู่ฝั่ง ซึ่งคลื่นที่พัดเข้าหาฝั่งนี้จะช่วยให้ปูวัยอ่อนเคลื่อนย้ายกลับเข้ามาบริเวณเอสทูรี่ได้เร็วมากขึ้น
4) กระแสน้ำที่ผิวจะถูกลมพัดพาออกไปนอกชายฝั่งเป็นการพัดพาเอาตัวอ่อนออกไปบริเวณไหล่ทวีป ส่วนตัวเต็มวัยที่อยู่ในที่ลึกและกลับเข้ามาโดยการไหลเวียนของกระแสน้ำบริเวณไหล่ทวีปเช่น C. *sapidus* ระยะ zoea จะเคลื่อนย้ายไปยังไหล่ทวีปและตัวแก่จะกลับเข้ามาในกระแสน้ำบริเวณชายฝั่ง ทำให้อาจมีการสูญเสียตัวแก่ไปบ้าง (Epifanio 1988) (รูปที่ 4)

แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มปลาวัยอ่อน

จากรายงานการศึกษาปลาวัยอ่อนบริเวณฝั่งอ่าวไทยโดย Vatanachai (1978) ศึกษาปลาวัยอ่อนบริเวณอ่าวไทยตอนบน พบปลาวัยอ่อนทั้งหมด 51 ครอบครัว สง่า วัฒนชัย (2522ก, ข) ศึกษาความชุกชุมของไข่ปลาและปลาวัยอ่อนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนและแหล่งน้ำกร่อย จังหวัดสมุทรสาคร พบปลาวัยอ่อนชนิดต่างๆ มากกว่า 27 ครอบครัว ไข่ปลา 1,430 ฟอง โดยมีปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae ชุกชุมมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 94.11 ของปลาวัยอ่อนที่พบทั้งหมด รองลงมาได้แก่ ปลาวัยอ่อนครอบครัว Ambassidae และ Sciaenidae พบว่าปลาน้ำกร่อยบริเวณนี้มีการวางไข่ตลอดปี ในปีเดียวกันได้ทำการศึกษาชนิดความชุกชุมของไข่ปลาและปลาวัยอ่อนบริเวณป่าชายเลนแหลมผักเบี้ย เพชรบุรี พบปลาวัยอ่อนมากกว่า 30 ตระกูล ที่สำคัญได้แก่ ปลากะตัก ปลานวลจันทร์ทะเล ปลากระบอก เป็นต้น ไข่ปลา 236 ฟอง พบปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae มีปริมาณมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 89.88 ของปลาวัยอ่อนที่พบทั้งหมดและปลาน้ำกร่อยบริเวณนี้มีการวางไข่ตลอดปีเช่นเดียวกัน พูนสุข ตังคเศรณี (2524) ศึกษาบริเวณเกาะช้าง พบปลาวัยอ่อน 50 ครอบครัว



รูปที่ 4 กลไกการเคลื่อนย้ายเข้ามาภายในเอสทูรี่ของปูวัยอ่อน
(Epifanio, 1988)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มีปริมาณสูงสุดในเดือนพฤษภาคม ปลาวัยอ่อนที่พบมากที่สุดอยู่ในครอบครัว Gobiidae สืบสิน สนธิรัตน์ และสุจินต์ ดีแท้ (2527) พบปลาวัยอ่อน 31 ชนิด 27 สกุล เช่น ลูกปลาทู ปลาสละ ปลากระบอก ที่บริเวณปากคลองวาพ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ต่อมา อัมพร จิวะพงศ์ (2530) พบปลาวัยอ่อนบริเวณนากุ้งธรรมชาติ จังหวัดสมุทรสาคร โดยที่พบมากเป็นปลาวัยอ่อนตระกูลปลาบู่ ปลากุเรา ปลากระบอก ปลาจวด ปลาเกล็ดข้าวเม่า ซึ่งพบมากที่สุดในเดือนเมษายน รังสรรค์ ฉายากุล (2533) พบปลาวัยอ่อนในครอบครัว Gobiidae ในบริเวณอ่าวไทยจังหวัดชุมพร มีปริมาณมากที่สุดถึง 36 % ของปลาวัยอ่อนทั้งหมด จงกลณี แช่มช้าง (2534) รายงานว่าพบปลาวัยอ่อนมากกว่า 47 ครอบครัว บริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันตกตั้งแต่จังหวัดสุราษฎร์ธานีถึงนราธิวาส โดยครอบครัว Gobiidae เป็นปลาที่พบเสมอและมีจำนวนมาก และปลาวัยอ่อนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจที่มีปริมาณมากที่สุดได้แก่ ครอบครัว Engraulidae และ Apogonidae สำหรับปลาวัยอ่อนผิวน้ำครอบครัวที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจได้แก่ ครอบครัว Clupeidae, Engraulidae, Scombridae, Thunnidae, Scomberomoridae และ Carangidae ปลาวัยอ่อนรวมทุกครอบครัวมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดในเดือนเมษายนช่วงเปลี่ยนแปลงมรสุม Paphavasit *et al.* (1997) รายงานว่าบริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคน พบปลาวัยอ่อน 15 ครอบครัว โดยมีปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae, Clupeidae มีปริมาณมากตามลำดับ ปลาวัยอ่อนมีความสัมพันธ์อย่างชัดเจนกับความเค็มของน้ำและมีแนวโน้มเพิ่มตามแพลงก์ตอนที่เป็นอาหาร ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง และคณะ (2540) รายงานว่าบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2540 พบปลาวัยอ่อน 4 ครอบครัวซึ่งมีปลาวัยอ่อนครอบครัว Clupeidae มากที่สุด รองลงมาเป็นปลาวัยอ่อนครอบครัว Engraulidae, Apogonidae และ Mugilidae ต่อมา Termvidchakorn (1997) รายงานว่าปลาวัยอ่อนบริเวณอ่าวไทยและฝั่งตะวันออกของคาบสมุทรมาเลเซีย พบปลาวัยอ่อน 73 ครอบครัว 97 ชนิด โดยปลาวัยอ่อนสกุล *Sardinella* sp., *Stolephorus* sp. มีช่วงการวางไข่สูงสุดหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและหนาแน่นบริเวณรอบเกาะและชายฝั่งมากกว่าทะเลเปิด นอกจากนี้ยังได้มีการศึกษาประชากรปลาในบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร โดยประภาพร วิถีสวัสดิ์ (2542) พบปลา 35 วงศ์ 73 ชนิด ปลาที่เป็นกลุ่มเด่นโดยมีความชุกชุมมากที่สุด กระจายอยู่ทั่วไปในทุกสถานีคือ ปลาข้าวเม่า *Ambassis gymnocephalus*, ปลากุเรา *Eleutheronema tetradactylum* และปลากระบอกดำ *Liza subviridis* ซึ่งปลาจะเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาและฤดูกาลโดยพบว่าชนิดของปลาในช่วงเวลากลางคืนมากกว่ากลางวัน ผลผลิตของปลาแต่ละชนิดมีค่าสูงในช่วงฤดูฝน 2540 ทางฝั่งบางหญ้าแพรก โดยความเค็มเป็นปัจจัยสำคัญในการจำกัดความชุกชุมและการกระจายของปลา

การศึกษาปลาวัยอ่อนบริเวณฝั่งทะเลอันดามัน วุฒิชัย เจนการ และเพ็ญศรี บุญเรือง (2528) ศึกษาชนิดและความชุกชุมของปลาวัยอ่อนบริเวณป่าไม้ชายเลนทางฝั่งตะวันออกของเกาะภูเก็ต พบปลาวัยอ่อน 44 กลุ่ม โดยพบปลาวัยอ่อนในครอบครัว Gobiidae มากที่สุดถึง 64% ของปลาวัยอ่อนที่พบทั้งหมด รองลงมาเป็นปลาวัยอ่อน Engraulidae และครอบครัว Clupeidae ซึ่งปลาวัยอ่อนจะชุกชุมมากในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ วุฒิชัย เจนการ (2529) พบปลาวัยอ่อนมากกว่า 60 ครอบครัวตามแนวชายฝั่งด้านตะวันตกของไทย (ระนอง-ภูเก็ต) โดยเป็นปลาวัยอ่อนที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจที่พบมากได้แก่ ปลาวัยอ่อนครอบครัว Engraulidae และ Carangidae ตามลำดับ ส่วนป่า

ชายเลน จังหวัดระนอง Paphavasit *et al.* (1991) รายงานว่าที่บริเวณคลองหงาว พบปลาวัยอ่อนรวม 23 ครอบครัว 27 ชนิด โดยปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae มีปริมาณมากที่สุด ต่อมา ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ (2534); UNESCO / UNDP (1991) พบปลาวัยอ่อนบริเวณป่าชายเลน จังหวัดระนองทั้งหมด 23 ครอบครัว ชุกชุมมากที่สุดได้แก่ ปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae, Engraulidae และ Clupeidae ตามลำดับ ส่วนในบริเวณอ่าวพังงา ไพเราะ ศุทธากรณ์ (2537) พบปลาวัยอ่อน 39 ครอบครัว โดยปลาวัยอ่อนครอบครัว Carangidae พบมากที่สุดเป็น 18.24% ของปลาวัยอ่อนที่พบทั้งหมด รองลงมาเป็นปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae, Calliongmidae, Nemipteridaeและ Monocanthidae ธีระพงศ์ ด้วงดี (2538) รายงานว่าปลาวัยอ่อนวัยอ่อนบริเวณแนวหญ้าทะเลหาดเจ้าไหม จังหวัดตรัง พบปลาวัยอ่อนทั้งหมด 30 ครอบครัว พบปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae, Carangidae และ Nemipteridae ตามลำดับ โดยปลาวัยอ่อนมีปริมาณมากที่สุดในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ประเสริฐ ทองหนูนุ้ย (2540) พบปลาวัยอ่อนบริเวณป่าชายเลนสิเกา จังหวัดตรัง ทั้งหมด 20 วงศ์ โดยมีปลาวัยอ่อนวงศ์ Gobiidae มากที่สุดและกระจายอยู่ทั่วไป รองลงมาได้แก่ ปลาวัยอ่อนวงศ์ Clupeidae และ Blenniidae ตามลำดับ ส่วนใหญ่เป็นปลาทะเลที่เข้ามาในบริเวณนี้ ปริมาณปลาวัยอ่อนมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ไข่ปลาสามารถพบได้ตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษาและปริมาณสูงสุดในเดือนพฤษภาคม

ชนิดและการกระจายของปลามีผลจากอิทธิพลของอุณหภูมิและความเค็ม ซึ่งในช่วงที่มีอุณหภูมิต่ำจะพบลูกปลาหนาแน่นกว่าในช่วงที่มีอุณหภูมิสูง แต่ตรงกันข้ามกับความชุกชุมของไข่ปลาซึ่งจะพบในช่วงที่มีอุณหภูมิสูงมากกว่าช่วงที่มีอุณหภูมิต่ำดังการศึกษาของ สง่า วัฒนชัย (2522ก) ศึกษาบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาครในฤดูฝนเดือนธันวาคมมีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดประมาณ 25.98 องศาเซลเซียส จะพบปลาวัยอ่อนค่อนข้างชุกชุมมากและฤดูแล้งเดือนเมษายนมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดประมาณ 32.7 องศาเซลเซียส มีปริมาณไข่ปลาชุกชุมประมาณ 52.12% ของไข่ปลาทั้งหมด และบริเวณแหลมผักเบี้ย เพชรบุรี ปลาวัยอ่อนมีปริมาณมากในเดือนธันวาคมซึ่งเป็นฤดูน้ำหลาก มีค่าอุณหภูมิที่ 27.3 องศาเซลเซียส (สง่า วัฒนชัย, 2522ข) สอดคล้องกับบริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม พบปลาวัยอ่อนมีปริมาณมากในเดือนมกราคมซึ่งมีค่าอุณหภูมิที่ 27.85 องศาเซลเซียส (Paphavasit *et al.,* 1997) เช่นเดียวกับการศึกษาของ Boonruang *et al*. (1994) บริเวณป่าชายเลนอ่าวพังงา พบว่าอุณหภูมิของน้ำมีค่าต่ำสุดในเดือนธันวาคม (ช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ) คือ 26.6 องศาเซลเซียสมีปริมาณปลาเพียง 11 ชนิด มีความชุกชุมน้อยกว่าเดือนเมษายน (ช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้) ที่มีความชุกชุมของปลาถึง 15 ชนิดซึ่งมีค่าอุณหภูมิของน้ำสูงสุด 31.5 องศาเซลเซียส

ค่าความเค็มของน้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการกระจายของปลาวัยอ่อน โดยจะพบปลาชุกชุมและหนาแน่นมากเมื่อค่าความเค็มค่อนข้างต่ำ พบปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae มากที่สุดถึง 89–99% และพบปลาวัยอ่อนน้อยลงเมื่อค่าความเค็มสูงขึ้น แต่จะพบไข่ปลามีความหนาแน่นมากแทนในบริเวณที่มีค่าความเค็มเฉลี่ยค่อนข้างสูงหรือใกล้เคียงกับความเค็มของน้ำทะเล ดังการศึกษาของ สง่า วัฒนชัย (2522ก) ศึกษาบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ในเดือนกันยายนช่วงที่มีความเค็มของน้ำต่ำคือ 3.7 ส่วนในพันส่วน จะพบปลาวัยอ่อนมีความชุกชุมมากที่สุดโดยชนิดที่

ชุกชุมจะเป็นลูกปลาในกลุ่ม Gobiidae 99.75% แต่พบไข่ปลาในปริมาณน้อย ซึ่งจะพบไข่ปลาปริมาณมากในเดือนเมษายนที่มีค่าความเค็มถึง 30.5 ส่วนในพันส่วน สอดคล้องกับรายงานของ สง่า วัฒนชัย (2522ข) บริเวณแหลมผักเบี้ย พบว่าความเค็มของน้ำเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันมากตามฤดูกาล จะพบปลาวัยอ่อนชุกชุมมากเมื่อน้ำมีความเค็มต่ำ สอดคล้องกับบริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม พบปลาวัยอ่อนมีความหนาแน่นสูงสุดในเดือนมกราคม ซึ่งน้ำมีความเค็มต่ำสุดเป็น 8.49 ส่วนในพันส่วน (Paphavasit *et al.,* 1997) เช่นเดียวกับการศึกษาของ Boonruang *et al*.(1994) บริเวณป่าชายเลนอ่าวพังงา พบว่าเดือนกันยายนมีความเค็มต่ำสุดเป็น 12.7 ส่วนในพันส่วน ในเดือนกุมภาพันธ์มีความเค็มสูงสุดเป็น 33.3 ส่วนในพันส่วน โดยพบว่าในเดือนกันยายนเป็นช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะมีความชุกชุมของชนิดปลามากกว่าเดือนกุมภาพันธ์ที่เป็นช่วงมรสุมระวันออกเฉียงเหนือ สอดคล้องกับการศึกษาบริเวณป่าชายเลน จังหวัดระนองเช่นกัน (Paphavasit *et al.,* 1991)

นอกจากนี้ปริมาณอาหารของปลาวัยอ่อนก็มีความสำคัญต่อการกระจายของปลาวัยอ่อน Suwanrumpha (1982) รายงานว่าความสัมพันธ์ของปริมาณแพลงก์ตอนกับปริมาณปลาวัยอ่อนในบริเวณอ่าวไทยตอนในและอ่าวไทยฝั่งตะวันตกมีความสัมพันธ์กันในทางบวก โดยเมื่อปริมาณแพลงก์ตอนสูงแล้วปริมาณปลาวัยอ่อนจะสูงตามด้วย บริเวณที่พบปลาวัยอ่อนมากจะสอดคล้องกับการพบแพลงก์ตอนสัตว์ที่เป็นอาหารของปลาวัยอ่อนมีปริมาณมากคือ copepods, ตัวอ่อนของหอย และตัวอ่อนของสัตว์จำพวก เอคไคโนเดิร์ม สง่า วัฒนชัย (2522ข) พบว่าปลาวัยอ่อนบริเวณแหลมผักเบี้ย จังหวัดเพชรบุรี มีความชุกชุมมากในช่วงที่แพลงก์ตอนมีปริมาณสูงมาก ต่อมาอัมพร จิวะพงศ์ (2530) พบปลาวัยอ่อนบริเวณนากุ้งธรรมชาติ จังหวัดสมุทรสาคร มีความชุกชุมมากในช่วงที่ mysids ซึ่งเป็นอาหารของปลาวัยอ่อนมีปริมาณสูงมาก เช่นเดียวกับ Paphavasit *et al.* (1997) ที่พบว่าบริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคนปริมาณปลาวัยอ่อนมีแนวโน้มจะเพิ่มตามปริมาณแพลงก์ตอนที่เป็นอาหาร ซึ่งปลาวัยอ่อนมีความชุกชุมสูงสุดในเดือนมกราคมสัมพันธ์กับการศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณนี้ในช่วงเวลาเดียวกันโดย Piumsomboon *et al.* (1997) ที่พบว่า gastropod larvae, brachyuran larvae, shrimp larvae และ barnacle larvae มีปริมาณมากในช่วงเดือนมกราคมด้วย เช่นเดียวกับทางฝั่งอันดามัน บริเวณป่าชายเลนคลองสิเกา จังหวัดตรัง ปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ที่เพิ่มขึ้นสอดคล้องกับปริมาณปลาวัยอ่อนที่เพิ่มขึ้น (ประเสริฐ ทองหนูนุ้ย, 2540)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

สถานที่ศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้ทำการศึกษาในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาครตั้งอยู่บริเวณอ่าวไทยตอนในที่ละติจูด 13°12'00"-13°14'00" เหนือและที่ลองติจูด 100°00'20"-100°25'30" ตะวันออก บริเวณปากแม่น้ำท่าจีนจะมีป่าชายเลนซึ่งกระจัดกระจายอยู่ตามแนวแม่น้ำท่าจีนและบริเวณปากแม่น้ำ ป่าชายเลนบริเวณนี้ส่วนใหญ่จะมีพรรณไม้เด่นเพียงสองชนิด คือ แสมขาวและแสมทะเล ขึ้นอยู่ในแนวแคบๆ ประมาณ 200 เมตรบริเวณริมฝั่งทะเล ส่วนบริเวณตลอดริมฝั่งแม่น้ำท่าจีนจะพบป่าชายเลนเป็นแนวแคบๆ ประมาณ 20 เมตรและมีพันธุ์ไม้ที่สำคัญเช่น แสมขาว ลำพู ตะบูนขาว จิกทะเล พังกาหัวสุมดอกขาวและต้นจาก เป็นต้น (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ, 2540)

ในการศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ได้แบ่งสถานที่ทำการศึกษาเป็น 3 บริเวณคือ ฝั่งบางหญ้าแพรก ฝั่งโคกขามและกลางอ่าวและสถานีที่อยู่ลึกเข้าไปในลำน้ำใกล้ปากคลองมหาชัย กำหนดสถานีเก็บตัวอย่าง 8 สถานี (รูปที่ 5) ลักษณะทางกายภาพของแต่ละบริเวณศึกษามีดังนี้

ฝั่งบางหญ้าแพรก

เป็นบริเวณใกล้แนวป่าชายเลนฝั่งตะวันออกของแม่น้ำท่าจีนและเป็นที่ตั้งของชุมชนบางหญ้าแพรก พื้นท้องน้ำของแนวป่ามีลักษณะเป็นหาดโคลน กำหนดสถานีเก็บตัวอย่างเป็นสถานีที่ 1,2,3 และ 4 พรรณไม้เด่นบริเวณนี้คือ แสมทะเล ซึ่งมีความหนาแน่นแตกต่างกันไปตามระยะห่างจากริมฝั่งทะเลเข้าไปในป่าด้านในระยะห่าง 20-30 เมตรจากริมฝั่งทะเลจะมีต้นไม้ขึ้นหนาแน่นและมีสถานีที่ 1 เป็นบริเวณติดริมฝั่งทะเลซึ่งมีแนวไม้แสมลึกประมาณ 30-40 เมตร มีลูกไม้และกล้าไม้น้อยมาก และสถานีที่ 2 เป็นบริเวณที่มีสภาพของป่าดั้งเดิมมีต้นไม้ขึ้นเป็นแนวหนาแน่นรวมทั้งประกอบด้วยกล้าไม้และลูกไม้ประกอบด้วยแสมทะเลเป็นส่วนใหญ่ สถานีที่ 3 และ 4 อยู่บริเวณริมทะเลซึ่งเป็นบริเวณที่มีการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของพืชเกิดใหม่และมีสภาพของดินเลนงอกใหม่มีกล้าไม้กระจายอยู่ทั่วไป ไม้เด่นเป็นแสมขาวและแสมทะเล

ฝั่งโคกขาม

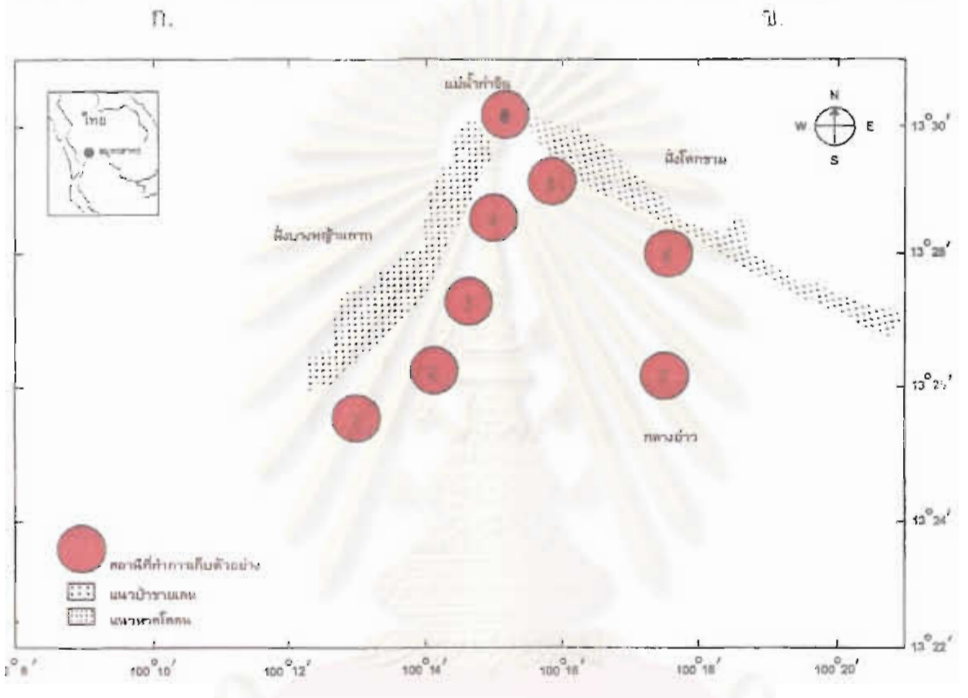
เป็นบริเวณใกล้แนวป่าชายเลนฝั่งตะวันตกของแม่น้ำท่าจีน พื้นท้องน้ำของแนวป่ามีลักษณะเป็นแอ่งน้ำ กำหนดสถานีเก็บตัวอย่างเป็นสถานีที่ 5 และ 6 พรรณไม้ที่พบบริเวณนี้มี 2 ชนิด ได้แก่ แสมขาวและแสมทะเล ริมฝั่งทะเลมีต้นไม้ประปราย ความหนาแน่นของไม้ใหญ่จะอยู่ที่ระยะ 50-60 เมตรจากริมฝั่งทะเล กล้าไม้และลูกไม้มีน้อย มีการกัดเซาะชายฝั่งเกิดขึ้นในบริเวณนี้ รวมทั้งมีการรุกล้ำพื้นที่ป่าชายเลนเพื่อใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่างๆ

กลางอ่าว

เป็นบริเวณอ่าวที่ต่อจากปากแม่น้ำท่าจีน กำหนดสถานีเก็บตัวอย่างเป็นสถานีที่ 7

ก.

ข.



ค.

รูปที่ 5 บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

ก. สถานีที่ 1, 2, 3 และ 4 เป็นป่าชายเลนบริเวณฝั่งบางหญ้าแพรก สถานีที่ 8 เป็นสถานีในแม่น้ำ

ข สถานีที่ 5 และ 6 เป็นป่าชายเลนบริเวณฝั่งโคกขาม

ค. สถานีที่ 7 เป็นบริเวณกลางอ่าว

ในแม่น้ำ

เป็นสถานีที่เป็นตัวแทนในแม่น้ำโดยอยู่ลึกเข้าไปในลำน้ำใกล้คลองมหาชัย กำหนดสถานีเก็บตัวอย่างเป็นสถานีที่ 8

ระยะเวลาทำการศึกษา

เก็บตัวอย่างเป็นเวลา 1 ปีเริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541 โดยทำการเก็บตัวอย่างทุกๆ 2 เดือนรวมเป็น 7 ครั้ง แบ่งได้เป็น 3 ช่วงดังนี้

ช่วงที่ 1 เก็บตัวอย่างในเดือนกรกฎาคม 2540 ถึง เดือนพฤศจิกายน 2540 อยู่ในช่วงฤดูฝน ซึ่งได้รับอิทธิพลลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

ช่วงที่ 2 เก็บตัวอย่างในเดือนมกราคม 2541 ถึง เดือนพฤษภาคม 2541 อยู่ในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งได้รับอิทธิพลลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

ช่วงที่ 3 เก็บตัวอย่างในเดือนกรกฎาคม 2541 อยู่ในช่วงฤดูฝน

การศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์ กุ้ง ปูและปลาวัยอ่อน

การเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ในลำน้ำใช้ถุงลากแพลงก์ตอนขนาดตา 103 ไมครอน ปากถุงกว้าง 30 เซนติเมตร ความยาวถุง 120 เซนติเมตร ติดเครื่องวัดกระแสน้ำ (Model 2030R General Oceanics) ลากในแนวระดับขนานใต้ผิวน้ำในเวลากลางวัน ลากจับเวลาครั้งละ 5 นาที ตัวอย่างที่ได้จะเก็บรักษาในน้ำยาฟอร์มาลินความเข้มข้น 4-5%

การวิเคราะห์ตัวอย่าง

นำตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ที่ได้มาแยกชนิดและนับจำนวน เนื่องจากตัวอย่างแพลงก์ตอนทั้งหมดมีปริมาณมากจึงต้องมีการสุ่มตัวอย่าง โดยการแบ่งออกเป็นส่วนๆ โดยใช้เครื่องแบ่งตัวอย่างแพลงก์ตอน (Folsom's plankton splitter) นำตัวอย่างส่วนหนึ่งที่ได้จากการแบ่งมาแยกเป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มต่างๆ และนับจำนวนภายใต้กล้องจุลทรรศน์ 2 ตา โดยแยกเอาลูกกุ้ง ปูและปลาวัยอ่อนออกมาจากแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มอื่นๆ เพื่อนำไปทำการแยกกลุ่มอย่างละเอียดต่อไป จำแนกกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ และแบ่งกลุ่มกุ้ง ปูและปลาวัยอ่อนถึงระดับครอบครัว โดยศึกษาจากลักษณะทางสัณฐานวิทยาต่างๆ (ภาคผนวก ก) โดยใช้เอกสารดังตารางที่ 2 ประกอบการจำแนก ศึกษารายละเอียดทางสันฐานวิทยาด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง หลังจากนั้นทำการวาดรูปกุ้ง ปูและปลาวัยอ่อนแต่ละกลุ่มที่แยกได้โดยใช้ camera lucida

การวิเคราะห์ข้อมูล

ศึกษาการกระจายโดยนำข้อมูลจากการนับจำนวนแพลงก์ตอนสัตว์ กุ้ง ปูและปลาวัยอ่อนมาคำนวณหาจำนวนตัวต่อน้ำทะเล 1,000 ลูกบาศก์เมตร โดยต้องนำจำนวนตัวของแพลงก์ตอนสัตว์ที่นับได้คูณด้วยส่วนของ fraction ที่แบ่งมาก่อน แล้วจึงนำมาหาค่าจำนวนตัวแพลงก์ตอนสัตว์ต่อน้ำทะเล 1,000 ลูกบาศก์เมตร ส่วนกุ้ง ปูและปลาวัยอ่อนที่แยกไว้นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาจำนวนตัว

ตารางที่ 3 เอกสารหลักที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ กุ้ง ปูและปลาวัยอ่อน

	เอกสารหลักที่ใช้ในการจำแนก
แพลงก์ตอนสัตว์	สุนีย์ สุวภีพันธ์ (2527) ผุสดี ศรีพยัตต์ (2529) Smith (1977) Todd and Laverack (1991) Todd *et al.* (1996)
กุ้งวัยอ่อน	Gurney (1960) Cook (1964) ผุสดี ศรีพยัตต์ (2510) ละออศรี ตีระเตชา (2524) จินดา นาครอบรู้ (2527) สมนึก ใช้เทียมวงศ์ (2529) เพ็ญศรี บุญเรือง (2531) Goncalves *et al*. (1996) ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง (2541)
ปูวัยอ่อน	สุรพล สุดารา (2504) Williamson (1967) ชูชาติ ชัยรัตน์ และคณะ (2519) Rice (1980) ละออศรี ตีระเตชา (2524) Goncalves *et al*. (1996) ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง (2541)
ปลาวัยอ่อน	สง่า วัฒนชัย (2522ก,ข) Leis and Rennis (1983) จงกลณี แช่มช้าง (2529) วิศิษฏ์ จันทรสกุล (2531) Okiyama (1988) Leis and Trnski (1989) Songchisawat (1989) ธีรพงษ์ ด้วงดี (2538) รังสรรค์ ฉายากุล (2539) ประเสริฐ ทองหนูนุ้ย (2541)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ของกุ้ง ปูและปลาวัยอ่อนต่อน้ำทะเล 1,000 ลูกบาศก์เมตร (สมการ 1-2) และพิจารณาการกระจายในรูปแผนภาพในแต่ละสถานีและในแต่ละฤดูกาลที่ทำการศึกษา

$$T = \frac{1000 * t}{V} \qquad \text{..... 1}$$

T = จำนวนตัวของแพลงก์ตอนสัตว์ต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร
t = จำนวนตัวของแพลงก์ตอนสัตว์ที่ได้จากตัวอย่าง
V = ปริมาตรน้ำทั้งหมดที่ผ่านถุงลากเป็นลูกบาศก์เมตร

โดย

$$V = \frac{a * n}{N} \qquad \text{..... 2}$$

a = พื้นที่หน้าตัดของถุงลากแพลงก์ตอนเป็นตารางเมตร
n = จำนวนรอบของเครื่องวัดปริมาตร
N = ค่าคงที่ของจำนวนรอบของเครื่องวัดปริมาตรน้ำในระยะทาง 1 เมตร

การหาค่าดรรชนีความหลากหลาย (H') และการกระจาย (J') ของกุ้ง ปูและปลาวัยอ่อน ทำการนับจำนวนตัวของกุ้ง ปูและปลาวัยอ่อนในแต่ละชนิดรวมทั้งนับจำนวนชนิดกุ้ง ปูและปลาวัยอ่อนในแต่ละสถานีและในแต่ละเดือนที่ทำการศึกษา นำค่าที่ได้มาคำนวณค่าดรรชนีความหลากหลาย คือ Diversity Indices (Shannon-Wiener diversity Index) และค่าการกระจาย Evenness Indices (Pielou 's Evenness Component Diversity) ดังสมการที่ 3-4

ค่าดรรชนีความหลากหลาย Diversity Indices (Shannon-Wiener diversity Index; H')

$$H' = - \sum [(n_1 /N) \log(n_1/N)] \qquad \text{.....3}$$

เมื่อ H' คือ ค่าดรรชนีความหลากหลาย
n_1 คือ จำนวนตัวแต่ละชนิดที่พบในสถานี
N คือ จำนวนตัวทั้งหมดของทุกชนิดที่พบในสถานี

ค่าการกระจาย Evenness Indices (Pielou 's Evenness Component Diversity; J')

$$J' = H' / H'_{max} \qquad \text{.....4}$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อ J' คือการกระจาย

H' คือค่าดรรชนีความหลากหลาย

H'_{max} คือค่าดรรชนีความหลากหลายสูงสุดที่หาได้จากสูตร $H'_{max} = \log S$ เมื่อ S เท่ากับจำนวนชนิดที่พบ

การศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อม

การเก็บตัวอย่าง

ศึกษาคุณสมบัติของน้ำทางกายภาพและทางเคมีได้แก่ ความลึก ความเค็ม อุณหภูมิ ความเป็นกรด-เบส และออกซิเจนละลายน้ำในแต่ละสถานีพร้อมกับการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ โดยวัดความลึกของน้ำด้วยเชือกที่มีลูกดิ่งวัดความลึก วัดอุณหภูมิและความเค็มด้วยเครื่อง S-C-T meter YSI model 33 วัดความเป็นกรด-เบสของน้ำด้วย pocket pH meter วัดค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำด้วยเครื่อง Oxygen meter YSI model 57

การวิเคราะห์ข้อมูล

ศึกษาการการเปลี่ยนแปลงปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่วัดในขณะเก็บตัวอย่าง โดยการแสดงในรูปของแผนภาพ และการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมดังกล่าวในแต่ละสถานีและในแต่ละเดือนที่ทำการศึกษา โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนข้อมูลแบบจำแนกสองทาง (Anova : Two factors without replication)

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่วัดในขณะเก็บตัวอย่างกับปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ กุ้ง ปูและปลาวัยอ่อน โดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมและปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ กุ้ง ปูและปลาวัยอ่อนด้วยการหาค่าสหสัมพันธ์ (Pearson Correlation) และหาสมการแสดงความสัมพันธ์จาก multiple linear regression ด้วยวิธี Stepwise (ศิริชัย พงษ์วิชัย, 2540)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

ผลการศึกษา

1 การศึกษาองค์ประกอบชนิด

1.1 องค์ประกอบชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์

จากการศึกษากลุ่มประชากรแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541 พบแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมด 33 กลุ่ม จาก 13 ไฟลัม ประกอบด้วยแพลงก์ตอนสัตว์ที่เป็นแพลงก์ตอนสัตว์ถาวร 15 กลุ่มจาก 7 ไฟลัม และแพลงก์ตอนสัตว์ที่เป็นแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราว 18 กลุ่มจาก 8 ไฟลัม โดยสามารถแบ่งแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมดที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ออกเป็นกลุ่มได้ดังนี้ (ตารางที่ 4)

1. แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบได้เสมอเป็นจำนวนมากได้แก่ copepods และ copepod nauplii, polychaete larvae และ ostracods
2. แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบได้บ่อยได้แก่ hydromedusae, chaetognaths, cirripedia larvae, mysids, amphipods, lucifer และ lucifer larvae, shrimp larvae, brachyuran larvae, gastropod larvae, pelecypod larvae และ fish larvae
3. แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบได้เป็นครั้งคราวได้แก่ isopods และ larvaceans
4. แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในปริมาณน้อยมาก เฉพาะบางสถานีในบางเดือนได้แก่ foraminiferans, siphonophores, ctenophores, pilidium larvae, turbellaria larvae, nematodes, bryozoa, cumaceans, thaliaceans, anomura larvae, alima larvae, arachnida และ fish eggs
5. แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในปริมาณมากในบางฤดูกาลได้แก่ rotifer และ cladocerans จะพบปริมาณมากในฤดูฝนซึ่งน้ำมีความเค็มต่ำ

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงแพลงก์ตอนสัตว์ตามฤดูกาลพบว่า แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม copepods เป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นที่พบเสมอเป็นจำนวนมากตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มที่พบรองลงไปจากแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม copepods จะแตกต่างกันในแต่ละฤดูดังนี้ แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มที่พบรองลงไปในฤดูฝน 2540 ได้แก่ rotifer และ gastropod larvae ฤดูแล้ง 2541 ได้แก่ cirripedia larvae และ gastropod larvae ในฤดูฝน 2541 ได้แก่ gastropod larvae และ pelecypod larvae สำหรับความหลากหลายของจำนวนกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ พบว่าในฤดูฝนมีความหลากหลายมากกว่าในฤดูแล้ง โดยในฤดูฝน 2540 กลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์มีความหลากหลายอยู่ในช่วง 18-29 กลุ่ม รองลงมาในฤดูฝน 2541 พบ 21 กลุ่ม ส่วนในฤดูแล้ง 2541 พบจำนวนกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์อยู่ในช่วง 18-20 กลุ่ม

พิจารณาการเปลี่ยนแปลงแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณที่ทำการศึกษาพบว่า copepods ซึ่งเป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นของบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนนี้ พบได้ในทุกบริเวณที่ทำการ

ตารางที่ 4 ชนิด ความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร แตละสถานีในระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541 (D คือพบมากที่สุด (Dominant) ร้อยละ 80-100, A คือพบชุกชุม (Abundant) ร้อยละ 60-79, F คือพบบ่อย (Frequent) ร้อยละ 40-59,O คือพบเป็นครั้งคราว (Occasional) ร้อยละ 20-39, R คือพบน้อยมาก (Rare) ร้อยละ 10-19, NF คือ ไม่พบ (Not found)

ไฟลัม	กลุ่ม	สถานี							
(Phylum)	(Taxa)	1	2	3	4	5	6	7	8
Protozoa	Subphylum Sarcomastigophora								
	Order Foraminifera	NF	O	O	R	NF	O	R	F
Cnidaria	Class Hydrozoa								
	Order Hydroida								
	Hydromedusae	D	O	F	R	F	A	D	F
	Order Siphonophora	O	R	NF	NF	NF	NF	R	NF
Ctenophora	Ctenophore	NF	R	NF	R	NF	NF	R	NF
Nemertea	Pilidium larvae*	NF	R	R	R	R	R	R	O
Platyhelminthes	Turbellaria larvae*	R	R	R	R	O	R	R	NF
Nematoda	Nematode*	R	R	R	NF	R	R	NF	O
Rotifera	Rotifera	F	F	F	F	F	F	F	A
Annelida	Class Polychaeta*	D	A	D	D	D	D	D	A
Arthropoda	Class Crustacea								
	Subclass Branchiopoda								
	Order Cladocera	F	F	A	F	F	F	F	D
	Subclass Ostracoda	D	D	D	A	D	D	D	D
	Subclass Cirripedia	D	F	F	O	F	F	F	F
	Subclass Copepoda	D	D	D	D	D	D	D	D
	Subclass Malacostraca								
	Order Mysidacea	O	F	F	F	F	F	O	O
	Order Isopoda	R	F	F	R	A	O	O	NF
	Order Amphipoda	O	F	F	O	F	A	O	D
	Order Cumacea	R	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
	Order Decapoda								
	Suborder Natantia								
	Sergestidae								
	Lucifer*	A	F	F	F	F	A	A	F
	Shrimp larvae*	F	O	O	O	F	O	F	F
	Suborder Reptantia								
	Infraorder Brachyura								
	Brachyura larvae*	F	F	F	F	F	F	D	O
	Infraorder Aanomura*	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	R
	Order Stomatopoda								
	Alima larvae*	NF	NF	NF	NF	NF	R	NF	R
	Class Arachnida*	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	R

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ไฟลัม (Phylum)	กลุ่ม (Taxa) 1	สถานี 1	2	3	4	5	6	7	8
Chaetognatha	Chaetognath	D	F	F	F	F	O	F	O
Bryozoa	Cyphonautes larvae*	NF	R	R	R	NF	NF	R	NF
Mollusca	Class Gastropods								
	Gastropod larvae*	F	A	F	A	F	F	F	F
	Class Pelecypod								
	Pelecypod larvae*	F	F	A	O	A	F	F	F
Chordata	Subphylum Urochordata								
	Class Larvacea	O	O	O	NF	R	R	O	R
	Class Thaliacea	NF	NF	NF	NF	NF	NF	R	NF
	Subphylum Vertebrata								
	Fish larvae*	A	F	F	F	A	A	F	O
	Fish eggs*	NF	NF	NF	NF	R	NF	NF	NF

* : แพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศึกษา แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มที่พบได้มากรองลงมาจากแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม copepods จะแตกต่างกันไปในแต่ละบริเวณดังนี้ บริเวณฝั่งบางหญ้าแพรกได้แก่ ostracods, polychaete larvae, hydromedusae, cirripedia และ chartognaths บริเวณฝั่งโคกขามได้แก่ ostracods และ polychaete larvae บริเวณกลางอ่าวได้แก่ hydromedusae, ostracods, polychaete larvae และ brachyuran larvae และบริเวณในแม่น้ำได้แก่ ostracods, amphipods และ cladocerans

1.2 องค์ประกอบชนิดของกุ้งวัยอ่อน

จากการจำแนกชนิดของกุ้งใน 3 ฤดูบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร พบกุ้งวัยอ่อนทั้งหมด 4 ครอบครัว 12 ชนิด ได้แก่ กุ้งวัยอ่อนครอบครัว Penaeidae, Palaemonidae, Alpheidae และ Hippolytidae ระยะการเจริญเติบโตพบได้ตั้งแต่ระยะ zoea ขั้นที่ 1-5 และระยะ last zoea stage รวมทั้งกุ้งวัยอ่อนในระยะ postlarva ด้วย แต่ส่วนใหญ่จะเป็นกุ้งวัยอ่อนในระยะ zoea ขั้นต้นๆ กุ้งวัยอ่อนในระยะ postlarva พบได้น้อยมากเป็นกุ้งในครอบครัว Penaeidae เพียงครอบครัวเดียว และพบกุ้งวัยอ่อนในครอบครัว Palaemonidae บางชนิดที่มีการเจริญเติบโตอยู่ในขั้น last zoea stage และกำลังจะเข้าสู่ระยะ postlarva กุ้งวัยอ่อนครอบครัว Palaemonidae พบว่าเป็นครอบครัวที่มีจำนวนชนิดมากกว่าครอบครัวอื่นๆ โดย พบ Palaemonidae ในระยะ zoea ขั้นที่ 1, 2 และขั้นที่ 3 ทั้งหมด 3 ชนิดและระยะ last zoea stage 4 ชนิด รองลงไปได้แก่ ครอบครัว Hippolytidae พบในระยะ zoea ขั้นที่ 1 ทั้งหมด 2 ชนิด ส่วนกุ้งในครอบครัว Alpheidae พบเพียงชนิดเดียว โดยอยู่ในระยะ zoea ขั้นที่ 1-5 และ last zoea stage ซึ่งกุ้งวัยอ่อนทั้ง 3 ครอบครัวดังกล่าวเป็นกุ้งวัยอ่อนที่ไม่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ สำหรับพวกกุ้งทะเลซึ่งอยู่ในครอบครัว Penaeidae ซึ่งเป็นพวกที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจนั้นพบเพียง 2 ชนิดคือ *Penaeus merguensis* และ *Metapenaeus* sp. แสดงดังตารางที่ 5

พิจารณาชนิดของกุ้งวัยอ่อนในแต่ละฤดูกาล พบว่าในฤดูฝน 2540 พบชนิดของกุ้งวัยอ่อนมากที่สุดคือ 8 ชนิดซึ่งกุ้งวัยอ่อนที่เป็นชนิดพบบ่อยได้แก่ *Penaeus merguensis* รองลงมาเป็นกุ้งวัยอ่อน Alpheidae sp. ฤดูแล้ง 2541 พบกุ้งวัยอ่อน 8 ชนิดโดยกุ้งวัยอ่อน Alpheidae sp. เป็นชนิดพบบ่อย และในฤดูฝน 2541 พบกุ้งวัยอ่อนน้อยที่สุดคือเพียง 2 ชนิดได้แก่ Alpheidae sp. และ Palaemonidae type C ซึ่งกุ้งวัยอ่อน Alpheidae sp. จะสามารถพบได้ตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา

สำหรับชนิดของกุ้งวัยอ่อนในแต่ละสถานีพบว่า บริเวณที่มีความหลากหลายของชนิดของกุ้งวัยอ่อนสูงสุดคือ บริเวณฝั่งโคกขาม โดยพบกุ้งวัยอ่อน 8 ชนิด กุ้งวัยอ่อนชนิดเด่นได้แก่ Alpheidae sp., *P. merguensis,* Palaemonidae sp. และพบ *Palaemon* sp., Palaemonidae type B และ Palaemonidae type C ได้เฉพาะบริเวณนี้ บริเวณฝั่งบางหญ้าแพรก พบกุ้งวัยอ่อน 7 ชนิด ซึ่งกุ้งวัยอ่อน Alpheidae sp. เป็นชนิดเด่น รองลงมาเป็นกุ้งวัยอ่อน *P. merguensis* พบ *Metapenaeus* sp. และ Palaemonidae type A ได้เฉพาะบริเวณนี้ บริเวณกลางอ่าวพบกุ้งวัยอ่อน 3 ชนิดได้แก่ Alpheidae sp., Hippolytidae sp.1 , Hippolytidae sp.2 ซึ่งสามารถพบ Hippolytidae sp.2 ได้เฉพาะในบริเวณนี้ และบริเวณในแม่น้ำพบกุ้งวัยอ่อนเพียง 2 ชนิด ได้แก่ Alpheidae sp. และ *P. merguensis* ซึ่งกุ้งวัยอ่อน Alpheidae sp. และ *P. merguensis* จะพบได้ในทุกบริเวณที่ทำการศึกษา

ตารางที่ 5 กุ้งวัยอ่อนที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ในระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541

Infraorder	Family	ชนิด	ระยะที่พบ	ชื่อสามัญ
Penaeida	Penaeidae	*Penaeus merguensis* De Man	PL	กุ้งกุลาลาย กุ้งแชบ๊วย กุ้งกุลาดำ
		Metapenaeus sp.	PL	กุ้งตะกาด กุ้งหัวมัน
Caridea	Palaemonidae	Palaemonidae sp.1	I	กุ้งก้ามกราม กุ้งนาง
		Palaemonidae sp.2	I, II	กุ้งหลวง กุ้งใหญ่
		Palaemonidae sp.3	I	แม่กุ้ง กุ้งก้าม
		Palaemon sp.	LT	
		Palaemonidae type A	LT	
		Palaemonidae type B	LT	
		Palaemonidae type C	LT	
	Alpheidae	Alpheidae sp.	I-V, LT	กุ้งดีดขัน กุ้งดีด กุ้งก้ามโต
	Hippolytidae	Hippolytidae sp.1	I	กุ้งฝอย กุ้งกะต่อม
		Hippolytidae sp.	I	

หมายเหตุ : I, II, III, IV, V = zoea stage LT = last zoea stage PL = postlarva

ลักษณะสำคัญของกุ้งวัยอ่อนแต่ละชนิดที่พบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

Infraorder Penaeidea

Superfamily Penaeoidea

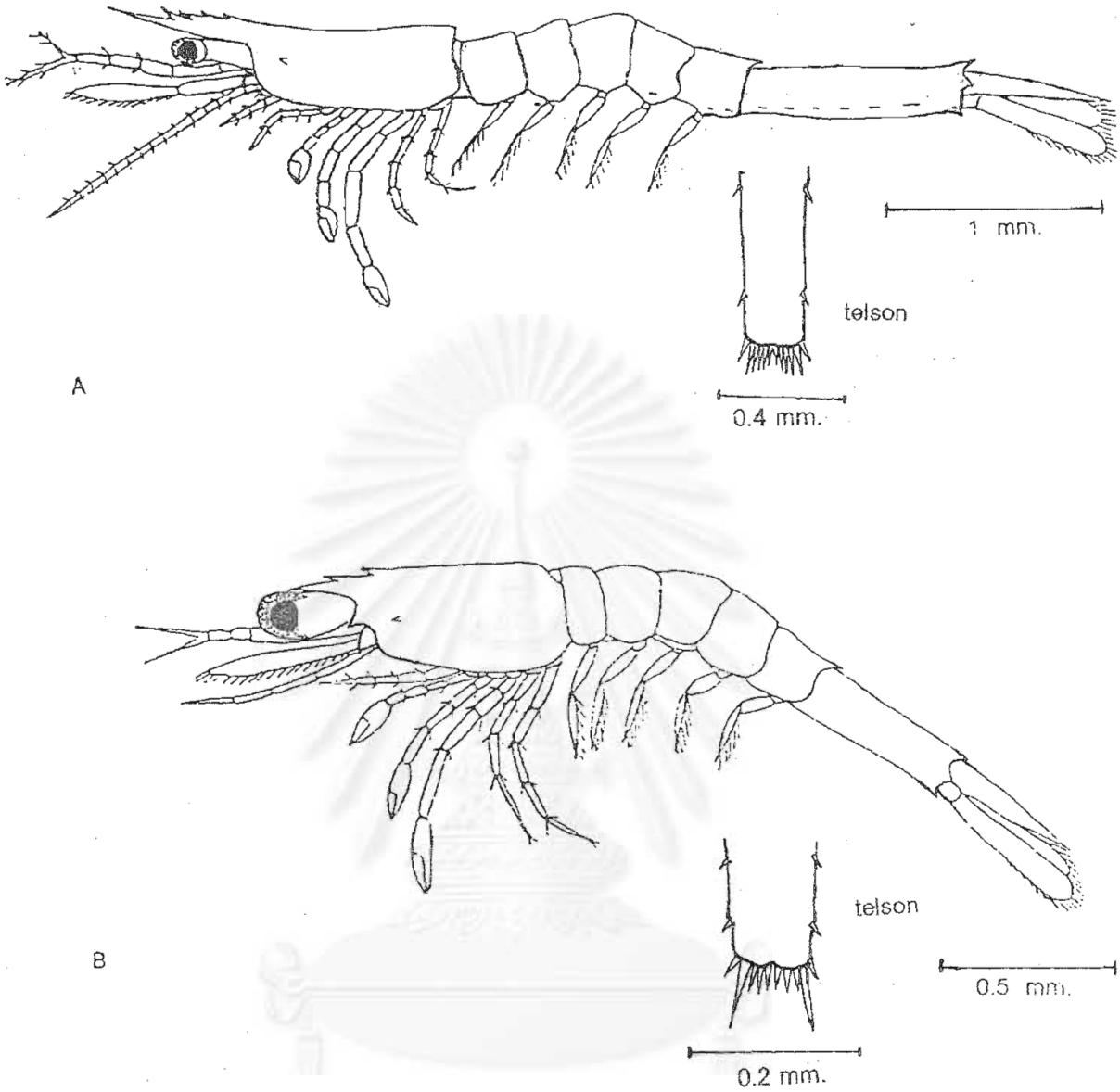
Family Penaeidae พบกุ้งวัยอ่อน 2 ชนิด

Genus *Penaeus*

Penaeus merguensis พบในระยะ postlarva มีความยาวลำตัวประมาณ 4.6 มิลลิเมตร (รูปที่ 6A)

Carapace มีกรียาวกว่าความยาวตา มีฟันด้านบน 4 ซี่ ตาทรงกระบอกมีความยาวเป็นหนึ่งในสามของความยาว antennules มี hapatic spine บน carapace ขาเดินคู่ที่ 1-3 มีลักษณะเป็นก้าม

Abdomen มี 6 ปล้อง ขาว่ายน้ำเจริญดีซึ่งขาว่ายน้ำบนปล้องที่ 1-5 ไม่มี exopod ปล้องท้องที่ 5 มี spine ด้านหลัง ปล้องท้องที่ 6 มี spine ด้านหลัง ด้านข้าง และด้านท้อง spine ด้านข้างมีลักษณะโค้ง มีจุดสีเป็นขีดบริเวณด้านล่างของปล้องที่ 6 เท่ากับ 6 ขีด



รูปที่ 6 กุ้งวัยอ่อนครอบครัว Penaeidae A. *Penaeus merguensis* De Man ระยะ postlarvae, lateral view. telson B. Metapenaeus sp.1 ระยะ postlarvae, lateral view, telson

Telson ลักษณะยาวเรียวปลายแคบ มี outer และ inner uropod ส่วนขอบ telson โค้ง ไม่มีรอยเว้า มี spine ด้าน lateral 2 คู่, ด้าน sublateral 1คู่และด้าน terminal 5 คู่

Metapenaeus sp.1 พบในระยะ postlarva มีความยาวลำตัวประมาณ 2.5 มิลลิเมตร (รูปที่ 6B)

Carapace มีกรียาวเป็นครึ่งหนึ่งของความยาวตา มีฟันด้านบน 2-3 ซี่ มี hapatic spine บน carapace ตาทรงกระบอกมีความยาวเป็นครึ่งหนึ่งของความยาว antennules ขาเดินคู่ที่ 1-3 มีลักษณะเป็นก้าม

Abdomen มี 6 ปล้อง ขาว่ายน้ำเจริญดีซึ่งขาว่ายน้ำบนปล้องที่ 1-5 ไม่มี exopod ปล้องท้องที่ 5 มี spine ด้านหลัง ปล้องท้องที่ 6 มี spine ด้านหลัง ด้านข้าง และด้านท้อง

Telson ลักษณะเรียวปลายแคบ มี outer และ inner uropod ส่วนขอบ telson ไม่มีรอยเว้า มี spine ด้าน lateral 2 คู่, ด้าน sublateral 1คู่และด้าน terminal 4 คู่

Infraoeder Caridea

Superfamily Palaemonoidea

Family Palaemonidae

สำหรับกุ้งในครอบครัวนี้ ได้แยกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ไว้ 2 กลุ่ม คือ กุ้งวัยอ่อนระยะ zoea ขั้นต้นและกุ้งวัยอ่อนระยะ zoea ขั้นหลัง (last zoea stage) เนื่องจากกุ้งวัยอ่อนกลุ่มหลังนี้ไม่สามารถจำแนกได้ว่าเป็นระยะ last zoea stage ของกุ้งวัยอ่อนระยะ zoea ขั้นต้นชนิดใด จึงได้จำแนกชนิดออกเป็น type A-D โดยมีรายละเอียดดังนี้

กลุ่มที่ 1 กุ้งวัยอ่อนในระยะ zoea ขั้นต้น

Palaemonidae sp.1 กุ้งวัยอ่อนที่พบอยู่ในระยะ zoea ขั้นที่ 1 (รูปที่ 7A)

Carapace มีส่วนหัวใหญ่ เรียวเล็กลงไปทางด้านหาง ตากลมขนาดใหญ่อยู่ติดกัน ไม่มีก้านตา กรีเรียวแหลมยาวเลยตา antennules ยาวอยู่ชิดกัน ขาเดินมี exopod ทุกคู่

Abdomen โค้งงอเล็กน้อย ปล้องท้องยังไม่มีขาว่ายน้ำและทุกปล้องไม่มี spine

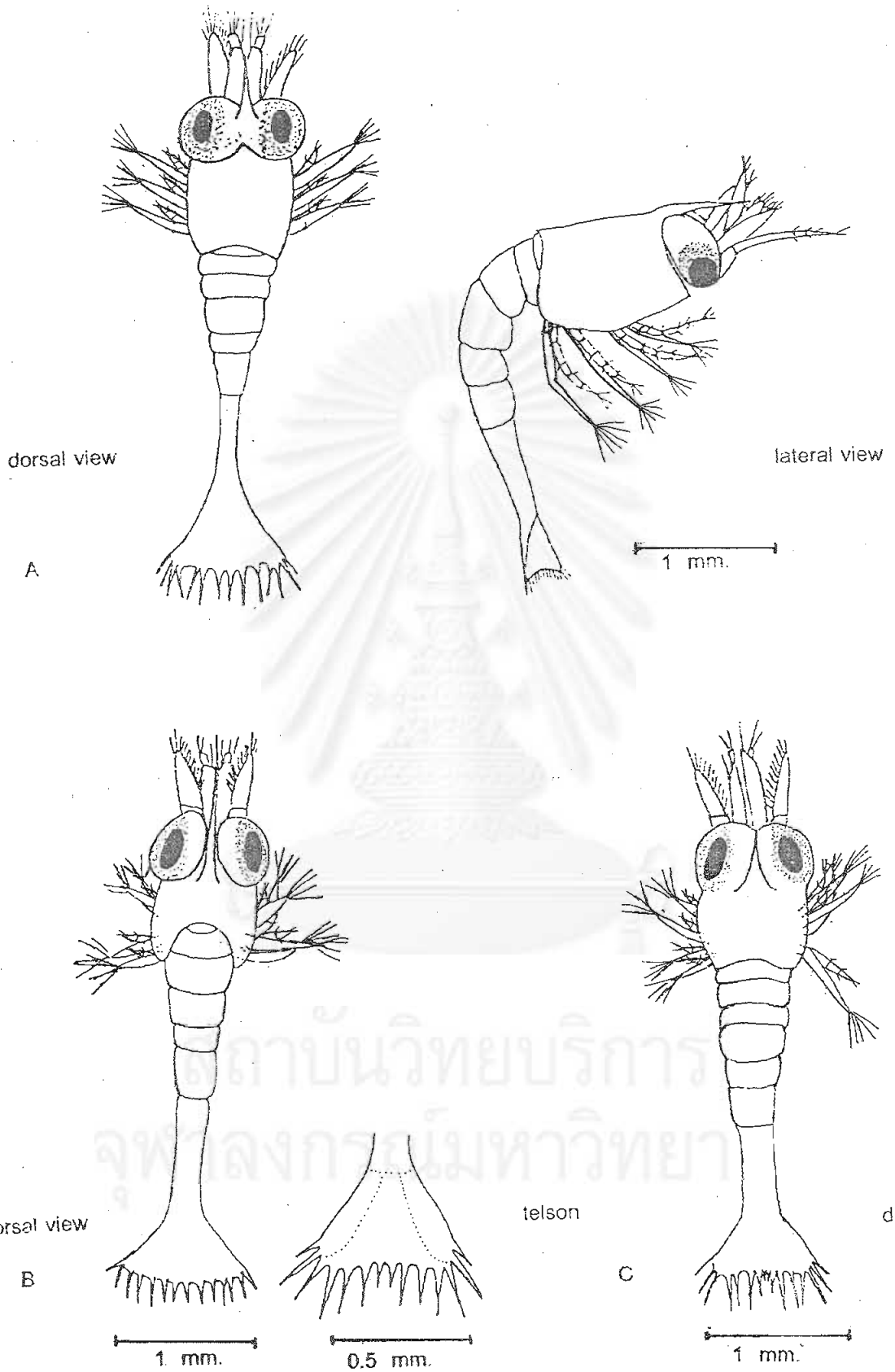
Telson ส่วนหางเป็นแพนกว้างมาก มี terminal spine 7 คู่ ขอบหางเกือบเป็นเส้นตรง

Palaemonidae sp.2 กุ้งวัยอ่อนที่พบอยู่ในระยะ zoea ขั้นที่ 1 (รูปที่ 7B) และขั้นที่ 2

Carapace ส่วนหัวมีขนาดใหญ่แล้วเรียวเล็กลงไปทางด้านหาง ตากลมมีขนาดใหญ่อยู่ติดกันและยังไม่มีก้านตาเหมือน Palaemonidae sp.1 แต่มีกรีแหลมยาวเลยตาและยาวกว่า antennules มี antennules ยาวอยู่ชิดกัน ขาเดินยังมี exopod ทุกคู่

Abdomen ปล้องท้องทุกปล้องไม่มี spine ยังไม่มีขาว่ายน้ำ

Telson ในระยะ zoea ขั้นที่ 1 ส่วนหางเป็นแพนกว้างขอบตรง มี terminal spine 7 คู่ ในระยะ zoea ขั้นที่ 2 ส่วนหางเริ่มเห็นร่องรอยของ uropod แต่ยังไม่แยกออกมาจากแพนหาง



รูปที่ 7 กุ้งวัยอ่อนครอบครัว Palaemonidae กลุ่ม 1 ระยะ zoea A. Palaemonidae sp.1 ระยะ zoea ขั้นที่ 1, dorsal view, lateral view B. Palaemonidae sp.2 ระยะ zoea ขั้นที่ 1 , dorsal view ระยะ zoea ขั้นที่ 2, telson C. Palaemonidae sp.3 ระยะ zoea ขั้นที่ 1, dorsal view

Palaemonidae sp.3 กุ้งวัยอ่อนที่พบอยู่ในระยะ zoea ขั้นที่ 1 (รูปที่ 7C)

Carapace มีส่วนหัวสั้นเมื่อเทียบกับความยาวตา ตาโตทรงกระบอก ยาว ชี้ไปด้านหลังมีกรียาวแต่สั้นกว่าตาเล็กน้อย antennules สั้นอยู่ชิดกัน ขาเดินยังมี exopod ทุกคู่

Abdomen โค้งงอ ทุกปล้องไม่มี spine และยังไม่มีขาว่ายน้ำ

Telson เป็นแพนกว้างมาก มี terminal spine 8 คู่ คู่ในสุดมีขนาดเล็ก

กลุ่มที่ 2 กุ้งวัยอ่อนในระยะ zoea ขั้นหลัง (last zoea stage)

Genus *Palaemon*

***Palaemon* sp.1** (รูปที่ 8A)

Carapace มีตารูปทรงกระบอก ยาว ชี้ตรงไปด้านหน้า กรีแหลมยาวเลยตาและยาวกว่า antennules ปลายกรีเชิดขึ้น antennules ยาวประมาณสองเท่าของความยาวตา scaphocerites (antennal scale) ยาวประมาณสองในสามของความยาว antennal endopod ด้านบน carapace มี medio-dorsal spine อันใหญ่ 3 อัน มี supraorbital spine 1 คู่เห็นชัดเจน ด้านข้าง carapace มี pterygostomian spine ขาเดินยังมี exopod ทุกคู่ ขาเดินคู่ที่ 1 และ 2 เป็นก้าม โดยคู่ที่ 2 ใหญ่กว่าคู่ที่1

Abdomen โค้งงอ ปล้องที่ 5 และ 6 มี lateral spine และปล้องที่ 1-5 มีขาว่ายน้ำ

Telson เรียวยาวปลายแคบ ขอบด้าน posterior มีลักษณะค่อนข้างตรง มี spine ด้าน terminal 2 คู่, ด้าน terminal 5 คู่ uropod พัฒนาสมบูรณ์

Palaemonidae type A (รูปที่ 8B)

Carapace มีตารูปทรงกระบอกยาว กรีแหลมยาวเลยตาและยาวกว่า antennules ปลายกรีเชิดขึ้นเล็กน้อย ด้านบนมีฟันหยักเป็นหนาม 1 ซี่ มี antennules สั้น supraorbital spine 1 คู่ ขาเดินยังมี exopod ขาเดินคู่ที่ 1 และ 2 เห็นก้ามชัด โดยก้ามคู่ที่ 2 มีขนาดใหญ่กว่าก้ามคู่ที่1

Abdomen โค้งงอ ปล้องที่ 1-5 มีขาว่ายน้ำ ปล้องที่ 6 มี lateral spine

Telson เรียวยาวปลายแคบ ขอบด้าน posterior โค้งมน มี spine ด้าน lateral 3 คู่, ด้าน terminal 4 คู่ มี uropod พัฒนาสมบูรณ์

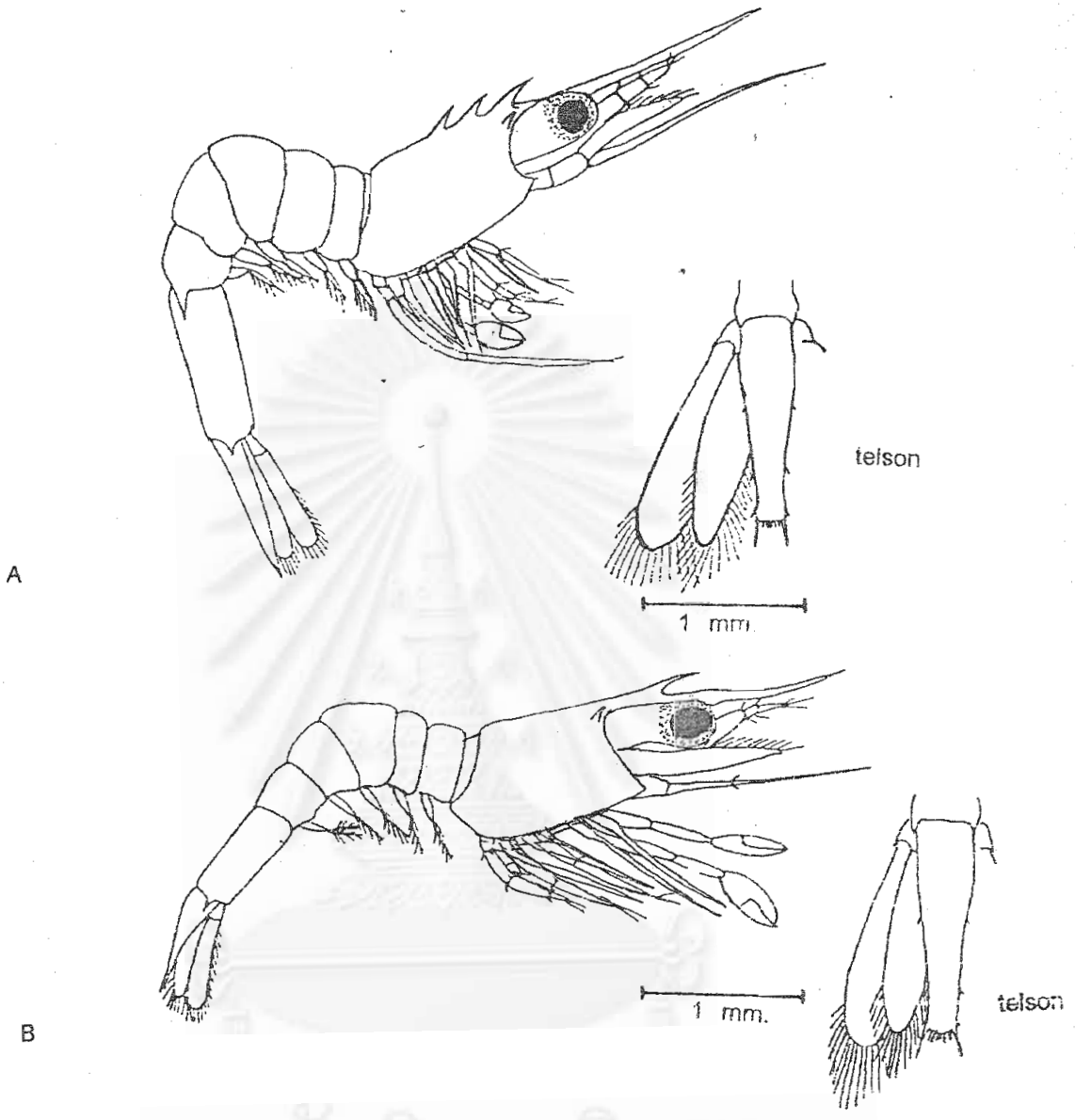
Palaemonidae type B (รูปที่ 8C)

Carapace มีตารูปทรงกระบอกชี้ตรงไปข้างหน้า กรีแหลมชี้ตรงยาวเลยตา มีฟันเล็กๆ ด้านบน 3 ซี่ มี antennules ยาวกว่าตามาก antennal endopod มีความยาวมากกว่าความยาวของ scaphocerites เล็กน้อย supraorbital spine 1 คู่ มี pterygostomian spine ขาเดินยังมี exopod ขาเดินคู่ที่ 1 และ 2 เป็นก้ามชัด โดยก้ามคู่ที่ 2 มีขนาดใหญ่กว่าก้ามคู่ที่1

Abdomen โค้งงอ ปล้องที่ 1-5 มีขาว่ายน้ำ ปล้องที่ 6 ไม่มี spine

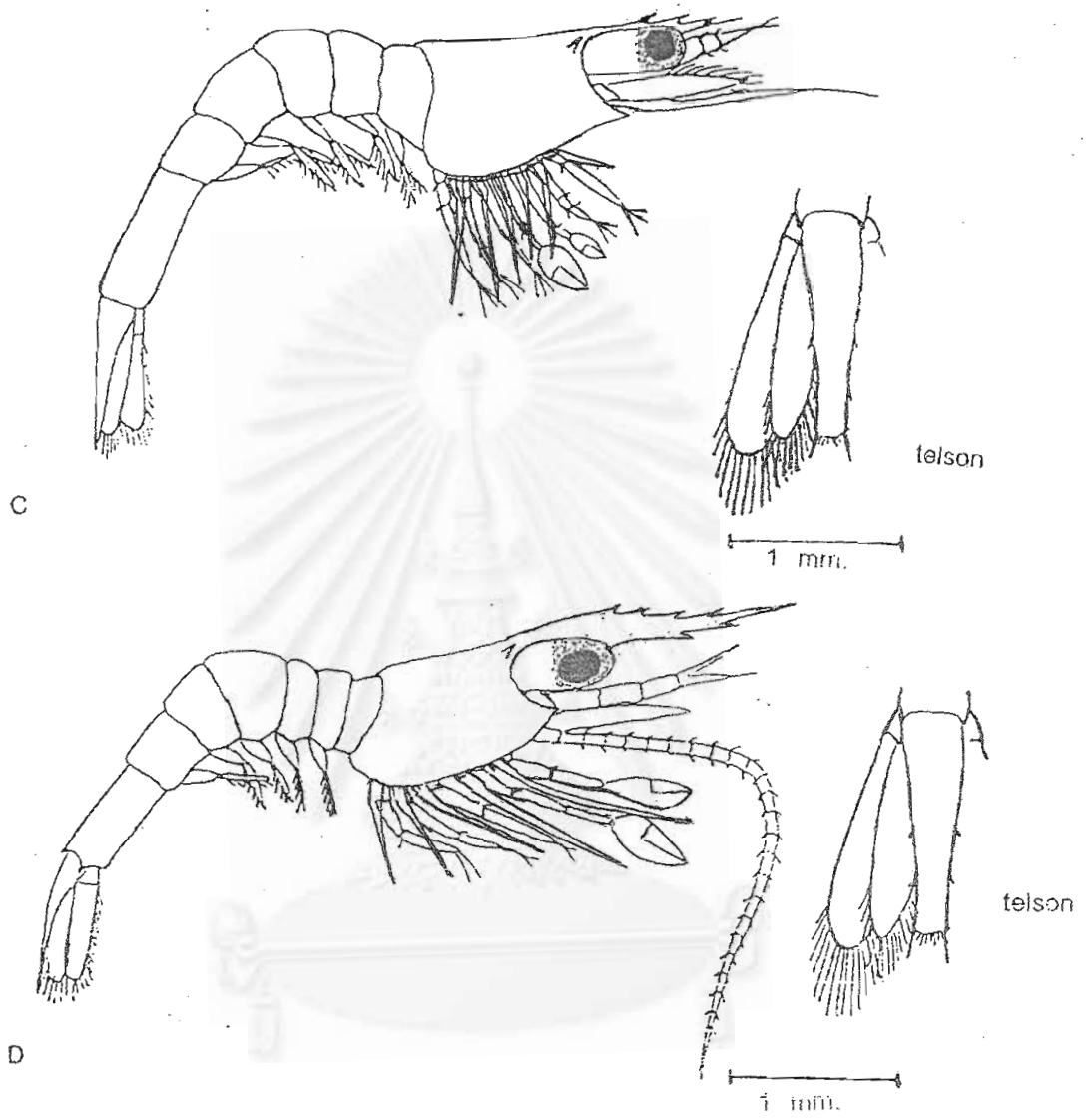
Telson เรียวยาวปลายแคบ ขอบด้าน posterior มีลักษณะโค้งมนและมี spine ด้าน lateral 3 คู่, ด้าน terminal 4 คู่ มี uropod พัฒนาสมบูรณ์

Palaemonidae type C (รูปที่ 8D)



รูปที่ 8 กุ้งวัยอ่อนครอบครัว Palaemonidae กลุ่ม 2 ระยะ zoea ขั้น last stage
A. *Palaemon* sp.1, lateral view, telson B. Palaemonidae type A, lateral view, telson

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 8(ต่อ) กุ้งวัยอ่อนครอบครัว Palaemonidae กลุ่ม 2 ระยะ zoea ขั้น last stage

C. Palaemonidae type B, lateral view, telson D. Palaemonidae type C, lateral view, telson

Carapace มีตารูปทรงกระบอกชี้ตรงไปข้างหน้า กรีเรียวแหลมยาวเลยตาและชี้ตรงออกไปด้านหน้า มีฟันด้านบน 4 ซี่ ด้านล่าง 2 ซี่ซึ่งอยู่ใกล้ปลายกรี antennules ค่อนข้างยาวอยู่ชิดกัน antennal endopod เห็นชัดมีความยาวมากกว่าความยาวของ scaphocerites มาก supraorbital spine 1 คู่ มี pterygostomian spine ขาเดินยังมี exopod ขาเดินคู่ที่ 1 และ 2 เป็นก้ามชัด โดยก้ามคู่ที่ 2 มีขนาดใหญ่กว่าก้ามคู่ที่1

Abdomen โค้งงอ ปล้องที่ 1-5 มีขาว่ายน้ำ ปล้องที่ 6 มี dorsal และ lateral spine

Telson เรียวยาวปลายแคบ ขอบด้าน posterior มีลักษณะโค้งมนและมี spine ด้าน lateral 3 คู่, ด้าน terminal 4 คู่ และ uropod พัฒนาสมบูรณ์

Superfamily Alpheoidea

Family Alpheidae

Alpheidae sp. กุ้งวัยอ่อนที่พบอยู่ในระยะ zoea ขั้นที่ 1-5 และขั้น last stage (รูปที่ 9A, 9B)

Carapace ส่วนหัวจะยาวและแคบกว่ากุ้งในกลุ่ม Palaemonidae ตารูปทรงกระบอก กรีมีขนาดเล็กและมีความยาวประมาณครึ่งหนึ่งของความยาวตา ปลายเรียวแหลม ด้านข้างcarapace มี supraorbital spine 1 คู่ และ pterygostomian spine antennules สั้นอยู่ชิดกัน ขาเดินมี exopod ทุกระยะ และขาเดินคู่ที่ 5 พัฒนายาวขึ้นกว่าขาเดินคู่ที่ 4 ตั้งแต่ zoea ขั้นที่ 1

Abdomen ทุกปล้องไม่มี spine และปล้องที่ 1-5 ยังไม่มีขาว่ายน้ำ

Telson ใน zoea ระยะที่ 1 มีลักษณะเป็นแพนขอบตรง มี terminal spine 8 คู่ โดยคู่ในสุดมีขนาดเล็กกว่าคู่อื่นๆ เริ่มเห็นร่องรอย uropod ใน zoea ระยะที่ 2 outer uropod เริ่มแยกออกมาจาก telson ใน zoea ระยะที่ 3 ส่วนใน zoea ระยะที่ 4 outer และ inner uropod พัฒนาสมบูรณ์แต่ยังไม่มีขาว่ายน้ำ จะเริ่มมีตุ่มขาว่ายน้ำเกิดขึ้นใน zoea ระยะที่ 5

สำหรับกุ้งวัยอ่อนระยะ zoea ขั้น last stageลักษณะทั่วๆ ไปเหมือนกุ้งวัยอ่อนในระยะ zoea ขั้นแรกๆ แต่มีการพัฒนาเพิ่มขึ้น คือ

Carapace มี supra-orbital spine อันเล็กๆ ส่วนของขาเดินยังมี exopod ขาเดินคู่ที่ 1 และ 2 เห็นก้ามชัดขึ้น

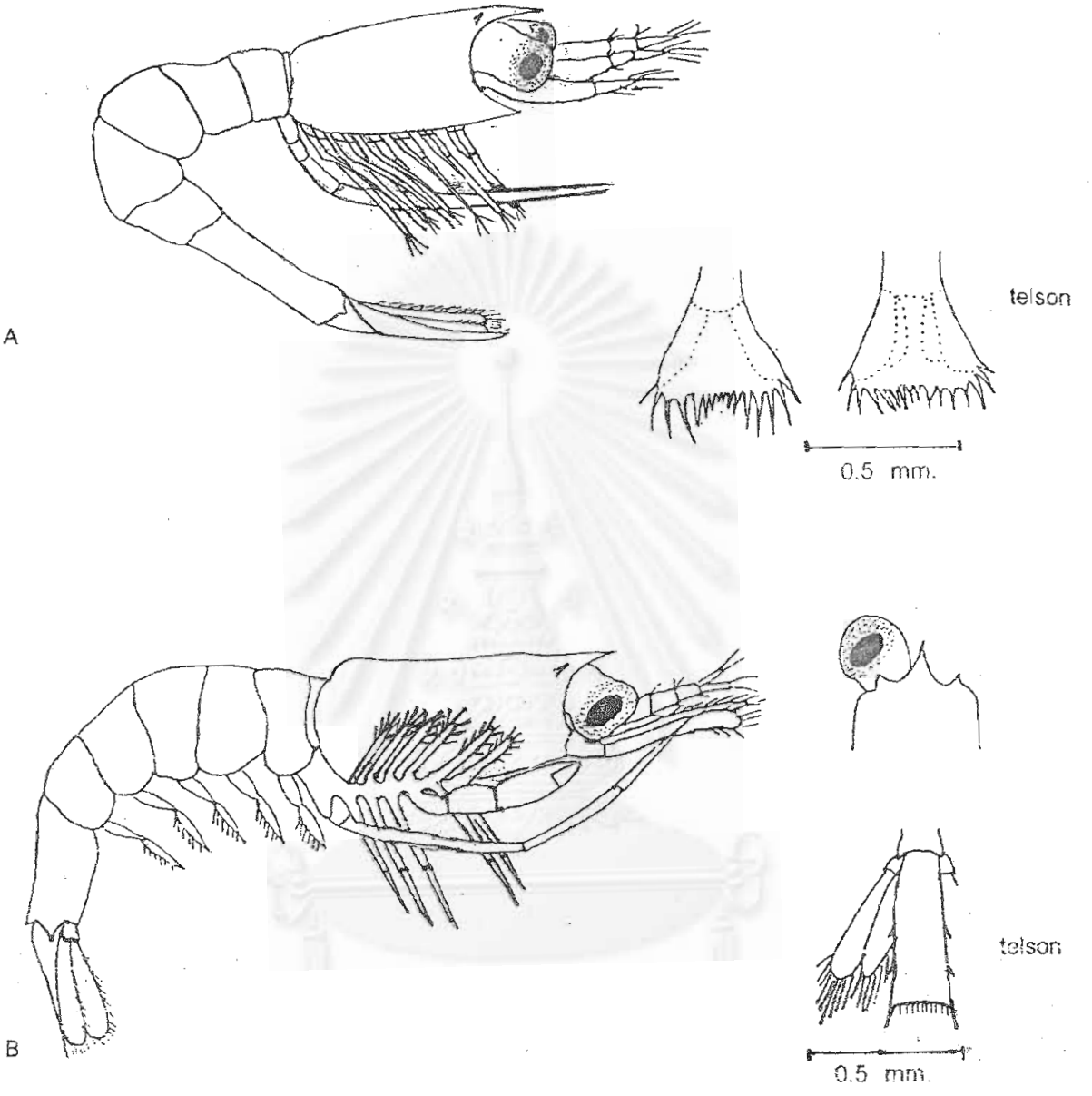
Abdomen ปล้องที่ 1-5 มีขาว่ายน้ำลักษณะเป็นใบพาย ปล้องท้องปล้องที่ 6 มี lateral spine

Telson inner และ outer uropod พัฒนาสมบูรณ์ ขอบด้าน posterior ของ telson ตัดตรง มี spine ด้าน lateral 3 คู่, ด้าน terminal 5 คู่

Family Hippolytidae

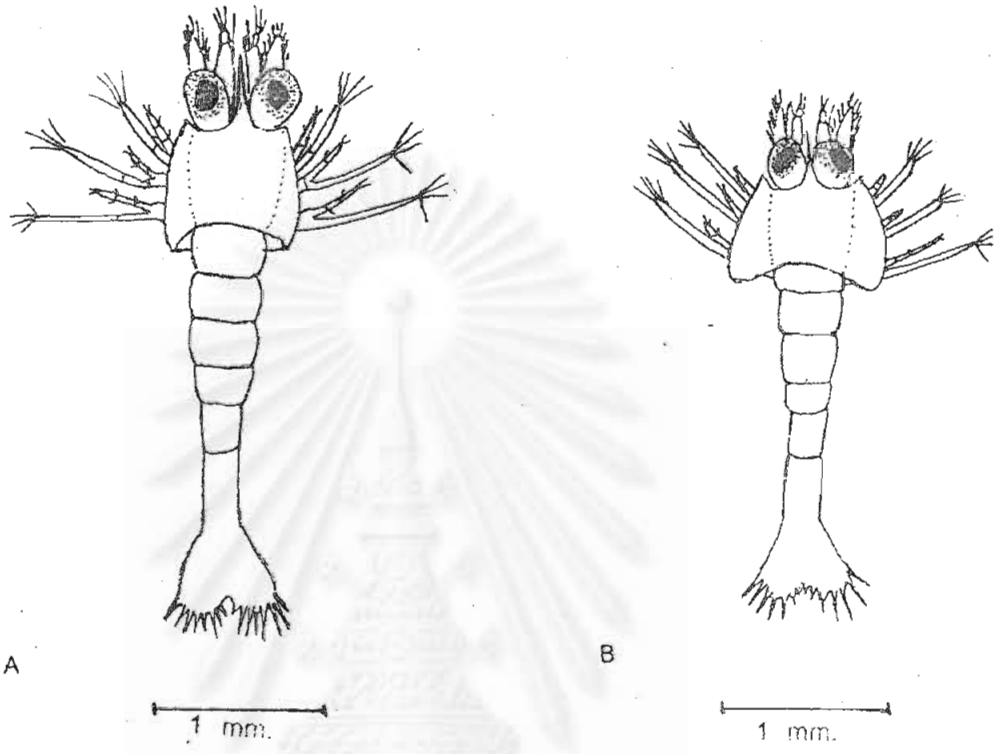
Hippolytidae sp.1 กุ้งวัยอ่อนที่พบอยู่ในระยะ zoea ขั้นที่ 1 (รูปที่ 10A)

Carapace มีตารูปไข่ค่อนข้างกลมและชี้ออกด้านข้างเล็กน้อย กรีใหญ่โคนกรีกว้างแล้วเรียวไปทางด้านปลาย กรียาวเลยตาและชี้ตรงไปข้างหน้า antennules สั้นอยู่ชิดกัน มี pterygostomian spine ขาเดินยังมี exopod



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 9 กุ้งวัยอ่อนครอบครัว Alpheidae A. Alpheidae sp. ระยะ zoea, ขั้นที่ 1, lateral view, telson ของระยะ zoea ขั้นที่ 2 และ 3 B. zoea last stage, lateral view, telson



รูปที่ 10 กุ้งวัยอ่อนครอบครัว Hippolytidae A. Hippolytidae sp.1 ระยะ zoea ขั้นที่ 1, dorsal view B. Hippolytidae sp.2 ระยะ zoea ขั้นที่ 1, dorsal view

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Abdomen ทุกปล้องไม่มี spine และยังไม่มีขาว่ายน้ำ

Telson มีลักษณะเป็นแพนรูปสามเหลี่ยมไม่กว้างมาก ขอบด้าน posterior มีลักษณะโค้งและมีรอยเว้าเล็กๆ ตรงกลาง มี terminal spine 8 คู่

Hippolytidae sp.2 กุ้งวัยอ่อนที่พบอยู่ในระยะ zoea ขั้นที่ 1 (รูปที่ 10B)

Carapace สั้นและลักษณะแผ่ออก มีตารูปไข่ค่อนข้างกลม กรียาวเสมอตา antennules สั้น อยู่ชิดกัน ด้านข้าง carapace มี pterygostomian spine ขาเดินมี exopod

Abdomen โค้งงอ ทุกปล้องไม่มี spine และยังไม่มีขาว่ายน้ำ

Telson เป็นแพนกว้าง ขอบด้าน posterior มีรอยเว้าตรงกลางโดยขอบ 2 ข้างของรอยเว้ามีลักษณะโค้งมน มี terminal spine 7 คู่

1.3 องค์ประกอบชนิดของปูวัยอ่อน

ปูวัยอ่อนที่พบจากการศึกษาในครั้งนี้พบทั้งปูวัยอ่อนในระยะ zoea และ megalopa แต่ส่วนใหญ่เป็นปูวัยอ่อนในระยะ zoea ส่วนปูวัยอ่อนในระยะ megalopa นั้นพบจำนวนเล็กน้อย เฉพาะในบริเวณฝั่งบางหญ้าแพรก, กลางอ่าวและในแม่น้ำ การจำแนกชนิดได้ทำในปูวัยอ่อนในระยะ zoea เท่านั้น ซึ่งส่วนใหญ่เป็นปูวัยอ่อนในระยะ zoea ขั้นที่ 1 และ 2 พบปูวัยอ่อนทั้งหมด 24 ชนิด จาก 7 ครอบครัว (ตารางที่ 6) ปูวัยอ่อนครอบครัว Ocypodidae เป็นครอบครัวของปูก้ามดาบ มีจำนวนชนิดมากกว่าครอบครัวอื่นๆ คือพบถึง 17 ชนิด รองลงไปได้แก่ ปูวัยอ่อนครอบครัว Grapsidae ซึ่งเป็นครอบครัวของพวกปูแสมพบปูวัยอ่อน 4 ชนิด ส่วนปูวัยอ่อนในครอบครัว Portunidae ซึ่งเป็นครอบครัวของปูม้า ปูทะเลพบเพียงชนิดเดียวคือ พวกปูทะเลในสกุล *Scylla* ปูวัยอ่อนครอบครัว Leucosiidae เป็นครอบครัวปูกระดุมพบ 2 ชนิด ปูวัยอ่อนครอบครัว Xanthidae เป็นครอบครัวปูใบ้พบเพียงชนิดเดียว และปูวัยอ่อนครอบครัว Atelecyclidae พบเพียงชนิดเดียวเช่นกัน

พิจารณาชนิดของปูวัยอ่อนในแต่ละฤดูกาลพบว่า ในฤดูแล้ง 2541 พบปูวัยอ่อนมากที่สุดคือ 19 ชนิด โดยพบปูวัยอ่อน Leucosiidae sp.2 และ Xanthidae sp.1 ได้เฉพาะในฤดูแล้ง 2541 นี้ และพบ Grapsidae sp.2 ได้บ่อย ในฤดูฝน 2540 พบปูวัยอ่อนรองลงมา 18 ชนิด โดยมีปูวัยอ่อนครอบครัว Ocypodidae เป็นกลุ่มเด่นโดยพบได้ถึง 11 ชนิด โดยปูวัยอ่อนชนิดที่พบได้บ่อยได้แก่ Grapsidae sp.3, Grapsidae sp. 4, Ocypodidae sp.11, Ocypodidae sp.14 และ Ocypodidae sp. 16 ในฤดูฝน 2541 พบปูวัยอ่อนน้อยที่สุดเพียง 5 ชนิดได้แก่ Grapsidae sp.2, Grapsidae sp.3, Grapsidae sp.4, Ocypodidae sp.10 และ Ocypodidae sp.15

พิจารณาชนิดของปูวัยอ่อนในแต่ละสถานี พบว่าชนิดของปูวัยอ่อนพบได้มากที่สุดที่บริเวณฝั่งโคกขาม จำนวน 19 ชนิดโดยปูวัยอ่อนที่เป็นชนิดเด่นได้แก่ Grapsidae sp.2 ส่วนบริเวณฝั่งบางหญ้าแพรกพบปูวัยอ่อน 16 ชนิด มีปูวัยอ่อน Grapsidae sp.3 เป็นชนิดเด่น บริเวณกลางอ่าวพบปูวัยอ่อน 13 ชนิด ปูวัยอ่อนชนิดเด่นได้แก่ Grapsidae sp.4 และ Ocypodidae sp.14 ส่วนบริเวณในแม่น้ำพบปูวัยอ่อน 6 ชนิดซึ่ง Grapsidae sp.3 เป็นปูวัยอ่อนชนิดเด่นในบริเวณนี้

ตารางที่ 6 ปูวัยอ่อนที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ในระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541

Superfamily	Family	ชนิด	ชื่อสามัญ
Leucosioidea	Leucosiidae	Leucosiidae sp.1	ปูกระดุม
		Leucosiidae sp.2	
Portunoidea	Portunidae	Portunidae sp.	ปูทะเล ปูดำ ปูม้า
Xanthoidea	Xanthidae	Xanthidae sp.	ปูใบ้
	Atelecyclidae	Atelecyclidae sp.	-
Grapsidoidea	Grapsidae	Grapsidae sp.1	ปูแสม ปูจาก ปูแป้น
		Grapsidae sp.2	
		Grapsidae sp.3	
		Grapsidae sp4	
Ocypodoidea	Ocypodidae	*Hemiplex* sp.	ปูก้ามดาบ ปูผู้แทน
		Ocypodidae sp.1	ปูลม ปูทหาร ปูเปี้ยว
		Ocypodidae sp.2	
		Ocypodidae sp. 3	
		Ocypodidae sp.4	
		Ocypodidae sp.5	
		Ocypodidae sp.6	
		Ocypodidae sp.7	
		Ocypodidae sp.8	
		Ocypodidae sp.9	
		Ocypodidae sp.10	
		Ocypodidae sp.11	
		Ocypodidae sp.12	
		Ocypodidae sp.13	
		Ocypodidae sp.14	
		Ocypodidae sp.15	
		Ocypodidae sp.16	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลักษณะสำคัญของปูวัยอ่อนแต่ละชนิดที่พบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

Infraorder Brachyura

Superfamily Leucosioidea

Family Leucosiidae พบ 2 ชนิด

Leucosiidae sp.1 (รูปที่ 11A)

Carapace มีลักษณะกลม ไม่มี dorsal และ lateral spine มีเฉพาะ rostral spine เป็นติ่งแหลมเล็ก antenna ลดขนาดลงเป็นตุ่มเล็กๆ มี maxillule, maxilla, first maxilliped และ second maxilliped

Abdomen มี 5 ปล้องแต่ละปล้องมีความกว้างมากกว่าความยาว บนปล้องที่ 2 มี dorso-lateral process อันใหญ่ ปล้องที่ 3 มี dorso-lateral process อันเล็ก ทุกปล้องไม่มี lateral spine มี setae ด้าน postero-dorsal บนปล้องท้อง และยังไม่มีขาว่ายน้ำ

Telson เป็นรูปสามเหลี่ยม ขอบด้าน posterior เกือบเป็นเส้นตรง มี terminal setae สั้นๆ 3 คู่เรียงติดกันอยู่ตรงกลาง ขอบด้านข้างมีฟันเล็กๆ ข้างละ 3 อัน คู่ในสุดมีขนาดใหญ่กว่า 2 คู่ที่อยู่ตรงขอบด้านนอก

Leucosiidae sp.2 (รูปที่ 11B)

Carapace มีลักษณะรี ไม่มี lateral spine dorsal และ rostral spine มีขนาดใหญ่ยาวเท่ากันแต่สั้นกว่า carapace มีส่วนโคนกว้าง dorsal spine ชี้ตรงขึ้นด้านบน rostral spine ชี้ลงด้านล่าง antenna มีขนาดเล็กสั้น มี maxillule, maxilla, first maxilliped และ second maxilliped

Abdomen มี 5 ปล้องแต่ละปล้องมีความกว้างมากกว่าความยาว บนปล้องที่ 2 และ 3 มี dorso-lateral process ทุกปล้องไม่มี spine มี setae ด้าน postero-dorsal บนปล้องท้อง ยังไม่มีขาว่ายน้ำ

Telson เป็นรูปสามเหลี่ยมตรงมุมมนโค้ง ขอบด้าน posterior โค้งเว้าเข้าไปเล็กน้อย มี terminal setae 3 คู่เรียงติดกันอยู่ตรงกลาง ขอบด้านข้างมีฟันเล็กๆ ข้างละ 3 อัน คู่ในสุดขนาดใหญ่กว่า 2 คู่ที่อยู่ด้านข้าง

Superfamily Portunoidea

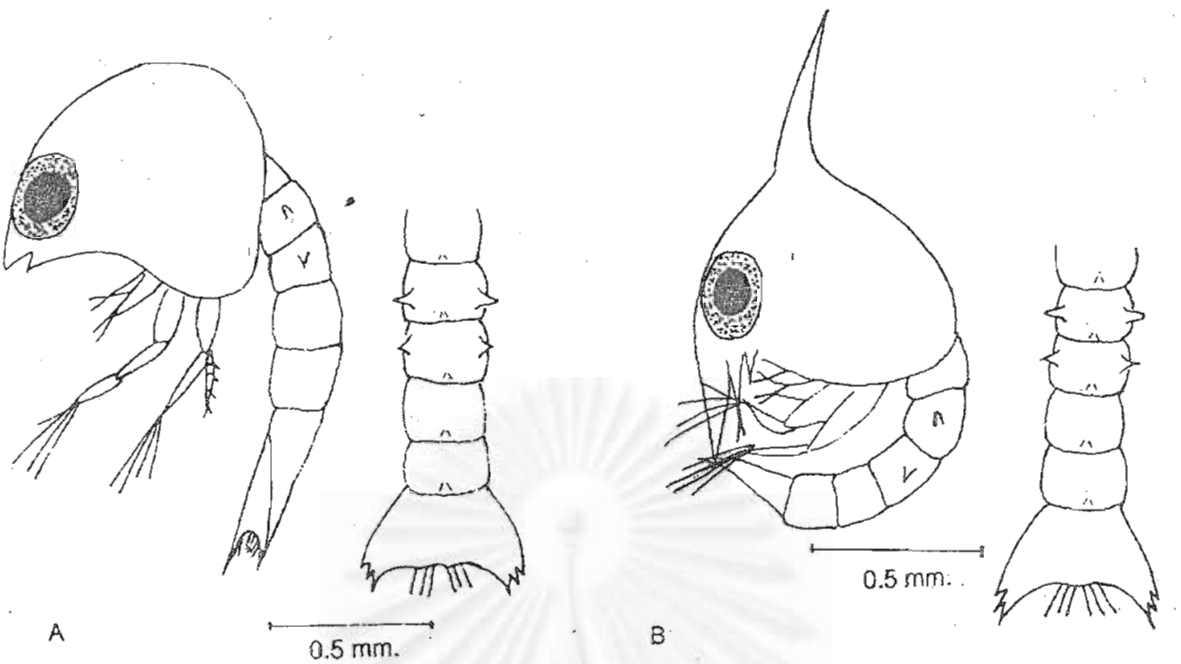
Family Portunidae พบเพียงชนิดเดียว

Genus *Scylla*

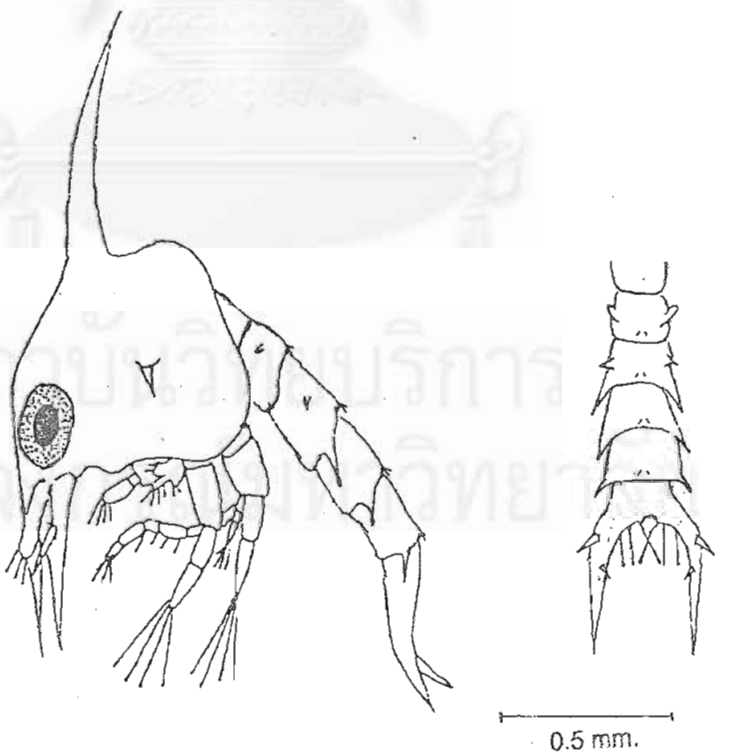
***Scylla* sp.** (รูปที่ 12)

Carapace มี spine ทั้งสี่ครบ dorsal spine ยาวกว่า rostral spine และมีปลายเรียวแหลมโค้งไปด้านหลัง rostral spine สั้นกว่า carapace antenna ยาวเท่ากับ rostral spine antennal exopod สั้นกว่า spinous process lateral spine ขนาดเล็กปลายชี้โค้งออกด้านข้าง มี maxillule, maxilla, first maxilliped และ second maxilliped

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 11 ปูวัยอ่อนครอบครัว Leucosiidae A. Leucosiidae sp.1 ระยะ zoea ขั้นที่1 , lateral view, abdomen B. Leucosiidae sp.2 ระยะ zoea ขั้นที่1 , lateral view, abdomen



รูปที่ 12 ปูวัยอ่อนครอบครัว Portunidae *Scylla* sp. ระยะ zoea ขั้นที่ 1, lateral view, abdomen

Abdomen มี 5 ปล้อง ปล้องที่ 2 และ 3 มี dorso-lateral process บนปล้องที่ 2 มีขนาดใหญ่กว่าปล้องที่ 3 ปล้องที่ 3-5 มี lateral spine เห็นชัด มี setae ด้าน postero-dorsal บนปล้องท้อง ยังไม่มีขาว่ายน้ำ

Telson เป็นรูปส้อม ขอบด้าน posterior มีแอ่งเว้าตรงกลางและมี terminal setae 3 คู่ ด้านข้างมี outer spine 2 คู่ (ขนาดใหญ่ 1 คู่ชี้ออกด้านข้าง และขนาดเล็ก 1 คู่อยู่ทางด้านล่างของ telson ชี้เข้าในส้อม)

Superfamily Xanthoidea

Family Xanthidae พบเพียงชนิดเดียว

Xanthidae sp. (รูปที่ 13)

Carapace มี spine ทั้งสี่ครบ dorsal และ rostral spine สั้นกว่า carapace dorsal spine โค้งไปด้านหลังเล็กน้อย rostral spine เรียวตรงสั้นกว่า dorsal spine lateral spine ขนาดเล็ก แหลม antenna ยาวเกือบเท่ากับ rostral spine antennal exopod สั้นกว่า spinous process เล็กน้อย มี maxillule, maxilla, first maxilliped และ second maxilliped

Abdomen มี 5 ปล้อง ปล้องที่ 3-5 มี lateral spine ปล้องที่ 2 และ 3 มี dorso-lateral process บนปล้องที่ 2 มีขนาดใหญ่กว่าปล้องที่ 3 มี setae ด้าน postero-dorsal บนปล้องท้อง ยังไม่มีขาว่ายน้ำ

Telson รูปส้อมเรียวยาว พื้นที่เหนือส้อมประมาณ 1 ใน 4 ของความยาว telson ทั้งหมด ขอบด้าน posterior มีขอบเว้ากว้าง มี terminal spine 3 คู่ บน spine มี spinules มาก ไม่มี outer spine

Family Atelecyclidae พบเพียงชนิดเดียว

Atelecyclidae sp. (รูปที่ 14)

Carapace ไม่มี lateral spine dorsal และ rostral spine ยาวกว่า carapace dorsal spine เรียวตรงชี้ขึ้นด้านบน rostral spine ยาวเป็น 2 เท่าของ carapace ชี้ตรงลงด้านล่าง antenna ยาวกว่า carapace มี maxillule, maxilla, first maxilliped และ second maxilliped

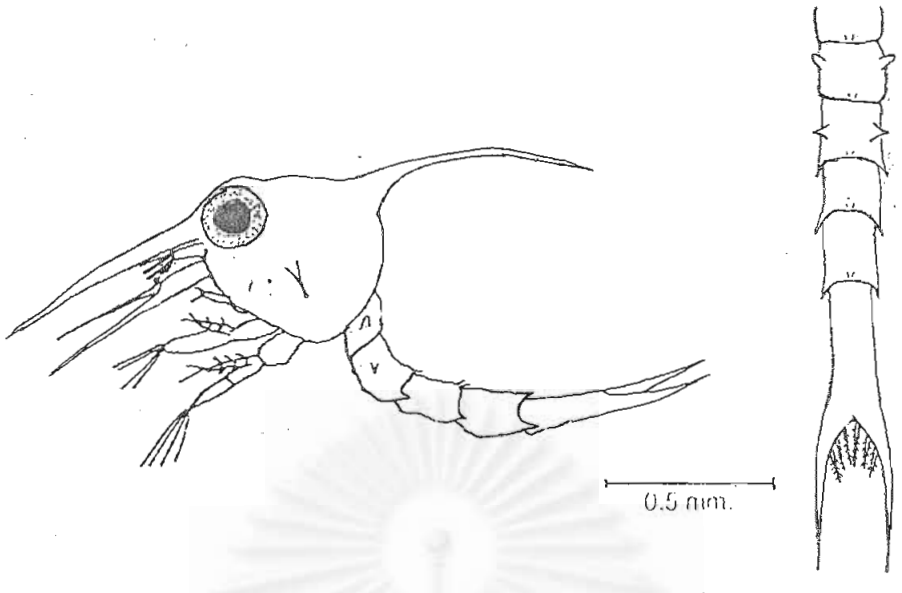
Abdomen มี 5 ปล้อง แต่ละปล้องมีความยาวมากกว่าความกว้าง ปล้องที่ 2 มี dorso-lateral process อันเล็ก ปล้องท้องทุกปล้องไม่มี lateral spine มี setae ด้าน postero-dorsal บนปล้องท้อง ยังไม่มีขาว่ายน้ำ

Telson รูปส้อม พื้นที่เหนือส้อมเป็นรูปสี่เหลี่ยมเรียวแคบ มีความยาวเท่ากับส่วนที่เป็นส้อม ขอบด้าน posterior มีแอ่งเว้ากว้างตรงกลางเห็นชัด มี terminal setae 3 คู่

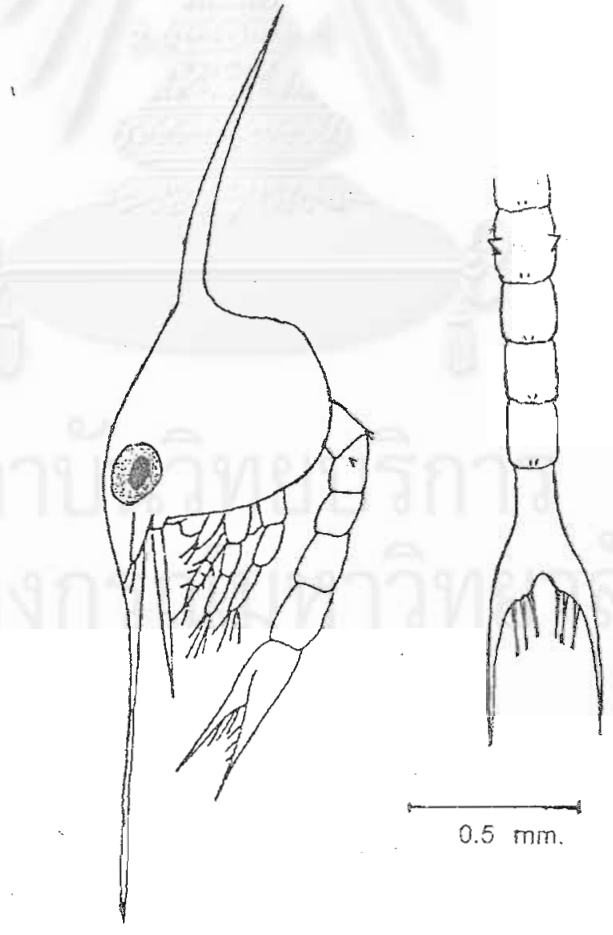
Superfamily Grapsidoidea

Family Grapsidae พบ 4 ชนิด

Grapsidae sp.1 (รูปที่ 15A)



รูปที่ 13 ปูวัยอ่อนครอบครัว Xanthidae Xanthidae sp. ระยะ zoea ขั้นที่1 , lateral view, abdomen



รูปที่ 14 ปูวัยอ่อนครอบครัว Atelecyclidae Atelecyclidae sp. ระยะ zoea ขั้นที่1 , lateral view, abdomen

Carapace มี spine ทั้งสี่ครบ dorsal spine ยาวกว่า carapace และ rostral spine สั้นกว่า carapace lateral spine มีขนาดเล็กแหลม antenna ยาวเท่ากับ rostral spine antennal exopod ยาวประมาณ 3 ใน 4 ของ spinous process มี maxillule, maxilla, first maxilliped และ second maxilliped

Abdomen มี 5 ปล้อง ปล้องที่ 2 และ 3 มี dorso-lateral process (ปล้องที่ 3 อันเล็กกว่าบนปล้องที่ 2) ทุกปล้องไม่มี lateral spine มี setae ด้าน postero-dorsal บนปล้องท้อง ยังไม่มีขาว่ายน้ำ

Telson เป็นรูปส้อมปลายกางออก ขอบด้าน posterior มีแอ่งเว้าตรงกลางกว้าง มี terminal setae 3 คู่

Grapsidae sp.2 (รูปที่ 15B)

Carapace มี lateral spine แหลมเล็ก dorsal spine และ rostral spine มีความยาวเท่ากันแต่สั้นกว่า carapace ปลายแหลมโค้งไปด้านหลังและชี้ตรงลงล่าง antenna สั้นกว่าrostral spine เล็กน้อย antennal exopod ยาวกว่า spinous process เล็กน้อย มี maxillule, maxilla, first maxilliped และ second maxilliped

Abdomen มี 5 ปล้อง ปล้องที่ 2 และ 3 มี dorso-lateral process (ปล้องที่ 3 อันเล็กมาก) ทุกปล้องไม่มี lateral spine มี setae ด้าน postero-dorsal บนปล้องท้อง ยังไม่มีขาว่ายน้ำ

Telson รูปส้อมเรียวยาว พื้นที่เหนือส่วนที่เป็นส้อมมีความยาวประมาณ 1 ใน 3 ของ telson ขอบด้าน posterior มีแอ่งเว้าเห็นชัด มี terminal setae 3 คู่

Grapsidae sp.3 (รูปที่ 15C)

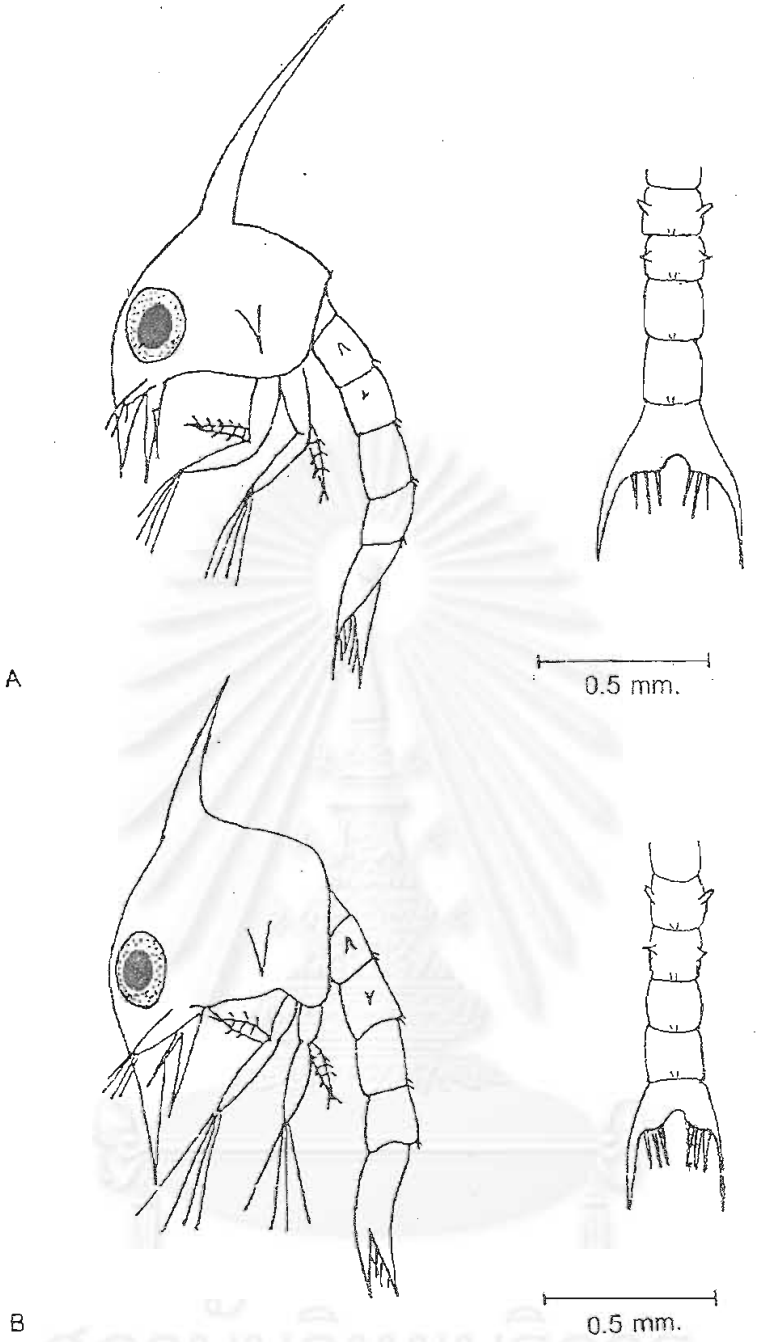
Carapace dorsal และ rostral spine สั้นกว่า carapace rostral spine มีขนาดเล็กปลายแหลมชี้ตรง dorsal spine เรียวแหลมปลายโค้งไปด้านหลังมีความยาวมากกว่า rostral spine เล็กน้อย ไม่มี lateral spine antenna สั้นกว่า rostral spine antennal exopod ยาวเท่ากับ spinous process น้อย มี maxillule, maxilla, first maxilliped และ second maxilliped

Abdomen มี 5 ปล้อง ปล้องที่ 2 และ 3 มี dorso-lateral process (ปล้องที่ 3 มีขนาดเล็กกว่า) บนปล้องที่ 5 มี lateral spine เห็นชัดมีขนาดใหญ่โค้งไปทาง telson มี setae ด้าน postero-dorsal บนปล้องท้อง ยังไม่มีขาว่ายน้ำ

Telson เป็นรูปส้อม พื้นที่เหนือส่วนที่เป็นส้อมมีความยาวประมาณ 1 ใน 3 ของ telson มี terminal setae 3 คู่ ขอบด้าน posterior มีแอ่งเว้าตรงกลางกว้างเห็นชัด

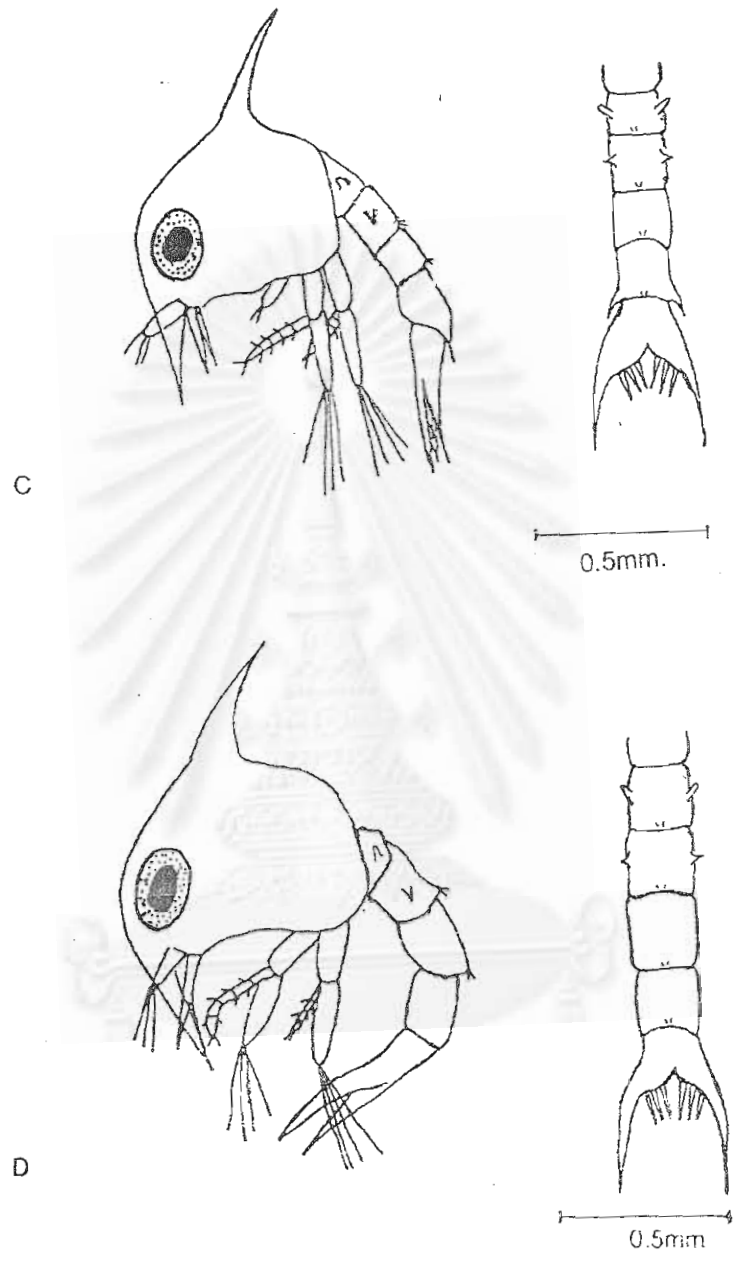
Grapsidae sp.4 (รูปที่ 15D)

Carapace ไม่มี lateral spine dorsal และ rostral spine สั้นกว่า carapace rostral spine มีขนาดเล็กปลายแหลมชี้ตรง dorsal spine เรียวแหลมปลายโค้งไปด้านหลังมีความยาวมากกว่า rostral spine เล็กน้อย antenna ยาวกว่า rostral spine antennal exopod ยาวเท่ากับ spinous process เล็กน้อย มี maxillule, maxilla, first maxilliped และ second maxilliped



รูปที่ 15 ปูวัยอ่อนครอบครัว Grapsidae A. Grapsidae sp.1 ระยะ zoea ขั้นที่1 , lateral view, abdomen B. Grapsidae sp.2 ระยะ zoea ขั้นที่1 , lateral view, abdomen

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 15(ต่อ) ปูวัยอ่อนครอบครัว Grapsidae C. Grapsidae sp.3 ระยะ zoea ขั้นที่1 , lateral view, abdomen D. Grapsidae sp.4 ระยะ zoea ขั้นที่1 , lateral view, abdomen

Abdomen มี 5 ปล้อง ปล้องที่ 2 และ 3 มี dorso-lateral process (ปล้องที่ 3 มีขนาดเล็กกว่า) ทุกปล้องไม่มี lateral spine มี setae ด้าน postero-dorsal บนปล้องท้อง ยังไม่มีขาว่ายน้ำ

Telson เป็นรูปส้อม พื้นที่เหนือส่วนที่เป็นส้อมมีความยาวประมาณ 1 ใน 3 ของ telson มี terminal setae 3 คู่ ขอบด้าน posterior มีแอ่งเว้าตรงกลางค่อนข้างกว้าง

Superfamily Ocypodoidea

Family Ocypodidae พบทั้งหมด 17 ชนิด

แบ่งได้เป็น 4 กลุ่มดังนี้

1. กลุ่ม Macrophthalminae

ลักษณะเด่น มี lateral spine (ในสกุล *Hemiplex*) หรือไม่มี lateral spine (ในสกุล *Macrophthalmus*)

มี rostral spine และ/หรือ dorsal spine

ปล้องท้องที่ 4 ขอบด้าน posterior ขยายกว้างมากกว่าปล้องอื่น

1.1 พวกที่มี lateral spine, dorsal spine และ rostral spine

Hexmiplex sp. (รูปที่ 16A)

Carapace มี spine ทั้งสี่ครบ dorsal spine ยาวกว่า carapace rostral spine สั้นกว่า carapace lateral spine ขนาดเล็ก antenna เรียวยาวแต่มีความยาวน้อยกว่า rostral spine เล็กน้อย มี maxillule, maxilla, first maxilliped และ second maxilliped

Abdomen มี 5 ปล้อง ปล้องที่ 2 มี dorso-lateral process ปล้องที่ 4 ขอบด้านข้างขยายกว้างกว่าปล้องอื่น มี setae ด้าน postero-dorsal บนปล้องท้อง ยังไม่มีขาว่ายน้ำ

Telson เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแคบมาทาง posterior ซึ่งมีลักษณะเป็นส้อมกางออก พื้นที่เหนือส้อมมีความสั้นกว่าส่วนส้อมเล็กน้อย ขอบด้าน posterior มีแอ่งเว้าตื้นตรงกลางค่อนข้างกว้าง มี terminal setae สั้นๆ 3 คู่ ไม่มี outer spine

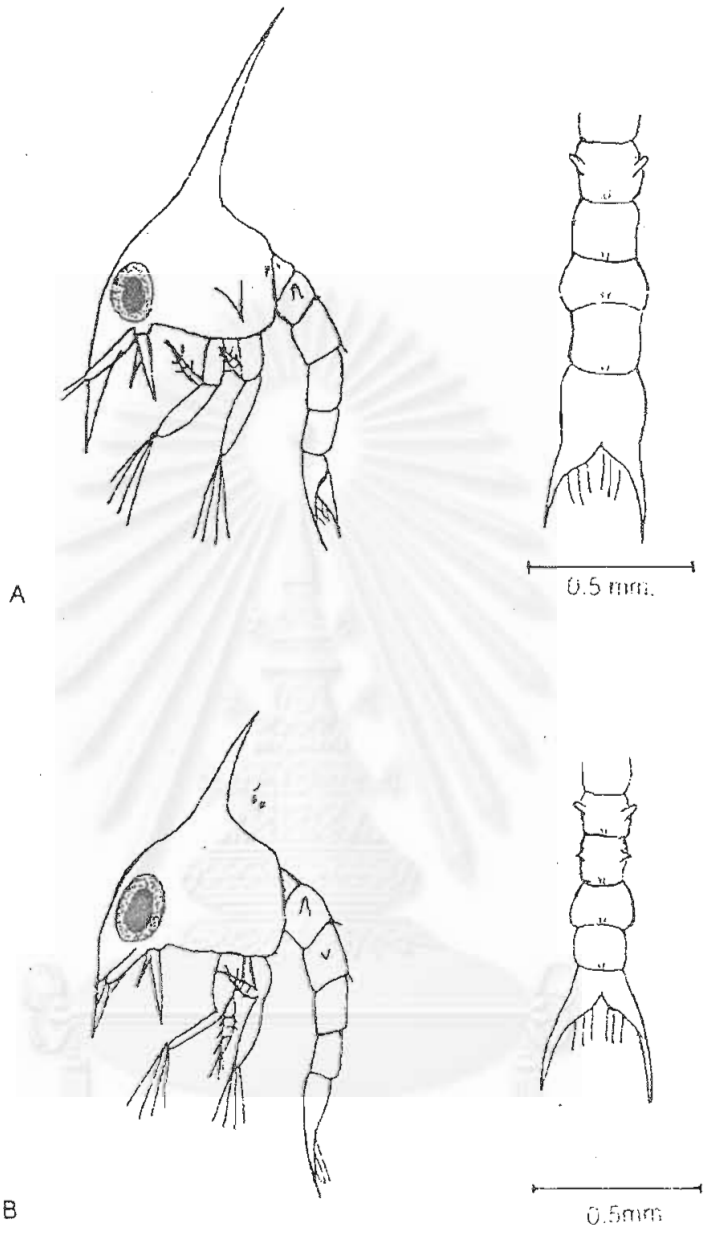
1.2 พวกที่มี dorsal spine และ rostral spine แต่ไม่มี lateral spine

Ocypodidae sp.1 (รูปที่ 16B)

Carapace ไม่มี lateral spine มี dorsal และ rostral spine ส่วนโคนกว้าง dorsal spine สั้นกว่า carapace rostral spine สั้นกว่า dorsal spine เล็กน้อย ส่วน antenna เรียวยาวสั้นกว่า rostral spine มี maxillule, maxilla, first maxilliped และ second maxilliped

Abdomen มี 5 ปล้อง ปล้องที่ 2 และ 3 มี dorso-lateral process (บนปล้องที่ 2 มีขนาดใหญ่กว่าปล้องที่ 3) ขอบด้าน posterior ของปล้องที่ 4 กว้างกว่าปล้องอื่น ปล้องทุกปล้องไม่มี spine มี setae ด้าน postero-dorsal บนปล้องท้อง ยังไม่มีขาว่ายน้ำ

Telson เป็นรูปสามเหลี่ยมและมีลักษณะเป็นส้อมกางออก พื้นที่เหนือส้อมมีความยาวน้อยกว่าส่วนที่เป็นส้อมมาก ขอบด้าน posterior มีแอ่งเว้าตื้นๆ ตรงกลาง มี terminal setae 3 คู่ ไม่มี outer spine



รูปที่ 16 ปูวัยอ่อนครอบครัว Ocypodidae กลุ่ม Macrophthalminae A. *Hemiplex* sp. ระยะ zoea ขั้นที่ 1,lateral view, abdomen B. Ocypodidae sp. 1 ระยะ zoea ขั้นที่ 1, lateral view, abdomen

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.3 พวกที่มีแต่ rostal spine

Ocypodidae sp.2 (รูปที่ 16C)

Carapace ลักษณะกลม ไม่มี dorsal และ lateral spine มี rostal spine เรียวยาวสั้นกว่า carapace antenna มีขนาดเล็กสั้น มี maxillule, maxilla, first maxilliped และ second maxilliped

Abdomen มี 5 ปล้อง ปล้องที่ 2 และ 3 มี dorso-lateral process (บนปล้องที่ 3 มีขนาดเล็กกว่าปล้องที่ 2) ขอบด้าน posterior ปล้องที่ 4 แผ่กว้างออกมามากกว่าปล้องอื่น ปล้องทุกปล้องไม่มี spine มี setae ด้าน postero-dorsal บนปล้องท้อง ยังไม่มีขาว่ายน้ำ

Telson เป็นรูปส้อมสั้นๆ พื้นที่เหนือส้อมด้านบนแคบกว่าส่วนปลาย ส่วนที่เป็นส้อมมีความยาวประมาณหนึ่งในสี่ของความยาว telson มี terminal setae 3 คู่ ไม่มี outer spine

Ocypodidae sp.3 (รูปที่ 16D)

Carapace ค่อนข้างกลม ไม่มี dorsal และ lateral spine มี rostal spine ขนาดเล็กชี้ลงด้านล่าง ความยาวสั้นกว่า carapace antenna สั้นกว่า rostal spine มี maxillule, maxilla, first maxilliped และ second maxilliped

Abdomen มี 5 ปล้อง ปล้องที่ 4 ด้านข้างขยายกว้างออกมามากกว่าปล้องอื่น ปล้องที่ 2 และ 3 มี dorso-lateral process (บนปล้องที่ 2 มีขนาดใหญ่กว่าบนปล้องที่ 3) ปล้องทุกปล้องไม่มี spine มี setae ด้าน postero-dorsal บนปล้องท้อง ยังไม่มีขาว่ายน้ำ

Telson เป็นรูปสี่เหลี่ยมและเป็นลักษณะรูปส้อม พื้นที่เหนือส้อมมีความยาวประมาณหนึ่งในสามของความยาว telson ขอบด้าน posterior กว้างกว่าส่วนโคนและมีแอ่งเว้าเล็กๆ ตรงกลาง ส่วนที่เป็นส้อมมีความยาวประมาณครึ่งหนึ่งของความยาว telson มี terminal setae 3 คู่ ไม่มี outer spine

2. กลุ่ม Ocypodinae

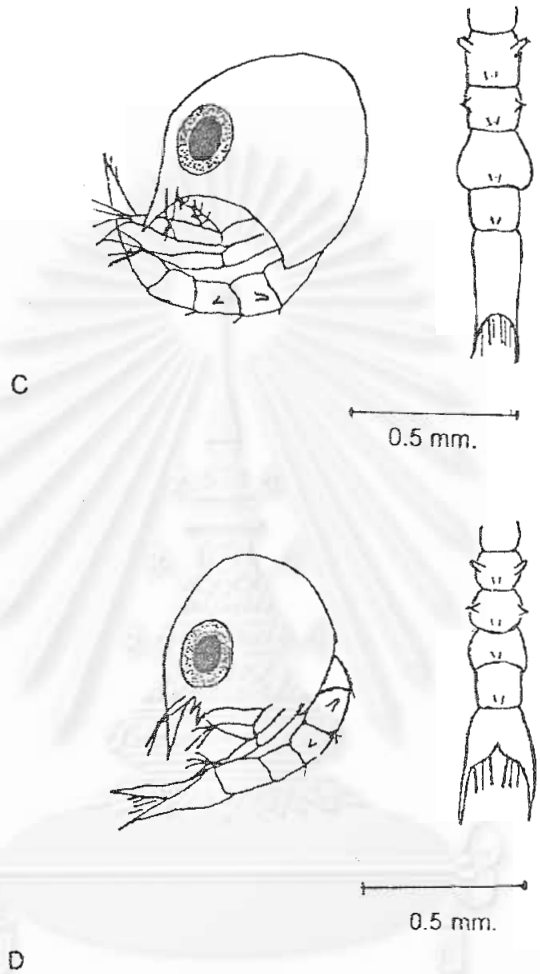
ลักษณะเด่น มี lateral spine (ในสกุล *Ocypode*) หรือไม่มี lateral spine (ในสกุล *Uca*)
มี dorsal spine และ rostral spine เรียวยาวกว่า carapace
ปล้องท้องที่ 4 ขอบด้าน posterior ขยายกว้างมากกว่าปล้องอื่น (ขยายกว้างมากกว่าในกลุ่ม Macrophthalminae)

2.1 พวกที่มี lateral spine, dorsal spine และ rostal spine

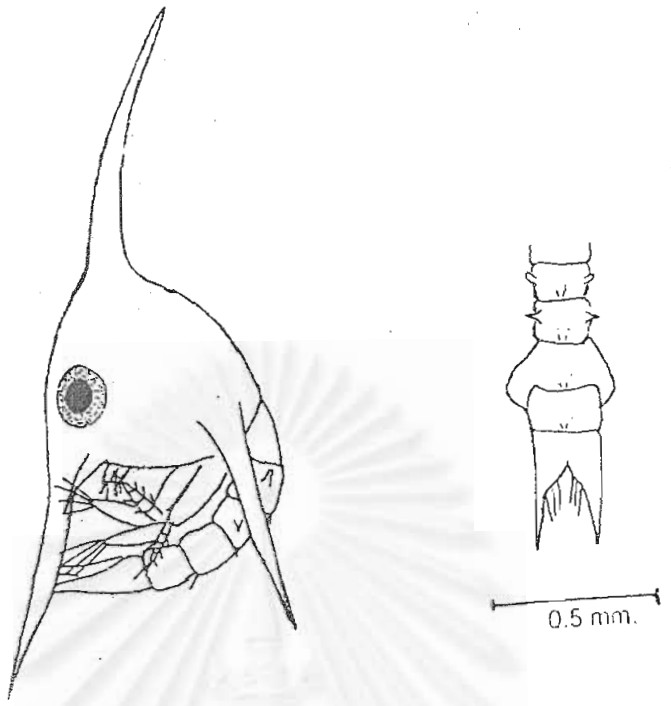
Ocypodidae sp.4 (รูปที่ 16E)

Carapace ค่อนข้างกลม มี dorsal spine rostal และ lateral spine มีขนาดใหญ่ ส่วนโคนกว้างและมีความยาวมากกว่า carapace antenna อันเล็กสั้นกว่า rostral spine มี maxillule, maxilla, first maxilliped และ second maxilliped

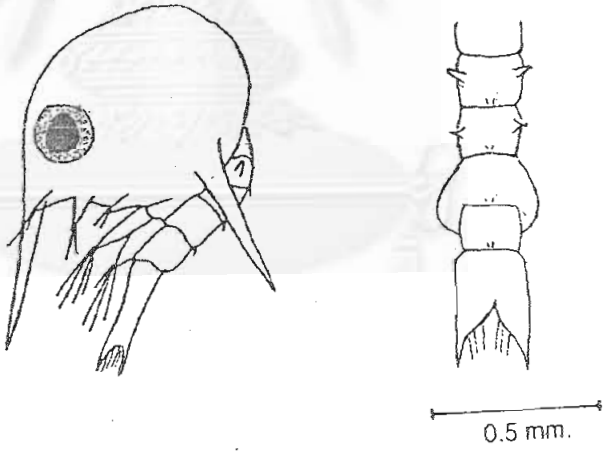
Abdomen มี 5 ปล้อง แต่ละปล้องมีความกว้างมากกว่าความยาว ปล้องที่ 2 และ 3 มี dorso-lateral process (บนปล้องที่ 2 มีขนาดใหญ่กว่าปล้องที่ 3) ปล้องที่ 4 ขอบด้าน posterior ขยายใหญ่ลงมาปกคลุมบางส่วนของปล้องที่ 5 มี setae ด้าน postero-dorsal บนปล้องท้อง ปล้องทุกปล้องไม่มี spine ยังไม่มีขาว่ายน้ำ



รูปที่ 16 (ต่อ) ปูวัยอ่อนครอบครัว Ocypodidae กลุ่ม Macrophthalminae C. Ocypodidae sp. 2 ระยะ zoea ขั้นที่ 1,lateral view, abdomen D. Ocypodidae sp.3 ระยะ zoea ขั้นที่ 1, lateral view, abdomen



E



F

รูปที่ 16 (ต่อ) ปูวัยอ่อนครอบครัว Ocypodidae กลุ่ม Ocypodinae E. Ocypodidae sp.4 ระยะ zoea ขั้นที่ 1,lateral view, abdomen F. Ocypodidae sp.5 ระยะ zoea ขั้นที่ 1, lateral view, abdomen

Telson เป็นรูปสี่เหลี่ยม ส่วนที่เป็นส้อมมีความยาวประมาณหนึ่งในสามของความยาว telson ขอบด้าน posterior มีแอ่งเว้าเล็กๆ ตรงกลาง มี terminal spine 3 คู่ และไม่มี outer spine

2.2 พวกที่มี lateral spine และ rostal spine แต่ไม่มี dorsal spine

Ocypodidae sp.5 (รูปที่ 16F)

Carapace ไม่มี dorsal spine มี rostral spine และ lateral spine มีความยาวเท่ากันและสั้นกว่า carapace antenna เรียวยาวขนาดเล็ก มี maxillule, maxilla, first maxilliped และ second maxilliped

Abdomen มี 5 ปล้อง แต่ละปล้องมีความยาวมากกว่าความกว้าง ปล้องที่ 2 และ 3 มี dorso-lateral process อันใหญ่ (บนปล้องที่ 2 ขนาดใหญ่กว่าบนปล้องที่ 3) ปล้องที่ 4 ขอบด้าน posterior มีลักษณะเป็นแพนแผ่กว้างมากลงมาปกคลุมปล้องที่ 5 มี setae ด้าน postero-dorsal บนปล้องท้อง ปล้องท้องทุกปล้องไม่มี spine ยังไม่มีขาว่ายน้ำ

Telson เป็นรูปสี่เหลี่ยมแคบมาทาง posterior และมีลักษณะเป็นส้อมตรง ส่วนที่เป็นส้อมมีความยาวประมาณหนึ่งในสามของความยาว telson ขอบด้าน posterior มีแอ่งเว้าตื้นตรงกลาง มี terminal setae 3 คู่ ไม่มี outer spine

2.3 พวกที่มี dorsal และ rostral spine แต่ไม่มี lateral spine

Ocypodidae sp.6 (รูปที่ 16G)

Carapace ไม่มี lateral spine มี dorsal และ rostral spine ค่อนข้างใหญ่ส่วนโคนกว้าง dorsal spine สั้นกว่า carapace rostral spine สั้นกว่า dorsal spine antenna สั้นกว่า rostral spine มี maxillule, maxilla, first maxilliped และ second maxilliped

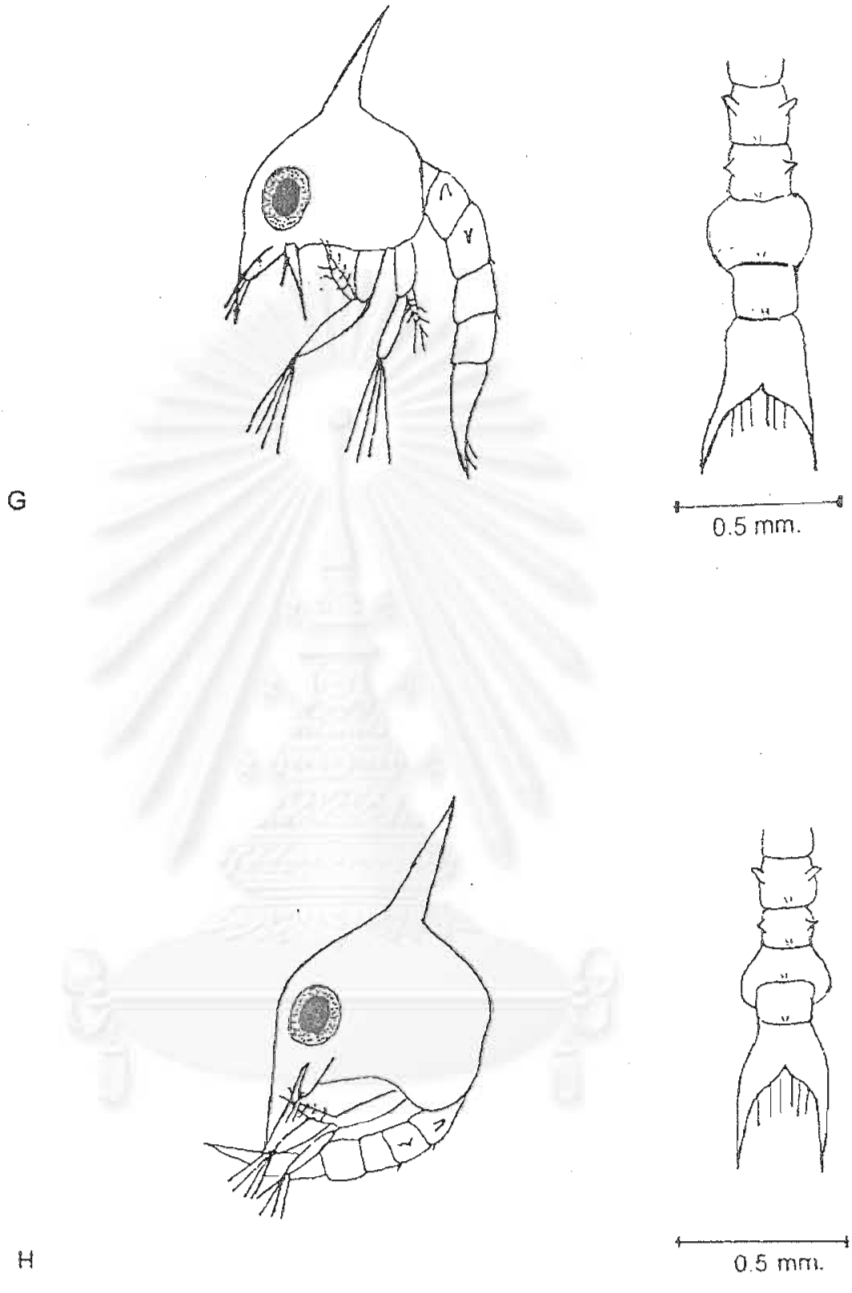
Abdomen มี 5 ปล้อง แต่ละปล้องมีความกว้างมากกว่าความยาว ปล้องที่ 2 และ 3 มี dorso-lateral process ขนาดเล็ก (บนปล้องที่ 3 มีขนาดเล็ก) ปล้องที่ 4 ขอบด้านข้างแผ่กว้างกว่าปล้องอื่น มี setae ด้าน postero-dorsal บนปล้องท้อง ทุกปล้องไม่มี spine ยังไม่มีขาว่ายน้ำ

Telson เป็นรูปสี่เหลี่ยมและมีลักษณะเป็นส้อมกางออก พื้นที่เหนือส้อมมีความยาวมากกว่าส่วนที่เป็นส้อมเล็กน้อย ขอบด้าน posterior เกือบเป็นเส้นตรงมีแอ่งเว้าตื้นๆ มี terminal setae 3 คู่ ไม่มี outer spine

Ocypodidae sp.8 (รูปที่16H)

Carapace มีลักษณะรี ไม่มี lateral spine มี dorsal ยาวเท่ากับ carapace rostral spine สั้นกว่า carapace เล็กน้อย ส่วนโคนของ spine ทั้งสองกว้าง มีขนาดค่อนข้างหญ่ antenna ยาวเป็นครึ่งหนึ่งของ rostral spine มี maxillule, maxilla, first maxilliped และ second maxilliped

Abdomen มี 5 ปล้อง แต่ละปล้องมีความกว้างมากกว่าความยาว ปล้องที่ 2 และ 3 มี dorso-lateral process (บนปล้องที่ 2 มีขนาดใหญ่กว่าปล้องที่ 3) ปล้องที่ 4 ขอบด้าน posterior แผ่กว้างใหญ่ลงมาปกคลุมบางส่วนของปล้องที่ 5 มี setae ด้าน postero-dorsal บนปล้องท้อง ปล้องทุกปล้องไม่มี spine ยังไม่มีขาว่ายน้ำ



รูปที่ 16 (ต่อ) ปูวัยอ่อนครอบครัว Ocypodidae กลุ่ม Ocypodinae G. Ocypodidae sp. 6 ระยะ zoea ขั้นที่ 1, lateral view, abdomen H. Ocypodidae sp. 7ระยะ zoea ขั้นที่ 1,lateral view, abdomen

Telson เป็นรูปสี่เหลี่ยมและมีลักษณะเป็นส้อม พื้นที่เหนือส้อมมีความยาวเท่ากับส่วนที่เป็นส้อม ขอบด้าน posterior เกือบเป็นเส้นตรงมีแอ่งเว้าเล็กๆ ตรงกลาง มี terminal setae 3 คู่ ไม่มี outer spine

3. กลุ่ม Scopimerinae

ลักษณะเด่น มี lateral spine (ในสกุล *Dotilla, Iyoplax, Scopimera*) หรือไม่มี lateral spine (ในสกุล *Dotilla* บางชนิด)

มี dorsal spine และ rostral spine เจริญดี มีความยาวมากกว่า carapace มาก

ปล้องท้องที่ 5 ขอบด้าน posterior ขยายกว้างมากกว่าปล้องอื่น

3.1 พวกที่มี lateral spine, dorsal spine และ rostal spine

Ocypodidae sp.8 (รูปที่ 16I)

เนื่องจากปูวัยอ่อนชนิดนี้ไม่ได้แสดงลักษณะขอบด้าน posterior ของปล้องท้องที่ 4 หรือปล้องที่ 5 ขยายกว้างออกมากกว่าปล้องอื่น ซึ่งเป็นลักษณะเด่นในการจำแนกปูวัยอ่อนใน Family Ocypodidae นี้ จึงแสดงรายละเอียดอื่นๆ ประกอบการจำแนกปูวัยอ่อนชนิดนี้ไว้ดังต่อไปนี้

Carapace ค่อนข้างรี มี spine ทั้งสี่ครบ dorsal และ rostal spine ขนาดใหญ่ เรียวยาว ส่วนโคนกว้าง มีความยาวมากกว่า carapace มาก dorsal spine สั้นกว่า rostral spine โดย dorsal spine ชี้ตรงไปทางด้านหลัง ส่วน rostral spine ชี้ลงด้านล่างส่วนปลายโค้งงอเล็กน้อย lateral spine ขนาดเล็กอยู่ตำแหน่งด้านล่างใกล้ขอบ carapace spine มี maxillule, maxilla, first maxilliped และ second maxilliped (รูปที่ 16I (a))

Abdomen มี 5 ปล้อง ปล้องที่ 2 และ 3 มี dorso-lateral process ขนาดเล็ก (บนปล้องที่ 2 มีขนาดใหญ่กว่าบนปล้องที่ 3) มี setae ด้าน postero-dorsal บนปล้องท้อง ปล้องทุกปล้องไม่มี spine ยังไม่มีขาว่ายน้ำ (รูปที่ 16I (b))

Telson เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าและเป็นลักษณะรูปส้อมตรง พื้นที่เหนือส้อมมีความยาวเท่ากับครึ่งหนึ่งของความยาว telson ขอบด้าน posterior เกือบเป็นเส้นตรง มี outer spine ขนาดเล็ก 1 คู่ (มี terminal setae 3 คู่ โดย terminal setae อันที่อยู่ด้านนอกจะชี้ออกด้านข้าง) (รูปที่ 16I (b, c))

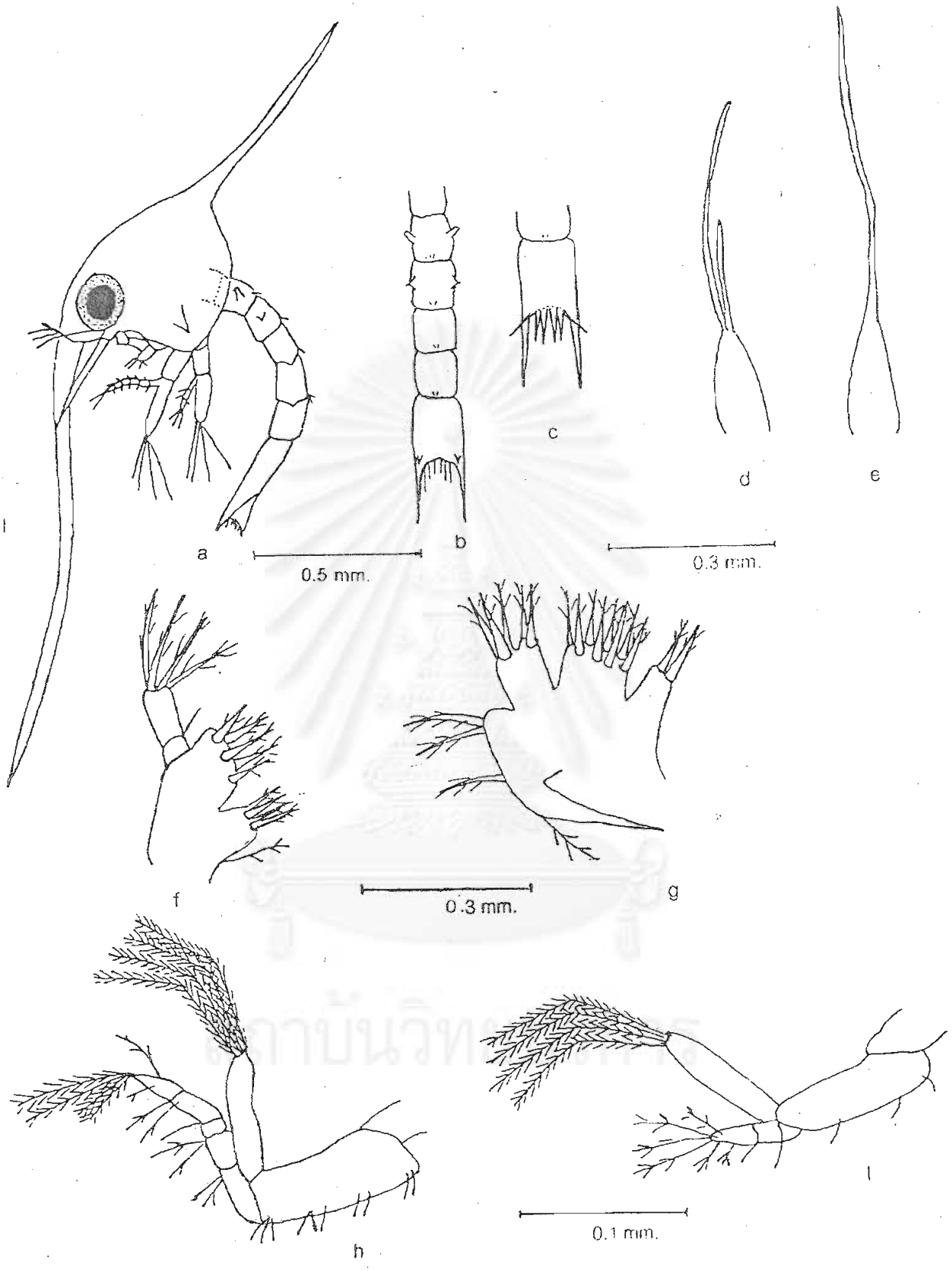
Antenna ส่วน antennules process มี terminal setae 2 คู่ มีความยาวเป็นครึ่งหนึ่งของ spinous process ส่วน spinous process ยาวเรียวมีความยาวสั้นกว่าครึ่งหนึ่งของความยาว rostral spine ไม่มี antennal exopod (รูปที่ 16I (d, e))

Maxillule ส่วน endopod มี 2 ปล้องซึ่งมี setae ประกอบ 1 และ 4 อันตามลำดับ (รูปที่ 35I (f))

Maxilla endopod มี 2 lobe มี setae 2 และ 3 อัน ส่วน scaphognathite ลักษณะเรียวแหลมมี setae 4 อันและขนเล็กๆ ด้าน posterior (รูปที่ 16I (g))

First maxilleped ส่วน basis มี setae 10 อัน (2,2,3,3) endopod มี setae 2,2,1,2 และ 6 อัน ส่วน exopod มี setae ยาว 4 อัน (รูปที่ 16I (h))

Second maxilleped basis มี setae 3 อัน endopod มี 3 ปล้องซึ่งมี setae 1, 1 และ 6 อัน ส่วน exopod มี setae ยาว 4 (รูปที่ 16I (i))



รูปที่ 16 (ต่อ) ปูวัยอ่อนครอบครัว Ocypodidae กลุ่ม Scopimerinae I. Ocypodidae sp.8 ระยะ zoea ขั้นที่ 1 (a) lateral view; (b) abdomen, dorsal view; (c) telson, ventral view; (d) antenule; (e) antenna;(f) maxillule; (g) maxilla; (h) first maxilliped; (I) second maxilliped

3.2 พวกที่มี dorsal spine และ rostal spine แต่ไม่มี lateral spine

Ocypodidae sp.9 (รูปที่ 16J)

มีลักษณะรายละเอียดเหมือนกับปูวัยอ่อน Ocypodidae sp.9 เว้นแต่ไม่มี lateral spine เท่านั้น

Ocypodidae sp.10 (รูปที่ 16K)

Carapace กลม dorsal spine และ rostral spine สั้นกว่า carapace dorsal spine ส่วนโคนกว้างเรียวแหลมยาวกว่า rostral spine เล็กน้อย rostral spine มีขนาดใหญ่ส่วนโคนกว้าง antenna ยาวเกือบเท่ากับ rostral spine มี maxillule, maxilla, first maxilliped และ second maxilliped

Abdomen มี 5 ปล้อง ความกว้างเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนปล้องเพิ่มขึ้น ปล้องที่ 5 แผ่ขยายกว้างออกมาทางด้าน posterior เป็นแพนกลมมนลงไปคลุมส่วน telson บางส่วน ปล้องที่ 2 และ 3 มี dorso-lateral มี setae ด้าน postero-dorsal บนปล้องท้อง ปล้องทุกปล้องไม่มี spine ยังไม่มีขาว่ายน้ำ

Telson เป็นรูปสี่เหลี่ยมเรียวแคบลงทางด้าน posterior ส่วนที่มีลักษณะเป็นส้อมยาวประมาณหนึ่งในสามของความยาว telson มี terminal setae 3 คู่ ไม่มี outer spine

Ocypodidae sp.11 (รูปที่ 16L)

Carapace ไม่มี lateral spine มี dorsal และ rostral spine ส่วนโคนกว้างยาวเท่ากัน และมีความยาวสั้นกว่า carapace dorsal spine ชี้ตรงไปทางด้านหลัง rostral spine ปลายชี้ตรงไปทางด้านหน้า antenna มีขนาดเล็กสั้น มี maxillule, maxilla, first maxilliped และ second maxilliped

Abdomen มี 5 ปล้อง ปล้องที่ 2 และ 3 มี dorso- lateral process (บนปล้องที่ 2 ลักษณะแหลมยาวกว่า) ปล้องที่ 4 ขอบด้าน posterior แผ่กว้างออกมากกว่าปล้องอื่น มี setae ด้าน postero-dorsal บนปล้องท้อง ทุกปล้องไม่มี spine ยังไม่มีขาว่ายน้ำ

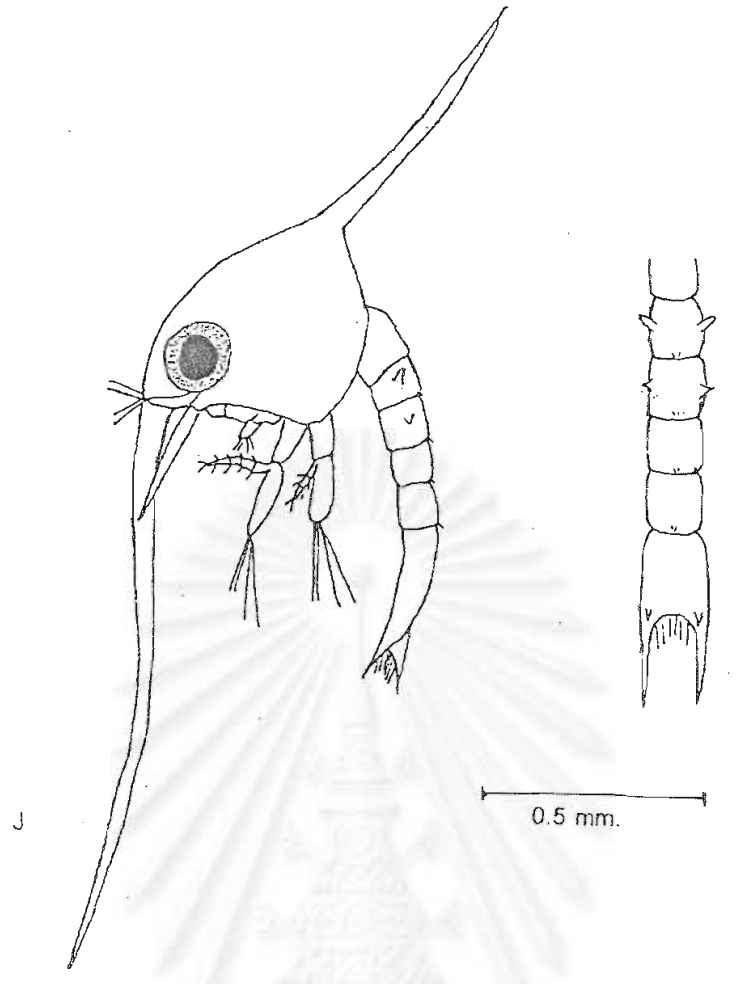
Telson เป็นรูปสี่ส้อมสั้นๆ พื้นที่เหนือส้อมมีความยาวเท่ากับส่วนส้อม ขอบด้าน posterior มีแอ่งเว้าตื้นตรงกลางตื้นแต่กว้าง มี terminal setae 3 คู่ ไม่มี outer spine

Ocypodidae sp.11 (รูปที่ 16M)

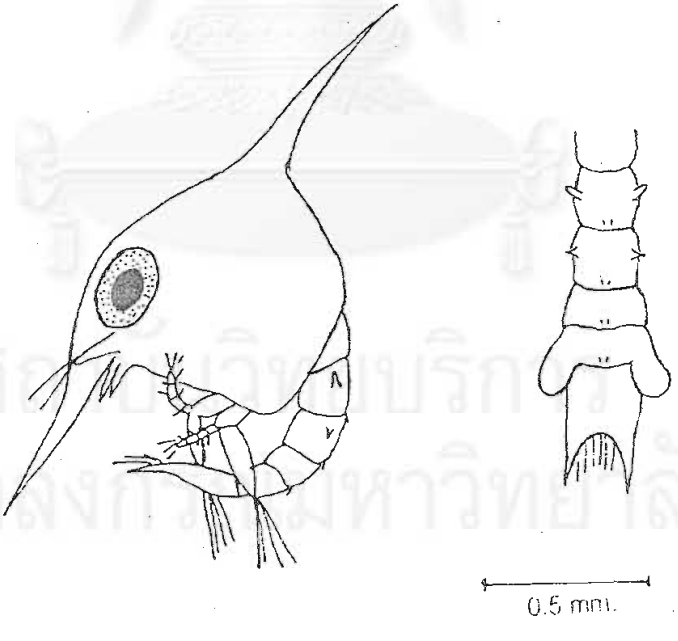
Carapace มีลักษณะรี ไม่มี lateral spine dorsal และ rostal spine สั้นกว่า carapace dorsal spine เรียวแหลมยาวกว่า rostral spine เล็กน้อย rostral spine เรียวแหลมขนาดเล็กส่วนโคนกว้าง antenna ยาวเกือบเท่ากับ rostral spine มี maxillule, maxilla, first maxilliped และ second maxilliped

Abdomen มี 5 ปล้อง ปล้องที่ 2 และ 3 มี dorso-lateral process (บนปล้องที่ 2 มีลักษณะแหลมมากกว่า) ปล้องที่ 5 ขอบด้าน posterior แผ่กว้างออกมามากกว่าปล้องอื่น มี setae ด้าน postero-dorsal บนปล้องท้อง ปล้องทุกปล้องไม่มี spine ยังไม่มีขาว่ายน้ำ

Telson เป็นรูปส้อมสั้นๆ พื้นที่เหนือส้อมด้าน posterior แคบกว่าส่วนโคน ส่วนที่เป็นส้อมมีความยาวประมาณหนึ่งในสามของความยาว telson มี terminal spine 3 คู่ ไม่มี outer spine

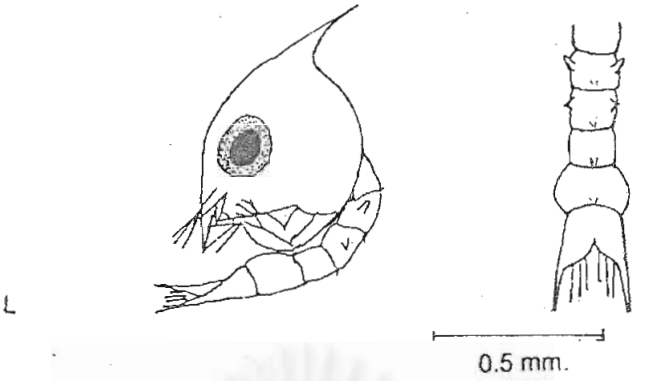


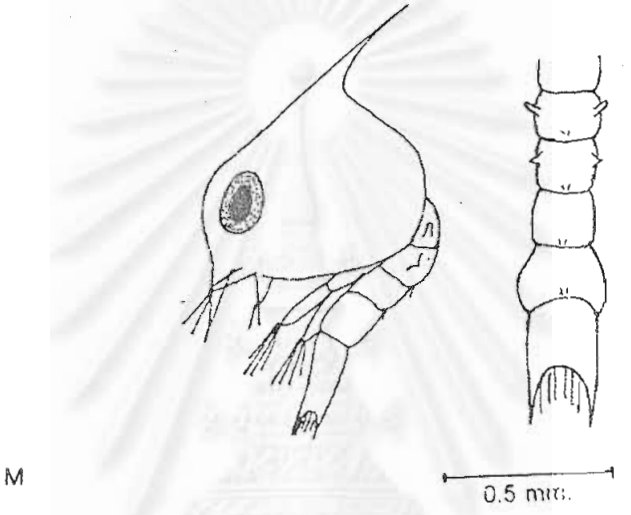
J

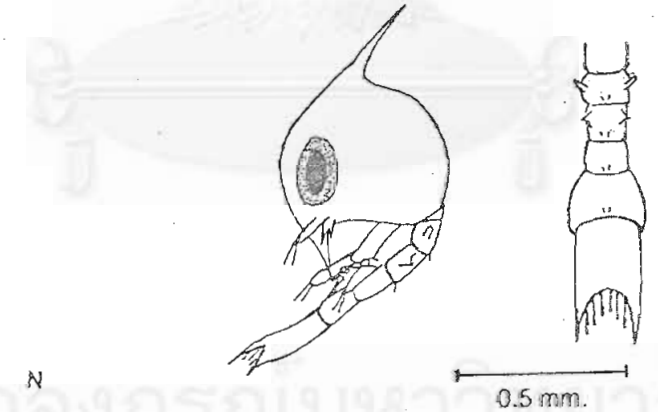


K

รูปที่ 16 (ต่อ) ปูวัยอ่อนครอบครัว Ocypodidae กลุ่ม Scopimerinae J. Ocypodidae sp. 9 ระยะ zoea ขั้นที่ 1, lateral view, abdomen K. Ocypodidae sp. 10 ระยะ zoea ขั้นที่ 1,lateral view, abdomen







รูปที่ 16 (ต่อ) ปูวัยอ่อนครอบครัว Ocypodidae กลุ่ม Scopimerinae L. Ocypodidae sp. 11 ระยะ zoea ขั้นที่ 1, lateral view, abdomen M. Ocypodidae sp.12 ระยะ zoea ขั้นที่ 1, lateral view, abdomen abdomen N. Ocypodidae sp.13 ระยะ zoea ขั้นที่ 1, lateral view, abdomen

Ocypodidae sp.13 (รูปที่ 16N)

Carapace ค่อนข้างรี ไม่มี lateral spine dorsal spine ขนาดใหญ่ ส่วนโคนกว้างชี้ตรงไปทางด้านหลังมีความยาวสั้นกว่า carapace rostal spine ขนาดเล็กชี้ลงด้านล่างมีความยาวกว่า carapace antenna สั้นกว่า rostal spine เล็กน้อย มี maxillule, maxilla, first maxilliped และ second maxilliped

Abdomen มี 5 ปล้อง ปล้องที่ 2 และ 3 มี dorso-lateral process แต่ละปล้องมีความกว้างมากกว่าความยาว ปล้องที่ 5 ขอบด้าน posterior ขยายกว้างเป็นแพนลงมาคลุมส่วนของ telson มี setae ด้าน postero-dorsal บนปล้องท้อง ปล้องทุกปล้องไม่มี spine ยังไม่มีขาว่ายน้ำ

Telson เป็นรูปส้อมสั้นๆ พื้นที่เหนือส้อมด้าน posterior แคบกว่าส่วนโคน ส่วนที่เป็นส้อมมีความยาวประมาณหนึ่งในสามของความยาว telson มี terminal setae 3 คู่ ไม่มี outer spine

3.3 พวกที่มีแต่ rostal spine

Ocypodidae sp.15 (รูปที่ 16O) พบในระยะ ขั้นที่ 1 และขั้นที่ 3

Carapace ไม่มี dorsal และ lateral spine มี rostal spine ขนาดเล็กรูปตัววีความยาวสั้นกว่า carapace antenna มีขนาดเล็กสั้น มี maxillule, maxilla, first maxilliped และ second maxilliped

Abdomen มี 5 ปล้อง ปล้องที่ 2 และ 3 มี dorso-lateral process (บนปล้องที่ 2 ใหญ่กว่าบนปล้องที่ 2) ปล้องที่ 5 ขอบด้าน posterior ขยายกว้างมากกว่าปล้องอื่น มี setae ด้าน postero-dorsal บนปล้องท้อง ปล้องทุกปล้องไม่มี spine สำหรับระยะ zoea ขั้นที่ 3 ปล้องที่ 1-5 มีขาว่ายน้ำลักษณะเป็นตุ่ม

Telson เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าปลายแคบ ส่วนส้อมมีความยาวประมาณหนึ่งในสี่ของความยาว telson พื้นที่เหนือส้อมด้าน posterior แคบกว่าส่วนโคนมี terminal setae 3 คู่ ไม่มี outer spine

Ocypodidae sp.16 (รูปที่ 16P)

Carapace กลม ไม่มี dorsal และ lateral spine มีเฉพาะ rostral spine ซึ่งมีขนาดเล็กปลายแหลมเป็นรูปตัววี antenna อันเล็กยาวเท่ากับ rostral spine มี maxillule, maxilla, first maxilliped และ second maxilliped

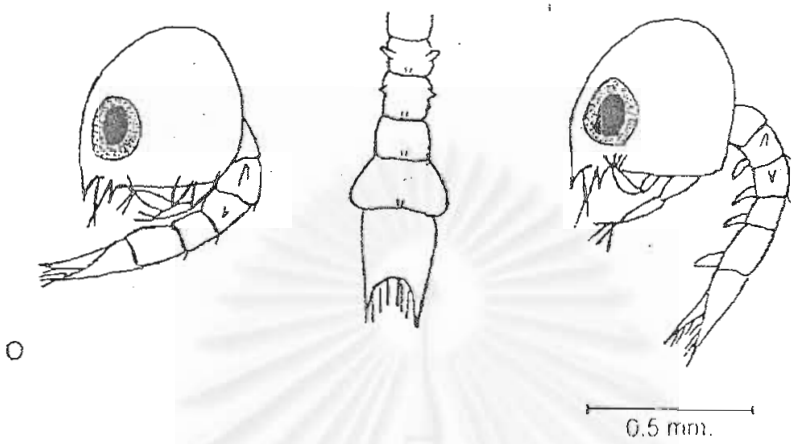
Abdomen มี 5 ปล้อง ปล้องที่ 2 และ 3 มี dorso-lateral process ขนาดเล็ก (บนปล้องที่ 3 ขนาดเล็กกว่าบนปล้องที่ 2) ปล้องที่ 5 ขอบด้าน posterior ขยายกว้างมากกว่าปล้องอื่น มี setae ด้าน postero-dorsal บนปล้องท้อง ทุกปล้องไม่มี spine ยังไม่มีขาว่ายน้ำ

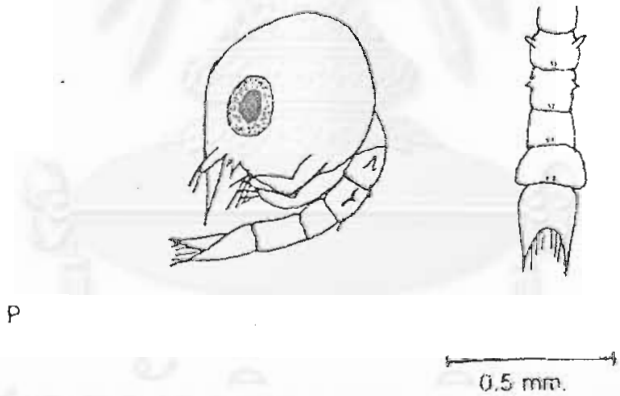
Telson เป็นรูปส้อมสั้นๆ พื้นที่เหนือส้อมด้าน posterior กว้างกว่าส่วนโคน มี terminal setae 3 คู่ ไม่มี outer spine

4. กลุ่ม Unknown

Ocypodidae sp.16 (รูปที่ 16Q)

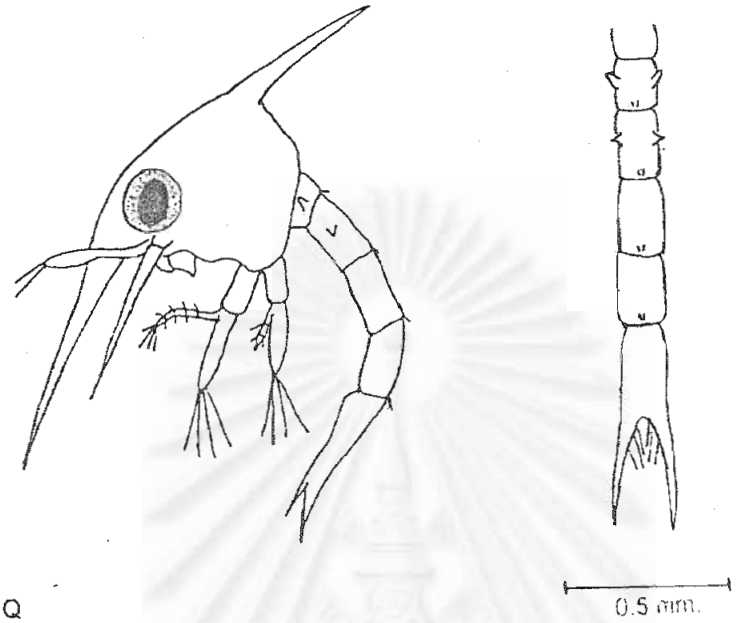
Carapace ไม่มี lateral spine dorsal spine เรียวแหลมมีความยาวน้อยกว่า carapace rostral spine ยาวกว่า carapace เล็กน้อย มีลักษณะเรียวแหลมเช่นเดียวกัน antenna เรียวยาวแต่มี





สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 16 (ต่อ) ปูวัยอ่อนครอบครัว Ocypodidae กลุ่ม Scopimerinae O. Ocypodidae sp. 14 ระยะ zoea ขั้นที่ 1, lateral view, abdomen, ระยะ zoea ขั้นที่ 3, lateral view P. Ocypodidae sp. 15 ระยะ zoea ขั้นที่ 1, lateral view, abdomen,



รูปที่ 16 (ต่อ) ปูวัยอ่อนครอบครัว Ocypodidae กลุ่ม Scopimerinae Q. Ocypodidae sp. 16 ระยะ zoea ขั้นที่ 1,lateral view, abdomen

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความยาวน้อยกว่า carapace เล็กน้อยและสั้นกว่า rostral spine มี maxillule, maxilla, first maxilliped และ second maxilliped

Abdomen มี 5 ปล้อง ทุกปล้องความยาวมากกว่าความกว้าง และไม่มี spine ปล้องที่ 2 และ 3 มี dorso-lateral process อันเล็ก มี setae ด้าน postero-dorsal บนปล้องท้อง ปล้องทุกปล้องไม่มี spine ยังไม่มีขาว่ายน้ำ

Telson เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวเรียวซึ่งมีลักษณะเป็นส้อม ส่วนโคนแคบ พื้นที่เหนือส้อมมีความยาวน้อยกว่าส่วนส้อมเล็กน้อย มี terminal setae สั้นๆ 3 คู่ ไม่มี outer spine

1.4 องค์ประกอบชนิดของปลาวัยอ่อน

ปลาวัยอ่อนที่พบจากการศึกษาในครั้งนี้สามารถจำแนกปลาวัยอ่อนได้ 10 วงศ์ แสดงดังตารางที่ 7 จากตารางเห็นได้ว่า ปลาวัยอ่อนวงศ์ Gobiidae ซึ่งเป็นวงศ์ของปลาบู่ มีจำนวนชนิดของปลาวัยอ่อนมากกว่าวงศ์อื่นๆ พบถึง 10 ชนิด รองลงไปได้แก่ ปลาวัยอ่อนวงศ์ Clupeidae เป็นวงศ์ของพวกปลาหลังเขียวซึ่งพบปลาวัยอ่อน 2 ชนิดและวงศ์ Engraulidae เป็นวงศ์ของพวกปลากะตักซึ่งพบปลาวัยอ่อน 1 ชนิด ส่วนปลาวัยอ่อนในวงศ์ Ambassidae, Leiognathidae, Mugilidae, Gerreidae, Sillaginidae, Atherinidae, Carangidae พบเพียงชนิดเดียวและในบางวงศ์ไม่สามารถจำแนกชนิดได้

พิจารณาชนิดของปลาวัยอ่อนในแต่ละฤดูกาลพบว่า ในฤดูฝน 2540 พบมากที่สุดถึง 18 ชนิด ซึ่งปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae มีจำนวนชนิดสูงสุดและพบมากที่สุด 6 ชนิด ปลาวัยอ่อนครอบครัว Atherinidae, ปลาวัยอ่อนสกุล *Liza* และปลาวัยอ่อนสกุล *Caranx* พบได้เฉพาะในฤดูนี้ ปลาวัยอ่อนที่พบชนิดรองลงมาเป็นฤดูแล้ง 2541 พบปลาวัยอ่อน 16 ชนิด ซึ่งปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae มีจำนวนชนิดสูงสุดและพบมากที่สุด 6 ชนิด ปลาวัยอ่อน *Sillago sihama* และ *Caranx* (selar) mate พบได้เฉพาะในฤดูนี้ ส่วนฤดูฝน 2541 พบปลาวัยอ่อนน้อยที่สุดเพียง 7 ชนิดคือครอบครัว Gobiidae ได้แก่ Gobiidae type B, Gobiidae type C, Gobiidae type E, Gobiidae type G, Gobiidae type H, Gobiidae type I, , Gobiidae type J

พิจารณาชนิดของปลาวัยอ่อนในแต่ละสถานี พบว่าปลาวัยอ่อนพบได้มากที่สุดที่บริเวณฝั่งบางหญ้าแพรก จำนวน 20 ชนิดโดยมีปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae มีจำนวนชนิดสูงสุดและพบมากที่สุด 9 ชนิด บริเวณฝั่งโคกขามพบปลาวัยอ่อน 15 ชนิด ปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae มีจำนวนชนิดสูงสุดและพบมากที่สุด 8 ชนิด ปลาวัยอ่อนสกุล *Caranx* และปลาวัยอ่อนครอบครัว Atherinidae พบได้เฉพาะในบริเวณนี้ ส่วนบริเวณกลางอ่าวพบปลาวัยอ่อน 8 ชนิด โดยปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae มีจำนวนชนิดสูงสุดและพบมากที่สุด 5 ชนิด ปลาวัยอ่อน *Caranx* (selar) mate พบได้เฉพาะบริเวณนี้ สำหรับบริเวณในแม่น้ำพบปลาวัยอ่อน 10 ชนิดและปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae มีจำนวนชนิดสูงสุดและพบมากที่สุด 3 ชนิด

ตารางที่ 7 ปลาวัยอ่อนที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ในระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541

Order	Family	ชนิด	ชื่อสามัญ
Clupeiformes	Clupeidae	*Escualosa* spp.	ปลาหลังเขียว
		Sardinella spp.	
	Engraulidae	*Stolephorus* spp.	ปลากะตัก
Mugiliformes	Mugilidae	*Liza* spp.	ปลากระบอก
	Atherinidae		ปลาหัวตะกั่ว
Perciformes	Ambassidae	*Ambassis* spp.	ปลาข้าวเม่า
	Sillaginidae	*Sillago sihama* (Forskal)	ปลาเห็ดโคน
	Carangidae	*Caranx* spp.	ปลาหางแข็ง, สีกุน
		Caranx (Selar) *mate* (Cuv.& Val.)	
	Leiognathidae	*Leiognathus* spp.	ปลาแป้น
	Gerreidae	*Gerres* spp.	ปลาดอกหมาก
	Gobiidae	Gobiidae type A	ปลาบู่
		Gobiidae type B	
		Gobiidae type C	
		Gobiidae type D	
		Gobiidae type E	
		Gobiidae type F	
		Gobiidae type G	
		Gobiidae type H	
		Gobiidae type I	
		Gobiidae type J	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลักษณะสำคัญของปลาวัยอ่อนแต่ละชนิดที่พบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ปลาวัยอ่อนวงศ์ Clupeidae

ชื่อสามัญภาษาไทย หลังเขียว
ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ Sardines, Herring

ลักษณะประจำวงศ์

รูปร่างยาว แบนข้าง ส่วนหัวขนาดเล็ก จะงอยปากสั้น ปากเฉียงลงและปลายสุดของกระดูกขากรรไกรบนอยู่ก่อนเส้นหน้าขอบตา บริเวณกระพุ้งแก้มไม่มีหนาม จำนวนมัดกล้ามเนื้อ 40-47 มัด จำนวนมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 29-40 มัด ช่องทวารเปิดค่อนไปทางหาง ความยาวหน้าช่องทวารประมาณร้อยละ 74-90 ของความยาวลำตัว และจะลดลงเมื่อปลามีขนาดใหญ่ขึ้นเนื่องจากมีการเคลื่อนที่ของช่องทวารไปข้างหน้า ทางเดินอาหารตรงมีริ้วย่นในแนวตั้ง มีจุดสีเรียงเป็นแนวด้านล่างของลำตัวอยู่บริเวณด้านบนของทางเดินอาหารส่วนหน้าและด้านล่างของทางเดินอาหารส่วนหลัง ตำแหน่งของฐานครีบหลังและฐานครีบก้นไม่ทับกันคือ ครีบก้นจะอยู่ค่อนไปทางด้านท้ายของลำตัว (Leis and Rennis, 1984)

ลักษณะเด่นของปลาวัยอ่อนวงศ์ Clupeidae

ลำตัวเรียวยาว หัวขนาดเล็ก ทางเดินอาหารตรงแบ่งเป็นริ้วย่น ช่องทวารเปิดอยู่ตำแหน่งค่อนไปทางด้านท้ายของลำตัว ครีบก้นอยู่ด้านท้ายของลำตัว ตำแหน่งของฐานครีบหลังและฐานครีบก้นไม่ทับกัน ลักษณะการเรียงตัวของจุดสีเป็นแนวด้านล่างของลำตัวเหนือทางเดินอาหาร

ลักษณะที่ใช้ในการจำแนกปลาวัยอ่อนวงศ์นี้

ลักษณะที่เด่นสำหรับปลาวัยอ่อนครอบครัวนี้คือ การมีตำแหน่งครีบหลังและครีบก้นที่ไม่ซ้อนทับกัน การจำแนกปลาวัยอ่อนของวงศ์นี้ที่อยู่ในระยะที่ยังไม่ปรากฏฐานครีบหลังและครีบก้นสามารถใช้ความยาวของทางเดินอาหารประมาณตำแหน่งของฐานครีบก้นและครับหลังได้

ลักษณะทั่วไปของปลาวัยอ่อนวงศ์ Clupeidae ที่พบ

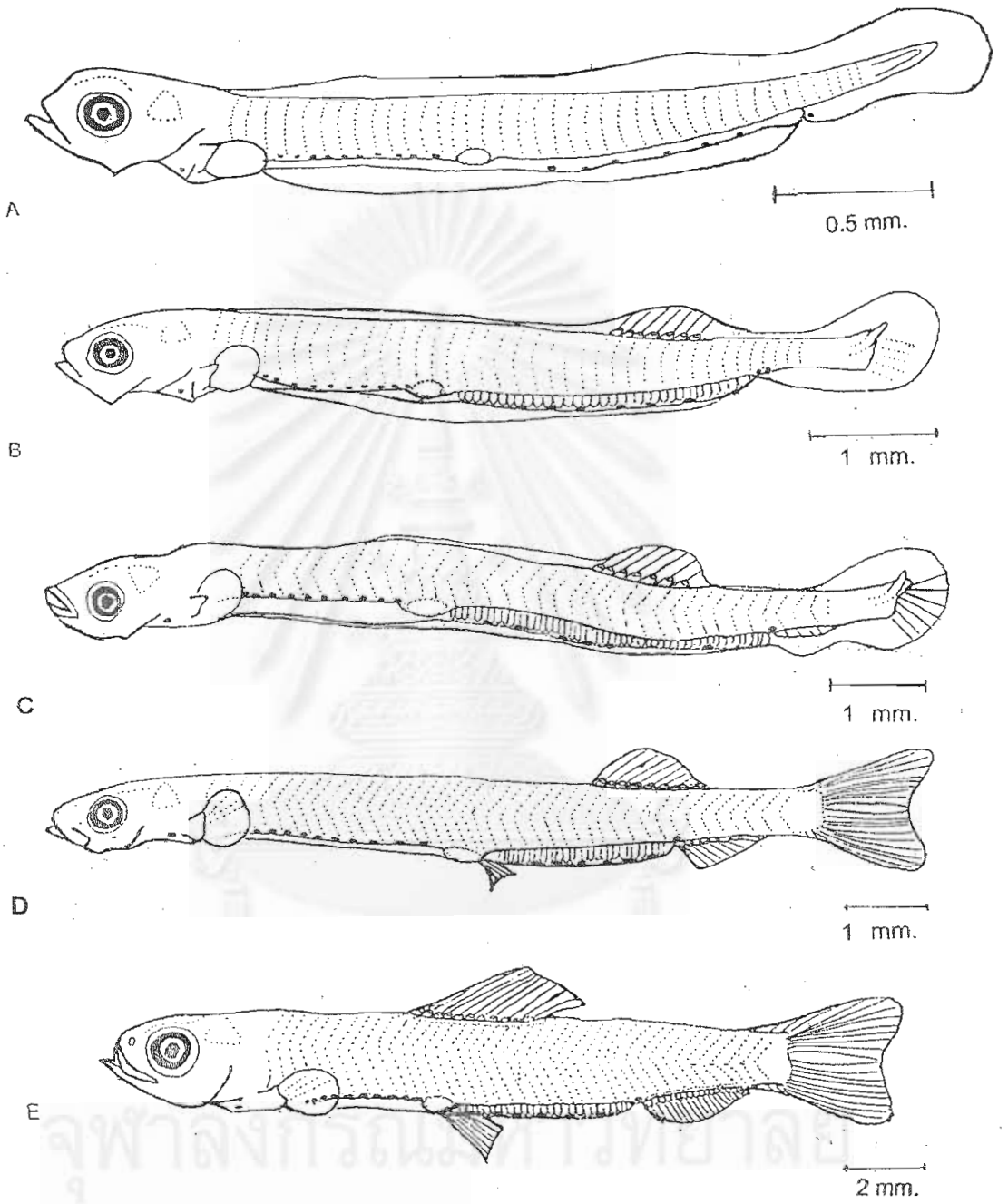
ปลาวัยอ่อนความยาว 2.84 มิลลิเมตร (รูปที่ 17A) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 39 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 34 มัด ลำตัวเรียวยาวแบนข้าง หัวขนาดเล็ก ปากเฉียงลงและปลายสุดของกระดูกขากรรไกรบนอยู่ก่อนเส้นหน้าขอบตา จะงอยปากสั้น ตาค่อนข้างกลมขนาดใหญ่ ไม่มีหนามบนกระดูกกระพุ้งแก้ม ปลายโนโตคอร์ดยืดตรง ทางเดินอาหารยาวตรง พบถุงลมบริเวณตอนกลางของลำตัวเหนือบริเวณทางเดินอาหาร ช่องทวารเปิดบริเวณด้านท้ายของลำตัว พบจุดสีเป็นขีดเล็กๆ บริเวณไคลทรัม 1 ขีด บริเวณด้านล่างของลำตัวเหนือทางเดินอาหารส่วนหน้าจำนวน 10 ขีด ด้านล่างของทางเดินอาหารส่วนหลังจำนวน 6 ขีดและจุดสีบริเวณช่องทวาร 1 จุด ครีบอกมีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อบางใส

ปลาวัยอ่อนความยาว 6.60 มิลลิเมตร (รูปที่ 17B) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 38 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 34 มัด ลำตัวเรียวยาวแบนข้าง หัวขนาดเล็ก ปากเฉียงลงและปลายสุดของกระดูกขากรรไกรบนอยู่ก่อนเส้นหน้าขอบตา จะงอยปากสั้น ตาค่อนข้างกลมใหญ่ ไม่มีหนามบนกระดูกกระพุ้งแก้ม ปลายโนโตคอร์ดกำลังยกตัวขึ้น ทางเดินอาหารยาวตรงมีการขดเป็นริ้วย่นตั้งฉากกับลำตัวจำนวน 35 มัด พบถุงลมบริเวณตอนกลางของลำตัวเหนือบริเวณทางเดินอาหาร ช่องทวารเปิดบริเวณด้านท้ายของลำตัว พบจุดสีเป็นขีดเล็กๆ บริเวณไคลทรัม 1 ขีด บริเวณด้านล่างของลำตัวเหนือทางเดินอาหารส่วนหน้าจำนวน 10 ขีด ด้านล่างของทางเดินอาหารส่วนหลังจำนวน 6 ขีดและจุดสีบริเวณช่องทวาร 2 จุด ครีบอกมีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อบางใส เริ่มปรากฏเป็นก้านครีบของครีบหลังจำนวน 7 ก้าน

ปลาวัยอ่อนความยาว 910 มิลลิเมตร (รูปที่ 17C) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 36 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 32 มัด ลำตัวเรียวยาวแบนข้าง หัวขนาดเล็ก ปากเฉียงลงและปลายสุดของกระดูกขากรรไกรบนอยู่ก่อนเส้นหน้าขอบตา จะงอยปากสั้น ตาค่อนข้างกลมใหญ่ ไม่มีหนามบนกระดูกกระพุ้งแก้ม ปลายโนโตคอร์ดยกตัวขึ้นเป็นกระดูกไฮพูเรอลชัดเจน เหนือบริเวณทางเดินอาหารส่วนกลางปรากฏถุงลม ทางเดินอาหารยาวตรงซึ่งทางเดินอาหารส่วนหลังมีการขดเป็นแนวตั้งฉากกับลำตัว ช่องทวารเปิดบริเวณด้านท้ายของลำตัว พบจุดสีเป็นขีดเล็กๆ บริเวณไคลทรัม 1 ขีด บริเวณด้านล่างของลำตัวเหนือทางเดินอาหารส่วนหน้าจำนวน 10 ขีด ด้านล่างของทางเดินอาหารส่วนหลังจำนวน 6 ขีดและจุดสีบริเวณช่องทวาร 1 จุด ครีบอกมีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อบางใส เริ่มปรากฏเป็นก้านครีบก้นจำนวน 4 ก้าน มีเส้นก้านครีบหลัง 7 ก้านและเส้นก้านครีบหาง 16 ก้าน

ปลาวัยอ่อนความยาว 9.70 มิลลิเมตร (รูปที่ 17D) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 42 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 35 มัด ลำตัวเรียวยาวแบนข้าง หัวขนาดเล็ก ปากเฉียงลงและปลายสุดของกระดูกขากรรไกรบนอยู่ก่อนเส้นหน้าขอบตา จะงอยปากสั้น ตาค่อนข้างกลมใหญ่ ไม่มีหนามบนกระดูกกระพุ้งแก้ม ปลายโนโตคอร์ดยกตัวขึ้นเป็นกระดูกไฮพูเรอลชัดเจน ปรากฏถุงลมเหนือบริเวณทางเดินอาหารส่วนกลาง ทางเดินอาหารยาวตรงซึ่งทางเดินอาหารส่วนหลังมีการขดเป็นแนวตั้งฉากกับลำตัว ช่องทวารเปิดบริเวณด้านท้ายของลำตัว พบจุดสีเป็นขีดเล็กๆ บริเวณไคลทรัม 1 ขีด บริเวณด้านล่างของลำตัวเหนือทางเดินอาหารส่วนหน้าจำนวน 10 ขีด ด้านล่างของทางเดินอาหารส่วนหลังจำนวน 6 ขีดและจุดสีบริเวณช่องทวาร 1 จุดครีบอกเริ่มปรากฏเป็นก้านครีบ จำนวน 13 ก้าน มีเส้นก้านครีบก้นจำนวน 7 ก้าน มีเส้นก้านครีบหลัง 7 ก้าน เส้นก้านครีบหาง 19 ก้านและเริ่มปรากฏเส้นก้านครีบท้องจำนวน 5 ก้าน

ปลาวัยอ่อนความยาว 17.50 มิลลิเมตร (รูปที่ 17E) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 41 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 30 มัด ลำตัวเรียวยาวแบนข้าง หัวขนาดเล็ก ปากเฉียงลงและปลายสุดของกระดูกขากรรไกรบนอยู่ก่อนเส้นหน้าขอบตา จะงอยปากสั้น ตาค่อนข้างกลมใหญ่ ไม่มีหนามบนกระดูกกระพุ้งแก้ม ปลายโนโตคอร์ดยกตัวขึ้นเป็นกระดูกไฮพูเรอลชัดเจน ปรากฏถุงลมเหนือบริเวณทางเดินอาหารส่วนกลาง ทางเดินอาหารยาวตรงซึ่งทางเดินอาหารส่วนหลังมีการขดเป็นแนวตั้งฉากกับลำตัว ช่องทวารเปิดบริเวณด้านท้ายของลำตัว พบจุดสีเป็นขีดเล็กๆ บริเวณไคลทรัม 1 ขีด บริเวณด้านล่างของลำตัวเหนือทางเดินอาหารส่วนหน้าจำนวน 10 ขีด ด้านล่างของทางเดินอาหารส่วนหลังจำนวน 6 ขีดและจุดสีบริเวณช่องทวาร 1 จุด และพบจุดสีบริเวณฐานของครีบก้นและครีบหลัง



รูปที่ 17 ปลาวัยอ่อนครอบครัว Clupeidae

A. ความยาวลำตัว (NL) 2.84 มิลลิเมตร
B. ความยาวลำตัว (NL) 6.60 มิลลิเมตร
C. ความยาวลำตัว (NL) 9.10 มิลลิเมตร
D. ความยาวลำตัว (SL) 9.70 มิลลิเมตร
E. ความยาวลำตัว (SL) 17.50 มิลลิเมตร

บริเวณคอดหาง ครีบอกมีเส้นก้านครีบ 16 ก้าน มีเส้นก้านครีบก้นจำนวน 12 ก้าน มีเส้นก้านครีบหลัง 11 ก้าน เส้นก้านครีบหาง 19 ก้านและเส้นก้านครีบท้องจำนวน 7 ก้าน

ลักษณะทั่วไปของปลาวัยอ่อนสกุล *Sardinella* ที่พบ

ปลาวัยอ่อนความยาว 28.60 มิลลิเมตร (รูปที่ 18) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 45 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 32 มัด ลำตัวเรียวค่อนข้างกลม หัวขนาดเล็ก ปากเฉียงลงและปลายสุดของกระดูกขากรรไกรบนอยู่ก่อนเส้นหน้าขอบตา จะงอยปากสั้น ตาค่อนข้างกลมใหญ่ มีหนามบนกระดูกกระพุ้งแก้มขนาดเล็ก ช่องจมูก 1 ช่อง ปรากฏถุงลมเหนือบริเวณทางเดินอาหารส่วนกลาง ทางเดินอาหารยาวตรงโดยส่วนหลังขดเป็นแนวตั้งฉากกับลำตัว ช่องทวารเปิดบริเวณด้านท้ายของลำตัว ตัว พบจุดสีเป็นขีดเล็กๆ บริเวณไคลทรัม 1 ขีด บริเวณด้านล่างของลำตัวเหนือทางเดินอาหารส่วนหน้าจำนวน 10 ขีด ด้านล่างของทางเดินอาหารส่วนหลังจำนวน 6 ขีดและจุดสีบริเวณช่องทวาร 1 จุด บริเวณส่วนหัว และพบจุดสีบริเวณด้านล่างของทางเดินอาหารและบริเวณฐานของครีบก้น ครีบหาง ครีบหลัง ครีบอกมีเส้นก้านครีบ 16 ก้าน มีเส้นก้านครีบหลัง 16 ก้าน เส้นก้านครีบก้นจำนวน 19 ก้าน เส้นก้านครีบหาง 19 ก้านและเส้นก้านครีบท้องจำนวน 8 ก้าน ตำแหน่งครีบหลังและครีบก้นแยกออกจากกันโดยเด็ดขาด

ลักษณะเด่นของปลาวัยอ่อนสกุล *Escualosa* ที่พบ

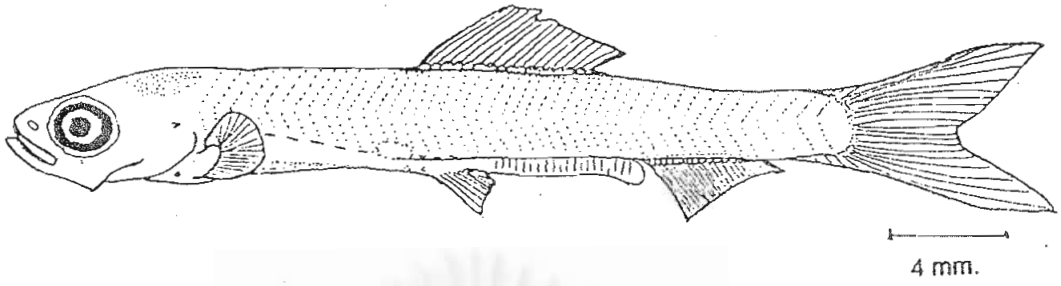
ปลาวัยอ่อนความยาว 53.00 มิลลิเมตร (รูปที่ 19) ลำตัวเรียวยาวค่อนข้างแบน ลำตัวค่อนข้างหนาไม่สามารถนับจำนวนมัดกล้ามเนื้อ มีการพัฒนาของเกล็ดขึ้นแล้ว หัวขนาดเล็ก ปากเฉียงลงและปลายสุดของกระดูกขากรรไกรบนอยู่ก่อนเส้นหน้าขอบตา จะงอยปากสั้น ตาค่อนข้างกลมใหญ่ มีหนามบนกระดูกกระพุ้งแก้มขนาดเล็ก ช่องจมูก 1 ช่อง ปรากฏถุงลมเหนือบริเวณทางเดินอาหารส่วนกลาง ทางเดินอาหารยาวตรง ช่องทวารเปิดบริเวณด้านท้ายของลำตัว พบจุดสีบริเวณไคลทรัม 1 จุด พบจุดสีบริเวณเหนือส่วนหัว บริเวณฐานของครีบก้น ครีบหาง ครีบหลัง บริเวณกลางลำตัว บริเวณเหนือทางเดินอาหาร ผิวบนของคอดหาง ครีบอกมีเส้นก้านครีบ 13 ก้าน มีเส้นก้านครีบหลัง 16 ก้าน เส้นก้านครีบก้น 17 ก้าน เส้นก้านครีบหาง 19 ก้านและเส้นก้านครีบท้อง 7 ก้าน ตำแหน่งครีบหลังและครีบก้นแยกออกจากกันโดยเด็ดขาด ปรากฏหนามที่บริเวณสันท้องเริ่มตั้งแต่บริเวณไคลทรัมไปจนถึงหน้าก้านครีบก้น

ปลาวัยอ่อนวงศ์ Engraulidae

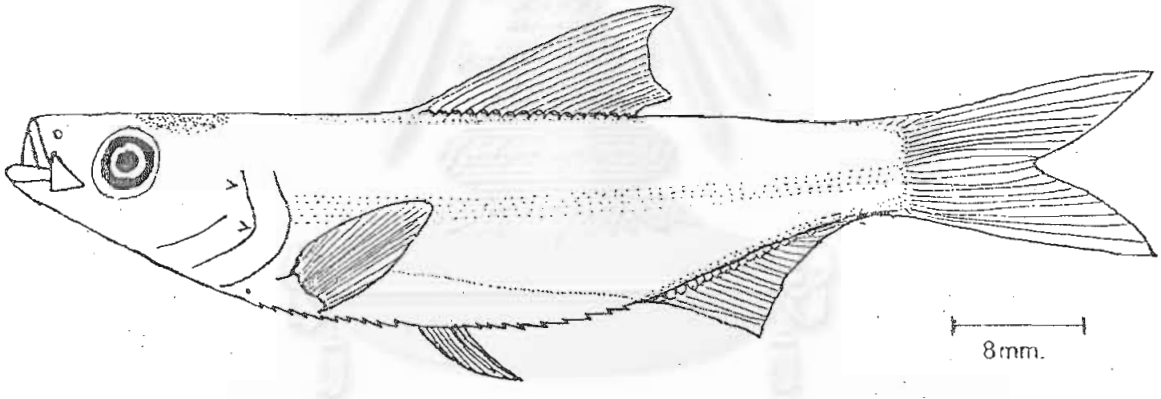
ชื่อสามัญภาษาไทย กะตัก
ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ Anchovy

ลักษณะประจำวงศ์

ลำตัวเรียวยาว ส่วนหัวขนาดเล็ก ขากรรไกรบนยาวเฉียงลงมายังบริเวณใต้ตาและยาวมากกว่ากึ่งกลางตา จะงอยปากสั้นและแหลมในปลาวัยอ่อนขนาดเล็ก ตากลมและแบนลงเล็กน้อย จำนวน



รูปที่ 18 ปลาวัยอ่อนสกุล *Sardinella*
ความยาวลำตัว (SL) 28.60 มิลลิเมตร



รูปที่ 19 ปลาวัยอ่อนสกุล *Escualosa*
ความยาวลำตัว (SL) 53.00 มิลลิเมตร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มัดกล้ามเนื้อ 39-40 มัด จำนวนมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 21-31 มัด ทางเดินอาหารยาวตรงเป็นริ้วย่นในแนวตั้งของส่วนท้ายของทางเดินอาหารยาวประมาณร้อยละ 40-65 ของท่อทางเดินอาหาร ช่องเปิดทวารอยู่ค่อนไปทางท้ายลำตัว ความยาวหน้าช่องทวารร้อยละ 60-81 ของความยาวลำตัว มีจุดสีเรียงตามแนวด้านล่างของลำตัว (Leis and Trnski, 1989)

ลักษณะเด่นของปลาวัยอ่อนวงศ์ Engraulidae

ลำตัวเรียวยาว หัวขนาดเล็ก ทางเดินอาหารยาวตรง ช่องทวารเปิดค่อนไปทางด้านท้ายของลำตัว ลักษณะของจุดสีด้านล่างของลำตัวเหนือทางเดินอาหาร

ลักษณะที่ใช้ในการจำแนกปลาวัยอ่อนวงศ์นี้

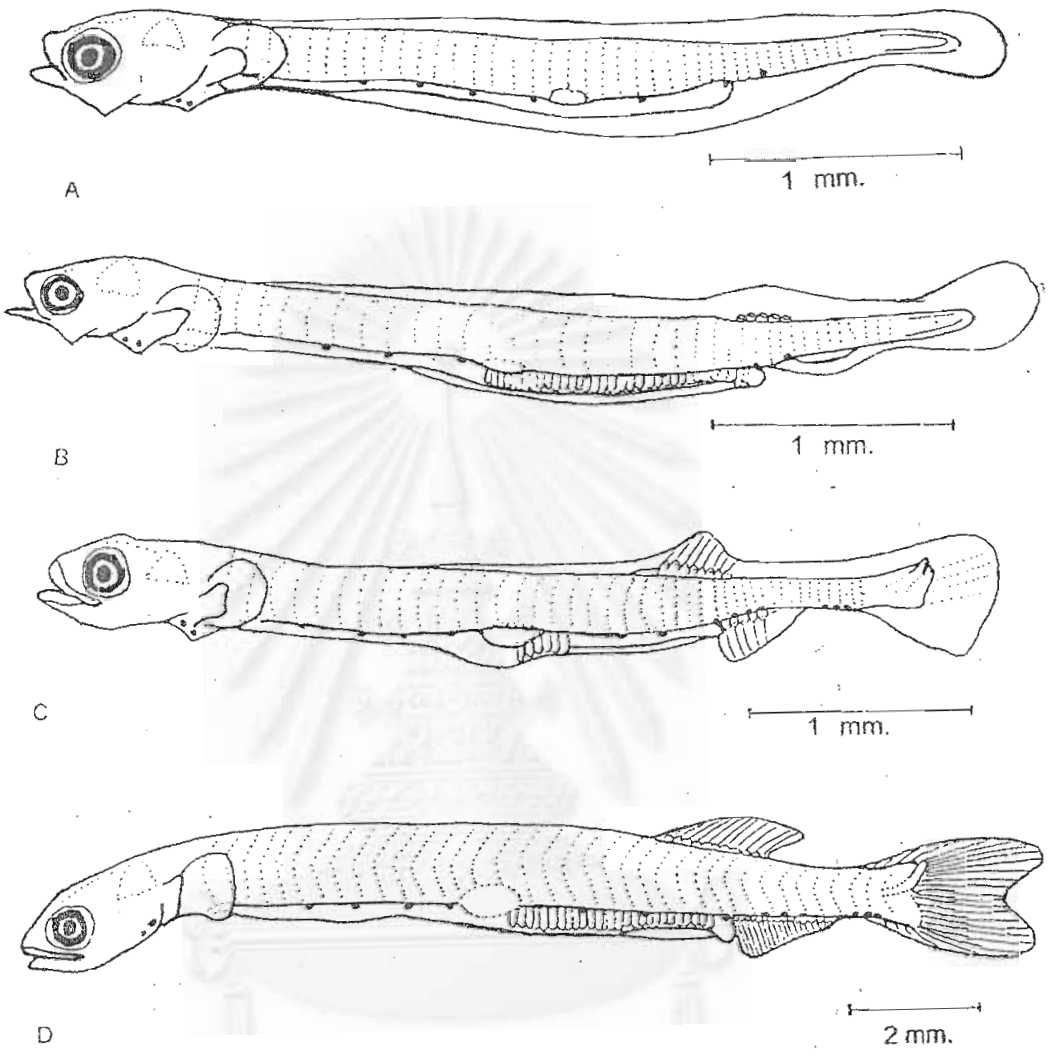
ปลาวัยอ่อนวงศ์นี้มีรูปร่างคล้ายคลึงกับปลาวัยอ่อนวงศ์ Clupeidae แต่มีลักษณะเด่นที่แตกต่างกันที่ตำแหน่งของครีบหางและครีบก้นที่ทับกันและปลายสุดของกระดูกขากรรไกรบนยาวเลยเส้นขอบหน้าตา ส่วนปลาวัยอ่อนที่ยังไม่มีการพัฒนาของครีบหลังและครีบก้นจำเป็นต้องอาศัยตำแหน่งของช่องเปิดทวารประมาณตำแหน่งที่จะเกิดครีบก้นและครีบหลัง

ลักษณะทั่วไปของปลาวัยอ่อนวงศ์ Engraulidae ที่พบ

ปลาวัยอ่อนความยาว 3.63 มิลลิเมตร (รูปที่ 20A) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 38 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 28 มัด ลำตัวเรียวยาวแบนข้าง หัวขนาดเล็ก ปากกว้างเฉียงลงและปลายสุดของกระดูกขากรรไกรบนยาวเลยเส้นหน้าขอบตา จะงอยปากสั้น ตาค่อนข้างกลมใหญ่ ไม่มีหนามบนกระดูกกระพุ้งแก้ม ปลายโนโตคอร์ดยืดตรง ทางเดินอาหารยาวตรง พบถุงลมบริเวณตอนกลางของลำตัวเหนือบริเวณทางเดินอาหาร ช่องทวารเปิดบริเวณด้านท้ายของลำตัว พบจุดสีบริเวณไคลทรัม 2 จุด บริเวณด้านบนของทางเดินอาหารจำนวน 5 จุด บริเวณหน้าช่องทวาร 1 จุด และบริเวณลำตัวด้านล่างหลังช่องทวาร 1 จุด ครีบอกมีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อบางใส

ปลาวัยอ่อนความยาว 3.80 มิลลิเมตร (รูปที่ 20B) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 36 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 25 มัด ลำตัวเรียวยาวแบนข้าง หัวขนาดเล็ก ปากกว้างเฉียงลงและปลายสุดของกระดูกขากรรไกรบนยาวเลยเส้นหน้าขอบตา จะงอยปากสั้น ตาค่อนข้างกลมใหญ่ ไม่มีหนามบนกระดูกกระพุ้งแก้ม ปลายโนโตคอร์ดยืดตรง ทางเดินอาหารยาวตรงมีการขดเป็นริ้วย่นตั้งฉากกับลำตัวจำนวน 33 ขด พบถุงลมบริเวณตอนกลางของลำตัวเหนือบริเวณทางเดินอาหาร ช่องทวารเปิดบริเวณด้านท้ายของลำตัว พบจุดสีบริเวณไคลทรัม 2 จุด บริเวณด้านบนของทางเดินอาหารส่วนหน้าจำนวน 3 จุด ด้านบนของทางเดินอาหารส่วนหลัง 2 จุด บริเวณหน้าช่องทวาร 1 จุด และบริเวณลำตัวด้านล่างหลังช่องทวาร 1 จุด ครีบอกมีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อบางใส เริ่มปรากฏฐานก้านครีบหลังและครีบก้น

ปลาวัยอ่อนความยาว 4.00 มิลลิเมตร (รูปที่ 20C) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 41 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 26 มัด ลำตัวเรียวยาวแบนข้าง หัวขนาดเล็ก ปากกว้างเฉียงลงและปลายสุดของกระดูกขากรรไกรบนยาวเลยเส้นหน้าขอบตา จะงอยปากสั้น ตาค่อนข้างกลมใหญ่ ไม่มีหนามบนกระดูกกระพุ้งแก้ม ปลายโนโตคอร์ดยกตัวขึ้น กระดูกไฮพูเรอลเห็นได้ชัดเจน ทางเดินอาหารยาวตรงมีการขดเป็นริ้วย่นตั้งฉากกับลำตัว พบถุงลมบริเวณตอนกลางของลำตัวเหนือบริเวณทางเดินอาหาร ช่องทวารเปิดบริเวณด้านท้ายของลำตัว พบจุดสีบริเวณไคลทรัม 2 จุด บริเวณ



รูปที่ 20 ปลาวัยอ่อนครอบครัว Engraulidae

A. ความยาวลำตัว (NL) 3.63 มิลลิเมตร

B. ความยาวลำตัว (NL) 3.80 มิลลิเมตร

C. ความยาวลำตัว (NL) 4.00 มิลลิเมตร

D. ความยาวลำตัว (SL) 14.00 มิลลิเมตร

ด้านบนทางเดินอาหารส่วนหน้า 4 จุด ด้านบนของทางเดินอาหารส่วนหลัง 2 จุดบริเวณเหนือช่องทวาร 1 จุด บริเวณฐานก้านครีบก้น 3 จุด และบริเวณคอดหาง 3 จุด ครีบอกมีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อบางใส เริ่มปรากฏก้านครีบก้นจำนวน 5 ก้าน มีเส้นก้านครีบหลัง 8 ก้านและก้านครีบหาง 14 ก้าน

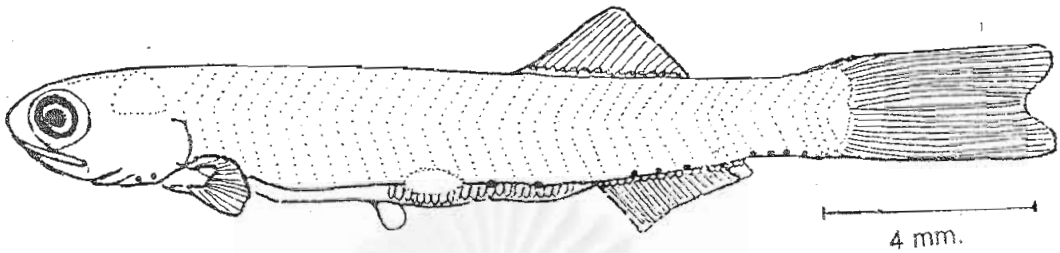
ปลาวัยอ่อนความยาว 14.00 มิลลิเมตร (รูปที่ 20D) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 36 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 27 มัด ลำตัวเรียวยาวแบนข้าง หัวขนาดเล็ก ปากกว้างเฉียงลงและปลายสุดของกระดูกขากรรไกรบนยาวเลยเส้นหน้าขอบตา จะงอยปากสั้น ตาค่อนข้างกลมใหญ่ ไม่มีหนามบนกระดูกกระพุ้งแก้ม ปลายโนโตคอร์ดยกตัวขึ้น กระดูกไฮพูเรอลเห็นได้ชัดเจน ทางเดินอาหารยาวตรงมีการขดเป็นริ้วย่นตั้งฉากกับลำตัว พบถุงลมบริเวณตอนกลางของลำตัวเหนือบริเวณทางเดินอาหาร ช่องทวารเปิดบริเวณด้านท้ายของลำตัว พบจุดสีบริเวณไคลทรัม 2 จุด บริเวณด้านบนทางเดินอาหารส่วนหน้า 4 จุด ด้านบนของทางเดินอาหารส่วนหลัง 2 จุด บริเวณเหนือช่องทวาร 1 จุด บริเวณฐานก้านครีบก้น 3 จุด และบริเวณคอดหาง 3 จุด ครีบอกมีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อบางใส ก้านครีบหลังมีเส้นก้านครีบ 11 ก้านก้านครีบก้น16 ก้าน และก้านครีบหาง 19 ก้าน

ปลาวัยอ่อนความยาว 15.80 มิลลิเมตร (รูปที่ 20E) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 38 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 22 มัด ลำตัวเรียวยาวแบนข้าง หัวขนาดเล็ก ปากกว้างเฉียงลงและปลายสุดของกระดูกขากรรไกรบนยาวเลยเส้นหน้าขอบตา จะงอยปากสั้น ตาค่อนข้างกลมใหญ่ ไม่มีหนามบนกระดูกกระพุ้งแก้ม ปลายโนโตคอร์ดยกตัวขึ้น กระดูกไฮพูเรอลเห็นได้ชัดเจน ทางเดินอาหารยาวตรงมีการขดเป็นริ้วย่นตั้งฉากกับลำตัว พบถุงลมบริเวณตอนกลางของลำตัวเหนือบริเวณทางเดินอาหาร ช่องทวารเปิดบริเวณด้านท้ายของลำตัว พบจุดสีบริเวณไคลทรัม 2 จุด บริเวณด้านบนทางเดินอาหาร 2 จุด บริเวณเหนือช่องทวาร 1 จุด บริเวณฐานก้านครีบก้น 3 จุด และบริเวณคอดหาง 4 จุด มีเส้นก้านครีบหลัง 11 ก้าน ก้านครีบก้น 19 ก้าน ก้านครีบหาง 19 ก้าน ครีบอกเริ่มปรากฏก้านครีบจำนวน 14 ก้าน และครีบท้องเริ่มปรากฏเป็นแผ่นเนื้อเยื่อบางใส

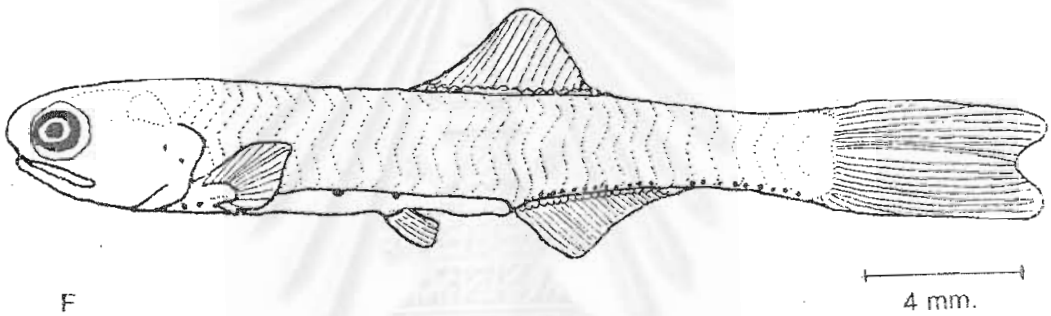
ปลาวัยอ่อนความยาว 21.00 มิลลิเมตร (รูปที่ 20F) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 33 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 19 มัด ลำตัวเรียวยาวแบนข้าง หัวขนาดเล็ก ปากกว้างเฉียงลงและปลายสุดของกระดูกขากรรไกรบนยาวเลยเส้นหน้าขอบตา จะงอยปากสั้น ตาค่อนข้างกลมใหญ่ ไม่มีหนามบนกระดูกกระพุ้งแก้ม ปลายโนโตคอร์ดยกตัวขึ้น กระดูกไฮพูเรอลเห็นได้ชัดเจน ทางเดินอาหารยาวตรงมีการขดเป็นริ้วย่นตั้งฉากกับลำตัว พบถุงลมบริเวณตอนกลางของลำตัวเหนือบริเวณทางเดินอาหาร ช่องทวารเปิดบริเวณด้านท้ายของลำตัว พบจุดสีบริเวณไคลทรัม 2 จุด บนกระดูกกระพุ้งแก้ม 2 จุด บริเวณด้านบนทางเดินอาหาร 2 จุด บริเวณฐานก้านครีบก้น 11 จุด บริเวณคอดหาง 9 จุด ครีบหลังมีเส้นก้านครีบ 14 ก้าน ก้านครีบก้น 19 ก้าน ก้านครีบหาง 19 ก้าน ก้านครีบอก 14 ก้าน และก้านครีบท้องจำนวน 5 ก้าน

ลักษณะเด่นของปลาวัยอ่อนสกุล *Stolephorus* ที่พบ

ปลาวัยอ่อนความยาว 22.50 มิลลิเมตร (รูปที่ 21A) ลำตัวค่อนข้างหนาไม่สามารถนับจำนวนมัดกล้ามเนื้อ ลำตัวแบนข้าง ยาวเรียว รูปร่างคล้ายทรงกระบอก หัวขนาดเล็ก ปากกว้างเฉียงลงและปลายสุดของกระดูกขากรรไกรบนยาวเลยเส้นหน้าขอบตา จะงอยปากสั้น ตากลมใหญ่ ปรากฏช่องจมูก 1 ช่อง ไม่มีหนามบนกระดูกกระพุ้งแก้ม ทางเดินอาหารยาวตรงมีการขดเป็นริ้วย่นตั้งฉากกับลำตัว พบถุงลมบริเวณตอนกลางของลำตัวเหนือบริเวณทางเดินอาหาร ช่องทวารเปิดบริเวณด้านท้าย



E



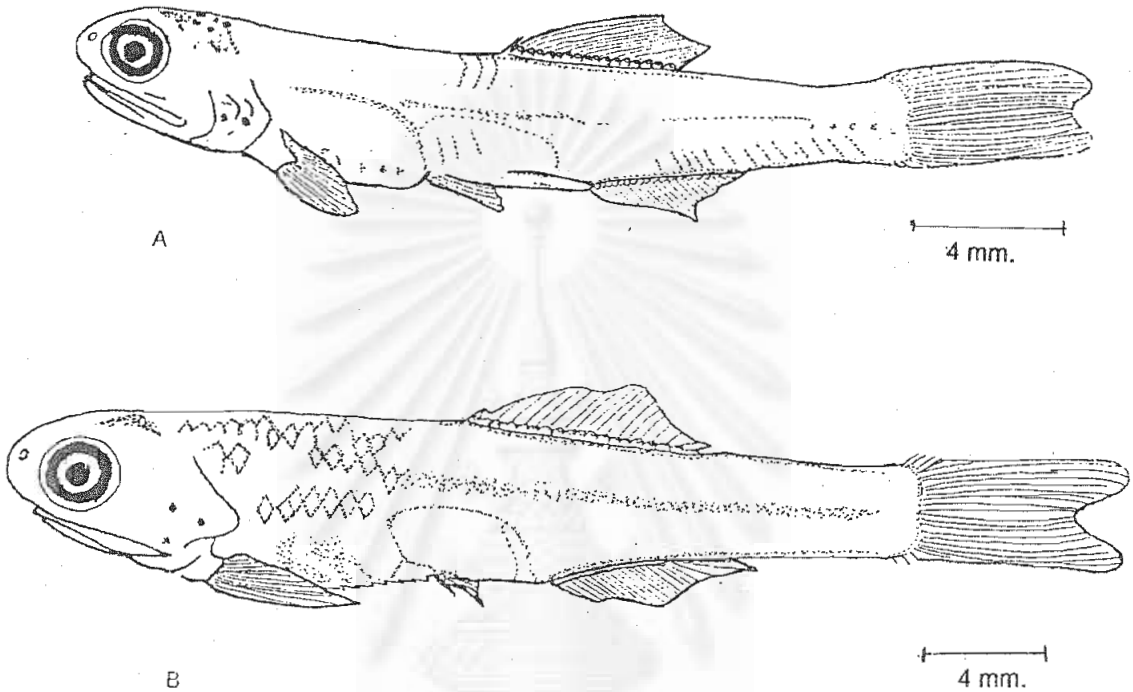
F

รูปที่ 20(ต่อ) ปลาวัยอ่อนครอบครัว Engraulidae

E. ความยาวลำตัว (SL) 15.80 มิลลิเมตร

F. ความยาวลำตัว (SL) 21.00 มิลลิเมตร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 21 ปลาวัยอ่อนสกุล *Stolephorus*

A. ความยาวลำตัว (SL) 22.50 มิลลิเมตร

B. ความยาวลำตัว (SL) 29.80 มิลลิเมตร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ของลำตัว พบจุดสีบริเวณสมอง กระดูกกระพุ้งแก้ม บริเวณส่วนท้อง ฐานครีบหลังและครีบก้น บริเวณด้านล่างของขอดหาง ฐานครีบหางและบริเวณก้านครีบหาง บริเวณกลางลำตัวพบจุดสีเล็กน้อย ครีบหลังมีเส้นก้านครีบ 16 ก้าน ก้านครีบก้น 19 ก้าน ก้านครีบหาง 19 ก้าน ก้านครีบอก 14 ก้าน และก้านครีบท้องจำนวน 7 ก้าน ฐานครีบหลังจะเริ่มต้นที่มัดกล้ามเนื้อที่ 22 และจะเลื่อนตัวไปทางด้านหัวเมื่อมีขนาดโตขึ้น จำนวนก้านครีบหลังจะน้อยกว่าครีบก้น โดยก้านครีบอันแรกตรงกับก้านครีบหลังอันที่ 12 หรือก้านครีบที่อยู่หน้าอันที่ 12

ปลาวัยอ่อนความยาว 29.80 มิลลิเมตร (รูปที่ 21B) ลำตัวค่อนข้างหนาไม่สามารถนับจำนวนมัดกล้ามเนื้อ มีการพัฒนาของเกล็ดเกิดขึ้น ลำตัวแบนข้าง ยาวเรียว รูปร่างคล้ายทรงกระบอก หัวขนาดเล็ก ปากกว้างเฉียงลงและปลายสุดของกระดูกขากรรไกรบนยาวเลยเส้นหน้าขอบตา จะงอยปากกลม ตากลมใหญ่ ปรากฏช่องจมูก 1 ช่อง ไม่มีหนามบนกระดูกกระพุ้งแก้ม ปลายโนโตคอร์ดยกตัวขึ้น ทางเดินอาหารยาวตรง พบถุงลมบริเวณตอนกลางของลำตัวเหนือบริเวณทางเดินอาหาร ช่องทวารเปิดบริเวณด้านท้ายของลำตัว พบจุดสีบริเวณสมอง กระดูกกระพุ้งแก้ม บริเวณส่วนท้อง ฐานครีบหลังและครีบก้น บริเวณผิวบนของขอดหาง ฐานครีบหางและบริเวณก้านครีบหาง บริเวณกลางลำตัวจุดสีเห็นเป็นแถบ ครีบหลังมีเส้นก้านครีบ 16 ก้าน ก้านครีบก้น 19 ก้าน ก้านครีบหาง 19 ก้าน ก้านครีบอก 14 ก้าน และก้านครีบท้องจำนวน 7 ก้าน ฐานครีบหลังและครีบก้นอยู่ในตำแหน่งที่เหลื่อมกัน โดยจำนวนก้านครีบหลังน้อยกว่าครีบก้น พบหนามใต้ลำตัวระหว่างครีบอกกับครีบท้องจำนวน 6-7 อัน

ปลาวัยอ่อนในวงศ์ Ambassidae

ปลาวัยอ่อนสกุล	*Ambassis*
ชื่อสามัญภาษาไทย	ข้าวเม่า
ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ	Glass perchlets

ลักษณะประจำวงศ์

ปลาวัยอ่อนลำตัวกว้าง แบนข้างจำนวนมัดกล้ามเนื้อ 24 มัด จำนวนมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 6-10 มัด ทางเดินอาหารขดแน่นเป็นรูปสามเหลี่ยม ความยาวหน้าช่องทวารร้อยละ 45-60 ของความยาวลำตัว หัวสั้นแบนข้าง ขนาดเล็กและกลมจะค่อยๆ ยาวขึ้นเมื่อปลาวัยอ่อนมีขนาดใหญ่ขึ้น ตากลม ปากขนาดเล็กเฉียงลงและปลายสุดของกระดูกขากรรไกรบนอยู่หน้าเส้นตา จะงอยปากยาวประมาณร้อยละ 20-30 ของความยาวส่วนหัว มีหนามขนาดเล็กบนกระดูกกระพุ้งแก้มส่วนหน้า พบจุดสีบริเวณมุมขากรรไกรล่าง บริเวณคอ ถุงลม ด้านล่างของทางเดินอาหาร ด้านล่างของคอดหาง และฐานของครีบหาง ฐานครีบหลัง ส่วนครีบก้นจะเริ่มปรากฏให้เห็นเมื่อขนาดยาวประมาณ 2.8-3.0 มิลลิเมตร ครีบหลังยาวติดต่อกัน (Leis and Trnski, 1989)

ลักษณะเด่นของปลาวัยอ่อนสกุล *Ambassis* ที่พบ

หัวและอกแบนข้าง ทางเดินอาหารขดแน่น ตากลม มีหนามขนาดเล็กบนกระดูกกระพุ้งแก้มส่วนหน้า จุดสีบริเวณทางเดินอาหารส่วนหน้าและมุมขากรรไกรล่าง

ลักษณะที่ใช้ในการจำแนกปลาวัยอ่อนวงศ์นี้

ปลาวัยอ่อนวงศ์นี้มีหลายลักษณะที่คล้ายคลึงกันที่ปรากฏในปลาวัยอ่อนวงศ์ Gerridae แต่ปลาวัยอ่อนวงศ์นี้มีจำนวนก้านครีบแข็งของครีบหลังน้อยกว่าและมีความลึกของลำตัวมากกว่า จะงอยปากของปลาวัยอ่อนวงศ์ Gerridae แหลมกว่าและจุดสีบริเวณผิวล่างของส่วนหางตั้งแต่จุดของฐานครีบก้นจนถึงบริเวณคอดหางในปลาวัยอ่อนวงศ์ Gerridae มีน้อยกว่า (ปลาวัยอ่อนวงศ์ Gerridae ประมาณ 4-7 จุด ส่วนปลาวัยอ่อนวงศ์ Ambassidae 20 จุด)

ลักษณะทั่วไปของปลาวัยอ่อนสกุล *Ambassis* ที่พบ

ปลาวัยอ่อนความยาว 3.50 มิลลิเมตร (รูปที่ 22A) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 24 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 6 มัด ลำตัวสั้น แบนข้าง หัวขนาดใหญ่แบนข้าง ปากขนาดเล็กเฉียงลงและปลายสุดของกระดูกขากรรไกรบนอยู่หน้าเส้นขอบตา จะงอยปากสั้น ตาขนาดใหญ่ ยังไม่ปรากฏหนามบนกระดูกกระพุ้งแก้ม ปลายโนโตคอร์ดยืดตรง ทางเดินอาหารขดสั้น พบถุงลมบริเวณตอนบนของทางเดินอาหารส่วนหน้า ช่องทวารเปิดบริเวณส่วนหน้าของลำตัว พบจุดสีบริเวณคอ 1 จุด บริเวณด้านล่างของทางเดินอาหาร 2 จุด บริเวณถุงลม จุดสีเรียงตัวบริเวณลำตัวด้านล่างไปจนถึงบริเวณปลายโนโตคอร์ด ครีบอกมีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อบางใส

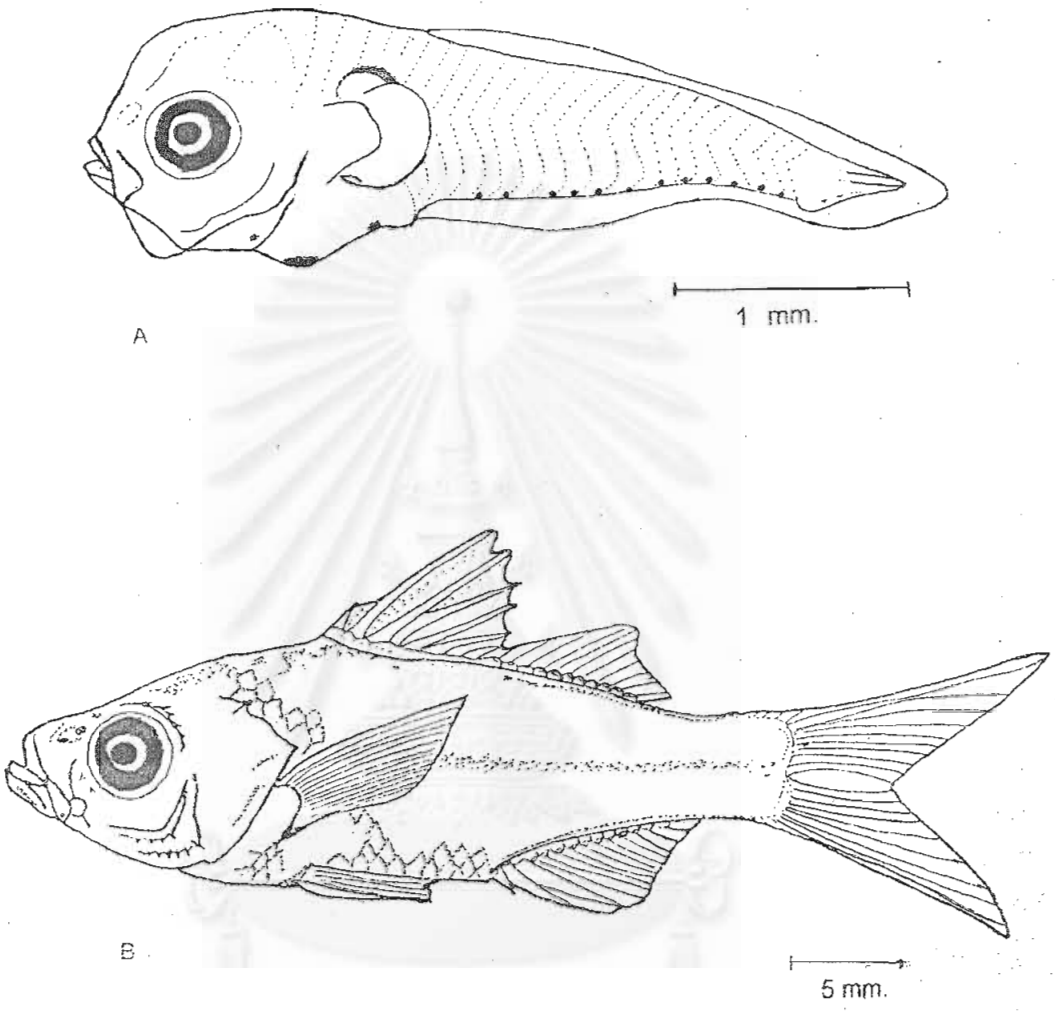
ปลาวัยอ่อนความยาว 35.00 มิลลิเมตร (รูปที่ 22B) ลำตัวค่อนข้างหนาไม่สามารถนับจำนวนมัดกล้ามเนื้อ มีการพัฒนาของเกล็ดขึ้นแล้ว ลำตัวสั้น แบนข้างค่อนข้างลึก หัวขนาดปานกลางกว้างและแบนข้าง มีช่องจมูก 2 ช่อง ปากขนาดเล็กเฉียงลงและปลายสุดของกระดูกขากรรไกรบนอยู่หน้าเส้นขอบตา จะงอยปากสั้น ตาขนาดใหญ่ ปรากฏหนามขนาดเล็กบนกระดูกกระพุ้งแก้ม หนามบริเวณเหนือตา หนามหน้าตา ทางเดินอาหารขดสั้น พบถุงลมบริเวณตอนบนของทางเดินอาหารส่วนหน้า ช่องทวารเปิดบริเวณส่วนหน้าของลำตัว พบจุดสีบริเวณมุมขากรรไกร 1 จุด บริเวณส่วนหัว บริเวณโคนครีบหาง บริเวณด้านบนและล่างของคอดหาง ฐานครีบหลังและครีบก้น บริเวณกลางลำตัวแนวเส้นกลางตัว ครีบอกปรากฏก้านครีบอ่อนจำนวน 14 ก้าน ครีบท้องมีเส้นก้านครีบแข็ง 1 ก้าน ก้านครีบอ่อน 4 ก้าน ครีบหางมีเส้นก้านครีบ 17 ก้าน ครีบหลังมี 2 ตอนไม่แยกกันเด็ดขาด โดยก้านครีบหลังตอนแรกมีก้านครีบแข็ง 7 ก้าน ครีบหลังตอนสองมีก้านครีบแข็ง 1 ก้าน ก้านครีบอ่อน 11 ก้าน และครีบก้นมีก้านครีบแข็ง 3 ก้าน ก้านครีบอ่อน 11 ก้าน

ปลาวัยอ่อนในวงศ์ Leiognathidae

ปลาวัยอ่อนสกุล	*Leiognathus*
ชื่อสามัญภาษาไทย	แป้น
ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ	Ponyfishes

ลักษณะประจำวงศ์

ปลาวัยอ่อนลำตัวยาว แบนข้างมาก ส่วนหัวและลำตัวลึก รูจมูกขนาดใหญ่ จำนวนมัดกล้ามเนื้อ 23-25 มัด หัวมีความชัน จะงอยปากกลมในระยะแรกและจะยื่นยาวแหลมขึ้นเมื่อมีการพัฒนา ปาก



รูปที่ 22 ปลาวัยอ่อนครอบครัว Ambassidae

A. ความยาวลำตัว (NL) 3.50 มิลลิเมตร

ปลาวัยอ่อนสกุล *Ambassis*

B. ความยาวลำตัว (SL) 35.00 มิลลิเมตร

ยืดหดได้ ปลายสุดของขากรรไกรบนอยู่ก่อนเส้นหน้าตา มีฟันบนขากรรไกรทั้งสอง ตากลมขนาดใหญ่ ทางเดินอาหารขด ถุงลมเห็นได้ชัดบริเวณตอนหน้าของส่วนท้อง ความยาวหน้าช่องทวารเปิดประมาณร้อยละ 25 ของความยาวลำตัว จำนวนมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 5-11 มัด มีหนามบริเวณต้นคอ (nape) และกระดูกกระพุ้งแก้ม ครีบหลังและครับก้นยาว จุดสีพบน้อยมักพบเรียงเป็นแนวกึ่งกลางด้านล่างของส่วนหาง และพบบริเวณทางเดินอาหารเล็กน้อย (Leis and Trnski, 1989)

ลักษณะเด่นของปลาวัยอ่อนสกุล *Leiognathus* ที่พบ

ลำตัวสั้นค่อนข้างลึก แบนข้างมาก ทางเดินอาหารขดช่องทวารเปิดกลางตัว หัวใหญ่และลึกมีความชันในระยะที่เป็นปลาวัยอ่อนขั้นต้น มีหนามบริเวณส่วนหัว ตากลมโต ปากยืดหดได้ จะงอยปากกลมมน ครีบท้องเกิดช้า พบจุดสีได้น้อย

ลักษณะที่ใช้ในการจำแนกปลาวัยอ่อนวงศ์นี้

ลักษณะเด่นที่ใช้จำแนกปลาวัยอ่อนวงศ์นี้คือ การปรากฏหนามเหนือหัว นอกจากนี้ยังใช้ลักษณะของลำตัวเช่น ขนาดของหัว ขนาดของตา ความลึกของลำตัว จำนวนมัดกล้ามเนื้อและการปรากฏหนามบนกระดูกกระพุ้งแก้มเป็นหลัก

ลักษณะทั่วไปของปลาวัยอ่อนสกุล *Leiognathus* ที่พบ

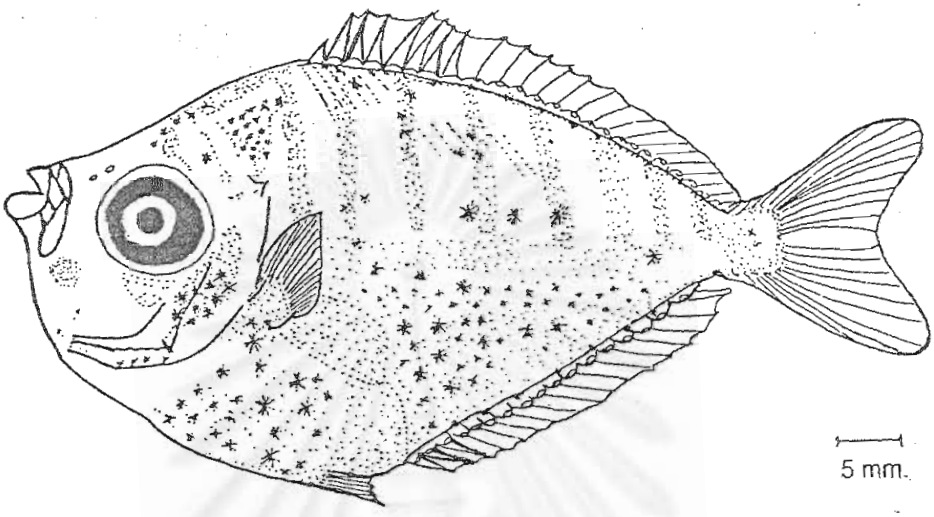
ปลาวัยอ่อนความยาว 59.00 มิลลิเมตร (รูปที่ 23) ลำตัวค่อนข้างหนาไม่สามารถนับจำนวนมัดกล้ามเนื้อ ลำตัวสั้นแบนข้างและลึก หัวมีขนาดปานกลางแบนข้างและลึก ปากขนาดเล็กและปลายสุดของขากรรไกรบนอยู่ก่อนเส้นหน้าตา ตาขนาดใหญ่ รูจมูกขนาดใหญ่ ทางเดินอาหารขดสั้น ช่องทวารเปิดตอนหน้าของลำตัว จะงอยปากจะเว้าขึ้นเล็กน้อยบริเวณเหนือตา ปากยืดหดได้ ครีบอกมีก้านครีบ 16 ก้าน ครีบหลังยาวมีก้านครีบแข็ง 8 ก้าน ก้านครีบอ่อน 16 ก้าน ครีบก้นยาวมีก้านครีบแข้ง 3 ก้าน ครีบอ่อน 14 ก้าน ครีบท้องมีก้านครีบแข็ง 1 ก้าน ครีบอ่อน 5 ก้าน ครีบหางมีก้านครีบ 17 ก้าน พบหนามบริเวณเหนือหัวและหน้าตาแต่เริ่มมองเห็นไม่ชัด หนามบนกระดูกกระพุ้งแก้ม พบจุดสีเป็นดอกใหญ่บริเวณสมอง กระดูกกระพุ้งแก้มและจุดสีเข้มบริเวณด้านล่างของลำตัวเริ่มตั้งแต่จุดกำเนิดครีบก้นไปจนถึงคอดหาง นอกจากนี้พบที่ฐานครีบหลังและลำตัวโดยเฉพาะพื้นที่ส่วนที่เหนือเส้นข้างตัวขึ้นไปจะเห็นแถบของจุดสีไม่น้อยกว่า 8 แถบพาดขวางลำตัว

ปลาวัยอ่อนในวงศ์ Gerridae

ปลาวัยอ่อนสกุล	*Gerres*
ชื่อสามัญภาษาไทย	ดอกหมาก
ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ	Gerres

ลักษณะประจำวงศ์

รูปร่างเรียวยาว แบนข้าง หัวกลม ตาโต ปากขนาดเล็ก จะงอยปากยาวประมาณร้อยละ 25 ของความยาวส่วนหัว มีหนามบริเวณกระดูกกระพุ้งแก้ม ทางเดินอาหารขดเป็นรูปสามเหลี่ยม ช่อง



รูปที่ 23 ปลาวัยอ่อนสกุล *Leiognathus*
ความยาวลำตัว (SL) 59.30 มิลลิเมตร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทวารเปิดค่อนข้างมาทางด้านหน้าของลำตัวและด้านล่างของลำตัว ครีบหลังแยกออกเป็นสองส่วนแต่ไม่เด็ดขาด ซึ่งระหว่างช่องเปิดทวารและจุดกำเนิดของครีบก้นกว้างเห็นชัดเจน (Leis and Rennis, 1983)

ลักษณะเด่นของปลาวัยอ่อนสกุล *Gerres* ที่พบ

ลำตัวเรียวแบนข้าง ทางเดินอาหารขดสั้น ปลาวัยอ่อนระยะโนโตคอร์ดยังไม่ยกตัวมีจุดสีใต้ทางเดินอาหาร 2 จุด ด้านล่างของลำตัวประมาณ 15 จุด ส่วนปลาวัยอ่อนระยะหลังปากยืดหดได้ มีช่องว่างระหว่างครีบท้องกับจุดกำเนิดครีบก้นกว้าง

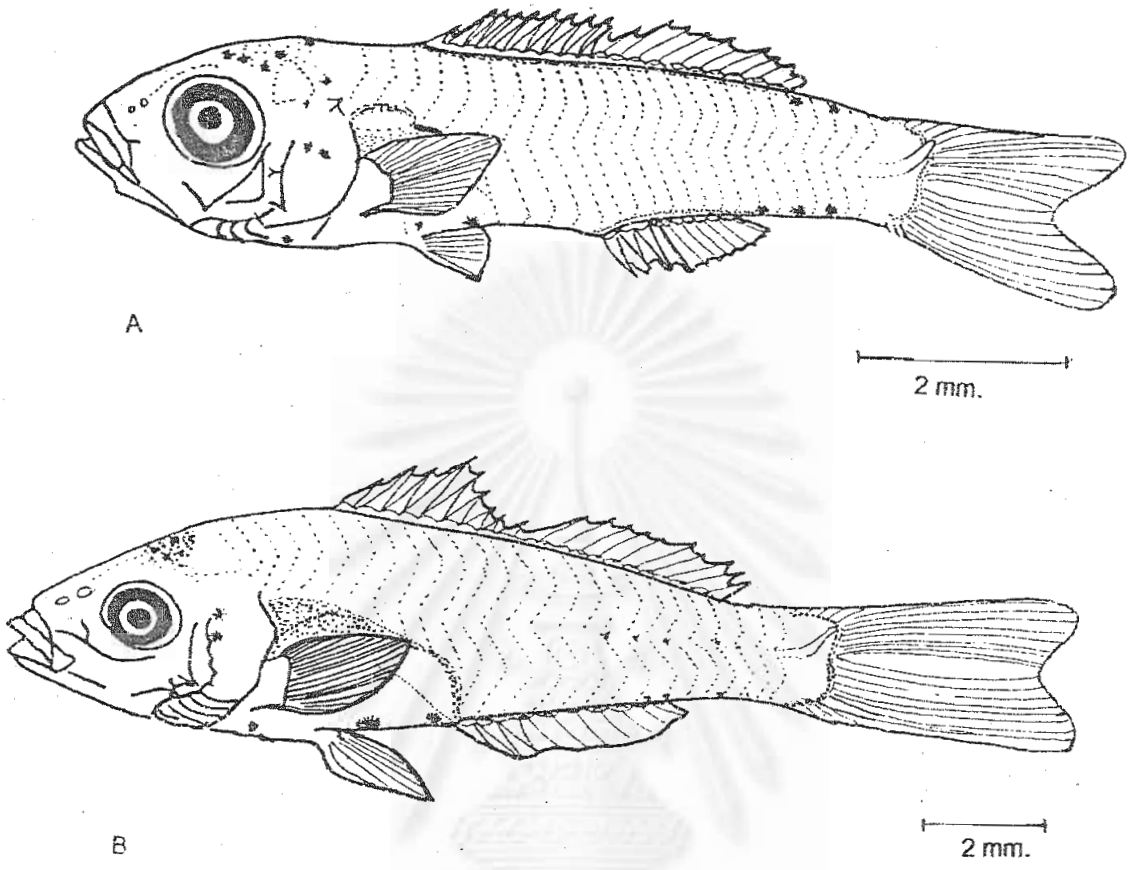
ลักษณะที่ใช้ในการจำแนกปลาวัยอ่อนวงศ์นี้

การเปลี่ยนแปลงของจำนวนจุดสีบริเวณด้านล่างของลำตัวจากระยะที่ยังไม่มีการยกตัวของปลายโนโตคอร์ดจนถึงระยะที่มีปลายโนโตคอร์ดมีการยกตัวจะลดจำนวนลง การปรากฏจุดสีบริเวณก้านครีบหางอาจจะเป็นลักษณะเฉพาะของปลาวัยอ่อนวงศ์นี้ในแต่ละชนิด

ลักษณะทั่วไปของปลาวัยอ่อนสกุล *Gerres* ที่พบ

ปลาวัยอ่อนความยาว 8.10 มิลลิเมตร (รูปที่ 24A) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 24 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 5 มัด ลำตัวสั้นแบนข้าง ปลายโนโตคอร์ดยกตัวขึ้นเห็นกระดูกไฮพูเรอลชัดเจน หัวขนาดปานกลาง ปากขนาดเล็กเฉียงลงและปลายสุดของกระดูกขากรรไกรบนอยู่หน้าเส้นขอบตา จะงอยปากแหลม ตากลมขนาดปานกลาง มีช่องจมูก 2 ช่อง ปรากฏหนามขนาดเล็กบนกระดูกกระพุ้งแก้ม ช่องทวารเปิดบริเวณส่วนหน้าของลำตัว ทางเดินอาหารขดสั้น ถุงลมปรากฏอยู่ตอนบนส่วนหน้า ครีบหลัง 2 ตอนแต่ไม่แยกกันเด็ดขาด ครีบหลังตอนหน้ามีก้านครีบแข็ง 9 ก้าน ครีบหลังตอนหลังมีก้านครีบอ่อน 10 ก้าน ครีบอกมีก้านครีบ 17 ก้าน ครีบท้องมีก้านครีบแข็ง 1 ก้าน ครีบอ่อน 5 ก้าน ครีบก้นปรากฏก้านครีบแข็ง 3 ก้าน ครีบอ่อน 7 ก้าน ครีบหางมีก้านครีบ 17 ก้าน พบจุดสีบริเวณเหนือหัว บริเวณสมอง ด้านล่างของทางเดินอาหาร 2 จุด บริเวณตอนบนของท้อง บริเวณคอและกระดูกกระพุ้งแก้ม บริเวณด้านหน้าและด้านล่างของลำตัว คอดหางและฐานครีบก้นและครีบหาง พบจุดสีเป็นแนวตามความยาวของลำตัว ช่องว่างระหว่างปลายทวารและจุดกำเนิดของครีบก้นกว้างเห็นได้ชัด

ปลาวัยอ่อนความยาว 13.00 มิลลิเมตร (รูปที่ 24B) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 24 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 10 มัด ลำตัวแบนข้างค่อนข้างยาว ปลายโนโตคอร์ดยกตัวขึ้นเห็นกระดูกไฮพูเรอลชัดเจน หัวขนาดปานกลาง ปากขนาดเล็กเฉียงลงและปลายสุดของกระดูกขากรรไกรบนอยู่หน้าเส้นขอบตา จะงอยปากแหลม ตากลมขนาดปานกลาง มีช่องจมูก 2 ช่อง ปรากฏหนามขนาดเล็กบนกระดูกกระพุ้งแก้ม ช่องทวารเปิดบริเวณส่วนหน้าของลำตัว ทางเดินอาหารขดสั้น ถุงลมปรากฏอยู่ตอนบนส่วนหน้า ครีบหลัง 2 ตอนแต่ไม่แยกกันเด็ดขาด ครีบหลังตอนหน้ามีก้านครีบแข็ง 9 ก้าน ครีบหลังตอนหลังมีก้านครีบอ่อน 10 ก้าน ครีบอกมีก้านครีบ 17 ก้าน ครีบท้องมีก้านครีบแข็ง 1 ก้าน ครีบอ่อน 5 ก้าน ครีบก้นปรากฏก้านครีบแข็ง 3 ก้าน ครีบอ่อน 7 ก้าน ครีบหางมีก้านครีบ 17 ก้าน พบจุดสีบริเวณตอนบนของท้องทั้งด้านหน้าและด้านหลัง บริเวณผิวบนของส่วนหาง 2-3 จุดและผิวล่างของส่วนหาง บริเวณเหนือหัว สมอง ด้านล่างของทางเดินอาหาร 2 จุด บริเวณคอและกระดูกกระพุ้งแก้ม บริเวณด้านหน้าและด้านล่างของลำตัว คอดหางและฐานครีบก้นและครีบหาง พบ



รูปที่ 24 ปลาวัยอ่อนสกุล *Gerres*

A. ความยาวลำตัว (SL) 8.10 มิลลิเมตร

B. ความยาวลำตัว (SL) 13.00 มิลลิเมตร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จุดสีเป็นแนวตามความยาวของลำตัว ช่องว่างระหว่างปลายทวารและจุดกำเนิดของครีบก้นกว้างเห็นได้ชัดประมาณร้อยละ 10 ของความยาวลำตัว

ปลาวัยอ่อนในวงศ์ Sillaginidae

ปลาวัยอ่อนสกุล	*Sillago*
ชื่อสามัญภาษาไทย	เห็ดโคน
ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ	Whitings, Sand smelts

ลักษณะประจำวงศ์

ลำตัวเรียวยาว แบนข้างเล็กน้อย จำนวนมัดกล้ามเนื้อ 33-39 มัด ทางเดินอาหารยาวตรง ช่องทวารเปิดประมาณกึ่งกลางของลำตัว จำนวนมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวารประมาณ 15 มัด ส่วนหัวเรียว ตากลมโต ไม่มีหนามบริเวณหัว ครีบหลังและครีบก้นยาว พบจุดสีบริเวณลำตัวน้อยเรียงเป็นแถวบริเวณกึ่งกลางด้านล่างของลำตัวและจุดสีเป็นขีดบริเวณขากรรไกร (Leis and Rennis, 1983)

ลักษณะเด่นของปลาวัยอ่อนสกุล *Sillago* ที่พบ

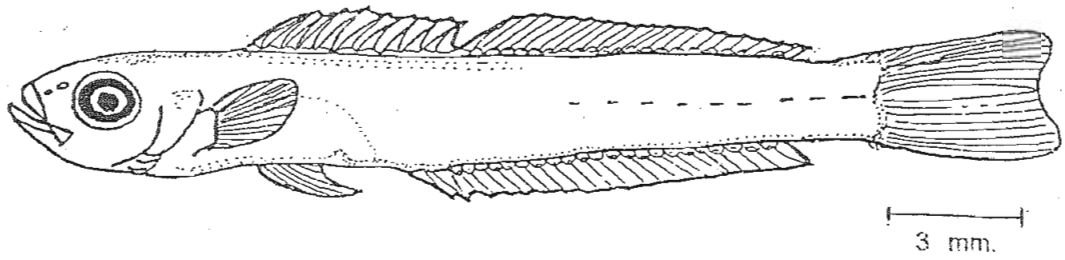
ลำตัวเรียวยาว แบนข้างเล็กน้อย ทางเดินอาหารยาวตรง ช่องทวารเปิดประมาณกึ่งกลางของลำตัว ไม่มีหนามปรากฏบริเวณส่วนหัว จุดสีเรียงเป็นแนวยาวบนกึ่งกลางด้านล่างของทางเดินอาหารและลำตัว มีจุดสีเป็นขีดบริเวณขากรรไกร

ลักษณะที่ใช้ในการจำแนกปลาวัยอ่อนวงศ์นี้

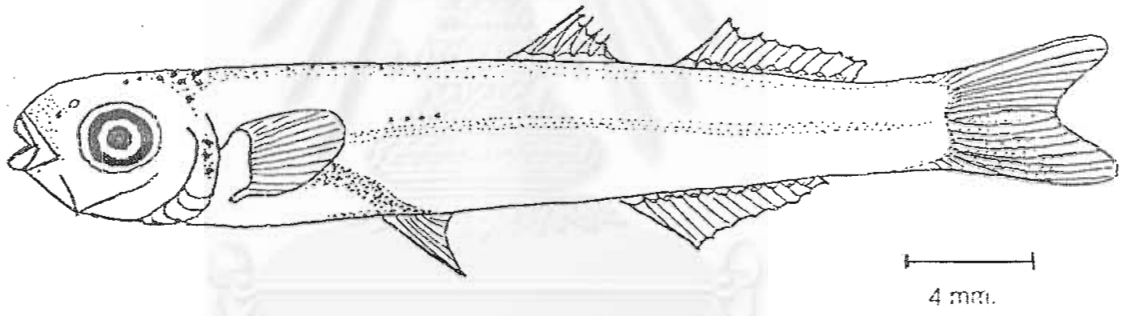
ลักษณะเด่นที่ใช้จำแนกปลาวัยอ่อนครอบครัวนี้คือ ทางเดินอาหารซึ่งยาวตรงเปิดประมาณกึ่งกลางตัว และการเรียงตัวของจุดสีบริเวณลำตัวด้านล่าง ตั้งแต่ส่วนล่างของทางเดินอาหารส่วนต้นไปตามแนวด้านล่างลำตัวจนถึงปลายโนโตคอร์ดมีลักษณะเป็นจุดขนาดใหญ่

ลักษณะทั่วไปของปลาวัยอ่อนสกุล *Sillago sihama* Forskal ที่พบ

ปลาวัยอ่อนความยาว 18.25 มิลลิเมตร (รูปที่ 25) ลำตัวค่อนข้างหนาไม่สามารถนับจำนวนมัดกล้ามเนื้อ ลำตัวยาวและลึก หัวขนาดเล็ก ปากขนาดเล็กและปลายสุดของขากรรไกรบนอยู่ก่อนเส้นหน้าตา ตาขนาดปานกลาง มีช่องจมูก 2 ช่อง ทางเดินอาหารยาวตรง ช่องทวารเปิดประมาณกลางลำตัว ครีบหลัง 2 ตอน ไม่มีหนามบนส่วนหัว ครีบหลังยาวตอนแรกมีก้านครีบแข็ง 10 ก้าน ครีบหลังตอนหลังมีก้านครีบแข็ง 1 ก้าน ครีบอ่อน 20 ก้าน ครีบอกมีก้านครีบ 12 ก้าน ครีบท้องมีก้านครีบแข็ง 1 ก้าน ครีบอ่อน 5 ก้าน ครีบก้นยาวมีก้านครีบแข็ง 2 ก้าน ครีบอ่อน 22 ก้าน ครีบหางมีก้านครีบ 16 ก้าน พบจุดสีตลอดแนวด้านล่างของลำตัวและด้านล่างของทางเดินอาหาร บริเวณตอนกลางของลำตัวด้านหลังไปจนถึงส่วนหัว บริเวณแนวเส้นข้างตัวตรงส่วนคอดหางปรากฏจุดสีเรียงเป็นแถบสั้นๆ



รูปที่ 25 ปลาวัยอ่อนสกุล *Sillago sihama* Forsskål
ความยาวลำตัว (SL) 18.75 มิลลิเมตร



รูปที่ 26 ปลาวัยอ่อนครอบครัว Atherinidae
ความยาวลำตัว (SL) 29.40 มิลลิเมตร

ปลาวัยอ่อนในวงศ์ Atherinidae

ชื่อสามัญภาษาไทย หัวตะกั่ว
ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ Silversides, Hardyheads

ลักษณะประจำวงศ์

ลำตัวเรียวยาว แบนข้างเล็กน้อย จำนวนมัดกล้ามเนื้อ 34-37 มัด จำนวนมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวารประมาณ 4 มัด ส่วนหัวกลมและเล็กมีความยาวประมาณร้อยละ 20 ของความยาวลำตัว ปากมีขนาดเล็ก จะงอยปากสั้น ตากลมหรือรี รูปไข่ ไม่ปรากฏหนามที่ส่วนหัวครีบหลัง 2 ตอน ตำแหน่งการเกิดครีบก้นจะอยู่หน้าจุดกำเนิดครีบหลังอันที่สองเล็กน้อยและจุดกำเนิดครีบหลังอันแรกจะอยู่เลยช่องทวาร ทางเดินอาหารสั้นและขดแน่น พบจุดสีหนาแน่นบริเวณสมอง กระดูกกระพุ้งแก้ม บนทางเดินอาหาร บนจะงอยปากพบบางเบาเพียง 2-3 จุด และจุดสีเป็นแนวบริเวณกึ่งกลางด้านข้างลำตัวและหาง (Leis and Rennis, 1983)

ลักษณะเด่นของปลาวัยอ่อนวงศ์ Atherinidae ที่พบ

ลำตัวเรียวยาว ส่วนหัวกว้างกลมและสั้น ทางเดินอาหารขดแน่น ช่องทวารเปิดบริเวณด้านหน้าของลำตัว ครีบหลัง 2 ตอน ลักษณะจุดสีบริเวณส่วนหัวและลำตัว ไม่มีปรากฏหนามบริเวณส่วนหัว

ลักษณะที่ใช้ในการจำแนกปลาวัยอ่อนวงศ์นี้

ปลาวัยอ่อนวงศ์นี้มีรูปร่างคล้ายคลึงปลาวัยอ่อนวงศ์ Hemiramphidae แต่ปลาวัยอ่อนวงศ์นี้มีความยาวหน้าช่องทวารน้อยกว่าคือ มีทางเดินอาหารขดสั้น ตั้งแต่เริ่มมีการยกตัวของปลายโนโตคอร์ดปลาวัยอ่อนวงศ์นี้เริ่มสังเกตพบจุดสีบริเวณด้านบนของลำตัว บริเวณเส้นข้างตัวและด้านล่างของลำตัว

ลักษณะทั่วไปของปลาวัยอ่อนวงศ์ Atherinidae ที่พบ

ปลาวัยอ่อนความยาว 29.40 มิลลิเมตร (รูปที่ 26) ลำตัวค่อนข้างหนาไม่สามารถนับจำนวนมัดกล้ามเนื้อ ลำตัวเรียวยาวแบนข้าง หัวขนาดเล็กและกว้าง ปากขนาดเล็กและปลายสุดของขากรรไกรบนอยู่ก่อนเส้นหน้าตา จะงอยปากสั้น มีช่องจมูก 2 ช่อง ตาขนาดใหญ่ ทางเดินอาหารขดแน่นมีขนาดความยาวมากขึ้น ช่องทวารเปิดประมาณตอนหน้าของลำตัว ครีบหลัง 2 ตอน ไม่มีหนามบนส่วนหัว ครีบหลังตอนแรกมีก้านครีบแข็ง 5 ก้าน ครีบหลังตอนหลังมีก้านครีบแข็ง 1 ก้าน ครีบอ่อน 10 ก้าน ครีบก้นมีก้านครีบแข็ง 1 ก้าน ครีบอ่อน 11 ก้าน โดยตำแหน่งจุดเริ่มต้นของก้านครีบก้นอยู่หน้าจุดเริ่มต้นของครีบหลังตอนหลังเล็กน้อย ครีบหลังตอนหลังอยู่เลยปลายขากรรไกรไปแล้ว ครีบหางมีก้านครีบ 16 ก้าน ครีบอกมีก้านครีบ 12 ก้าน ครีบท้องมีก้านครีบแข็ง 1 ก้าน ครีบอ่อน 5 ก้าน พบจุดสีตลอดเข้มข้นบริเวณสมองและบริเวณกระดูกกระพุ้งแก้ม พบจุดสี 2-3 จุดบริเวณจะงอยปาก ส่วนลำตัวพบเข้มข้นบริเวณตอนบนของท้อง พบบริเวณผิวบนของลำตัวและส่วนหาง ผิวล่างของส่วนหางบริเวณกลางลำตัวและส่วนหาง

ปลาวัยอ่อนในวงศ์ Mugilidae

ปลาวัยอ่อนสกุล	*Liza*
ชื่อสามัญภาษาไทย	กระบอก
ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ	Mullets

ลักษณะประจำวงศ์

ลำตัวแบนด้านข้าง ค่อนข้างยาว ตากลม หัวกลม ปากเฉียงลงเล็กน้อย ปลายกระดูกขากรรไกรบนอยู่บริเวณหน้าเส้นตา บริเวณเหนือตาเว้าลงเล็กน้อย ทางเดินอาหารสั้นและขดแน่น ช่องทวารเปิดบริเวณร้อยละ 65-40 ของความยาวลำตัวหรือมัดกล้ามเนื้อที่ 12-13 มีมัดกล้ามเนื้อ 24 มัด พบถุงลมบริเวณตอนบนส่วนหน้าของทางเดินอาหาร ไม่ปรากฏหนามที่ส่วนหัวและลำตัว ครีบอกค่อนข้างใหญ่ ตำแหน่งของฐานครีบอกจะอยู่สูงใกล้เส้นข้างตัว ครีบหลังแยกออกเป็น 2 ส่วนโดยเด็ดขาด พบจุดสีหนาแน่นตั้งแต่เป็นปลาวัยอ่อนมักพบที่กระดูกกระพุ้งแก้ม บริเวณสมอง จุดสีเป็นแถบยาวบริเวณเส้นข้างลำตัว ทุกส่วนของท้องและบริเวณลำตัว (Leis and Trnski, 1989)

ลักษณะเด่นของปลาวัยอ่อนสกุล *Liza* ที่พบ

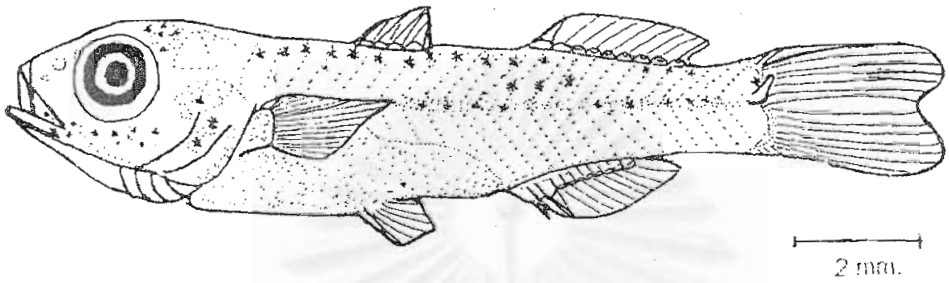
ลำตัวค่อนข้างยาว ภาคตัดขวางของลำตัวเกือบเป็นรูปสี่เหลี่ยม ช่องทวารเปิดเกินกึ่งหนึ่งของความยาวลำตัว ไม่มีปรากฏหนามบริเวณส่วนหัว ฐานของครีบอกอยู่ใกล้แนวเส้นข้างตัว มีจุดสีปกคลุมทั่วทั้งหัวและลำตัวโดยเฉพาะบริเวณเส้นข้างตัวเด่นชัด

ลักษณะที่ใช้ในการจำแนกปลาวัยอ่อนวงศ์นี้

ลักษณะเด่นที่ใช้ในการแยกปลาวัยอ่อนวงศ์นี้คือ จำนวนมัดกล้ามเนื้อ ความลึกของลำตัว ตำแหน่งฐานครีบท้องที่ปรากฏหลังฐานครีบอกหรือที่ประมาณร้อยละ 50 ของความยาวลำตัว และจำนวนก้านครีบหลังและครีบกัน

ลักษณะทั่วไปของปลาวัยอ่อนสกุล *Liza* ที่พบ

ปลาวัยอ่อนความยาว 12.00 มิลลิเมตร (รูปที่ 27) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 24 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 10 มัด ลำตัวยาวแบนข้าง ตากลม หัวกลม ปากเฉียงลง ปลายสุดของกระดูกขากรรไกรบนอยู่หน้าเส้นขอบตา ปลายโนโตคอร์ดยกตัวขึ้นเห็นกระดูกไฮพูเรอลชัดเจน ทางเดินอาหารขดสั้น ช่องทวารเปิดที่ตำแหน่งเลยกึ่งกลางตัวมาทางด้านท้ายของลำตัว ถุงลมปรากฏอยู่ตอนบนส่วนหน้าของทางเดินอาหาร ไม่พบหนามบริเวณหัว ครีบอกค่อนข้างใหญ่อยู่ใกล้เส้นข้างตัวมีก้านครีบ 15 ก้าน ครีบหลังแยกออกเป็น 2 ตอนโดยเด็ดขาด ครีบหลังตอนแรกมีก้านครีบแข็ง 4 ก้าน ครีบหลังตอนหลังมีก้านครีบแข็ง 1 ก้าน ก้านครีบอ่อน 8 ก้าน ครีบท้องมีก้านครีบแข็ง 1 ก้าน ครีบอ่อน 5 ก้าน ครีบก้นมีก้านครีบแข็ง 3 ก้าน ครีบอ่อน 8 ก้าน ครีบหางมีก้านครีบ 14 ก้าน พบจุดสีบริเวณสมอง กระดูกกระพุ้งแก้ม ปลายขากรรไกรทั้งบนและล่าง บริเวณท้อง ตอนบนของลำตัวตั้งแต่หัวจนถึงบริเวณคอดหาง และตั้งแต่ปลายทวารถึงคอดหางส่วนล่าง พบจุดสีเป็นแถบยาวบริเวณเส้นข้างตัว



รูปที่ 27 ปลาวัยอ่อนสกุล *Liza*
ความยาวลำตัว (SL) 12.00 มิลลิเมตร

ปลาวัยอ่อนในวงศ์ Carangidae

ปลาวัยอ่อนสกุล	*Caranx*
ชื่อสามัญภาษาไทย	หางแข็ง, สีกุน, ข้างเหลือง
ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ	Jacks, Trevallys

ลักษณะประจำวงศ์

ลำตัวแบนข้าง ค่อนข้างลึกถึงลึกมาก ด้านหางเรียว หัวขนาดใหญ่ จำนวนมัดกล้ามเนื้อ 24-26 มัด ช่องทวารเปิดใกล้กึ่งกลางตัว ตากลมโต ปากกล้างเฉียงลง ปลายกระดูกขากรรไกรบนอยู่บริเวณหน้าเส้นตาหรือบริเวณกึ่งกลางตา ทางเดินอาหารสั้นและขดแน่น ท้องมีลักษณะเป็นสามเหลี่ยม ถุงลมพบบริเวณตอนบนส่วนหน้าของทางเดินอาหาร ปรากฏหนามที่ส่วนหัวโดยหนามบนหัวจะพบได้ในปลาวัยอ่อนวงศ์นี้เกือบทุกชนิดยกเว้น *Caranx* (Selar) *mate* บางชนิดจะพบหนามเหนือตา มีหนามบนกระดูกกระพุ้งแก้มขนาดใหญ่และยาว ครีบหลัง 2 ส่วนแต่ไม่แยกกันโดยเด็ดขาด พบจุดสีกระจายบริเวณลำตัว พบจุดสีหนาแน่นบริเวณสมอง กระดูกกระพุ้งแก้ม ขากรรไกรทั้งบนและล่าง บริเวณท้อง ฐานครีบหลังและครีบก้น บริเวณเส้นข้างลำตัว คอดหางและบริเวณก้านครีบต่างๆ (Leis and Trnski, 1989)

ลักษณะเด่นของปลาวัยอ่อนสกุล *Caranx* ที่พบ

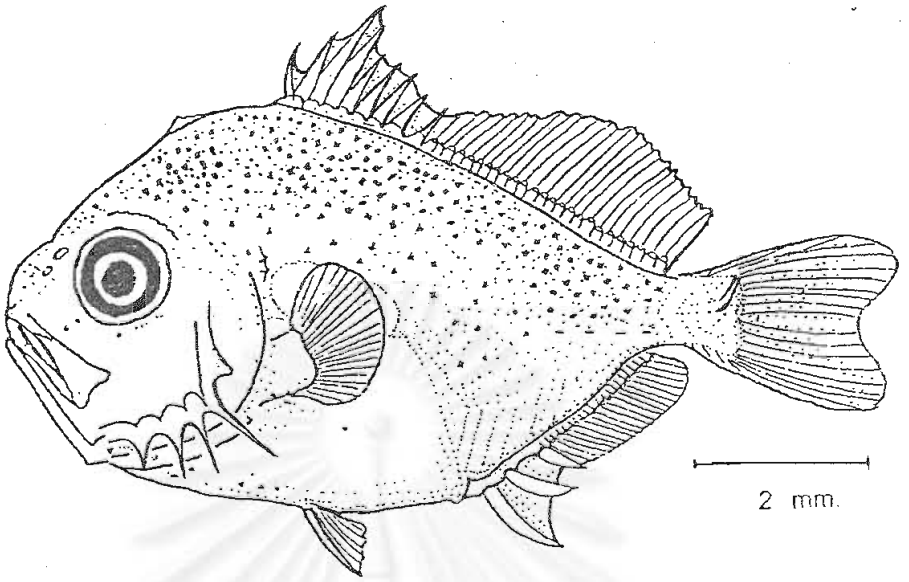
ลำตัวลึก ช่องทวารเปิดเลยกึ่งกลางลำตัว จำนวนมัดกล้ามเนื้อ 26 มัด มีหนามหลายชนิดบริเวณส่วนหัว เช่น หนามเหนือตา, หนามที่กระดูกกระพุ้งแก้ม, หนามบนหัว, หนามใต้สมองส่วนหลัง เป็นต้น จุดสีปรากฏบริเวณหัวและลำตัว ส่วนหาง ก้านครีบต่างๆ

ลักษณะที่ใช้ในการจำแนกปลาวัยอ่อนวงศ์นี้

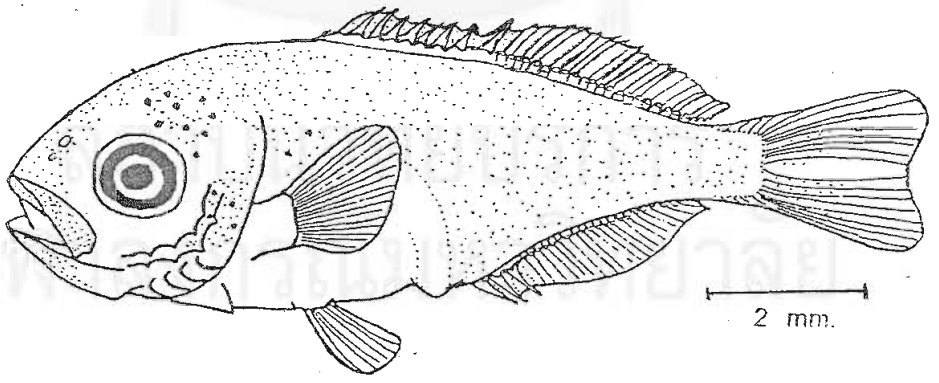
ลักษณะเด่นที่ใช้ในการแยกปลาวัยอ่อนวงศ์นี้คือ ความลึกของลำตัว จุดสีที่ปรากฏคามลำตัวและส่วนหัว ลักษณะหนามบนหัวและจำนวนก้านครีบหลังและครีบก้น

ลักษณะทั่วไปของปลาวัยอ่อนสกุล *Caranx* ที่พบ

ปลาวัยอ่อนความยาว 8.50 มิลลิเมตร (รูปที่ 28) ลำตัวค่อนข้างลึก สั้น ลำตัวค่อนข้างหนาไม่สามารถนับจำนวนมัดกล้ามเนื้อ ความยาวของส่วนหัวน้อยกว่าความลึกของลำตัว ตากลมโต หัวขนาดใหญ่ ปากกว้างเฉียงลง ปลายสุดของกระดูกขากรรไกรบนอยู่หน้าเส้นขอบตา ช่องจมูก 2 ช่องปลายโนโตคอร์ดยกตัวขึ้นเห็นกระดูกไฮพูเรอลชัดเจน ทางเดินอาหารเป็นขดท้องเป็นลักษณะสามเหลี่ยม ช่องทวารเปิดใกล้กึ่งกลางลำตัว ถุงลมปรากฏอยู่ตอนบนส่วนหน้าของทางเดินอาหาร ครีบหลัง 2 ตอน ครีบหลังตอนแรกมีก้านครีบแข็ง 8 ก้าน ครีบหลังตอนหลังมีก้านครีบแข็ง 1 ก้าน ก้านครีบอ่อน 24 ก้าน ครีบก้นมีก้านครีบแข็ง 3 ก้าน ครีบอ่อน 19 ก้าน ครีบอกมีก้านครีบ 20 ก้าน ครีบท้องมีก้านครีบแข็ง 1 ก้าน ครีบอ่อน 5 ก้าน ครีบหางมีก้านครีบ 17 ก้าน พบจุดสีกระจายบริเวณส่วนหัว บริเวณลำตัว ส่วนท้อง ฐานครีบหลัง ฐานครีบก้นและบริเวณก้านครีบหลัง ครีบก้นและครีบหาง พบหนามบนหัวแต่ขนาดเล็ก หนามบนกระดูกกระพุ้งแก้มใหญ่และยาวโดยหนามที่กระดูกกระพุ้งแก้มอัน



รูปที่ 28 ปลาวัยอ่อนสกุล Caranx
ความยาวลำตัว (SL) 8.50 มิลลิเมตร



รูปที่ 29 ปลาวัยอ่อนสกุล *Caranx* (Selar) *mate* (Cuv.& Val.)
ความยาวลำตัว (SL) 9.60 มิลลิเมตร

แรกตอนใน 4 อัน ตอนนอกมี 5 อัน หนามอันที่อยู่ตรงมุมของกระดูกกระพุ้งแก้มอันแรกตอนนอกยาวที่สุด

ลักษณะทั่วไปของปลาวัยอ่อน *Caranx* (Selar) *mate* (Cau. & Val.) ที่พบ

ปลาวัยอ่อนความยาว 9.60 มิลลิเมตร (รูปที่ 29) ลำตัวค่อนข้างสั้น เรียวไปทางหาง ลำตัวค่อนข้างหนาไม่สามารถนับจำนวนมัดกล้ามเนื้อ ความยาวของส่วนหัวน้อยกว่าความลึกของลำตัว ตากลมโต หัวขนาดใหญ่ ปากกว้างเฉียงลง ปลายสุดของกระดูกขากรรไกรบนอยู่หน้าเส้นขอบตา ช่องจมูก 2 ช่อง ทางเดินอาหารเป็นขดท้องเป็นลักษณะสามเหลี่ยม ช่องทวารเปิดใกล้กึ่งกลางลำตัว ถุงลมปรากฏอยู่ตอนบนส่วนหน้าของทางเดินอาหาร ครีบหลัง 2 ตอน ครีบหลังตอนแรกมีก้านครีบแข็ง 8 ก้าน ครีบหลังตอนหลังมีก้านครีบแข็ง 1 ก้าน ก้านครีบอ่อน 23 ก้าน ครีบก้นมีก้านครีบแข็ง 3 ก้าน ครีบอ่อน 20 ก้าน ครีบอกมีก้านครีบ 20 ก้าน ครีบท้องมีก้านครีบแข็ง 1 ก้าน ครีบอ่อน 5 ก้าน ครีบหางมีก้านครีบ 17 ก้าน พบจุดสีกระจายบริเวณส่วนหัว บริเวณลำตัว ส่วนท้อง ฐานครีบหลัง ฐานครีบก้นและบริเวณก้านครีบหลัง ครีบก้นและครีบหาง บนกระดูกกระพุ้งแก้ม ไม่มีหนามบนหัว มีหนามขนาดเล็กบนกระดูกกระพุ้งแก้ม

ปลาวัยอ่อนในวงศ์ Gobiidae

ชื่อสามัญภาษาไทย บู่
ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ Gobies

ลักษณะประจำวงศ์

รูปร่างยาวเรียว แบนข้างเล็กน้อย ปากขนาดเล็กเฉียงลง หัวเล็ก ตากลมขนาดใหญ่ ไม่มีหนามบนกระดูกกระพุ้งแก้ม ทางเดินอาหารตรงหรือโค้งงอเล็กน้อย ช่องทวารเปิดประมาณกึ่งกลางลำตัวมีความยาวหน้าช่องทวารประมาณร้อยละ 50-55 ของความยาวลำตัว มีถุงลมอยู่เหนือทางเดินอาหาร จำนวนมัดกล้ามเนื้อ 24-27 มัด ครีบหลังแบ่งออกเป็น 2 ตอน (Leis and Rennis, 1983)

ลักษณะเด่นของปลาวัยอ่อนวงศ์ Gobiidae

ปรากฏถุงลมเด่นชัดเหนือทางเดินอาหาร ช่องทวารเปิดประมาณกึ่งกลางตัว

ลักษณะที่ใช้ในการจำแนกปลาวัยอ่อนวงศ์นี้

ลักษณะที่ใช้ในการจำแนกปลาวัยอ่อนวงศ์นี้ ในกลุ่มที่ยังไม่มีการยกตัวของปลายโนโตคอร์ด อาศัยความต่อเนื่องกันของรูปร่างของลำตัวและความเข้มข้นของจุดสี กับกลุ่มที่ผ่านระยะการยกตัวของปลายโนโตคอร์ด ใช้ขนาดรูปร่างของลำตัวในการจำแนกชนิดแล้วยังอาศัยการปรากฏหรือการพัฒนาของครีบต่างๆ เช่น การปรากฏครีบท้อง

ลักษณะทั่วไปของปลาวัยอ่อนวงศ์ Gobiidae ที่พบ

ปลาวัยอ่อนวงศ์ Gobiidae type A

ปลาวัยอ่อนความยาว 1.80 มิลลิเมตร (รูปที่ 30) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 23 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 7 มัด ลำตัวยาว หัวขนาดเล็ก ปากขนาดเล็ก ตาขนาดใหญ่ ปรากฏถุงลมชัดเจน ครีบอกกำลังพัฒนาลักษณะเป็นแผ่นเนื้อเยื่อบางใส ช่องทวารเปิดประมาณกลางตัว พบจุดสีใต้ทางเดินอาหาร 3 จุด

ปลาวัยอ่อนวงศ์ Gobiidae type B

ปลาวัยอ่อนความยาว 2.67 มิลลิเมตร (รูปที่ 31) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 22 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 8 มัด ลำตัวยาว หัวขนาดเล็ก ปากขนาดเล็ก ตาขนาดใหญ่ เหนือทางเดินอาหารปรากฏถุงลมชัดเจน ช่องทวารเปิดประมาณกลางตัวตอนปลายขดเล็กน้อย ครีบอกลักษณะเป็นแผ่นเนื้อเยื่อบางใส พบจุดสีใต้ทางเดินอาหารส่วนหน้าเบาบาง บริเวณด้านล่างของลำตัวมีจุดสีเล็กๆ เรียงไปตามความยาวลำตัว

ปลาวัยอ่อนวงศ์ Gobiidae type C

ปลาวัยอ่อนความยาว 4.83 มิลลิเมตร (รูปที่ 32) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 21 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 10 มัด เป็นปลาวัยอ่อนที่ถุงอาหารยังไม่ยุบ ลำตัวยาว หัวขนาดเล็ก ปากขนาดเล็ก ตาขนาดใหญ่ ทางเดินอาหารยาวตรง ช่องทวารเปิดประมาณกลางตัว ปรากฏถุงลมชัดเจนบริเวณเหนือทางเดินอาหารส่วนหน้า ครีบอกลักษณะเป็นแผ่นเนื้อเยื่อบางใส พบจุดสีได้เบาบางบริเวณด้านล่างของทางเดินอาหาร และบริเวณด้านล่างตอนท้ายของลำตัว

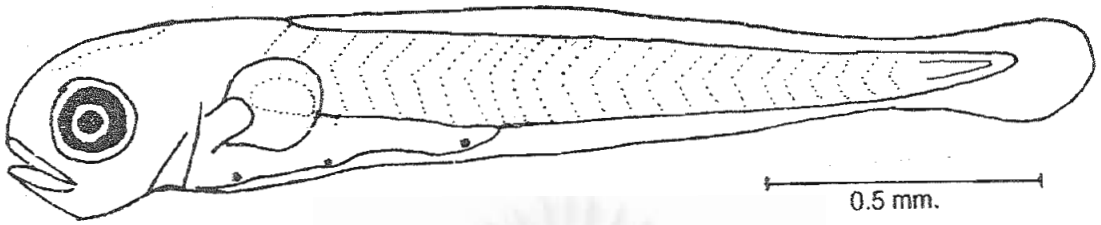
ปลาวัยอ่อนวงศ์ Gobiidae type D

ปลาวัยอ่อนความยาว 1.78 มิลลิเมตร (รูปที่ 33) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 25 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 9 มัด ลำตัวยาว หัวขนาดเล็ก ปากขนาดเล็กยังไม่พัฒนาเต็มที่ ตายังไม่มีการพัฒนาสมบูรณ์ ถุงอาหารยังยุบไม่หมด ปรากฏถุงลมชัดเจนบริเวณเหนือทางเดินอาหารส่วนหน้าทางเดินอาหารยาวตรง ช่องทวารเปิดประมาณกลางลำตัว ครีบอกยังไม่พัฒนา พบจุดสีบริเวณด้านล่างของลำตัวตำแหน่งเหนือปลายทวารและหลังช่องเปิดทวาร

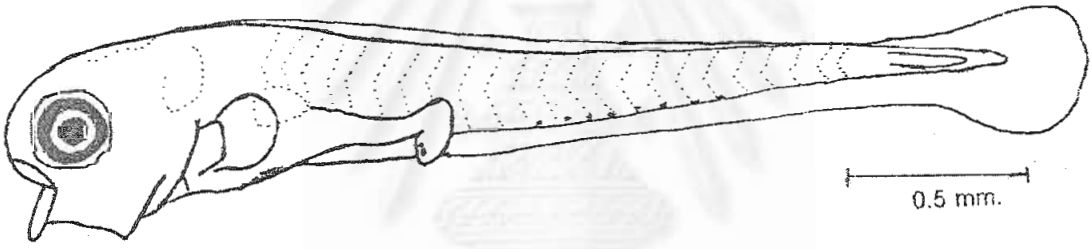
ปลาวัยอ่อนวงศ์ Gobiidae type E

ปลาวัยอ่อนความยาว 1.82 มิลลิเมตร (รูปที่ 34A) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 22 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 8 มัด ลำตัวยาว หัวขนาดเล็ก ปากขนาดเล็ก ตาขนาดใหญ่ ช่องทวารเปิดประมาณกลางลำตัว ครีบอกลักษณะเป็นแผ่นเนื้อเยื่อบางใส ปรากฏถุงลมชัดเจนบริเวณเหนือทางเดินอาหารส่วนหน้า ทางเดินอาหารยาวตรง พบจุดสีบริเวณด้านล่างของทางเดินอาหาร 3 จุด และบริเวณด้านล่างของลำตัวประมาณ 4 จุด

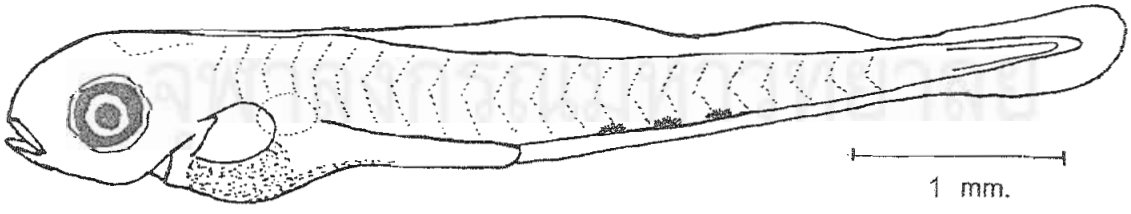
ปลาวัยอ่อนความยาว 2.67 มิลลิเมตร (รูปที่ 34B) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 22 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 8 มัด ลำตัวยาว หัวขนาดเล็ก ปากขนาดเล็ก ตาขนาดใหญ่ ปรากฏถุงลมชัดเจนบริเวณเหนือทางเดินอาหารส่วนหน้า ช่องทวารเปิดประมาณกลางลำตัว ครีบอกลักษณะเป็นแผ่นเนื้อเยื่อบางใส ทางเดินอาหารยาวตรง พบจุดสีบริเวณด้านล่างของทางเดินอาหาร 3 จุด และบริเวณด้านล่างของลำตัวเหนือช่องทวารและบริเวณส่วนหาง



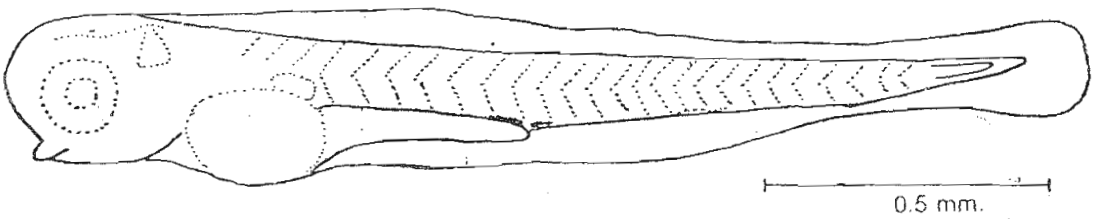
รูปที่ 30 ปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae Type A
ความยาวลำตัว (NL) 1.80 มิลลิเมตร



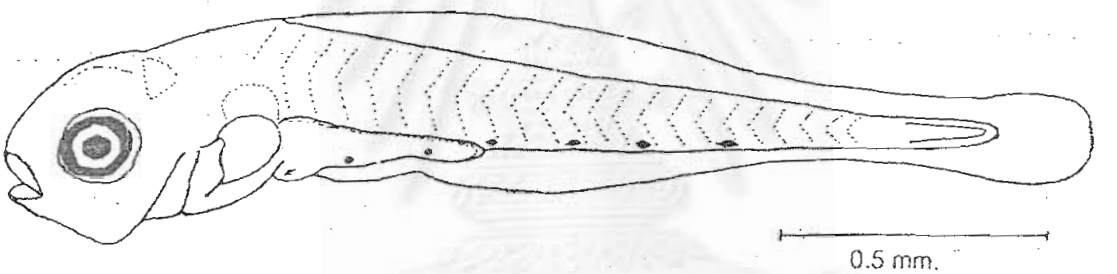
รูปที่ 31 ปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae Type B
ความยาวลำตัว (NL) 2.67 มิลลิเมตร



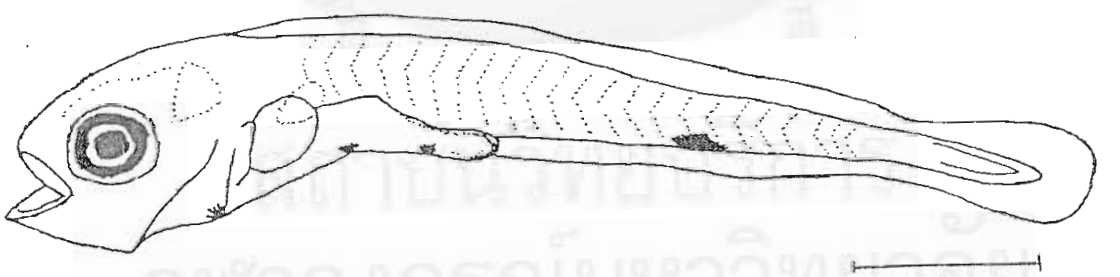
รูปที่ 32 ปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae Type C
ความยาวลำตัว (NL) 4.83 มิลลิเมตร



รูปที่ 33 ปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae Type D
ความยาวลำตัว (NL) 1.78 มิลลิเมตร



A



B

รูปที่ 34 ปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae Type E
A. ความยาวลำตัว (NL) 1.82 มิลลิเมตร
B. ความยาวลำตัว (NL) 2.67 มิลลิเมตร

ปลาวัยอ่อนวงศ์ Gobiidae type F

ปลาวัยอ่อนความยาว 2.58 มิลลิเมตร (รูปที่ 35A) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 22 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 8 มัด ลำตัวยาว หัวขนาดเล็ก ปากเฉียงลงยาวไม่ถึงเส้นหน้าตา ตาขนาดใหญ่ ช่องทวารเปิดประมาณกลางลำตัว บริเวณเหนือทางเดินอาหารเห็นถุงลมขนาดใหญ่ชัดเจน ครีบอกลักษณะเป็นแผ่นเนื้อเยื่อบางใส ทางเดินอาหารค่อนข้างยาวตรง พบจุดสีบริเวณด้านล่างของทางเดินอาหาร 3 จุด ตอนบนของทางเดินอาหารและถุงลม บริเวณด้านล่างของลำตัวประมาณที่มัดกล้ามเนื้อที่ 14 และ 15

ปลาวัยอ่อนความยาว 2.60 มิลลิเมตร (รูปที่ 35B) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 23 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 10 มัด ลำตัวยาว หัวขนาดเล็ก ปากเฉียงลงยาวไม่ถึงเส้นหน้าตา ตาขนาดใหญ่ ทางเดินอาหารค่อนข้างยาวตรง ปรากฏถุงลมเด่นชัดบริเวณทางเดินอาหารส่วนหน้า เห็นช่องทวารเปิดประมาณกลางลำตัว ครีบอกลักษณะเป็นแผ่นเนื้อเยื่อบางใส พบจุดสีบริเวณด้านล่างของทางเดินอาหาร 3 จุด ตอนบนของทางเดินอาหารและถุงลม บริเวณด้านล่างของลำตัวประมาณที่มัดกล้ามเนื้อที่ 14 และ 15

ปลาวัยอ่อนความยาว 2.52 มิลลิเมตร (รูปที่ 35C) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 24 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 6 มัด ลำตัวยาว หัวขนาดเล็ก ปากขนาดเล็ก ตาขนาดใหญ่ ทางเดินอาหารยาวตรง เหนือทางเดินอาหารส่วนหน้าสังเกตเห็นถุงลมชัดเจนบริเวณช่องทวารเปิดประมาณกลางลำตัว ครีบอกลักษณะเป็นแผ่นเนื้อเยื่อบางใส พบจุดสีบริเวณใต้ทางเดินอาหารส่วนหน้า ส่วนกลางและส่วนปลายตำแหน่งละจุด ตอนบนของทางเดินอาหาร ตอนบนของกระเพาะลม และบริเวณด้านล่างของลำตัวประมาณที่มัดกล้ามเนื้อที่ 15 มีจุดขนาดใหญ่ 1 จุด

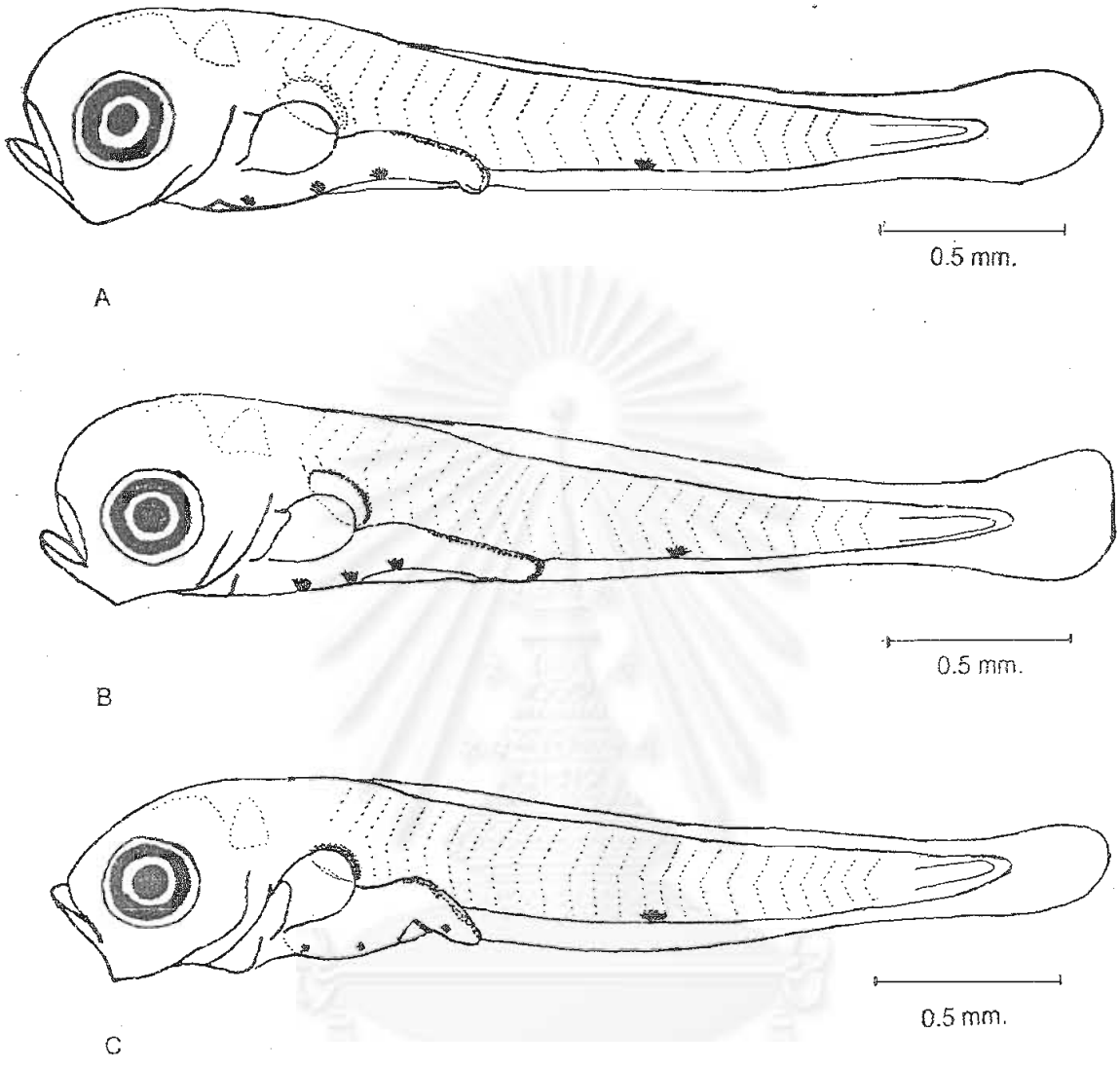
ปลาวัยอ่อนวงศ์ Gobiidae type G

ปลาวัยอ่อนความยาว 1.64 มิลลิเมตร (รูปที่ 36A) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 25 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 10 มัด ลำตัวยาว หัวขนาดเล็ก ปากขนาดเล็ก ตาขนาดใหญ่ ครีบอกลักษณะเป็นแผ่นเนื้อเยื่อบางใส ปรกฏถุงลมขนาดใหญ่ชัดเจน บริเวณทางเดินอาหารส่วนหน้า ช่องทวารเปิดประมาณกลางลำตัวตอนปลายขดเล็กน้อย พบจุดสีบริเวณด้านล่างของทางเดินอาหาร 4 จุด บริเวณด้านล่างของลำตัว

ปลาวัยอ่อนความยาว 7.30 มิลลิเมตร (รูปที่ 36B) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 26 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 11 มัด ลำตัวยาว หัวขนาดเล็ก ปากขนาดเล็ก ตาขนาดเล็ก ครีบหลัง 2 ตอนแยกกันชัดเจนครีบหลังตอนแรกปรากฏก้านครีบ 4 ก้าน ครีบหลังตอนหลังปรากฏก้านครีบ 14 ก้าน ครีบก้น 9 ก้าน ครีบอก 15 ก้าน ครีบท้อง 5 ก้าน ช่องทวารเปิดประมาณกลางลำตัวตอนปลายขดเล็กน้อย เห็นถุงลมชัดเจนบริเวณเหนือทางเดินอาหารตอนกลาง พบจุดสีบริเวณใต้ทางเดินอาหารส่วนหน้า 3 และบริเวณด้านล่างของลำตัวเหนือก้านครีบก้น 4 จุดและบริเวณด้านล่างของขอดหาง 1 จุด

ปลาวัยอ่อนวงศ์ Gobiidae type H

ปลาวัยอ่อนความยาว 5.90 มิลลิเมตร (รูปที่ 37A) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 25 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 10 มัด ลำตัวยาว หัวขนาดปานกลาง ปากขนาดเล็กเฉียงลง ตาขนาดปานกลาง ครีบหลังมี 2 ตอนแยกกันชัดเจน ครีบหลังตอนแรก ปรากฏก้านครีบ 5 ก้าน ครีบหลังตอนหลังปรากฏก้านครีบ 8 ก้าน โดยที่ฐานของครีบท้องชิดกันและมีลักษณะคล้ายรูป

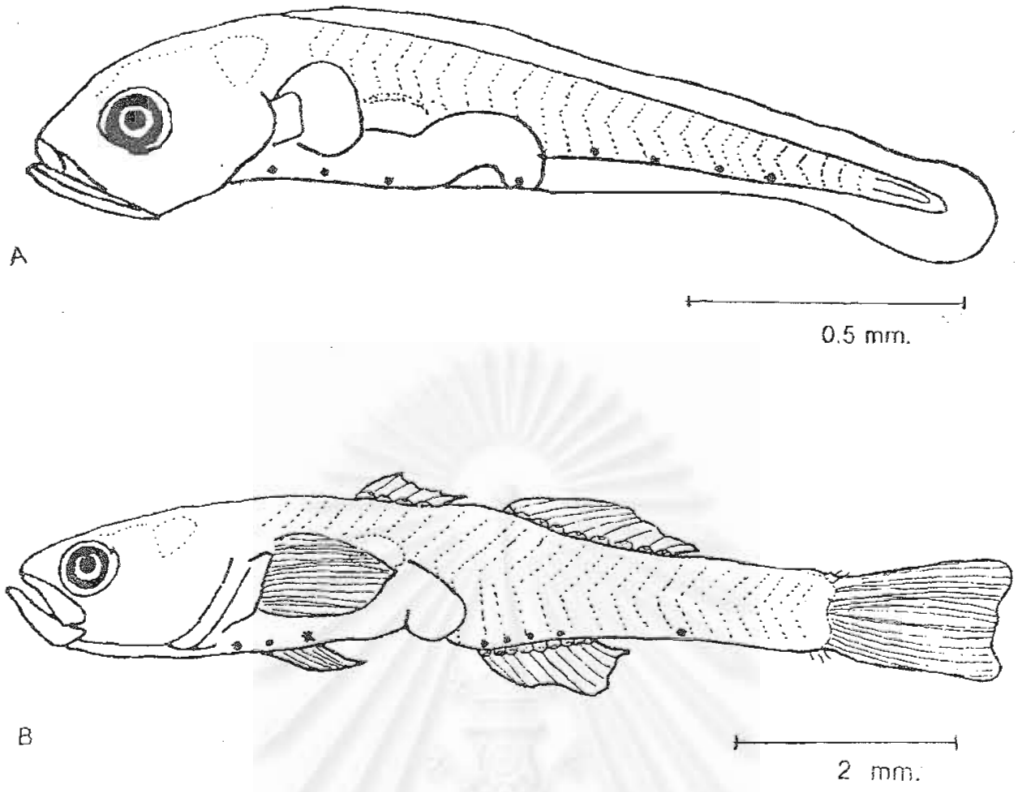


รูปที่ 35 ปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae Type F

A. ความยาวลำตัว (NL) 2.58 มิลลิเมตร

B. ความยาวลำตัว (NL) 2.60 มิลลิเมตร

C. ความยาวลำตัว (NL) 2.52 มิลลิเมตร

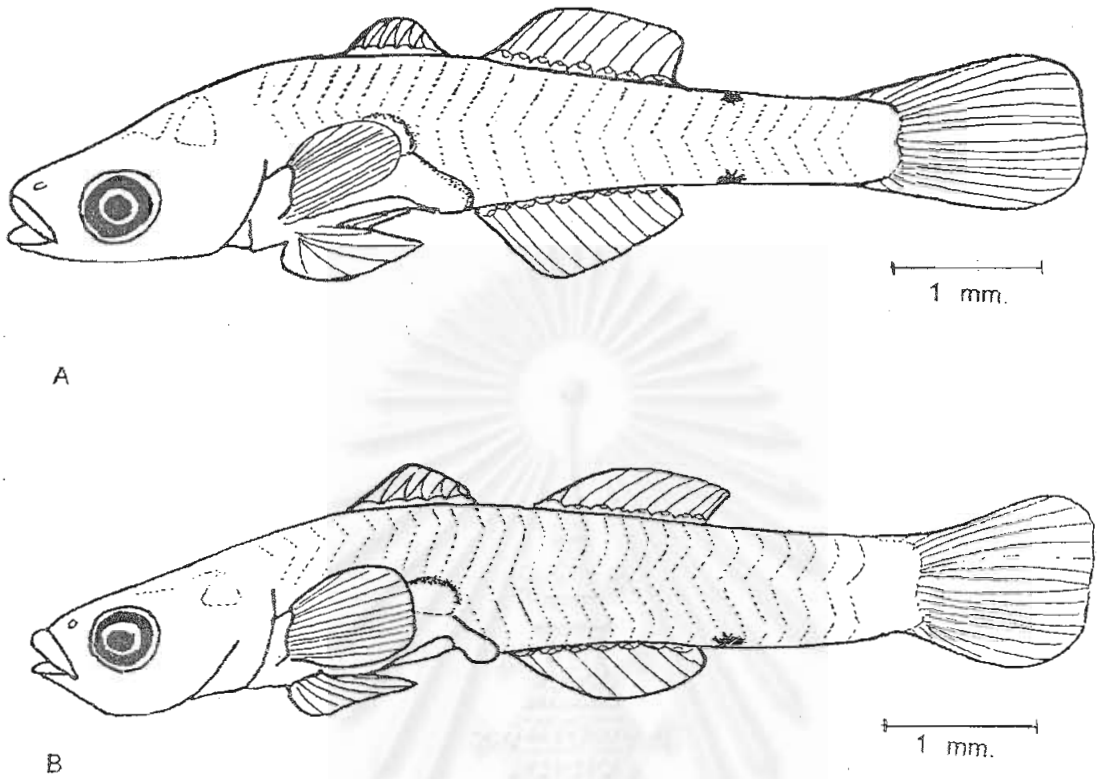


รูปที่ 36 ปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae Type G

A. ความยาวลำตัว (NL) 1.64 มิลลิเมตร

B. ความยาวลำตัว (SL) 7.30 มิลลิเมตร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 37 ปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae Type H

A. ความยาวลำตัว (SL) 5.90 มิลลิเมตร

B. ความยาวลำตัว (SL) 5.80 มิลลิเมตร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถ้วย (Cup-like shape) ในขณะที่ครีบอกมีเส้นก้านครีบ 12 ก้าน ครีบหางมีก้านครีบ 13 ก้าน ครีบท้อง 9 ก้าน ตำแหน่งของถุงลมอยู่เหนือทางเดินอาหารค่อนไปทางด้านท้าย ช่องทวารเปิดประมาณกลางลำตัว พบจุดสีบริเวณคอดหางตอนต้นทั้งด้านล่างและด้านหลังของลำตัว บริเวณผิวด้านบนและด้านล่างของทางเดินอาหารตอนปลาย บริเวณด้านบนของถุงลม

ปลาวัยอ่อนความยาว 5.80 มิลลิเมตร (รูปที่ 37B) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 26 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 10 มัด ลำตัวยาว หัวขนาดเล็ก ปากขนาดเล็กเฉียงลงเจริญดี ตาขนาดเล็ก ช่องทวารเปิดประมาณกลางลำตัว ครีบหลัง 2 ตอนแยกกันชัดเจนครีบหลังตอนแรกปรากฏก้านครีบ 5 ก้าน ครีบหลังตอนหลังปรากฏก้านครีบ 8 ก้าน ครีบก้น 8 ก้าน ครีบอก 12 ก้าน ครีบท้อง 6 ก้านมีลักษณะเป็นรูปคล้ายถ้วย ครีบหางมีเส้นก้านครีบ 14 ก้าน เห็นถุงลมชัดเจนบริเวณเหนือทางเดินอาหารตอนท้าย พบจุดสีบริเวณตอนต้นของคอดหางด้านล่าง

ปลาวัยอ่อนวงศ์ Gobiidae type I

ปลาวัยอ่อนความยาว 4.10 มิลลิเมตร (รูปที่ 38) พบมัดกล้ามเนื้อทั้งหมด 23 มัด โดยแบ่งออกเป็นมัดกล้ามเนื้อหน้าช่องทวาร 9 มัด ลำตัวยาว หัวขนาดปานกลาง ปากขนาดเล็ก ตาขนาดเล็ก ครีบหลังมีก้านครีบ 6 ก้าน ครีบหางมีก้านครีบ 13 ก้าน ครีบก้น 8 ก้าน ครีบอกปรากฏเป็นเนื้อเยื่อแต่เส้นก้านครีบยังไม่ชัดเจนและครีบท้องยังไม่พัฒนา ช่องทวารเปิดประมาณกลางลำตัวตอนปลายขดเล็กน้อย ตำแหน่งของถุงลมอยู่เหนือทางเดินอาหารตอนกลาง พบจุดสีบริเวณด้านล่างของคอดหาง 1 จุด

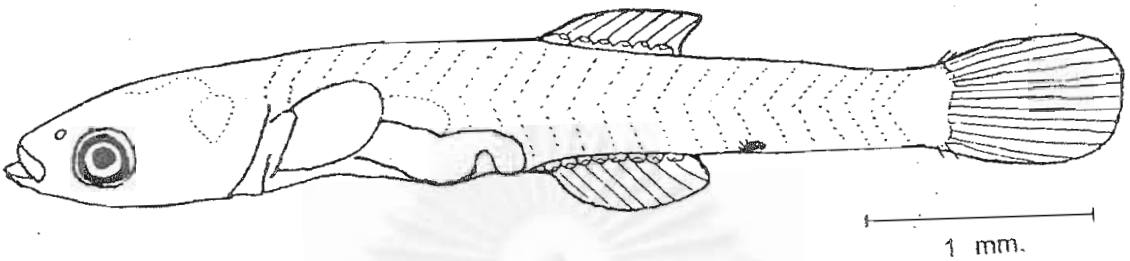
ปลาวัยอ่อนวงศ์ Gobiidae type J

ปลาวัยอ่อนความยาว 21.80 มิลลิเมตร (รูปที่ 39) ลำตัวยาวกลมคล้ายรูปไข่ในภาคตัดขวาง ลำตัวหนาไม่สามารถนับจำนวนมัดกล้ามเนื้อ ปากขนาดเล็กเฉียงลงเล็กน้อย ตาขนาดปานกลาง หัวขนาดปานกลาง ปรากฏก้านครีบหลังตอนแรก 6 ก้าน ครีบหลังตอนหลัง 9 ก้าน ครีบหางมีก้านครีบ 17 ก้าน ครีบท้อง 5 ก้านและเป็นลักษณะคล้ายรูปถ้วย ครีบอก 15 ก้าน ครีบก้น 11 ก้าน ช่องทวารเปิดประมาณกลางลำตัว ตำแหน่งของถุงลมอยู่เหนือทางเดินอาหารตอนกลาง พบจุดสีค่อนข้างเข้มบริเวณลำตัว

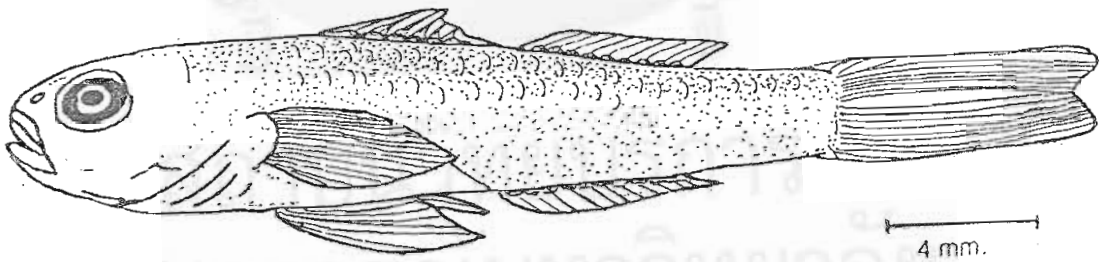
2.การกระจายและความชุกชุม

2.1 การกระจายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์

ผลการศึกษาในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร พบแพลงก์ตอนสัตว์ที่ดำรงชีวิตเป็นแพลงก์ตอนสัตว์ถาวร 15 กลุ่มและพวกที่ดำรงชีวิตเป็นแพลงก์ตอนชั่วคราวพบ 18 กลุ่ม ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบจากการศึกษาในครั้งนี้มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง $6.58x10^{5}$ - $1.53x10^{8}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร พบว่าความหนาแน่นเฉลี่ยมีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ $6.58x10^{5}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในเดือนกันยายน 2540 ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน 2540 หรือช่วงฤดูน้ำหลาก จากนั้นปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมดจะมีค่าเพิ่มขึ้นจนมีความหนาแน่นสูงสุดในฤดูแล้ง 2541 โดยในเดือนมกราคม 2541 แพลงก์ตอนสัตว์มีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเป็น$1.53x10^{8}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร หลังจากนั้นความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์จะลดต่ำลงเรื่อยๆ เมื่อเข้า



รูปที่ 38 ปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae Type I
ความยาวลำตัว (SL) 4.10 มิลลิเมตร



รูปที่ 39 ปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae Type J
ความยาวลำตัว (SL) 21.80 มิลลิเมตร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

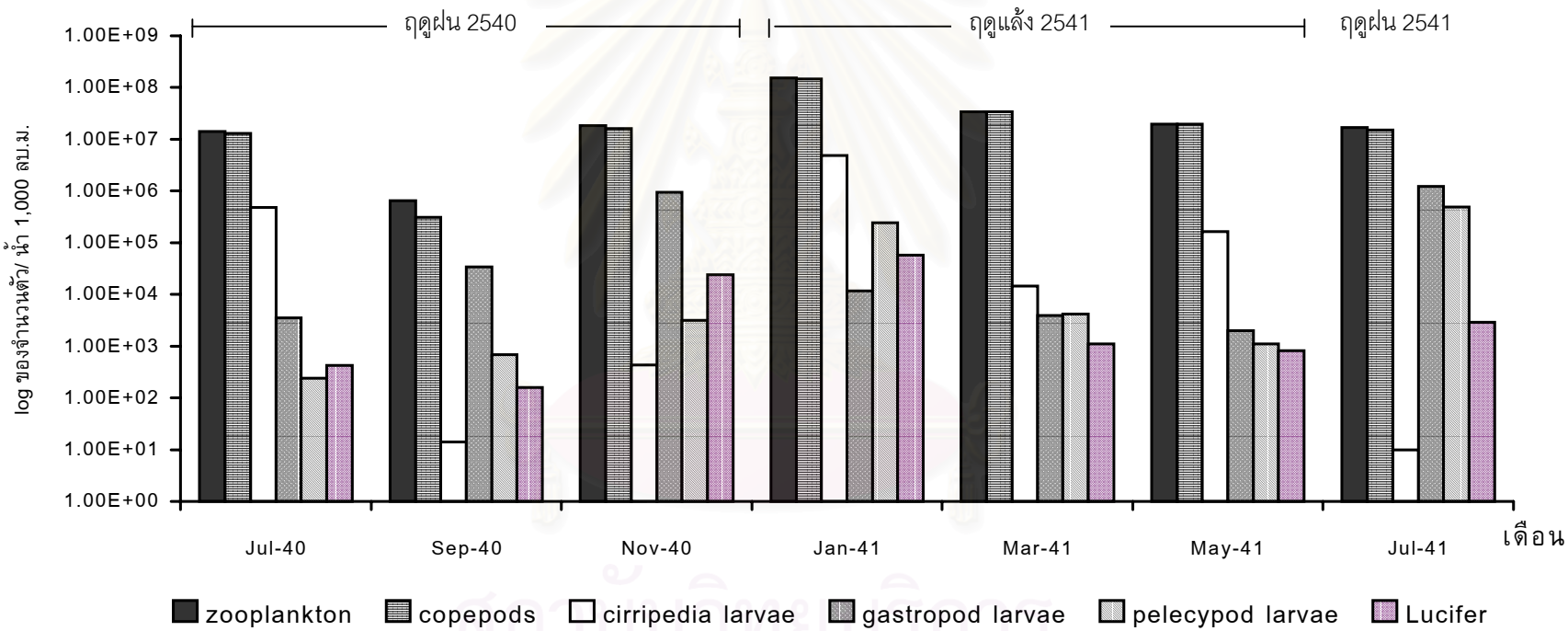
สู่ฤดูฝน ซึ่งฤดูฝน 2541 มีความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ $1.69x10^7$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร (รูปที่ 40) ในฤดูฝน 2540 และฤดูฝน 2541 แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม rotifer และ cladocerans พบในปริมาณมากซึ่งสามารถพบได้ในทุกสถานีและในทุกเดือน ส่วนในฤดูแล้ง 2541 กลุ่ม cirripedia larvae, chaetoghaths และ larvaceans พบปริมาณมาก แต่ไม่พบ larvaceans ในเดือนพฤษภาคม 2541

แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม copepods จัดเป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นที่พบได้จำนวนมากและพบได้เสมอทุกเดือนที่ทำการศึกษา โดย copepods มีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $3.27x10^7$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรเป็นสัดส่วนร้อยละ 88.40 ของปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมดที่พบ ซึ่ง copepod nauplii หนาแน่นมากที่สุดถึง $2.29x10^7$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร เป็นสัดส่วนร้อยละ 71.01 ของปริมาณ copepods ทั้งหมดที่พบ โดยพบ calanoid copepods, cyclopoid copepods และ harpacticoid copepod มีความหนาแน่น $7.96x10^6$,$1.02x10^6$ และ $3.76 x10^5$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร เป็นสัดส่วนร้อยละ 24.67, 3.15 และ 1.17 ของปริมาณ copepods ทั้งหมดที่พบตามลำดับ รูปแบบการกระจายในรอบปี (รูปที่ 40) พบว่ามีแนวโน้มไปในทางเดียวกันกับการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์รวม (รูปที่ 40) คือพบ copepods มีความหนาแน่นสูงที่สุดในฤดูแล้ง 2541 รองลงมาเป็นฤดูฝน 2541 และฤดูฝน 2540 เป็นสัดส่วนร้อยละ 72.97, 16.19 และ 10.84 ของปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมดตามลำดับ โดยในฤดูแล้ง 2541 copepods มีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $1.46x10^8$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ในเดือนมกราคม 2541 รองลงมาเป็นฤดูฝน 2541 มีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $1.52x10^7$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรและในฤดูฝน 2540 มีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $1.61x10^7$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ในเดือนพฤศจิกายน 2540 (รูปที่ 40)

สำหรับความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นที่พบรองลงมาจากกลุ่ม copepods ได้แสดงดังในรูปที่ 40 กลุ่มที่พบมากที่สุดรองลงมาได้แก่ ตัวอ่อนของเพรียง, ตัวอ่อนหอยฝาเดียว, rotifer, ตัวอ่อนหอยสองฝา, หนอนธนู, larvacean, cladoceran, *Lucifer* และตัวอ่อน polychaete แต่ในการศึกษาครั้งนี้จะกล่าวถึงแพลงก์ตอนสัตว์เหล่านี้เพียงบางกลุ่มเท่านั้น ได้แก่ ตัวอ่อนหอยฝาเดียว, ตัวอ่อนหอยสองฝา และ *Lucifer* โดยมีรายละเอียดในแต่ละกลุ่มดังต่อไปนี้

แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มตัวอ่อนเพรียง มีความหนาแน่นเฉลี่ยที่พบอยู่ในช่วง 10 – $4.91x10^6$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งตัวอ่อนเพรียงระยะ nauplii และระยะ cypris หนาแน่น $7.97x10^5$ และ $1.31x10^3$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร เป็นสัดส่วนร้อยละ 99.84 และ 0.16 ของปริมาณตัวอ่อนเพรียงทั้งหมดที่พบ โดยความหนาแน่นเฉลี่ยของตัวอ่อนเพรียงมีค่ามากที่สุดในฤดูแล้ง 2541 รองลงมาเป็นฤดูฝน 2540 และฤดูฝน 2541 ตามลำดับ ในฤดูแล้ง 2541 มีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $4.90x10^6$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ในเดือนมกราคม 2541 ในฤดูฝน 2540 มีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $4.78x10^5$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ในเดือนกรกฎาคม 2540 สำหรับในฤดูฝน 2541 พบว่ามีความหนาแน่นเฉลี่ยน้อยมากเพียง 10 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร (รูปที่ 40)

แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มที่เป็นตัวอ่อนของหอยฝาเดียวและหอยสองฝาจัดเป็นแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราวที่พบในปริมาณค่อนข้างมากและพบได้บ่อยกลุ่มหนึ่งเช่นกัน (รูปที่ 40) จากการศึกษาในครั้งนี้พบตัวอ่อนของหอยฝาเดียวมีปริมาณมากกว่าตัวอ่อนหอยสองฝา โดยความหนาแน่นเฉลี่ยของตัวอ่อนหอยฝาเดียวมีค่ามากที่สุดในฤดูฝน 2541 รองลงมาคือฤดูฝน 2540 และฤดูแล้ง 2541 ตามลำดับ โดยในฤดูฝน 2541 (กรกฎาคม 2541) ตัวอ่อนหอยฝาเดียวมีความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ



รูปที่ 40 ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์โดยรวมและแพลงก์ตอนสัตว์ที่เป็นกลุ่มเด่น บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541

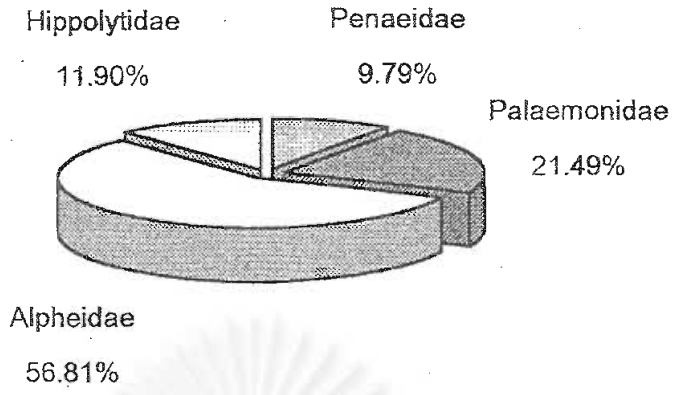
$1.23x10^6$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ส่วนในฤดูฝน 2540 พบความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน 2540 เท่ากับ $9.35x10^5$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร และในฤดูแล้ง 2541 พบความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $1.16x10^4$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร (รูปที่ 40) ในขณะที่ตัวอ่อนหอยสองฝามีความหนาแน่นสูงสุดในฤดูฝน 2541 รองลงมาคือฤดูแล้ง 2541 และฤดูฝน 2540 ตามลำดับ โดยในฤดูฝน 2541 (กรกฎาคม 2541) ตัวอ่อนหอยสองฝามีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $4.95x10^5$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ส่วนในฤดูแล้ง 2541 มีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $2.44x10^5$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ในเดือนมกราคม ในฤดูฝน 2540 มีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $3.17x10^3$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ในเดือนพฤศจิกายน 2540 (รูปที่ 40)

แพลงก์ตอนสัตว์ *Lucifer* sp. พบทั้งที่เป็นตัวเต็มวัยและตัวอ่อนในระยะ mysis และในระยะ protozoea พบได้ในทุกเดือนแต่พบในบางสถานี มีเพียงเดือนมกราคม 2541 เพียงเดือนเดียวที่พบในทุกสถานี โดยมี *Lucifer* sp . ระยะ protozoea, ระยะตัวเต็มวัยและระยะ mysis มีความหนาแน่นเฉลี่ย $9.74x10^3$, $1.93x10^3$ และ $1.20x10^3$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร เป็นสัดส่วนร้อยละ 75.65, 14.99 และ 9.41 ของปริมาณ *Lucifer* sp. ทั้งหมดที่พบ โดย *Lucifer* sp. มีความหนาแน่นเฉลี่ยมากที่สุดในฤดูแล้ง 2541 รองลงมาเป็นฤดูฝน 2540 และฤดูฝน 2541 ตามลำดับ ในฤดูแล้ง 2541 มีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $5.78x10^4$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ในเดือนมกราคม 2541 สำหรับในฤดูฝน 2540 มีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $2.24x10^4$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ในเดือนพฤศจิกายน 2540 ส่วนในฤดูฝน 2541 มีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $2.88x10^3$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร (รูปที่ 40)

2.2 การกระจายและความชุกชุมของกุ้งวัยอ่อน

จากการจำแนกกุ้งวัยอ่อนออกเป็นครอบครัวต่างๆ พบกุ้งวัยอ่อนทั้งสิ้น 4 ครอบครัวที่มีความหนาแน่นสูงที่สุดคือ ครอบครัว Alpheidae (ร้อยละ 56.81) รองลงมาคือครอบครัว Palaemonidae (ร้อยละ 21.49) ครอบครัว Hippolytidae (ร้อยละ 11.90) และครอบครัว Penaeidae (ร้อยละ 9.79) (รูปที่ 41)

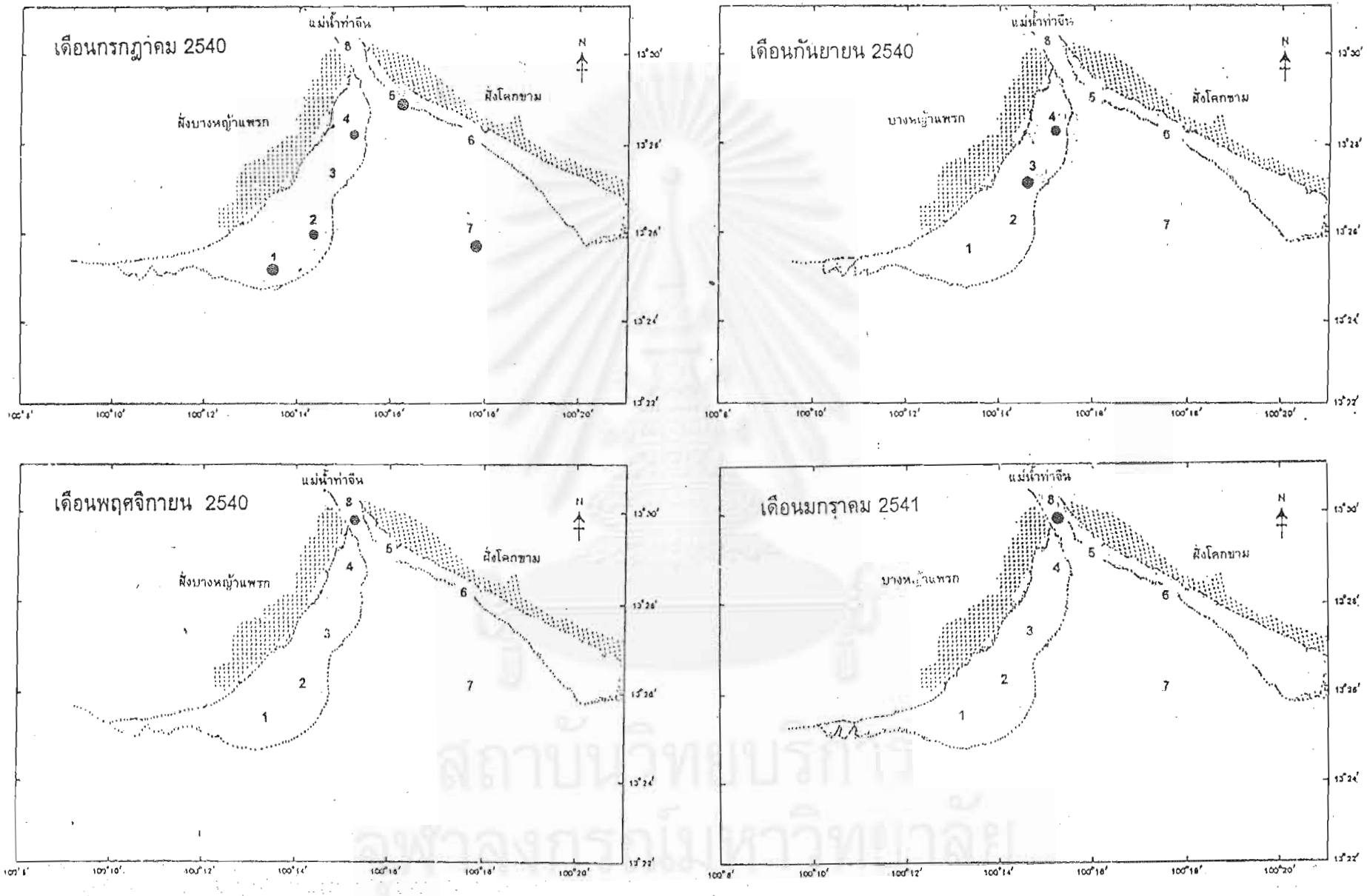
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



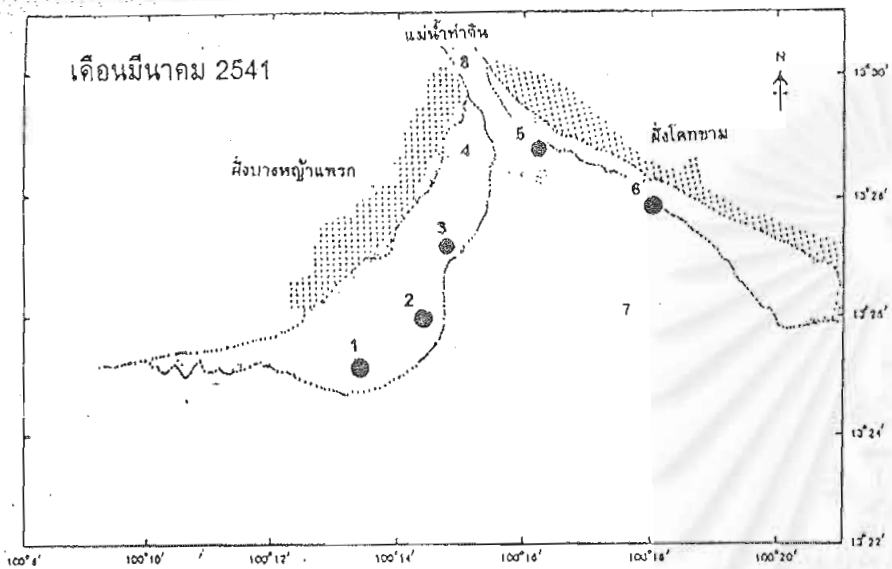
รูปที่ 41 องค์ประกอบความหนาแน่นเป็นร้อยละของกุ้งวัยอ่อนทั้งหมดที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ในระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541

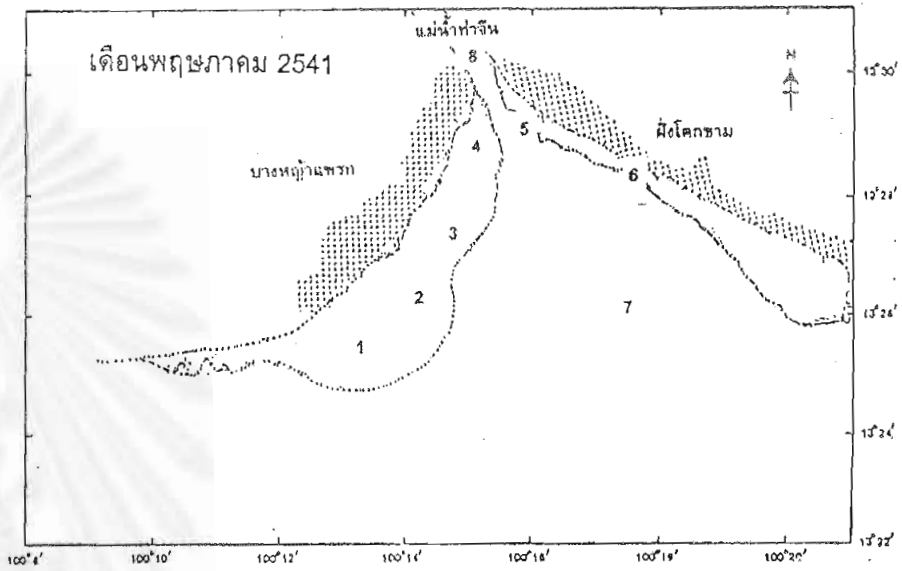
ความหนาแน่นของกุ้งวัยอ่อนรวมทุกครอบครัวจากการศึกษาในครั้งนี้มีความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง $4.35x10^{1}$ - $2.57x10^{3}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งพบกุ้งวัยอ่อนชุกชุมบริเวณฝั่งบางหญ้าแพรกมากกว่าฝั่งโคกขาม ในบริเวณฝั่งบางหญ้าแพรกและฝั่งโคกขามจะมีความหนาแน่นสูงที่สุดในเดือนมีนาคม 2541 คือมีความหนาแน่นเฉลี่ย $2.29x10^{3}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในสถานีที่ 1 และเท่ากับ $2.57x10^{3}$ ในสถานีที่ 6 ตามลำดับ ความหนาแน่นต่ำสุดพบในเดือนกรกฎาคม 2540 ทั้งฝั่งบางหญ้าแพรกและฝั่งโคกขาม มีความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ $4.35x10^{1}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในสถานีที่ 2 และเท่ากับ $1.09x10^{1}$ ในสถานีที่ 5 ตามลำดับ โดยบริเวณฝั่งบางหญ้าแพรกไม่พบกุ้งวัยอ่อนในเดือนพฤศจิกายน 2540 และมกราคม, พฤษภาคม 2541 บริเวณฝั่งโคกขามในเดือนกันยายน, พฤศจิกายน 2540 และพฤษภาคม 2541 การกระจายตามสถานีของกุ้งวัยอ่อนพบว่าจะมีความหนาแน่นมากบริเวณสถานีด้านนอกปากแม่น้ำที่ติดต่อกับทะเล (รูปที่ 42)

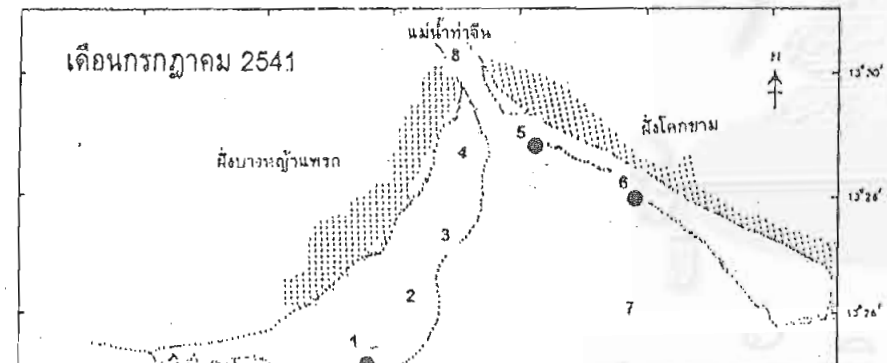
กุ้งวัยอ่อนครอบครัว Alpheidae พบเพียงชนิดเดียวคือ Alpheidae sp. พบอยู่ในขั้นการเจริญเติบโตตั้งแต่ zoea ระยะที่ 1-5 และในระยะ last zoea stage เป็นกุ้งวัยอ่อนครอบครัวที่มีความหนาแน่นสูงสุดจากการศึกษาในครั้งนี้ มีความหนาแน่นอยู่ในช่วง $2.80x10^{1}$ –$1.20x10^{3}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร พบกุ้งวัยอ่อนครอบครัวนี้บริเวณฝั่งบางหญ้าแพรกมากกว่าฝั่งโคกขาม โดยฝั่งโคกขามพบกุ้งวัยอ่อนครอบครัวนี้เพียงในเดือนกรกฎาคม 2540 และมีนาคม 2541 พบกุ้งวัยอ่อนมากที่สุดในเดือนมีนาคม 2541 ทั้งในฝั่งบางหญ้าแพรกและฝั่งโคกขาม มีความหนาแน่นเฉลี่ย $1.20x10^{3}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ในสถานีที่ 2 และ $5.59x10^{2}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ในสถานีที่ 6 ตามลำดับ ความหนาแน่นเฉลี่ยต่ำสุดบริเวณฝั่งบางหญ้าแพรกเท่ากับ $2.80x10^{1}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร พบในสถานีที่ 4 ส่วนฝั่งโคกขามมีความหนาแน่นเฉลี่ยต่ำสุด $1.95x10^{2}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ในสถานีที่ 6 ส่วนบริเวณกลางอ่าวพบกุ้งวัยอ่อนครอบครัวนี้ในเดือนกรกฎาคม 2540 และบริเวณในแม่น้ำในเดือนมกราคม 2541 โดยบริเวณที่ทำการศึกษาไม่พบกุ้งวัยอ่อนครอบครัวนี้เลยในเดือน กันยายน, พฤศจิกายน 2540 และพฤษภาคม 2541 การกระจายตามสถานีของกุ้งวัยอ่อนพบว่าจะมีความหนาแน่นมากบริเวณสถานีด้านนอกปากแม่น้ำที่ติดต่อกับทะเล (รูปที่ 43)

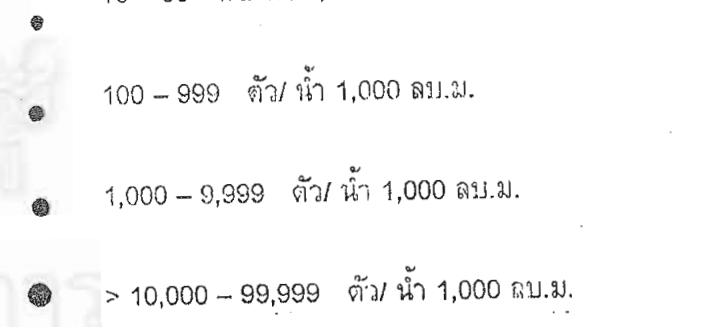


รูปที่ 42 การกระจายของกุ้งวัยอ่อนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร



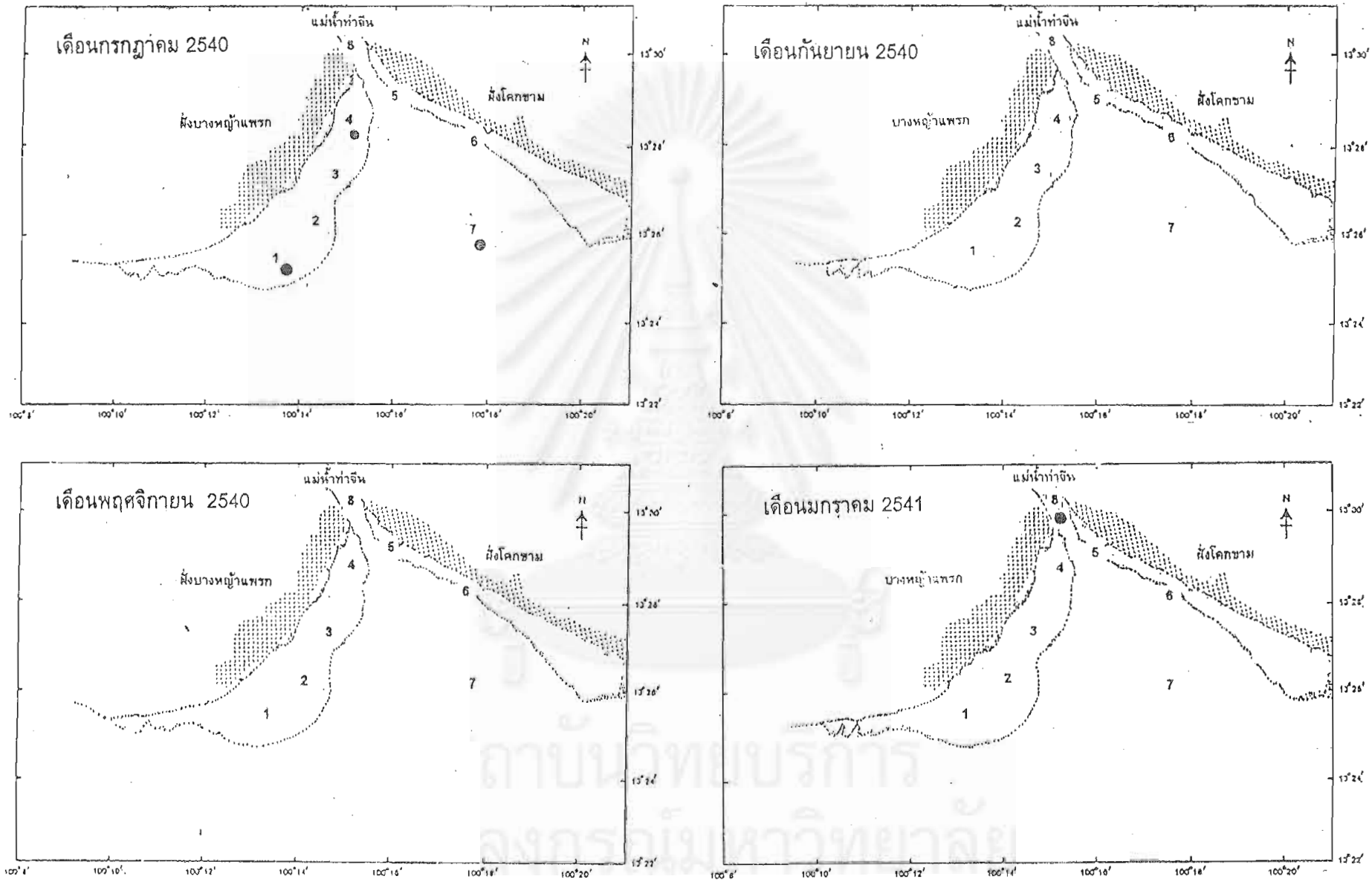




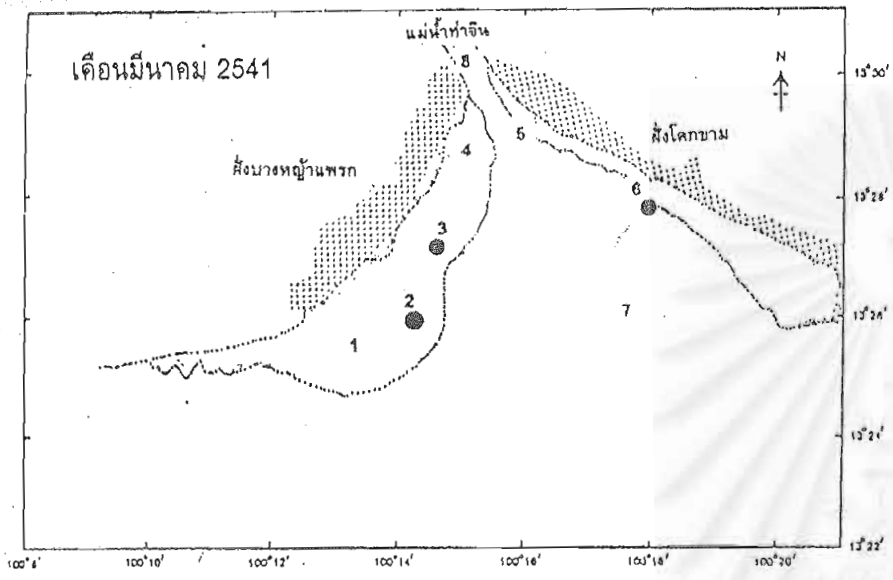


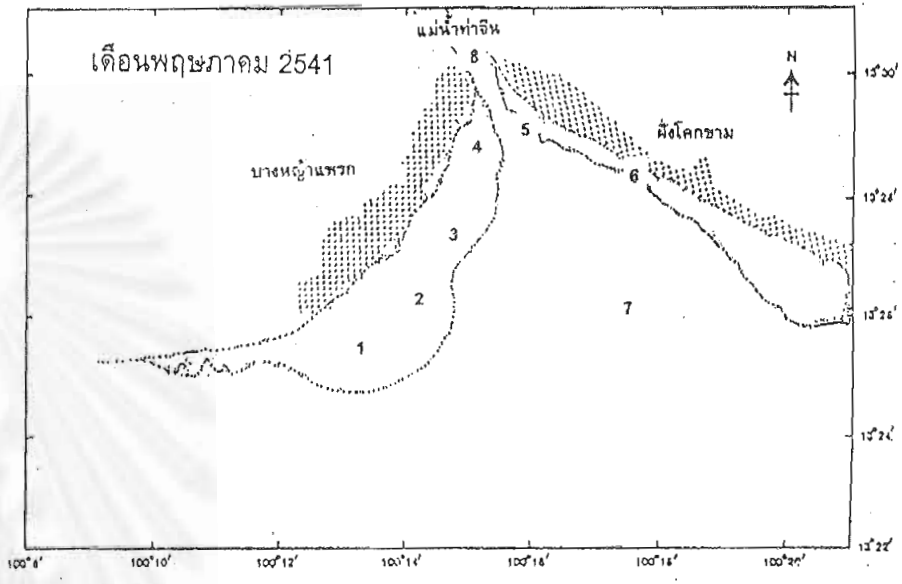
รูปที่ 42(ต่อ) การกระจายของกุ้งวัยอ่อนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

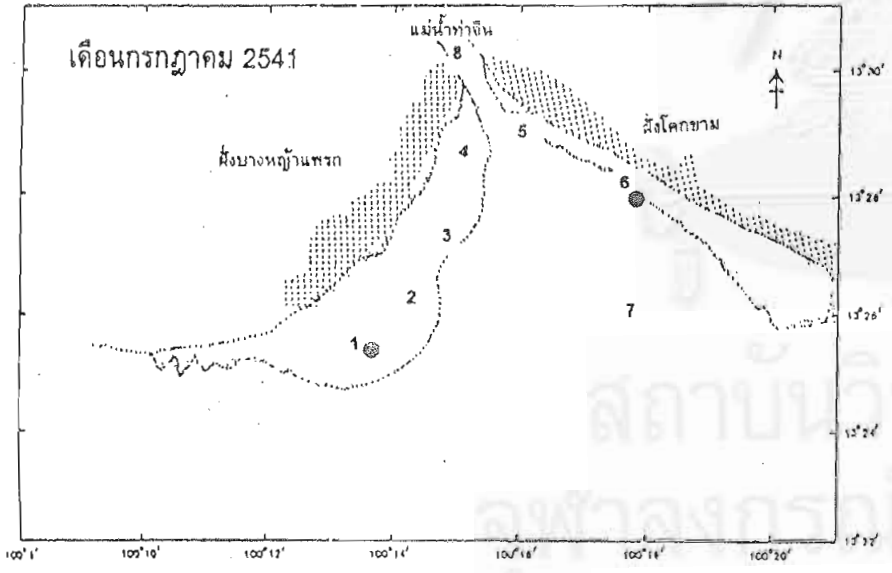
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

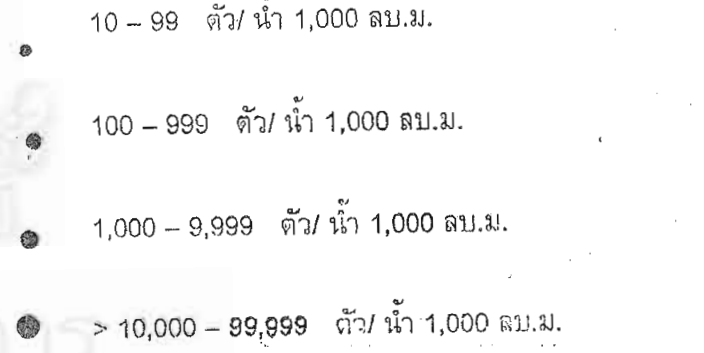


รูปที่ 43 การกระจายของกุ้งวัยอ่อนครอบครัว Alpheidae บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน









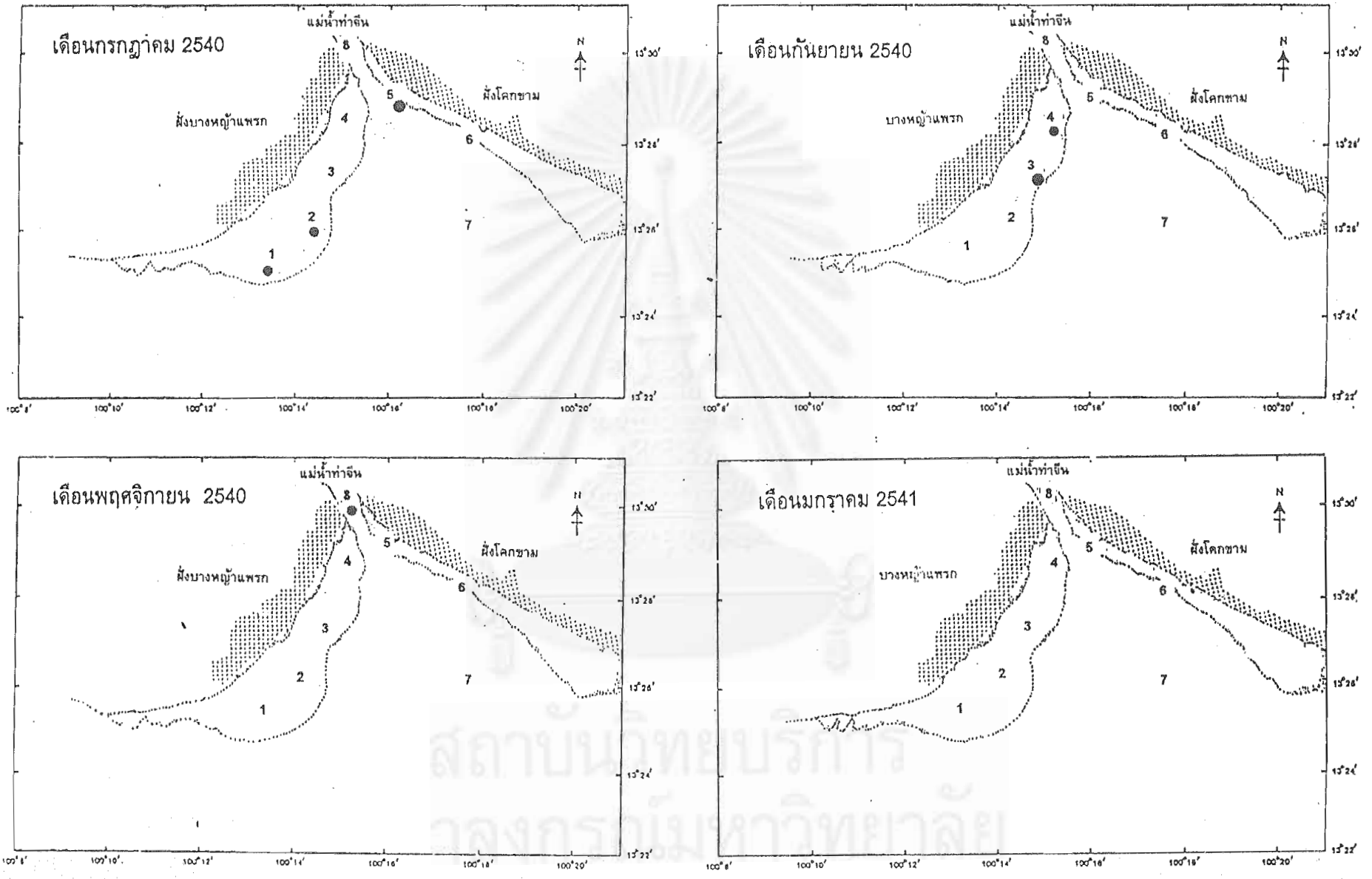
รูปที่ 43(ต่อ) การกระจายของกุ้งวัยอ่อนครอบครัว Alpheidae บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

กุ้งวัยอ่อนครอบครัว Penaeidae จากการศึกษาในครั้งนี้สามารถแยกออกได้เป็น 2 ชนิดคือ *P. merguensis* และ *Metapeaneus* sp. ซึ่งพบในระยะ postlarva ทั้ง 2 ชนิด โดยพบชนิด *P. merguensis* ได้มากกว่าชนิด *Metapeaneus* sp. ความหนาแน่นของกุ้งวัยอ่อนครอบครัว Penaeidae ที่พบมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง $4.40x10^{1}$ – $4.22x10^{2}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร พบกุ้งวัยอ่อนครอบครัวนี้บริเวณฝั่งบางหญ้าแพรกบ่อยครั้งกว่าฝั่งโคกขาม โดยฝั่งโคกขามพบกุ้งวัยอ่อนครอบครัวนี้เพียงในเดือนกรกฎาคม 2540 และมีนาคม 2541พบกุ้งวัยอ่อนมากที่สุดในเดือนมีนาคม 2541 ทั้งในฝั่งบางหญ้าแพรกและฝั่งโคกขาม มีความหนาแน่นเฉลี่ย $4.22x10^{2}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ในสถานีที่ 1 และ $1.84x10^{2}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ในสถานีที่ 6 ความหนาแน่นเฉลี่ยต่ำสุดบริเวณฝั่งบางหญ้าแพรกเท่ากับ $4.35x10^{2}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ในสถานีที่ 2 ส่วนฝั่งโคกขามมีความหนาแน่นเฉลี่ยต่ำสุด $1.09x10^{2}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในสถานีที่ 5 ส่วนบริเวณกลางอ่าวไม่พบกุ้งวัยอ่อนครอบครัวนี้และบริเวณในแม่น้ำพบในเดือนพฤศจิกายน 2540 บริเวณที่ทำการศึกษาไม่พบกุ้งวัยอ่อนครอบครัวนี้เลยในเดือนมกราคม, พฤษภาคมและกรกฎาคม 2541 การกระจายตามสถานีของกุ้งวัยอ่อนพบว่าจะมีความหนาแน่นมากบริเวณสถานีด้านนอกปากแม่น้ำที่ติดต่อกับทะเล (รูปที่ 44)

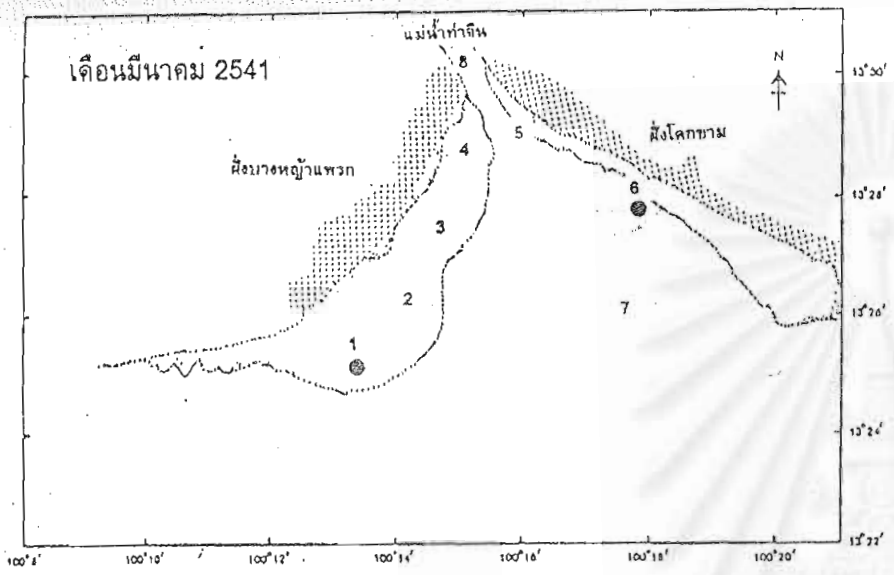
กุ้งวัยอ่อนครอบครัว Palaemonidae จากการศึกษาในครั้งนี้แยกออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่อยู่ในระยะ zoea ขั้นต้น พบ 3 ชนิด และกลุ่มที่อยู่ในระยะ last zoea stage ได้แก่ ชนิด *Palaemon* sp. และแบ่งเป็น type ได้ 3 type ชนิดที่พบได้มากคือ Palaemonidae sp.1 ความหนาแน่นของกุ้ง Palaemonidae ที่พบมีค่าอยู่ในช่วง $2.8x10^{1}$ – $1.84x10^{3}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร พบกุ้งวัยอ่อนครอบครัวนี้บริเวณฝั่งโคกขามบ่อยครั้งกว่าฝั่งบางหญ้าแพรก บริเวณฝั่งบางหญ้าแพรกพบกุ้งวัยอ่อนครอบครัวนี้เพียงในเดือนกรกฎาคม 2540 และมีนาคม 2541 ฝั่งโคกขามในเดือนมีนาคม และกรกฎาคม 2541 โดยพบกุ้งวัยอ่อนมากที่สุดในเดือนมีนาคม 2541 ทั้งในฝั่งบางหญ้าแพรกและฝั่งโคกขาม มีความหนาแน่นเฉลี่ย $5.99x10^{2}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ในสถานีที่ 2 และ $1.84x10^{3}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ในสถานีที่ 6 ตามลำดับ ความหนาแน่นเฉลี่ยต่ำสุดบริเวณฝั่งบางหญ้าแพรกเท่ากับ $2.80x10^{1}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ในสถานีที่ 4 เดือนกรกฎาคม 2540 ส่วนฝั่งโคกขามมีความหนาแน่นเฉลี่ยต่ำสุด $1.22x10^{2}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในสถานีที่ 5 ส่วนบริเวณกลางอ่าวพบกุ้งวัยอ่อนครอบครัวนี้ในเดือนกรกฎาคม 2540 และไม่พบกุ้งวัยอ่อนครอบครัวนี้บริเวณในแม่น้ำ บริเวณที่ทำการศึกษาไม่พบกุ้งวัยอ่อนครอบครัวนี้เลยในเดือนกันยายน, พฤศจิกายน 2540 และมกราคม, พฤษภาคม 2541 การกระจายตามสถานีของกุ้งวัยอ่อนพบว่าจะมีความหนาแน่นมากบริเวณสถานีด้านนอกปากแม่น้ำที่ติดต่อกับทะเล (รูปที่ 45)

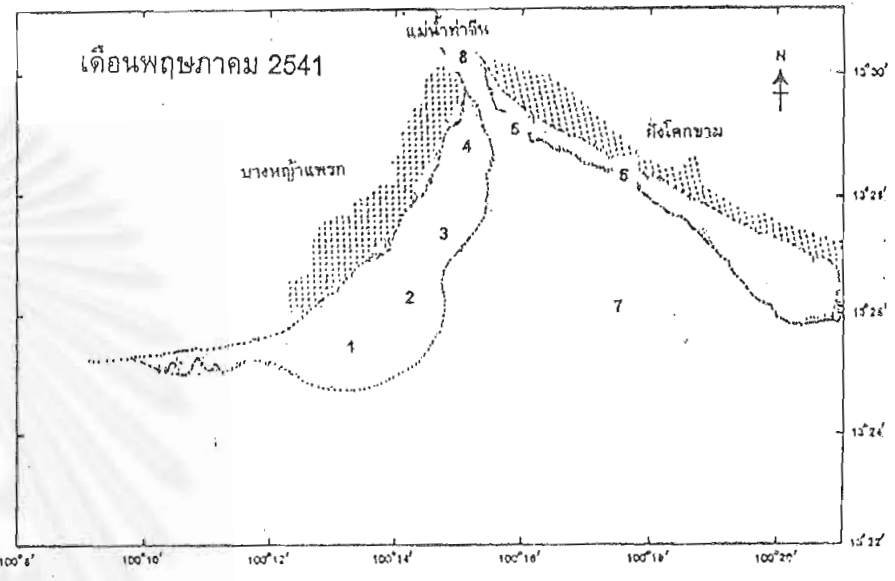
2.3 การกระจายและความชุกชุมของปูวัยอ่อน

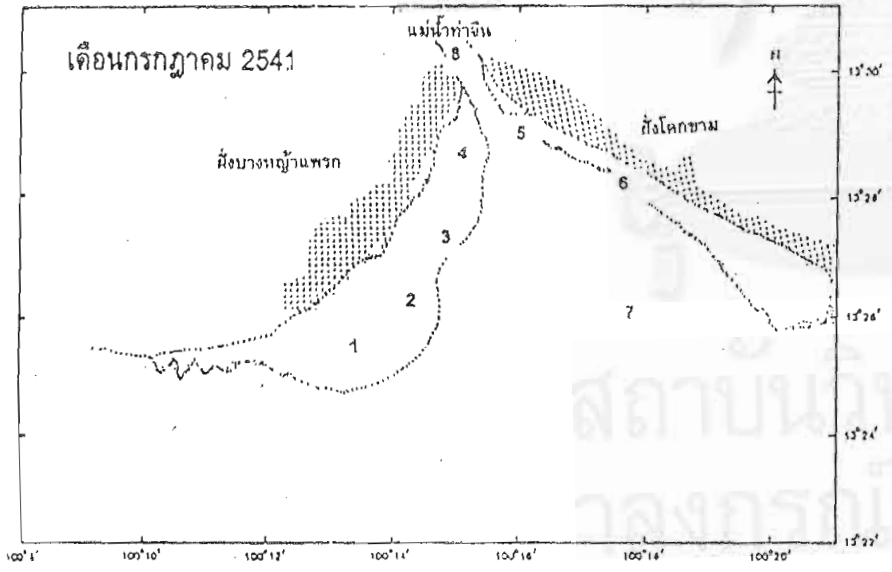
จากการจำแนกปูวัยอ่อนในระยะ zoea ออกเป็นครอบครัวต่างๆ พบปูวัยอ่อนทั้งสิ้น 6 ครอบครัว ครอบครัวที่มีความหนาแน่นสูงที่สุด ได้แก่ ครอบครัว Grapsidae (ร้อยละ 53.34) Ocypodidae(ร้อยละ 40.28) นอกนั้นจะเป็นปูวัยอ่อนครอบครัวที่พบในปริมาณเล็กน้อย ได้แก่ ครอบ

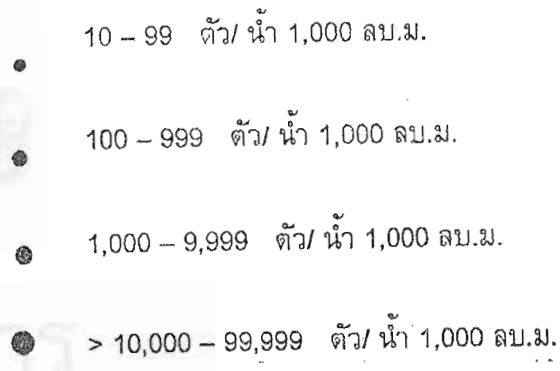


รูปที่ 44 การกระจายของกุ้งวัยอ่อนครอบครัว Penaeidae บริเวณปากแม่น้ำ

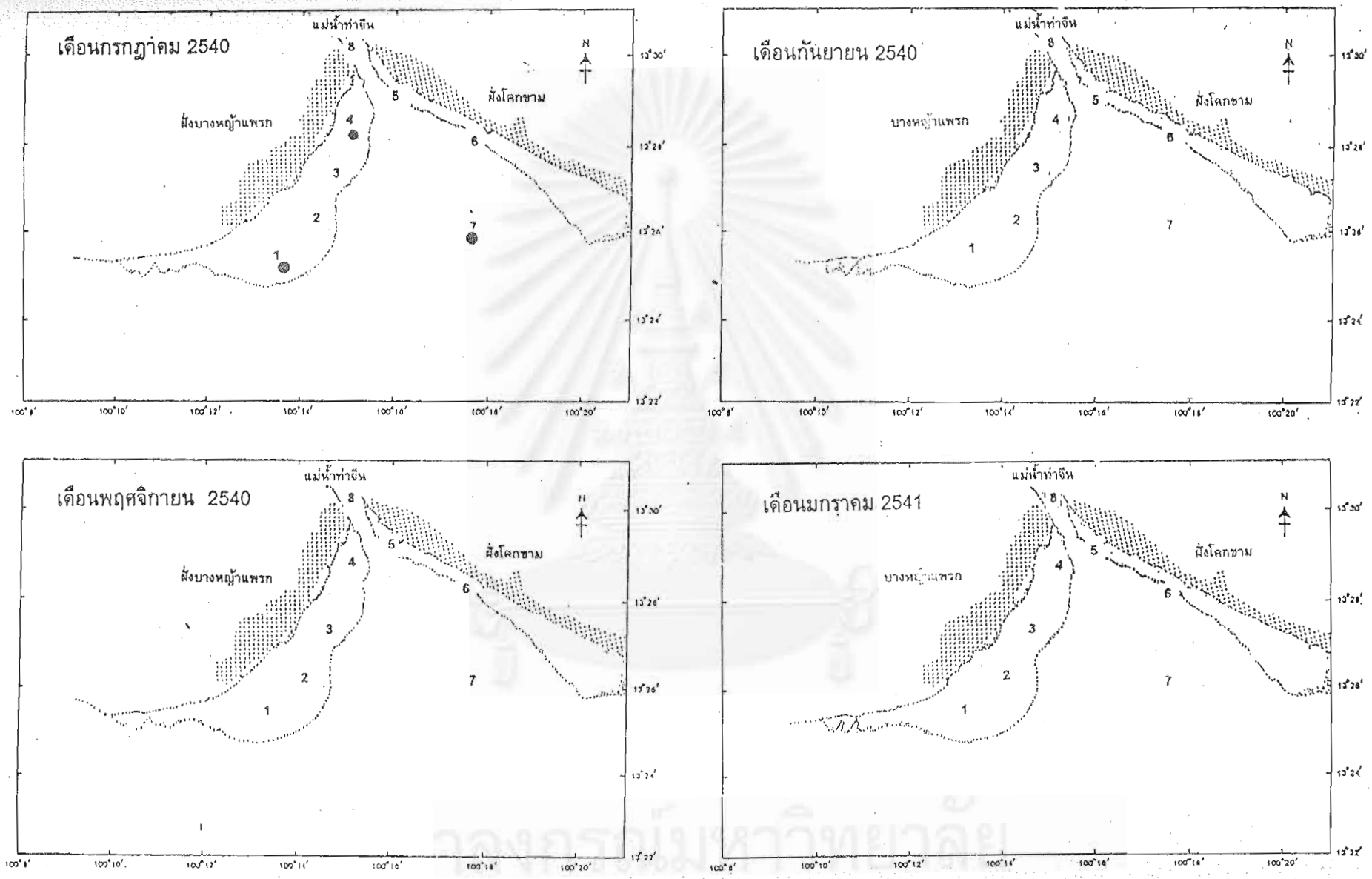




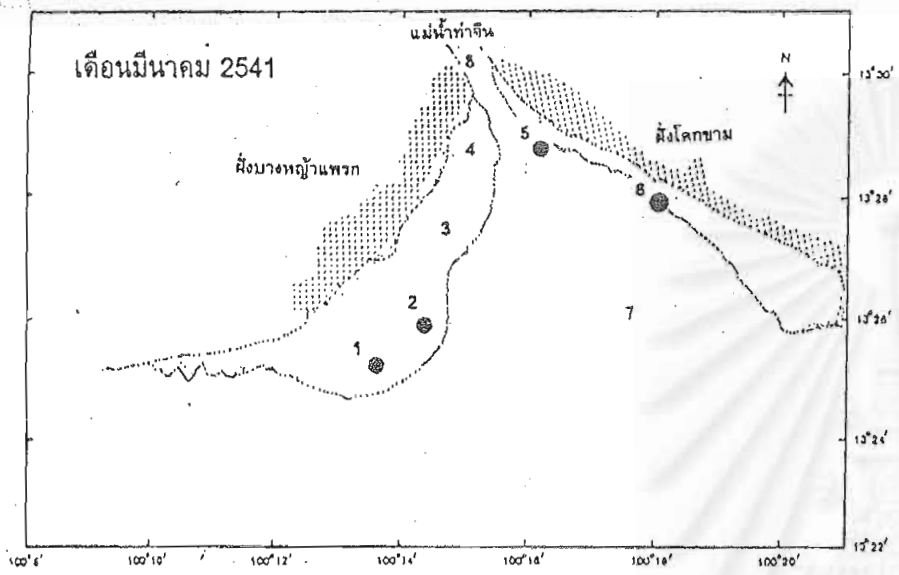


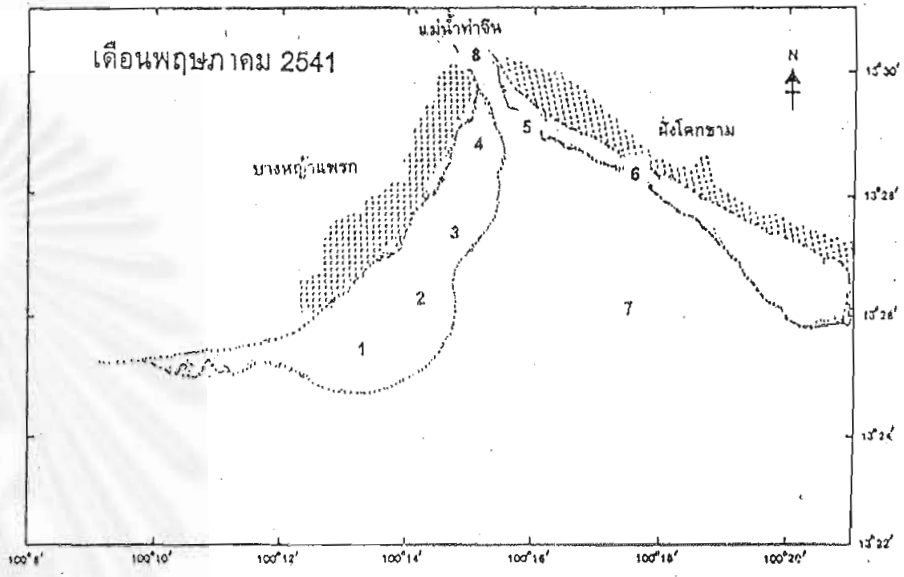


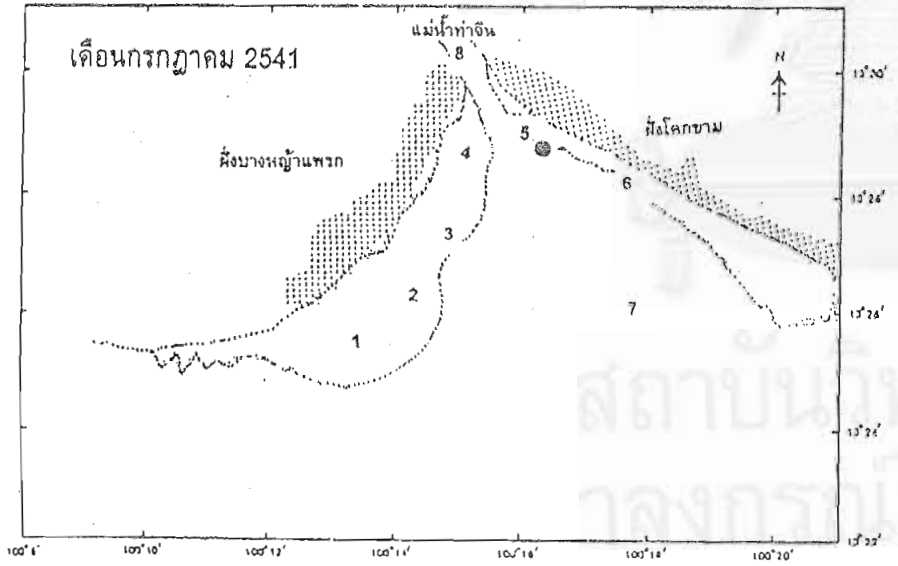
รูปที่ 44(ต่อ) การกระจายของกุ้งวัยอ่อนครอบครัว Penaeidae บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

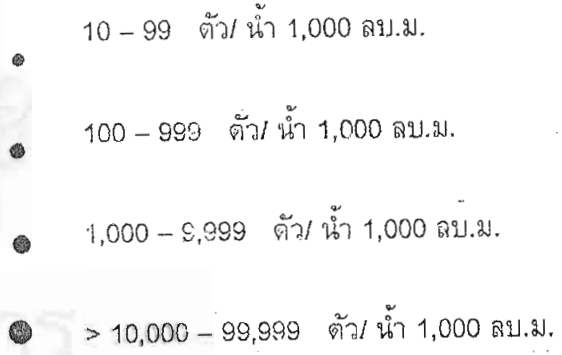


รูปที่ 45 การกระจายของกุ้งวัยอ่อนครอบครัว Palaemonidae บริเวณปากแม่น้ำ



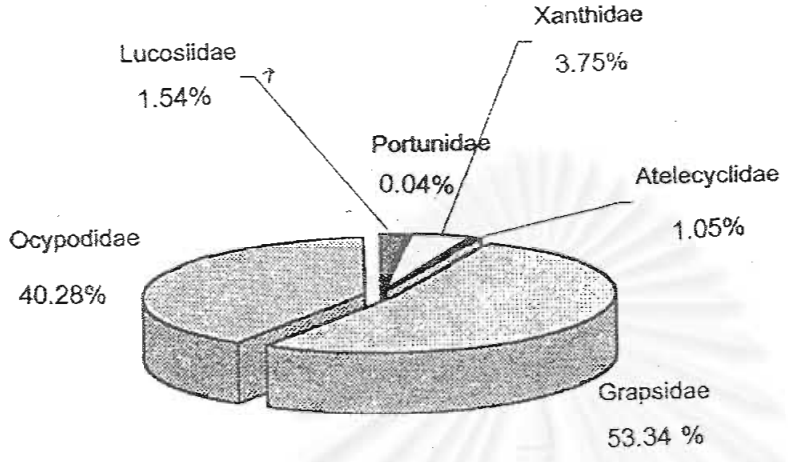






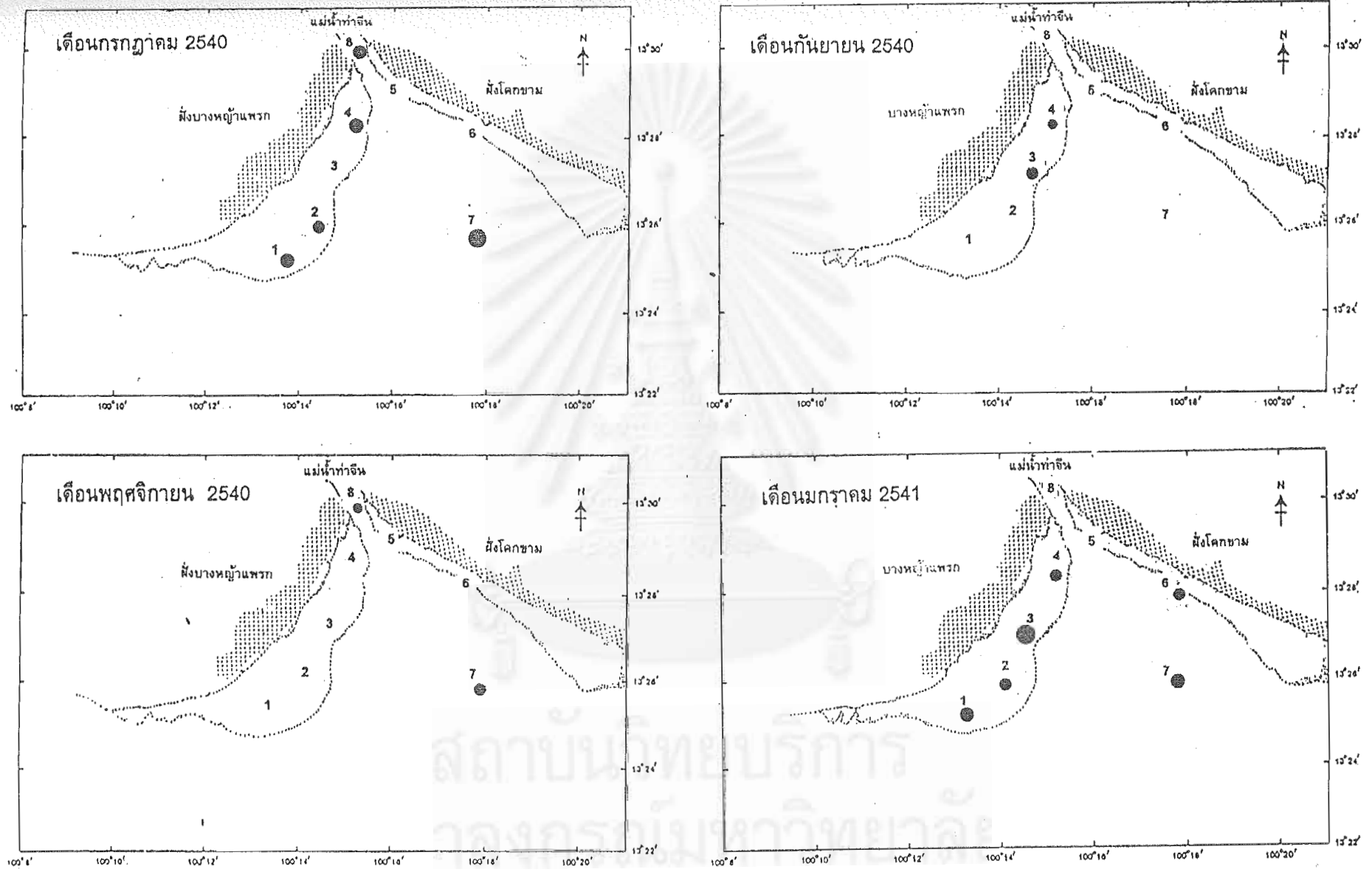
รูปที่ 45(ต่อ) การกระจายของกุ้งวัยอ่อนครอบครัว Palaemonidae บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

ครัว Xanthidae (ร้อยละ 3.75) Leucosiidae (ร้อยละ 1.54) และครอบครัว Atelecyclidae (ร้อยละ 1.05) ส่วนครอบครัว Portunidae จะพบในปริมาณน้อยมาก ความหนาแน่นน้อยกว่าร้อยละ 1 ของปริมาณปูวัยอ่อนทั้งหมดที่พบจากการศึกษาครั้งนี้ (รูปที่ 46)



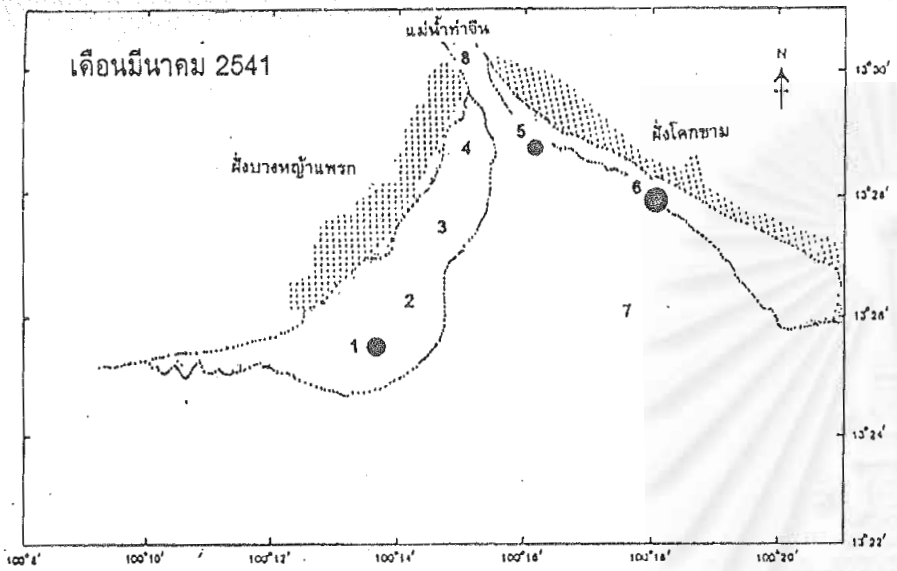
รูปที่ 46 องค์ประกอบความหนาแน่นเป็นร้อยละของปูวัยอ่อนทั้งหมดที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ในระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541

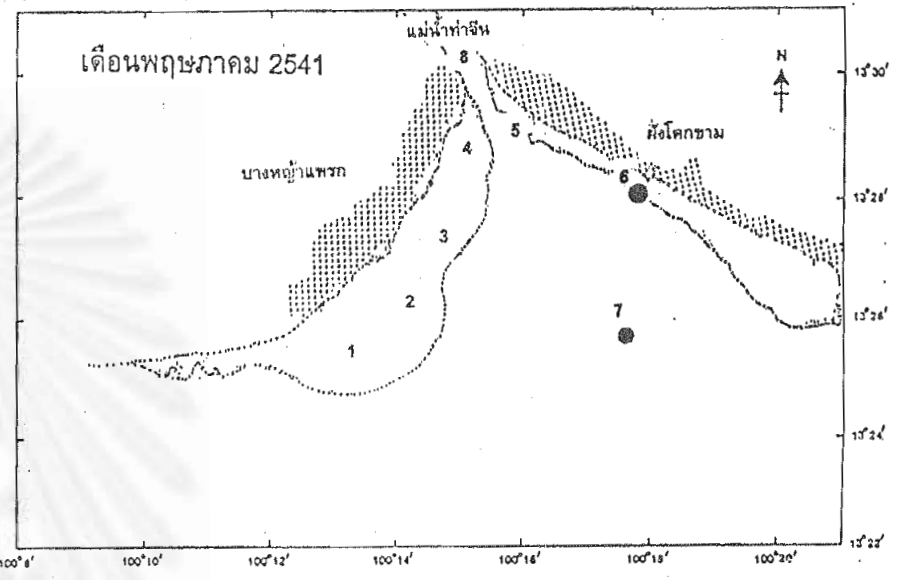
ความหนาแน่นของปูวัยอ่อนรวมทุกครอบครัวมีค่าอยู่ในช่วง $6.40x10^{1}$ – $6.57x10^{4}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งพบปูวัยอ่อนชุกชุมบริเวณกลางอ่าวและฝั่งโคกขามมากกว่าฝั่งบางหญ้าแพรก ในบริเวณกลางอ่าวปูวัยอ่อนมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $6.57x10^{4}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในเดือนกรกฎาคม 2540 รองลงมาเป็น $3.40x10^{4}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในเดือนกรกฎาคม 2541 ฝั่งบางหญ้าแพรกมีความหนาแน่นสูงที่สุดในเดือนมกราคม 2541 คือมีความหนาแน่นเฉลี่ย $1.19x10^{4}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในสถานีที่ 3 ความหนาแน่นต่ำสุดพบในเดือนกันยายน 2540 เท่ากับ $6.41x10^{1}$ ในสถานีที่ 4 บริเวณฝั่งโคกขามมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $3.88x10^{4}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในเดือนมีนาคม 2541 สถานีที่ 6 ความหนาแน่นเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนมกราคม 2541 เท่ากับ $6.74x10^{2}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในสถานีที่ 6 รองลงมาเป็น $6.62x10^{2}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในสถานีที่ 5 เดือนมีนาคม 2541 โดยบริเวณฝั่งบางหญ้าแพรกไม่พบปูวัยอ่อนเลยในเดือนพฤศจิกายน 2540 และพฤษภาคม 2541 บริเวณฝั่งโคกขามในเดือนกรกฎาคม, กันยายน, พฤศจิกายน 2540 ส่วนในแม่น้ำไม่พบปูวัยอ่อนในเดือนกันยายน 2543 และเดือนมกราคม, มีนาคม, พฤษภาคม 2541 การกระจายตามสถานีของปูวัยอ่อนพบว่าจะมีความหนาแน่นมากบริเวณสถานีด้านนอกปากแม่น้ำที่ติดต่อกับทะเล (รูปที่ 47)

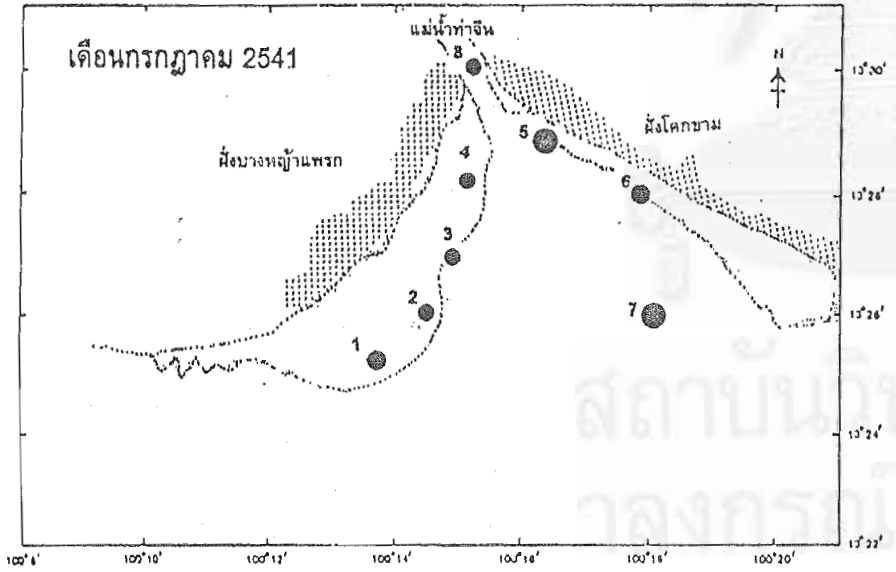


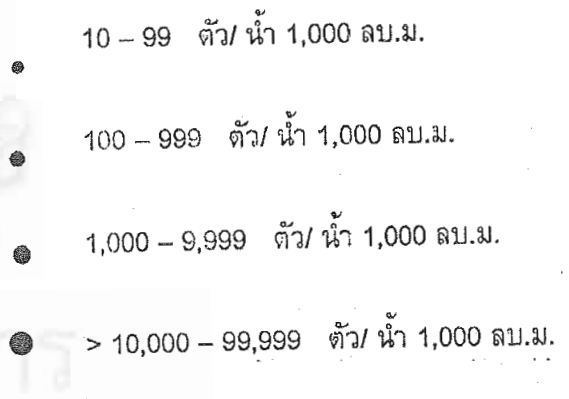
รูปที่ 47 การกระจายของปูวัยอ่อนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย







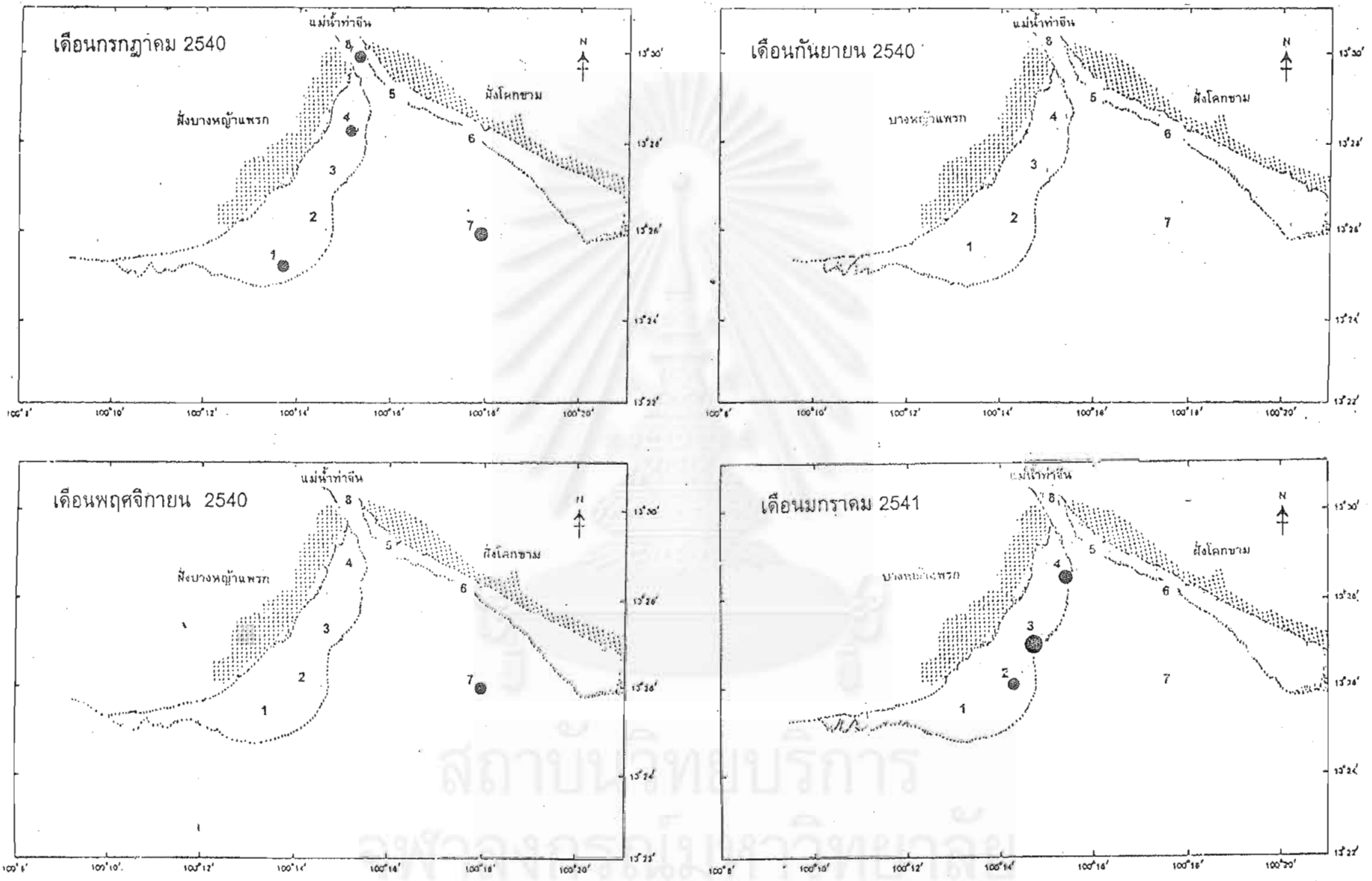


รูปที่ 47(ต่อ) การกระจายของปูวัยอ่อนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

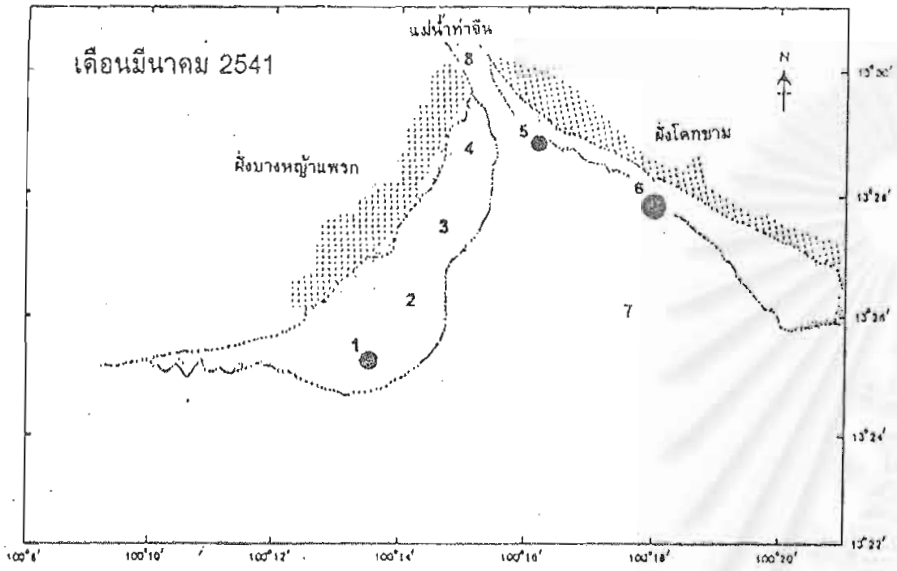
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

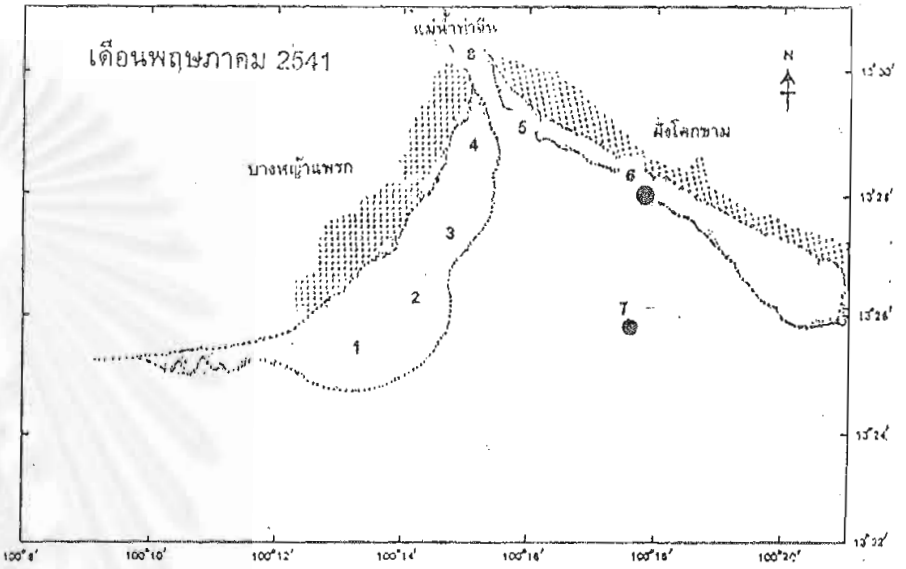
ปูวัยอ่อนครอบครัว Grapsidae พบเป็นกลุ่มเด่นจากการศึกษาในครั้งนี้จำแนกออกได้ทั้งหมด 4 ชนิด ชนิดที่พบได้บ่อยและมีปริมาณมากกว่าชนิดอื่นๆ คือ Grapsidae sp.2 รองลงไปคือ Grapsidae sp.4, Grapsidae sp.3 และ Grapsidae sp.1 ตามลำดับ ความหนาแน่นของปูวัยอ่อนครอบครัวนี้พบอยู่ในช่วง $1.15x10^{2}$ – $3.20x10^{4}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งพบปูวัยอ่อนได้บ่อยในฝั่งบางหญ้าแพรกแต่ความชุกชุมจะน้อยกว่าฝั่งโคกขามและกลางอ่าว ในบริเวณกลางอ่าวปูวัยอ่อนมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $3.20x10^{4}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในเดือนกรกฎาคม 2541 ฝั่งบางหญ้าแพรกมีความหนาแน่นสูงที่สุดในเดือนมกราคม 2541 คือมีความหนาแน่นเฉลี่ย $1.19x10^{4}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในสถานีที่ 3 ความหนาแน่นต่ำสุดพบในเดือนกรกฎาคม 2540 เท่ากับ $2.08x10^{2}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในสถานีที่ 2 รองลงมาเป็น $1.15x10^{2}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในเดือนกรกฎาคม 2540 สถานีที่ 1 ส่วนบริเวณฝั่งโคกขามพบปูวัยอ่อนในเดือนมีนาคม, พฤษภาคมและกรกฎาคม 2541 โดยมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $3.13x10^{4}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในสถานีที่ 6 เดือนมีนาคม 2541 ความหนาแน่นต่ำสุดเท่ากับ $6.63x10^{2}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในสถานีที่ 5 เดือนมีนาคม 2541 โดยบริเวณฝั่งบางหญ้าแพรกไม่พบปูวัยอ่อนครอบครัวนี้เลยในเดือนกันยายน, พฤศจิกายน 2540 และพฤษภาคม 2541 ส่วนในแม่น้ำพบปูวัยอ่อนครอบครัวนี้ในเดือนกรกฎาคม 2540 และกรกฎาคม 2541 ไม่พบปูวัยอ่อนครอบครัวนี้เลยในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนในเดือนกันยายน 2540 การกระจายตามสถานีของปูวัยอ่อนพบว่าจะมีความหนาแน่นมากบริเวณสถานีด้านนอกปากแม่น้ำที่ติดต่อกับทะเล (รูปที่ 48)

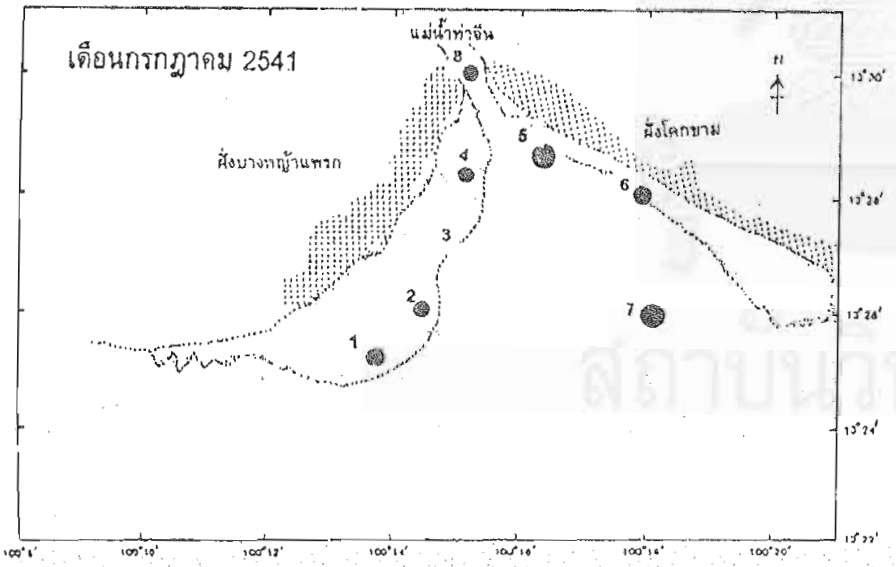
ปูวัยอ่อนครอบครัว Ocypodidae จากการศึกษาในครั้งนี้จำแนกออกได้ทั้งหมด 17 ชนิด ซึ่งพบว่าเป็นครอบครัวที่มีความหลากหลายมากที่สุด ชนิดที่พบได้บ่อยและมีปริมาณมากกว่าชนิดอื่นๆ คือ Ocypodidae sp.15 รองลงไปคือ Ocypodidae sp.7, Ocypodidae sp.16 และ Ocypodidae sp.6 ความหนาแน่นเฉลี่ยของปูวัยอ่อนครอบครัวนี้พบอยู่ในช่วง $8.90x10^{1}$ – $6.37x10^{4}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งพบปูวัยอ่อนชุกชุมบริเวณกลางอ่าวมากกว่าฝั่งโคกขามและฝั่งบางหญ้าแพรก ในบริเวณกลางอ่าวปูวัยอ่อนมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $6.37x10^{4}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในเดือนกรกฎาคม 2540 บริเวณฝั่งบางหญ้าแพรกพบปูวัยอ่อนครอบครัวนี้เพียง 2 เดือนคือ ในเดือนกรกฎาคม 2540 และกรกฎาคม 2541 มีความหนาแน่นสูงที่สุดในเดือนกรกฎาคม 2540 คือมีความหนาแน่นเฉลี่ย $3.42x10^{3}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในสถานีที่ 4 ความหนาแน่นต่ำสุดพบในเดือนกรกฎาคม 2541 เท่ากับ $8.90x10^{1}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในสถานีที่ 2 ส่วนบริเวณฝั่งโคกขามพบปูวัยอ่อนครอบครัวนี้ในเดือนมีนาคม, พฤษภาคมและกรกฎาคม 2541 โดยมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $5.70x10^{3}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในสถานีที่ 6 เดือนมีนาคม 2541 ความหนาแน่นต่ำสุดเท่ากับ $3.89x10^{2}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในสถานีที่ 6 เดือนกรกฎาคม 2541 ส่วนในแม่น้ำพบปูวัยอ่อนครอบครัวนี้ในเดือนกรกฎาคม 2540 บริเวณที่ทำการศึกษาไม่พบปูวัยอ่อนครอบครัวนี้เลยในเดือนกันยายน, พฤศจิกายน 2540 และพฤษภาคม 2541 การกระจายตามสถานีของปูวัยอ่อนพบว่าจะมีความหนาแน่นมากบริเวณสถานีด้านนอกปากแม่น้ำที่ติดต่อกับทะเล (รูปที่ 49)



รูปที่ 48 การกระจายของปูวัยอ่อนครอบครัว Grapsidae บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน







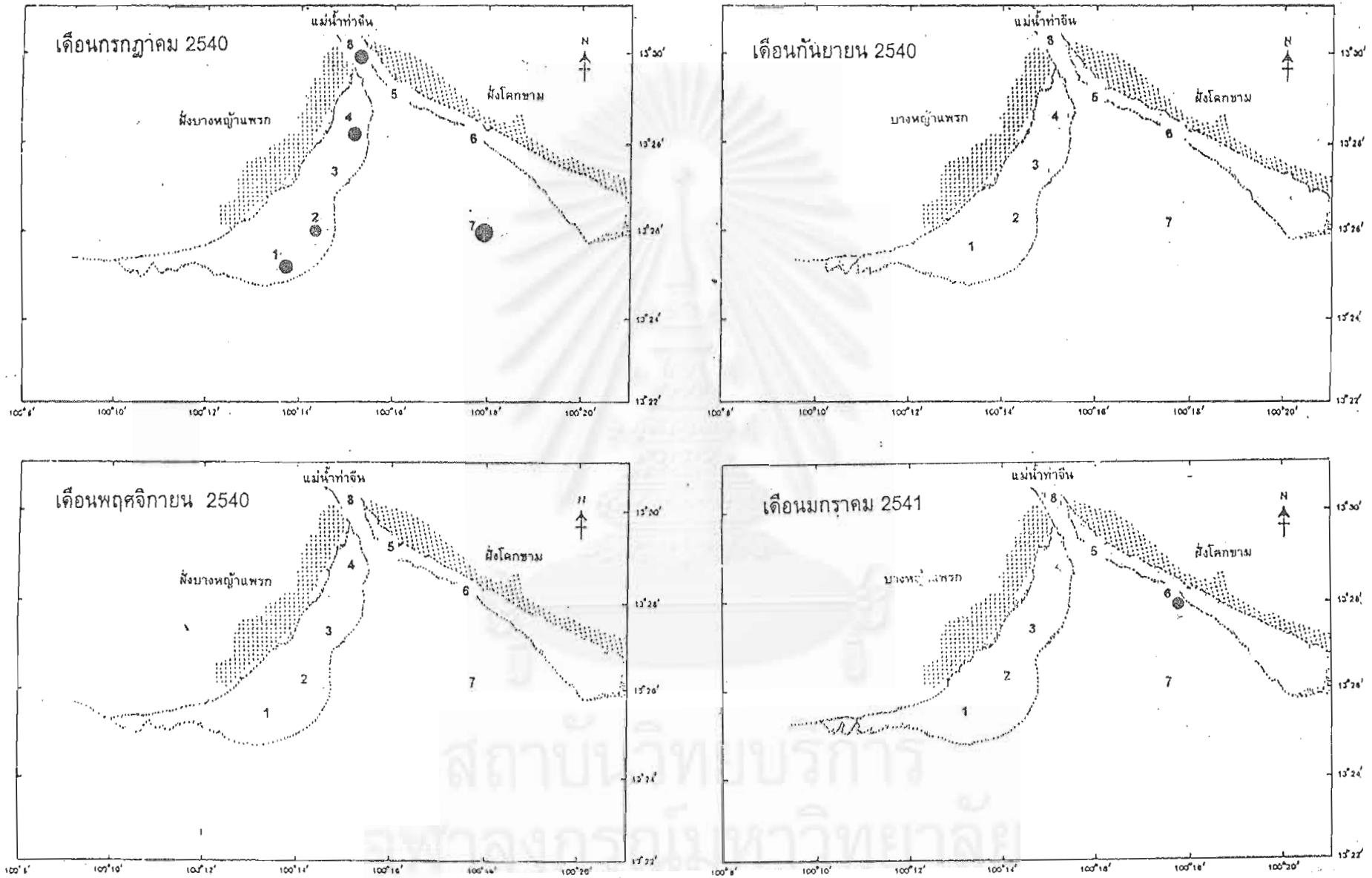
10 – 99 ตัว/ น้ำ 1,000 ลบ.ม.

100 – 999 ตัว/ น้ำ 1,000 ลบ.ม.

1,000 – 9,999 ตัว/ น้ำ 1,000 ลบ.ม.

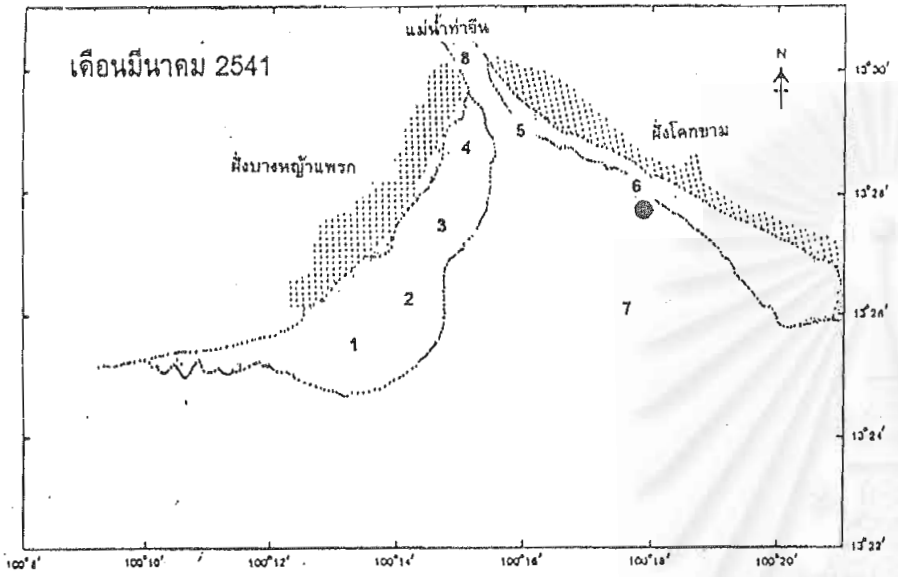
> 10,000 – 99,999 ตัว/ น้ำ 1,000 ลบ.ม.

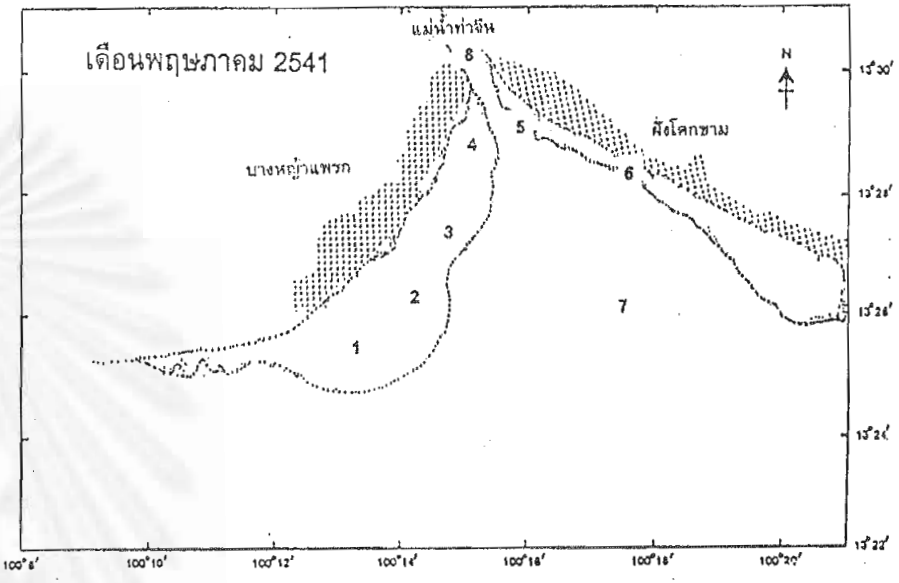
รูปที่ 48(ต่อ) การกระจายของปูวัยอ่อนครอบครัว Grapsidae บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

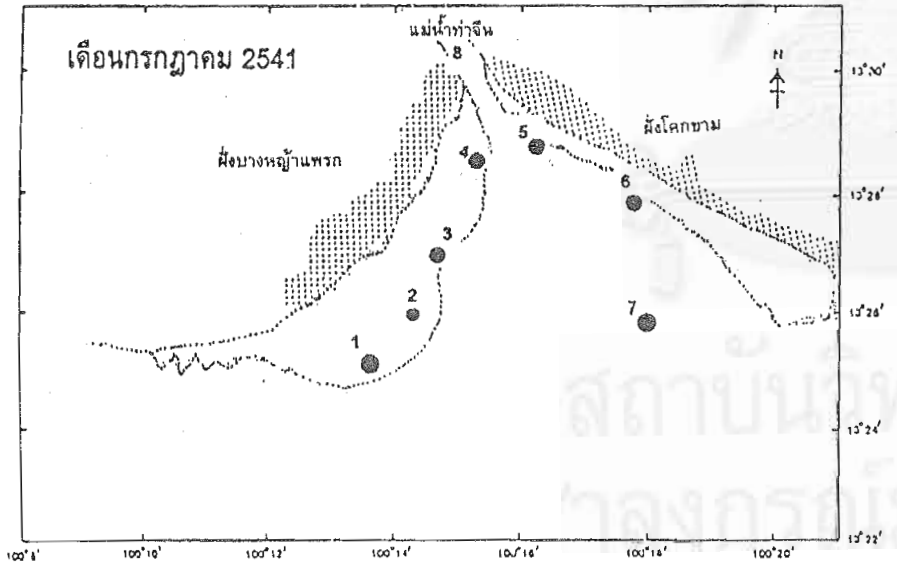


รูปที่ 49 การกระจายของปูวัยอ่อนครอบครัว Ocypodidae บริเวณปากแม่น้ำ
ท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย







10 – 99 ตัว/ น้ำ 1,000 ลบ.ม.

100 – 999 ตัว/ น้ำ 1,000 ลบ.ม.

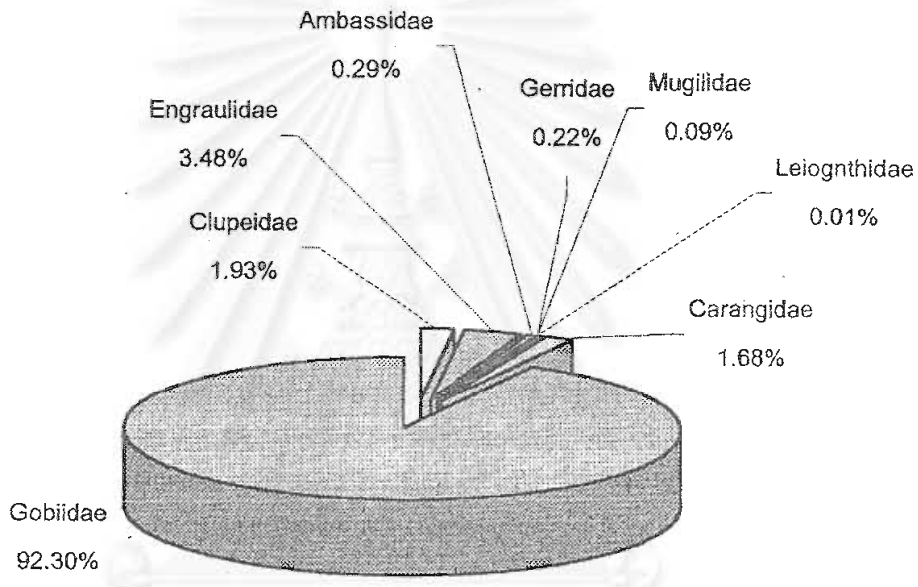
1,000 – 9,999 ตัว/ น้ำ 1,000 ลบ.ม.

> 10,000 – 99,999 ตัว/ น้ำ 1,000 ลบ.ม.

รูปที่ 49(ต่อ) การกระจายของปูวัยอ่อนครอบครัว Ocypodidae บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

2.4 การกระจายและความชุกชุมของปลาวัยอ่อน

จากการจำแนกปลาวัยอ่อนออกเป็นครอบครัวต่างๆ พบปลาวัยอ่อนทั้งสิ้น 10 วงศ์ วงศ์ ที่มีความหนาแน่นสูงที่สุด ได้แก่ วงศ์ Gobiidae (ร้อยละ 92.30) นอกนั้นจะเป็ปลาวัยอ่อนครอบครัวที่พบในปริมาณเล็กน้อย ได้แก่ ครอบครัว Engraulidae (ร้อยละ 3.48) Clupeidae (ร้อยละ 1.93) Carangidae (ร้อยละ 1.68) ส่วนวงศ์ Mugilidae, Atherinidae, Ambassidae, Sillaginidae, Carangidae, Lieognathdae และ Gerreidae จะพบในปริมาณน้อยมาก ความหนาแน่นน้อยกว่าร้อยละ 1 ของปริมาณปลาวัยอ่อนทั้งหมดที่พบจากการศึกษาครั้งนี้ (รูปที่ 50)



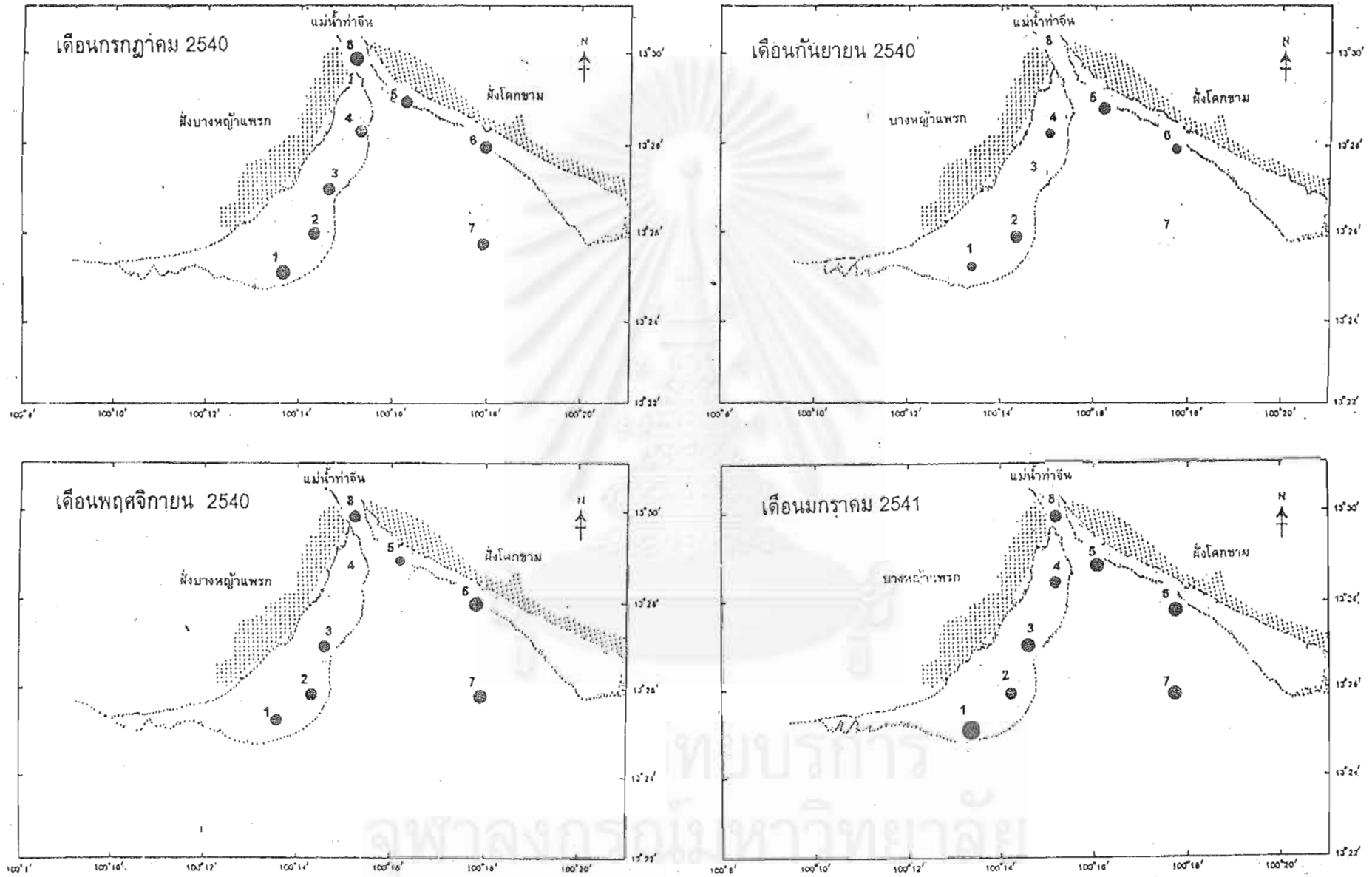
รูปที่ 50 องค์ประกอบความหนาแน่นเป็นร้อยละของปลาวัยอ่อนทั้งหมดที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ในระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541

ความหนาแน่นของปลาวัยอ่อนรวมทุกครอบครัวมีค่าอยู่ในช่วง $6.40x10^{1}$ - $1.50x10^{4}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร เมตร ซึ่งพบปลาวัยอ่อนชุกชุมบริเวณฝั่งบางหญ้าแพรกมากกว่ากลางอ่าวและฝั่งโคกขาม บริเวณฝั่งบางหญ้าแพรกพบปลาวัยอ่อนรวมมีความหนาแน่นสูงที่สุดในเดือนมกราคม 2541 คือมีความหนาแน่นเฉลี่ย $1.50x10^{4}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในสถานีที่ 1 ความหนาแน่นต่ำสุดพบในเดือนกันยายน 2540 เท่ากับ $6.41x10^{1}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในสถานีที่ 4 ในบริเวณกลางอ่าวปลาวัยอ่อนมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $8.00x10^{3}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูก

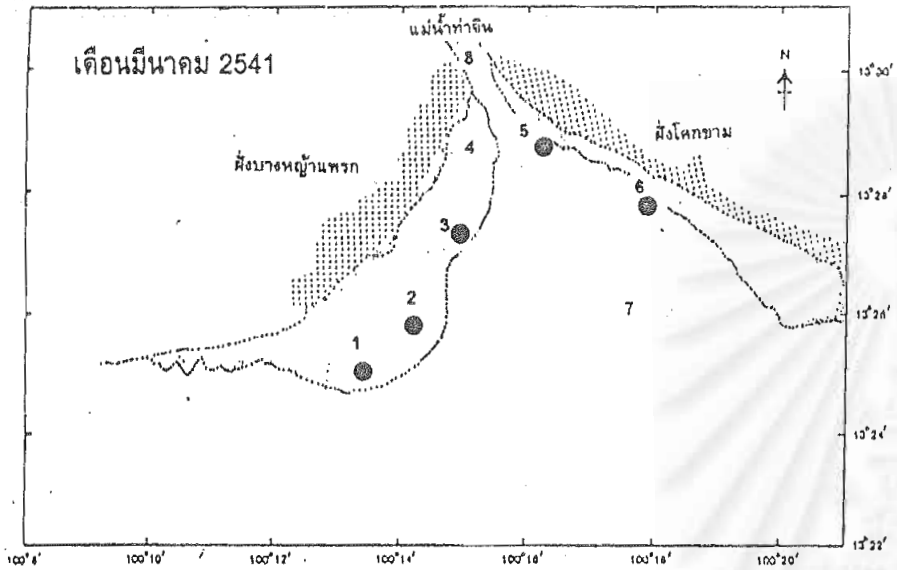
บาศก์เมตรในเดือนมกราคม 2541 ส่วนบริเวณฝั่งโคกขามมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $3.75x10^{3}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในสถานีที่ 5 เดือนมีนาคม 2541 ความหนาแน่นต่ำสุดเท่ากับ $9.58x10^{1}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในสถานีที่ 6 เดือนกันยายน 2540 บริเวณฝั่งบางหญ้าแพรกและฝั่งโคกขามจะไม่พบปลาวัยอ่อนรวมเลยในเดือนพฤษภาคม 2541 ส่วนในแม่น้ำพบปลาวัยอ่อนได้ในเดือนกรกฎาคม, พฤศจิกายน 2540 และมกราคม 2541 การกระจายตามสถานีของปลาวัยอ่อนพบว่าจะมีความหนาแน่นมากบริเวณสถานีด้านนอกปากแม่น้ำที่ติดต่อกับทะเล (รูปที่ 51)

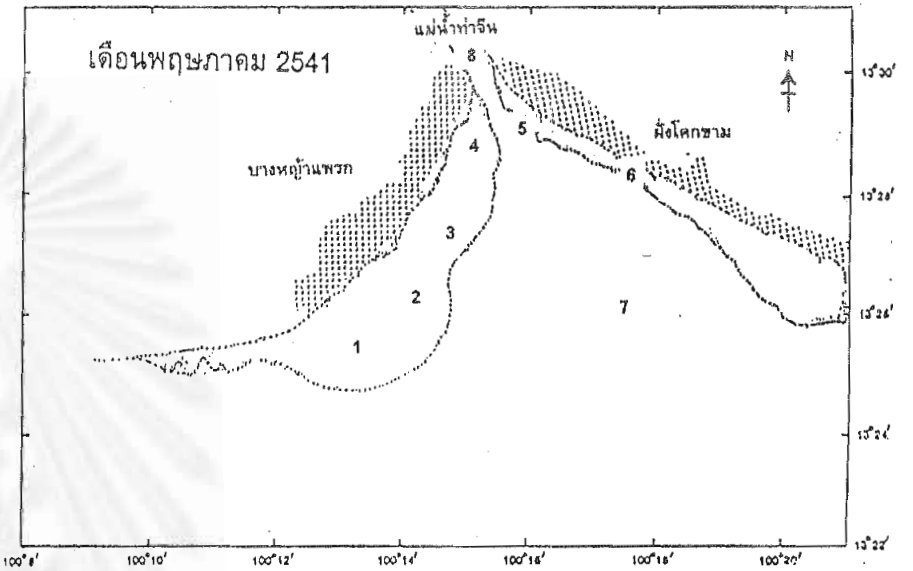
ปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae พบเป็นกลุ่มเด่น จากการศึกษาในครั้งนี้จำแนกออกได้ทั้งหมด 10 ชนิด ชนิดที่พบได้บ่อยและมีปริมาณมากกว่าชนิดอื่นๆ คือ Gobiidae type C รองลงไปคือ Gobiidae type G, Gobiidae type F , Gobiidae type D และ Gobiidae type E ความหนาแน่นเฉลี่ยของปลาวัยอ่อนครอบครัวนี้พบอยู่ในช่วง $5.30x10^{1}$ - $8.33x10^{3}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งพบปลาวัยอ่อนชุกชุมทั้งฝั่งโคกขามและฝั่งบางหญ้าแพรก โดยส่วนบริเวณฝั่งโคกขามมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $8.33x10^{3}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในสถานีที่ 5 เดือนมกราคม 2541 ความหนาแน่นต่ำสุดเท่ากับ $5.90x10^{1}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในสถานีที่ 6 เดือนพฤศจิกายน 2540 ในบริเวณกลางอ่าวปลาวัยอ่อนมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $6.00x10^{3}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในเดือนกรกฎาคม 2541 บริเวณฝั่งบางหญ้าแพรกพบปลาวัยอ่อนครอบครัวนี้มีความหนาแน่นสูงที่สุดในเดือนมกราคม 2541 คือมีความหนาแน่นเฉลี่ย $2.63x10^{3}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในสถานีที่ 3 ความหนาแน่นต่ำสุดพบในเดือนกรกฎาคม 2540 เท่ากับ $5.30x10^{1}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในสถานีที่ 3 รองลงมาเท่ากับ $6.40x10^{1}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในในเดือนกันยายน 2540 สถานีที่ 4 ส่วนในแม่น้ำพบปลาวัยอ่อนครอบครัวนี้ในเดือนกรกฎาคมและพฤศจิกายน 2540 โดยบริเวณที่ทำการศึกษาไม่พบปลาวัยอ่อนครอบครัวนี้เลยในเดือนพฤษภาคม 2541 การกระจายตามสถานีของปลาวัยอ่อนพบว่าจะมีความหนาแน่นมากบริเวณสถานีด้านนอกปากแม่น้ำที่ติดต่อกับทะเล (รูปที่ 52)

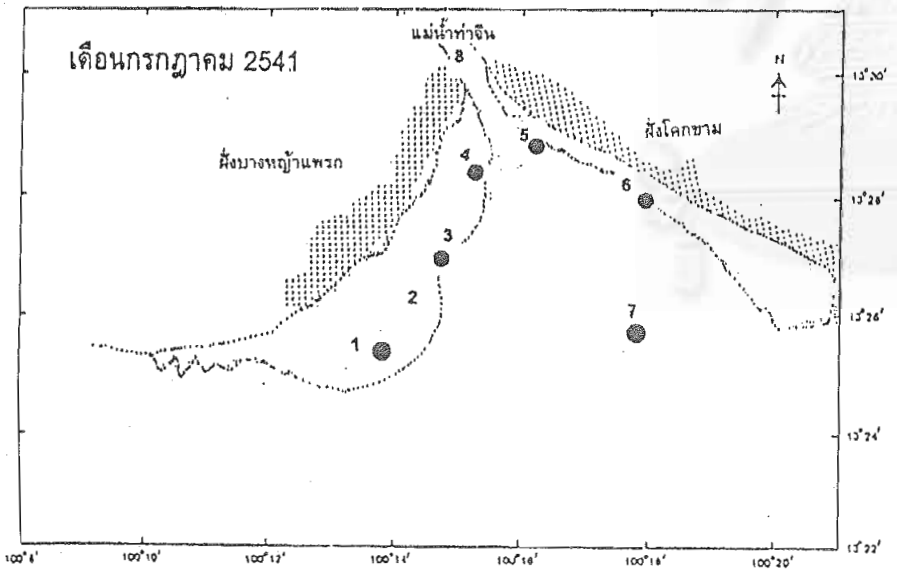
ปลาวัยอ่อนครอบครัว Engraulidae เป็นปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจกลุ่มหนึ่ง จากการศึกษาในครั้งนี้จำแนกได้เพียงชนิดเดียว ความหนาแน่นของปลาวัยอ่อนครอบครัวนี้พบอยู่ในช่วง $2.20x10^{1}$ – $7.50x10^{3}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร มีความหนาแน่นมากที่สุดในสถานีที่ 1 ฝั่งบางหญ้าแพรก เท่ากับ $7.50x10^{3}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งพบปลาวัยอ่อนชุกชุมบริเวณฝั่งบางหญ้าแพรกมากกว่าฝั่งโคกขาม โดยบริเวณฝั่งบางหญ้าแพรกพบปลาวัยอ่อนครอบครัวนี้ในเดือนมกราคมและมีนาคม 2541 ซึ่งมีความหนาแน่นสูงที่สุดในเดือนมกราคม 2541 คือมีความหนาแน่นเฉลี่ย $7.50x10^{3}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในสถานีที่ 1 ความหนาแน่นต่ำสุดพบในเดือนกรกฎาคม 2540 เท่ากับ $2.20x10^{1}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในสถานีที่ 2 ส่วนบริเวณฝั่งโคกขามพบปลาวัยอ่อนในเดือนกรกฎาคม 2540 และมกราคม 2541 ที่สถานีที่ 6 เพียงสถานีเดียว ซึ่งมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $2.25x10^{2}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในเดือนมกราคม 2541 ความหนาแน่นต่ำสุดเท่ากับ $2.30x10^{1}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในเดือนกรกฎาคม 2540 บริเวณกลางอ่าวพบปลาวัยอ่อนในเดือนพฤศจิกายน 2540 ส่วนในแม่น้ำพบปลาวัยอ่อนครอบครัวนี้ในเดือนกรกฎาคม 2540 โดยบริเวณที่ทำการศึกษาไม่พบปลาวัยอ่อนครอบครัวนี้เลยในเดือนกันยายน 2540 และพฤษภาคม, กรกฎาคม 2541 (รูปที่ 53)

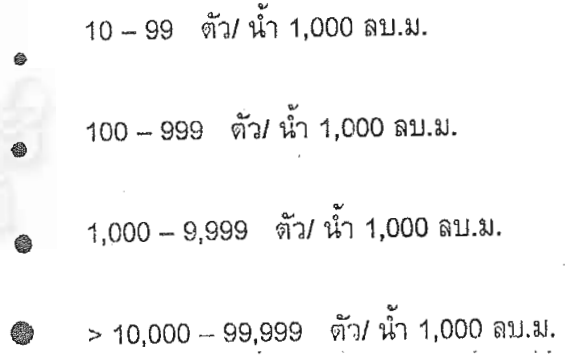


รูปที่ 51 การกระจายของปลาวัยอ่อนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

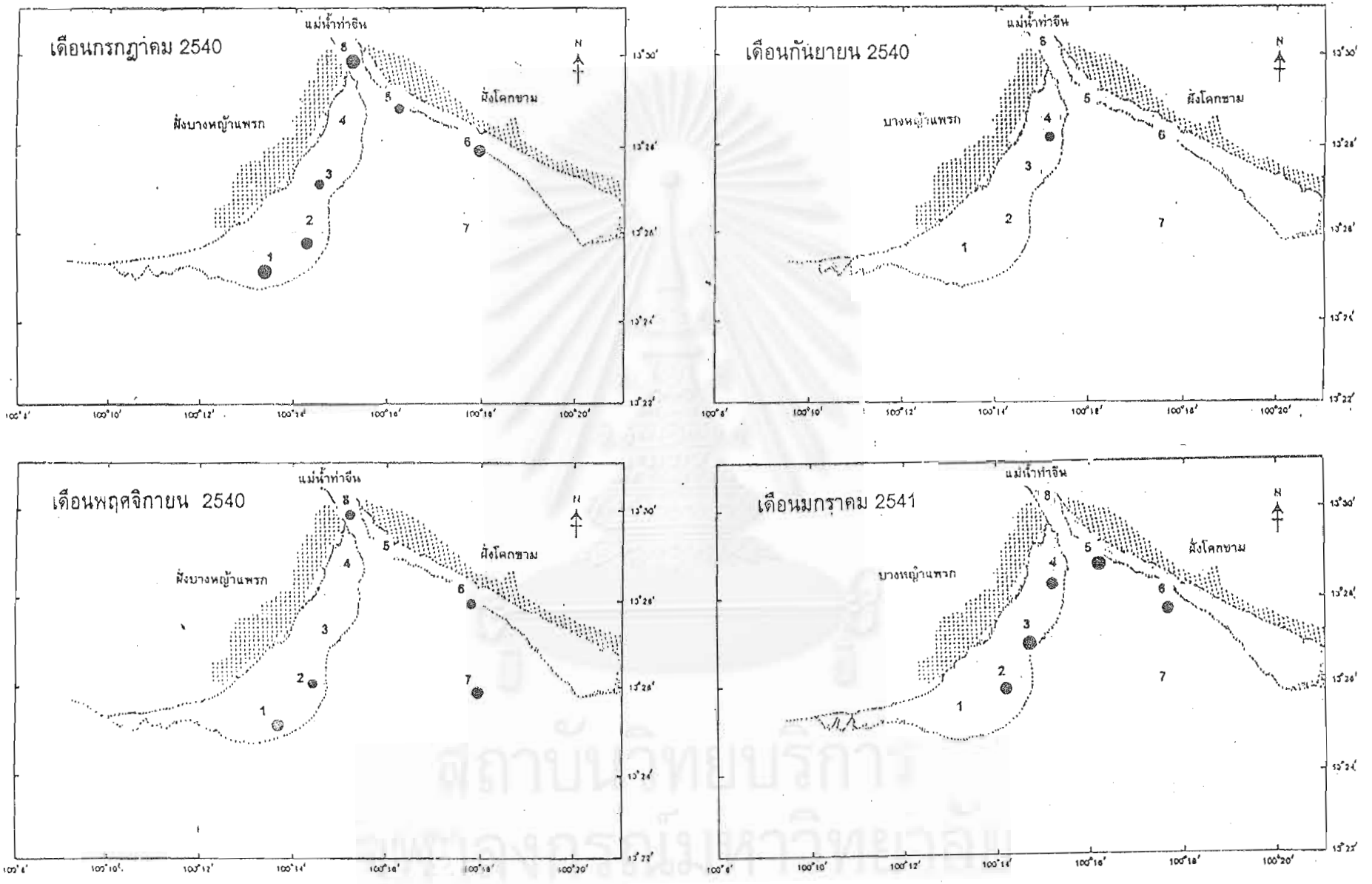




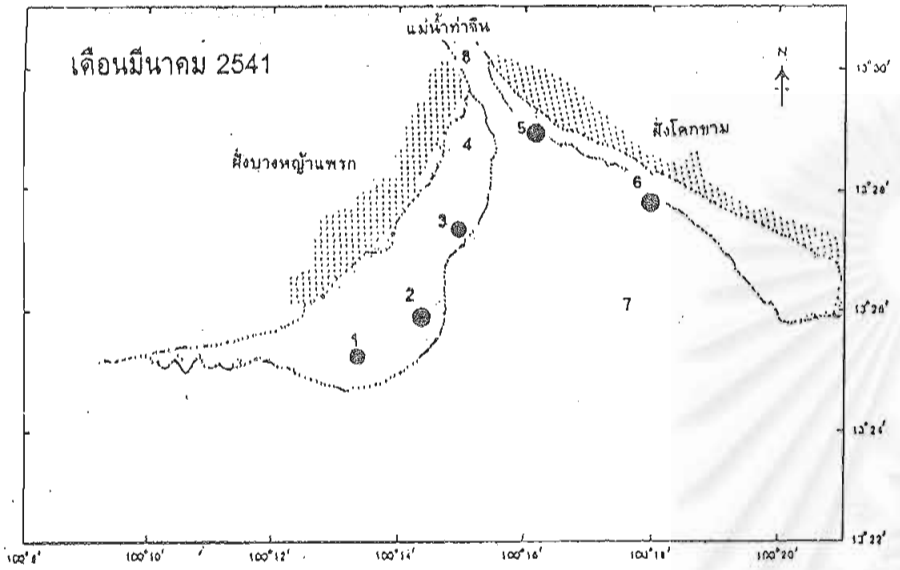


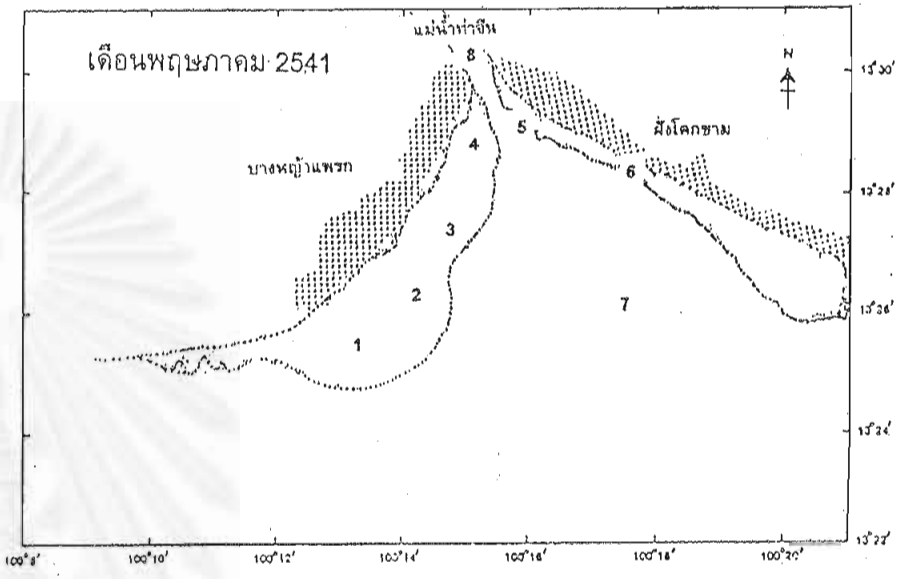


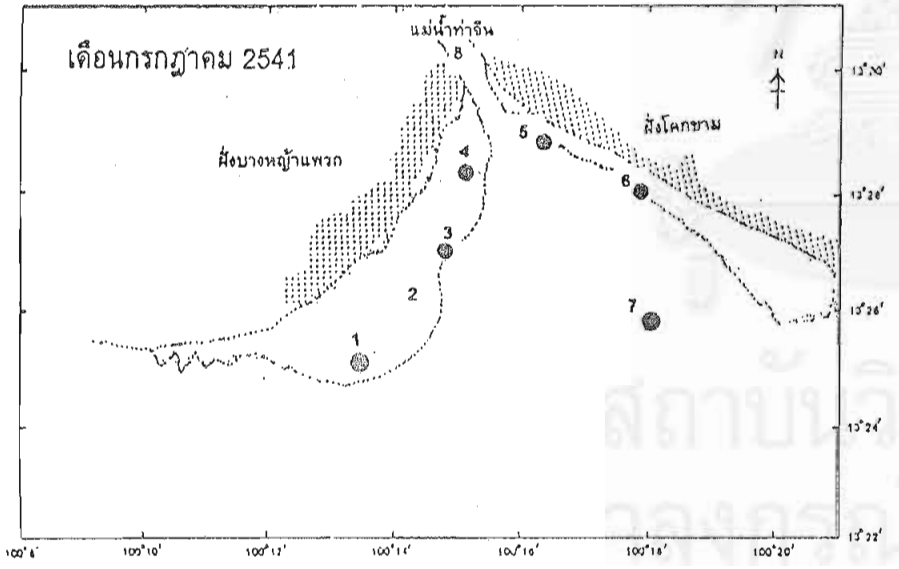
รูปที่ 51(ต่อ) การกระจายของปลาวัยอ่อนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

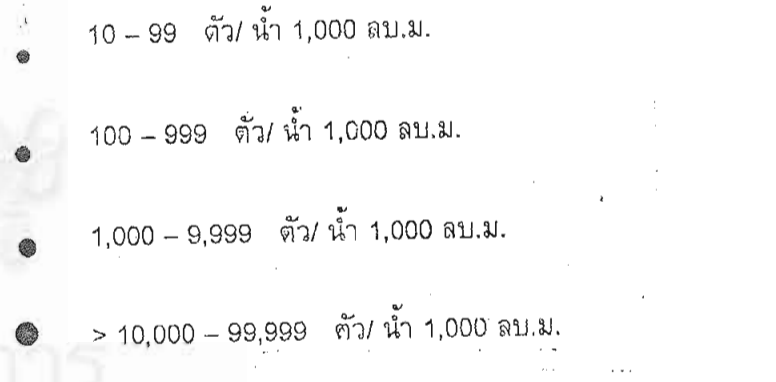


รูปที่ 52 การกระจายของปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน

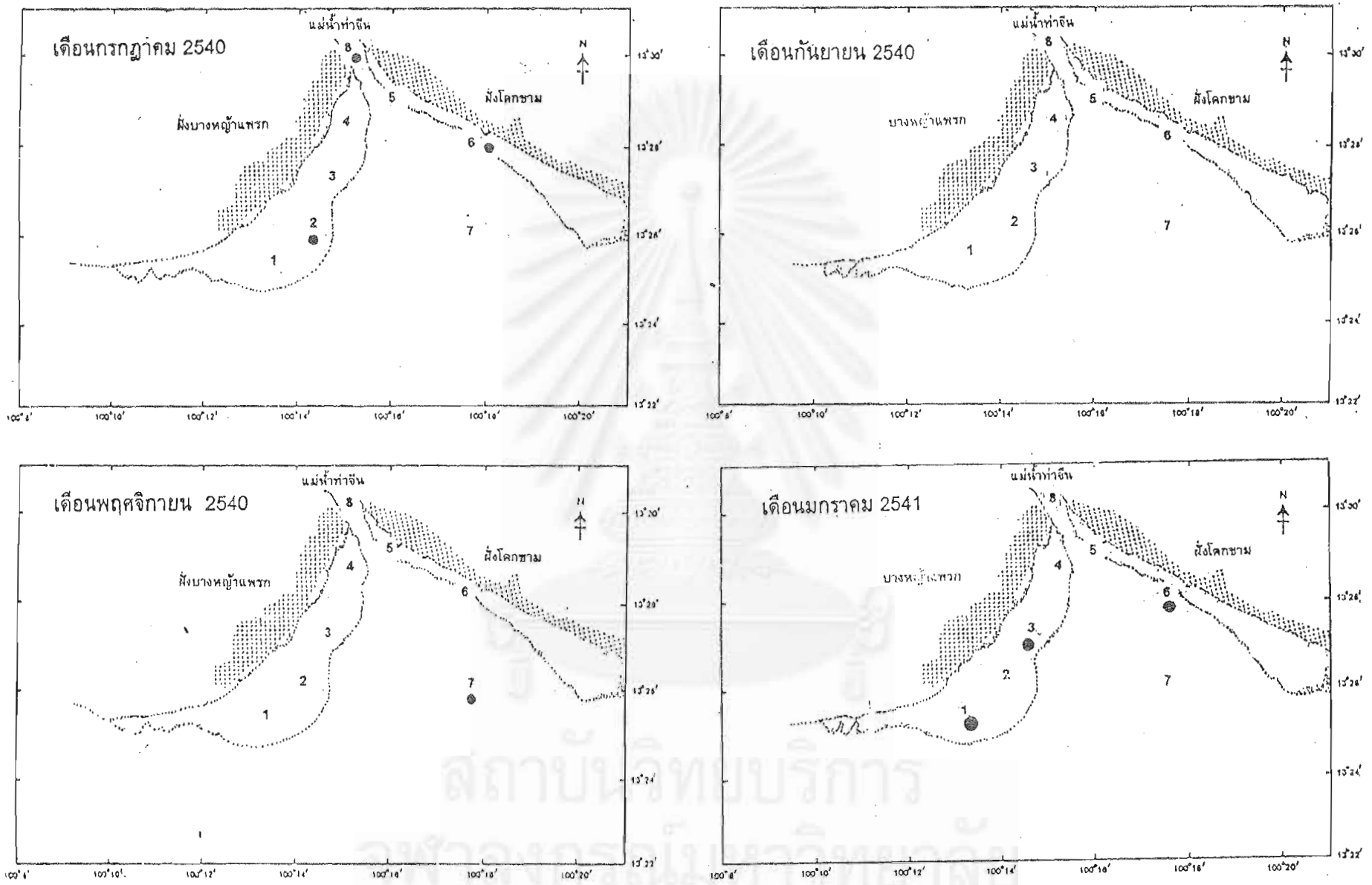




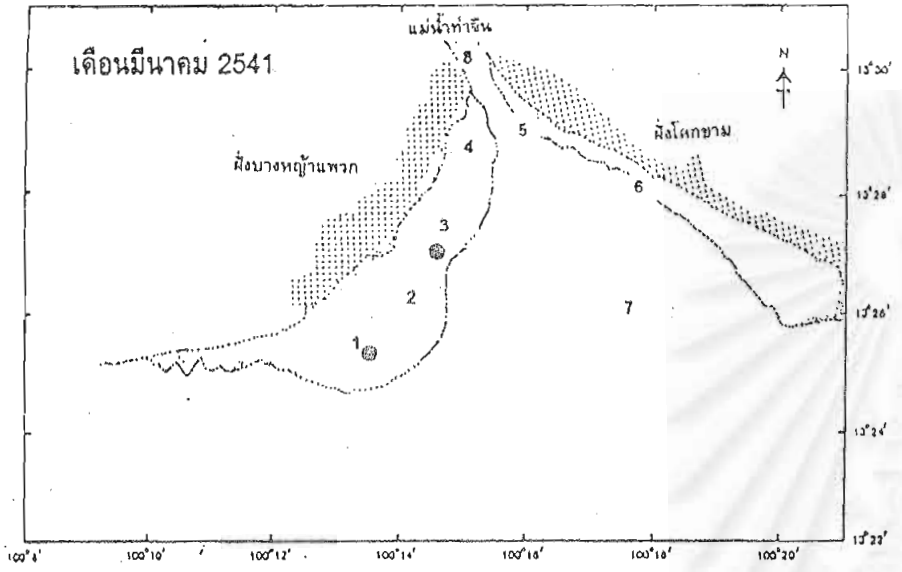


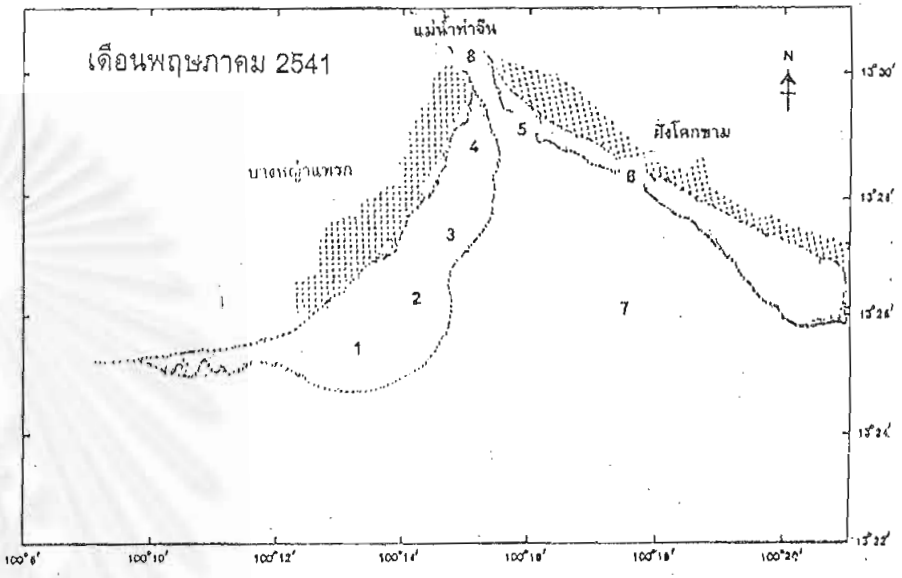


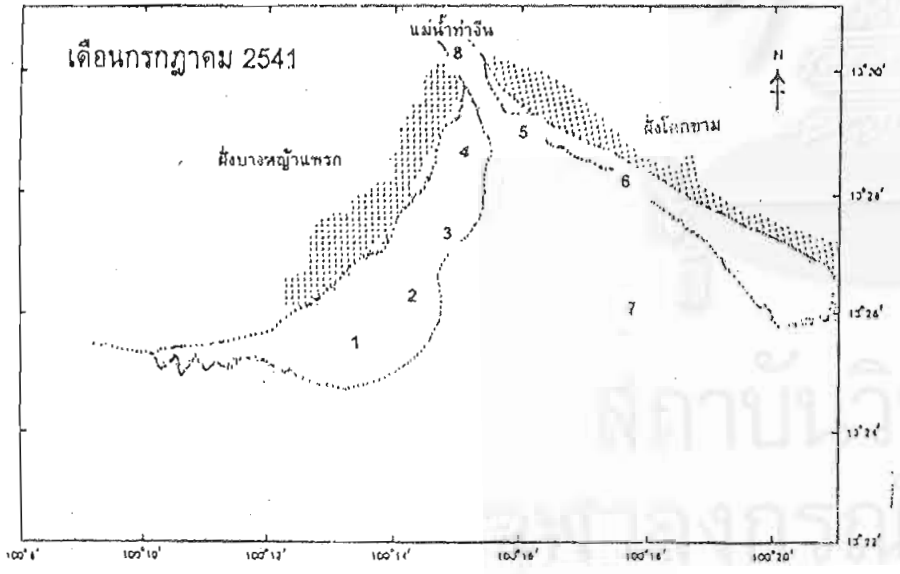
รูปที่ 52(ต่อ) การกระจายของปลาวัยอ่อนครอบครัว Gobiidae บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

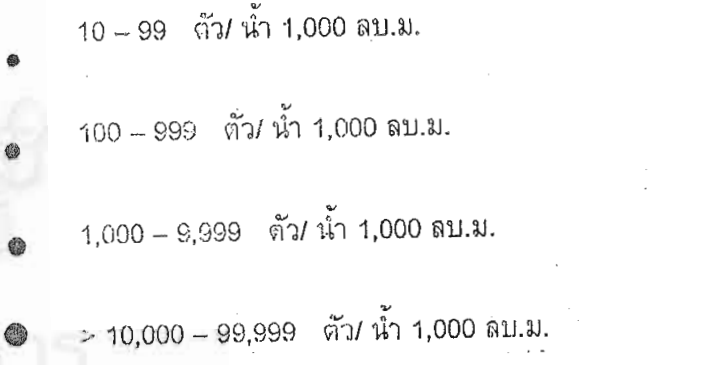


รูปที่ 53 การกระจายของปลาวัยอ่อนครอบครัว Engraulidae บริเวณปากแม่น้ำ









รูปที่ 53(ต่อ) การกระจายของปลาวัยอ่อนครอบครัว Engraulidae บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

ปลาวัยอ่อนครอบครัว Clupeidae เป็นปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจกลุ่มหนึ่ง จากการศึกษาในครั้งนี้จำแนกออกได้เพียง 2 ชนิด ความหนาแน่นของปลาวัยอ่อนครอบครัวนี้พบอยู่ในช่วง $2.30x10^{1}$ - $8.33x10^{3}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งพบปลาวัยอ่อนชุกชุมบริเวณฝั่งโคกขามมากกว่าฝั่งบางหญ้าแพรกโดยบริเวณฝั่งโคกขามพบปลาวัยอ่อนเพียงในเดือนกรกฎาคม 2540 และมกราคม, มีนาคม 2541 ซึ่งมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $8.33x10^{3}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ในเดือนมกราคม 2541 ที่สถานีที่ 5 ความหนาแน่นต่ำสุดเท่ากับ $2.30x10^{1}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในเดือนกรกฎาคม 2540 สถานีที่ 6 บริเวณฝั่งบางหญ้าแพรกพบปลาวัยอ่อนครอบครัวนี้ในเดือนมกราคมและมีนาคม 2541 ซึ่งมีความหนาแน่นสูงที่สุดในเดือนมกราคม 2541 คือมีความหนาแน่นเฉลี่ย $3.75x10^{3}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในสถานีที่ 1 ความหนาแน่นต่ำสุดพบในเดือนกรกฎาคม 2540 เท่ากับ $5.30x10^{1}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในสถานีที่ 3 รองลงมาเป็น $5.60x10^{1}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ในสถานีที่ 4 และ $5.70x10^{1}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ในเดือนกันยายน 2540 สถานีที่ 1 บริเวณกลางอ่าวพบปลาวัยอ่อนในเดือนกรกฎาคมและพฤศจิกายน 2540 ส่วนในแม่น้ำพบปลาวัยอ่อนครอบครัวนี้ในเดือนกรกฎาคม 2540 และมกราคม 2541 โดยบริเวณที่ทำการศึกษาไม่พบปลาวัยอ่อนครอบครัวนี้เลยในเดือนพฤษภาคมและกรกฎาคม 2541 (รูปที่ 54)

3. ดรรชนีความหลากหลาย(H')และการกระจาย(J')

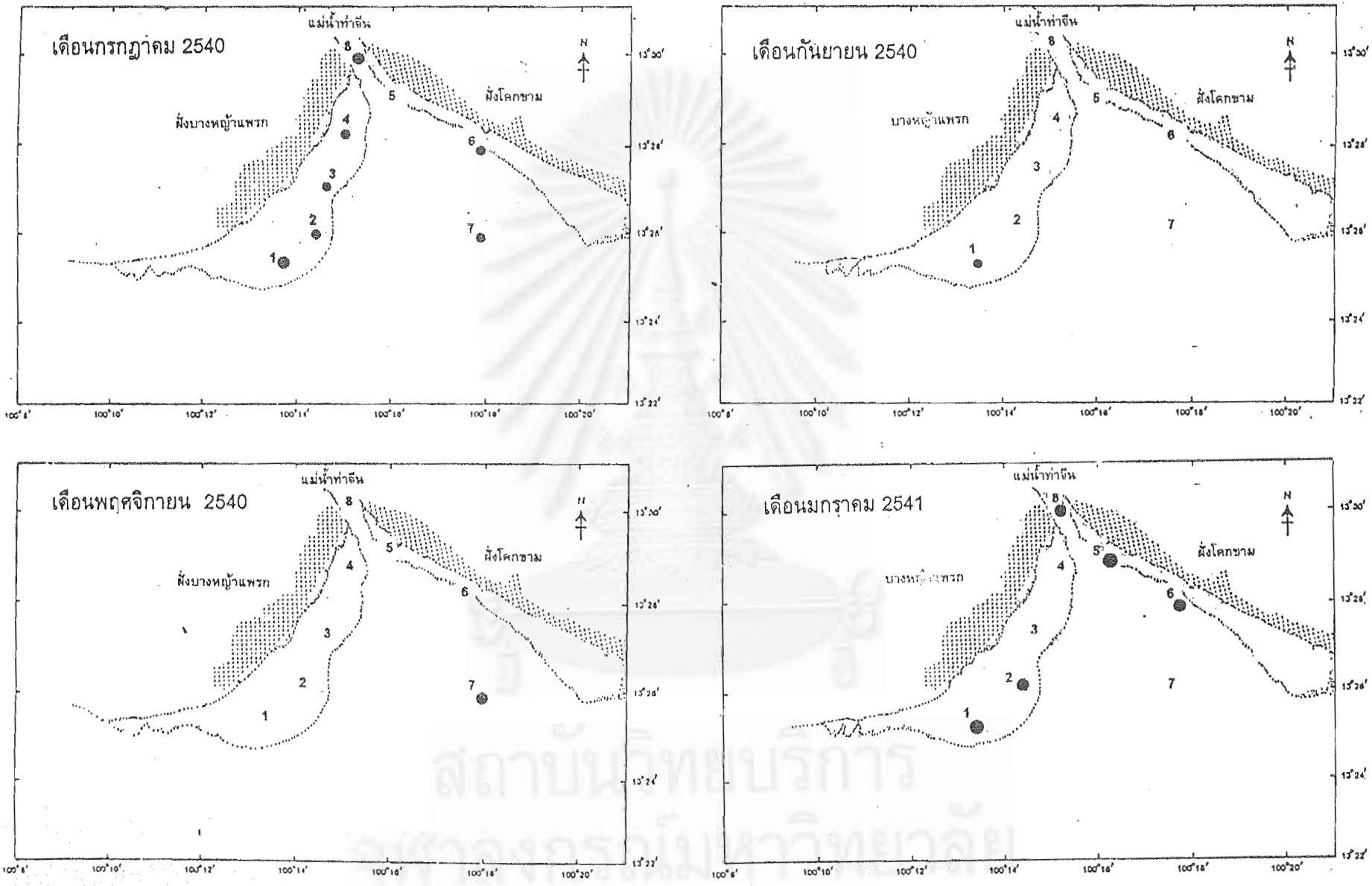
3.1 ดรรชนีความหลากหลาย(H')และการกระจาย(J') ของกุ้งวัยอ่อน

จากการวิเคราะห์ดรรชนีความหลากหลายและการกระจายของกุ้งวัยอ่อนในแต่ละบริเวณศึกษาและในแต่ละฤดูกาลพบว่า บริเวณฝั่งบางหญ้าแพรกพบดรรชนีความหลากหลายและการกระจายในสถานีที่ 1 ส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่าสถานีอื่นๆ ตลอด 3 ฤดูกาล พบดรรชนีความหลากหลายและการกระจายของกุ้งวัยอ่อนในสถานีที่ 3 ส่วนใหญ่มีค่าต่ำกว่าสถานีอื่น เป็นเพราะพบกุ้งวัยอ่อนในแต่ละชนิดน้อยกว่าสถานีอื่น โดยในฤดูฝน 2540 พบกุ้งวัยอ่อนชนิด *P. merguensis* เพียง 1 ชนิดและในฤดูแล้ง 2541 พบกุ้งวัยอ่อนชนิด Alpheidae sp. เพียง 1 ชนิดเท่านั้นทำให้ดรรชนีความหลากหลายและการกระจายมีค่าเป็นศูนย์

สำหรับบริเวณฝั่งโคกขามพบดรรชนีความหลากหลายและการกระจายของกุ้งวัยอ่อนในสถานีที่ 6 สูงกว่าสถานีที่ 5 โดยเฉพาะฤดูแล้ง 2541 และดรรชนีความหลากหลายมีค่าสูงกว่าทุกสถานีในฝั่งบางหญ้าแพรก เพราะพบกุ้งวัยอ่อนจำนวน 7 ชนิดแต่มีกุ้งวัยอ่อนถึง 5 ชนิดได้แก่ *P. merguensis,* Palaemonidae sp.*, Palaemon* sp., Palaemonidae type B และ Hippolytidae sp.1 ที่มีความหนาแน่นเท่ากันคือ 184 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรทำให้ดรรชนีความหลากหลายมีค่าสูงกว่าสถานีอื่น

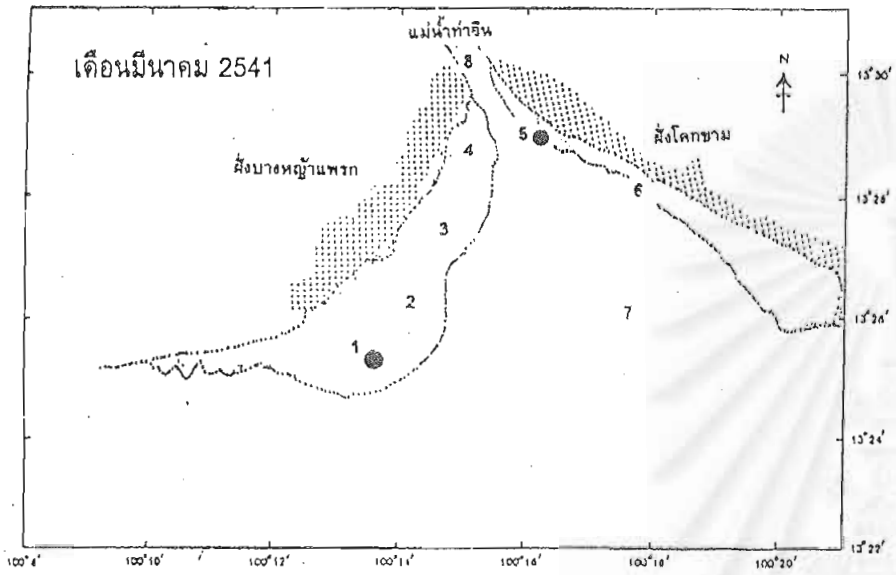
บริเวณกลางอ่าวพบดรรชนีความหลากหลายและการกระจายมีค่ามากในฤดูฝน

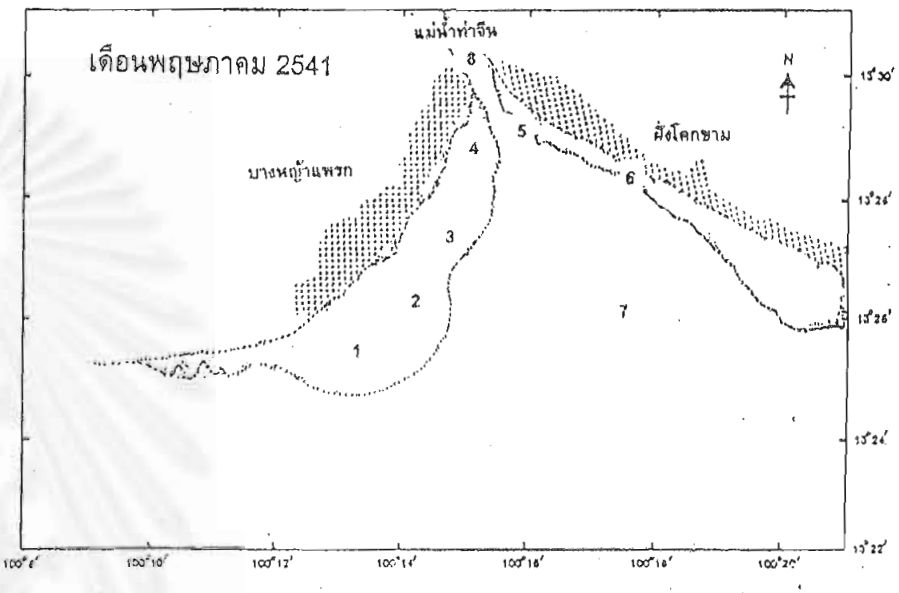
บริเวณในแม่น้ำพบดรรชนีความหลากหลายและการกระจายมีค่าเป็นศูนย์ในเดือนพฤศจิกายน 2540 และมกราคม 2540 เพราะพบกุ้งวัยอ่อนในเดือนนี้พบเพียง 1 ชนิดเท่านั้นคือ

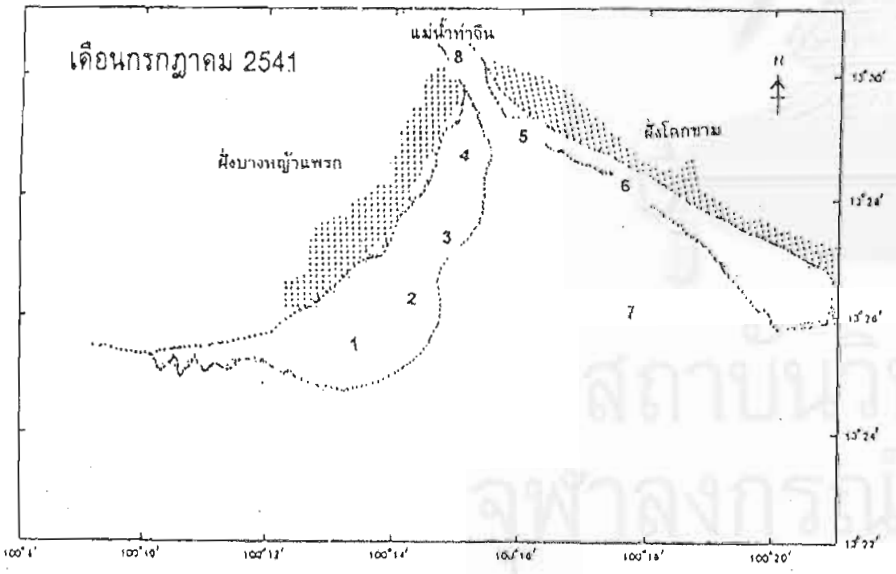


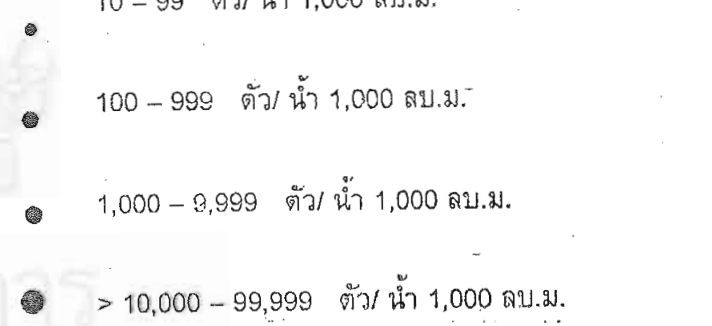
รูปที่ 54 การกระจายของปลาวัยอ่อนครอบครัว Clupeidae บริเวณปากแม่น้ำ
ท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย









รูปที่ 54(ต่อ) การกระจายของปลาวัยอ่อนครอบครัว Clupeidae บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

ปลาวัยอ่อนครอบครัว Clupeidae เป็นปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจกลุ่มหนึ่ง จากการศึกษาในครั้งนี้จำแนกออกได้เพียง 2 ชนิด ความหนาแน่นของปลาวัยอ่อนครอบครัวนี้พบอยู่ในช่วง $2.30x10^{1}$ - $8.33x10^{3}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งพบปลาวัยอ่อนชุกชุมบริเวณฝั่งโคกขามมากกว่าฝั่งบางหญ้าแพรกโดยบริเวณฝั่งโคกขามพบปลาวัยอ่อนเพียงในเดือนกรกฎาคม 2540 และมกราคม, มีนาคม 2541 ซึ่งมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $8.33x10^{3}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ในเดือนมกราคม 2541 ที่สถานีที่ 5 ความหนาแน่นต่ำสุดเท่ากับ $2.30x10^{1}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในเดือนกรกฎาคม 2540 สถานีที่ 6 บริเวณฝั่งบางหญ้าแพรกพบปลาวัยอ่อนครอบครัวนี้ในเดือนมกราคมและมีนาคม 2541 ซึ่งมีความหนาแน่นสูงที่สุดในเดือนมกราคม 2541 คือมีความหนาแน่นเฉลี่ย $3.75x10^{3}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในสถานีที่ 1 ความหนาแน่นต่ำสุดพบในเดือนกรกฎาคม 2540 เท่ากับ $5.30x10^{1}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรในสถานีที่ 3 รองลงมาเป็น $5.60x10^{1}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ในสถานีที่ 4 และ $5.70x10^{1}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ในเดือนกันยายน 2540 สถานีที่ 1 บริเวณกลางอ่าวพบปลาวัยอ่อนในเดือนกรกฎาคมและพฤศจิกายน 2540 ส่วนในแม่น้ำพบปลาวัยอ่อนครอบครัวนี้ในเดือนกรกฎาคม 2540 และมกราคม 2541 โดยบริเวณที่ทำการศึกษาไม่พบปลาวัยอ่อนครอบครัวนี้เลยในเดือนพฤษภาคมและกรกฎาคม 2541 (รูปที่ 54)

3. ดรรชนีความหลากหลาย(H')และการกระจาย(J')

3.1 ดรรชนีความหลากหลาย(H')และการกระจาย(J') ของกุ้งวัยอ่อน

จากการวิเคราะห์ดรรชนีความหลากหลายและการกระจายของกุ้งวัยอ่อนในแต่ละบริเวณศึกษาและในแต่ละฤดูกาลพบว่า บริเวณฝั่งบางหญ้าแพรกพบดรรชนีความหลากหลายและการกระจายในสถานีที่ 1 ส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่าสถานีอื่นๆ ตลอด 3 ฤดูกาล พบดรรชนีความหลากหลายและการกระจายของกุ้งวัยอ่อนในสถานีที่ 3 ส่วนใหญ่มีค่าต่ำกว่าสถานีอื่น เป็นเพราะพบกุ้งวัยอ่อนในแต่ละชนิดน้อยกว่าสถานีอื่น โดยในฤดูฝน 2540 พบกุ้งวัยอ่อนชนิด *P. merguensis* เพียง 1 ชนิดและในฤดูแล้ง 2541 พบกุ้งวัยอ่อนชนิด Alpheidae sp. เพียง 1 ชนิดเท่านั้นทำให้ดรรชนีความหลากหลายและการกระจายมีค่าเป็นศูนย์

สำหรับบริเวณฝั่งโคกขามพบดรรชนีความหลากหลายและการกระจายของกุ้งวัยอ่อนในสถานีที่ 6 สูงกว่าสถานีที่ 5 โดยเฉพาะฤดูแล้ง 2541 และดรรชนีความหลากหลายมีค่าสูงกว่าทุกสถานีในฝั่งบางหญ้าแพรก เพราะพบกุ้งวัยอ่อนจำนวน 7 ชนิดแต่มีกุ้งวัยอ่อนถึง 5 ชนิดได้แก่ *P. merguensis,* Palaemonidae sp.*, Palaemon* sp., Palaemonidae type B และ Hippolytidae sp.1 ที่มีความหนาแน่นเท่ากันคือ 184 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรทำให้ดรรชนีความหลากหลายมีค่าสูงกว่าสถานีอื่น

บริเวณกลางอ่าวพบดรรชนีความหลากหลายและการกระจายมีค่ามากในฤดูฝน

บริเวณในแม่น้ำพบดรรชนีความหลากหลายและการกระจายมีค่าเป็นศูนย์ในเดือนพฤศจิกายน 2540 และมกราคม 2540 เพราะพบกุ้งวัยอ่อนในเดือนนี้พบเพียง 1 ชนิดเท่านั้นคือ

P. merguensis และ Alphaeidae sp. ตามลำดับทำให้ดรรชนีความหลากหลายและการกระจายมีค่าเป็นศูนย์ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ค่าดรรชนีความหลากหลาย (H′) และค่าการกระจาย (J′) ของกุ้งวัยอ่อนในแต่ละสถานีบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ในระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541

เดือนที่พบ		สถานี							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ก.ค. 40	H′	1.09	0.00	-	0.68	0.00	-	0.94	-
	J′	0.68	0.00	-	0.98	0.00	-	0.86	-
ก.ย. 40	H′	-	-	0.00	0.00	-	-	-	-
	J′	-	-	0.00	0.00	-	-	-	-
พ.ย. 40	H′	-	-	-	-	-	-	-	0.00
	J′	-	-	-	-	-	-	-	0.00
ม.ค. 41	H′	-	-	-	-	-	-	-	0.00
	J′	-	-	-	-	-	-	-	0.00
มี.ค. 41	H′	1.20	0.63	0.00	-	0.00	1.64	-	-
	J′	1.10	0.91	0.00	-	0.00	0.84	-	-
พ.ค. 41	H′	-	-	-	-	-	-	-	-
	J′	-	-	-	-	-	-	-	-
ก.ค. 41	H′	0.00	-	-	-	0.00	0.00	-	-
	J′	0.00	-	-	-	0.00	0.00	-	-

หมายเหตุ " - " ไม่มีตัวอย่างกุ้งวัยอ่อน

3.2 ดรรชนีความหลากหลาย(H′)และการกระจาย(J′) ของปูวัยอ่อน

จากการวิเคราะห์ดรรชนีความหลากหลายและการกระจายของปูวัยอ่อนที่พบระหว่างแต่ละบริเวณที่ทำการศึกษาบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน บริเวณฝั่งบางหญ้าแพรกพบดรรชนีความหลากหลายและการกระจายของปูวัยอ่อนในสถานีที่ 1 มากกว่าสถานีอื่นๆ ยกเว้นช่วงฤดูแล้ง 2541 ที่พบว่าสถานีที่ 3 และสถานีที่ 4 มีค่ามากว่าสถานีอื่นๆ และฤดูฝน 2541 สถานีที่ 2 มีค่ามากกว่าสถานีที่ 1

สำหรับฝั่งโคกขามพบดรรชนีความหลากหลายในสถานีที่ 6 โดยเฉพาะในฤดูแล้ง 2541 (มกราคม 2541) มีค่าต่ำกว่าฤดูฝน 2541 เป็นเพราะความหนาแน่นของปูวัยอ่อนชนิดที่พบมีค่าแตกต่างกันมากโดยพบปูวัยอ่อน 2 ชนิดได้แก่ Leucosiidae sp. และ *Hemiplex* sp. มีความหนาแน่น

รวมของปูวัยอ่อนที่พบ 674 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร แต่พบเป็นความหนาแน่นของ *Hemiplex* sp. ถึง 449 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร มีผลทำให้ดรรชนีความหลากหลายของปูวัยอ่อนในสถานีที่ 6 ของฤดูแล้ง 2541 ต่ำกว่าในฤดูฝน 2541

บริเวณกลางอ่าวพบดรรชนีความหลากหลายของปูวัยอ่อนในฤดูฝน 2541 มีค่ามากกว่าในฤดูอื่นๆ แต่ค่าการกระจายของปูวัยอ่อนในฤดูแล้ง 2541 ส่วนใหญ่มีค่ามากกว่าฤดูฝน โดยเฉพาะในเดือนมกราคม 2541 พบค่าการกระจายของปูวัยอ่อนมีค่าเป็น 1 เพราะพบปูวัยอ่อน Leucosiidae sp.1 และ Atelecyclidae sp. มีความหนาแน่นเท่ากันคือ 1,333 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร

บริเวณในแม่น้ำพบดรรชนีความหลากหลายและการกระจายในฤดูฝน 2541 มีค่ามากกว่าในฤดูฝน 2540 (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ค่าดรรชนีความหลากหลาย (H′) และค่าการกระจาย (J′) ของปูวัยอ่อนในแต่ละสถานี บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ในระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541

เดือนที่พบ		สถานี							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ก.ค. 40	H′	1.13	1.08	0.97	0.17	-	-	-	-
	J′	0.55	0.98	0.61	0.25	-	-	-	-
ก.ย. 40	H′	-	-	-	0.00	-	-	-	-
	J′	-	-	-	0.00	-	-	-	-
พ.ย. 40	H′	-	-	-	-	-	-	0.00	-
	J′	-	-	-	-	-	-	0.00	-
ม.ค. 41	H′	0.00	0.00	0.10	0.41	-	0.31	0.69	-
	J′	0.00	0.00	0.14	0.59	-	0.45	1.00	-
มี.ค. 41	H′	1.48	-	-	-	0.61	1.08	-	-
	J′	2.14	-	-	-	0.88	0.40	-	-
พ.ค. 41	H′	-	-	-	-	-	1.05	-	-
	J′	-	-	-	-	-	0.96	-	-
ก.ค. 41	H′	1.29	1.36	0.00	0.69	0.44	0.77	1.04	0.30
	J′	0.80	0.84	0.00	1.00	0.32	0.70	0.75	0.44

หมายเหตุ “ - ” ไม่มีตัวอย่างปูวัยอ่อน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.3 ดรรชนีความหลากหลาย(H′)และการกระจาย(J′) ของปลาวัยอ่อน

จากการวิเคราะห์ดรรชนีความหลากหลายและการกระจายของปลาวัยอ่อนที่พบระหว่างแต่ละบริเวณที่ทำการศึกษาบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน บริเวณฝั่งบางหญ้าแพรกพบดรรชนีความหลากหลายและการกระจายส่วนใหญ่มีค่าต่ำในฤดูฝน 2541 เป็นเพราะในสถานีที่ 3 พบปลาวัยอ่อนชนิด Gobiidae type A เพียง 1 ชนิดและที่สถานีที่ 4 พบปลาวัยอ่อน Gobiidae type I เพียง 1 ชนิดเท่านั้นทำให้ดรรชนีความหลากหลายและการกระจายมีค่าเป็นศูนย์ โดยเฉพาะสถานีที่ 3 ในฤดูฝน 2540 (กรกฎาคม 2540) พบค่าการกระจายมีค่าเป็น 1 เพราะพบปลาวัยอ่อนชนิด *Sardinella* และ Gobiidae type F มีความหนาแน่นเท่ากันคือ 53 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรและในฤดูแล้ง 2541 (มีนาคม 2541) สถานีที่ 3 พบการกระจายมีค่าเป็น 1 เพราะพบปลาวัยอ่อน Engraulidae และ Gobiidae type D มีความหนาแน่นเท่ากันคือ 730 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร

บริเวณฝั่งโคกขามพบดรรชนีความหลากหลายและการกระจายมีค่าต่ำในฤดูฝน โดยฤดูฝน 2540 (พฤศจิกายน 2540) ในสถานีที่ 5 พบปลาวัยอ่อน *Ambassis* เพียง 1 ชนิดและในฤดูฝน 2541 ในสถานีที่ 6 พบปลาวัยอ่อน Gobiidae type B เพียง 1 ชนิดทำให้ดรรชนีความหลากหลายและการกระจายมีค่าเป็นศูนย์ การกระจายมีค่าเป็น 1 ในฤดูฝน 2540 (กันยายน 2540) ในสถานีที่ 6 พบปลาวัยอ่อน *Ambassis* และ *Gerres* ความหนาแน่นเท่ากันคือ 48 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศ์กเมตร

บริเวณกลาวอ่าวพบดรรชนีความหลากหลายและการกระจายส่วนใหญ่ต่ำสุดในฤดูแล้ง 2541 (มกราคม 2541) พบปลาวัยอ่อน *Caranx* (Selar) *mate* เพียง 1 ชนิดและฤดูฝน 2541 พบปลาวัยอ่อน Gobiidae type H เพียง 1 ชนิดทำให้ดรรชนีความหลากหลายและการกระจายมีค่าเป็นศูนย์

บริเวณในแม่น้ำพบดรรชนีความหลากหลายส่วนใหญ่ในฤดูฝน 2540 มีค่ามากกว่าฤดูแล้ง 2541 แต่ค่าการกระจายมีความแตกต่างกันไม่มากนัก ซึ่งในฤดูฝน 2540 (พฤศจิกายน 2540) พบปลาวัยอ่อน *Ambassis* และ Gobiidae type F ความหนาแน่นเท่ากันคือ 88 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรและฤดูแล้ง 2541 (มกราคม 2541) พบปลาวัยอ่อน Clupeidae และ *Sillago sihama* ความหนาแน่นเท่ากันคือ 119 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรทำให้การกระจายมีค่าเป็น 1 (ตารางที่ 10)

ในฤดูฝน 2540 ปลาวัยอ่อนมีความหลากหลายสูงในสถานีที่ 2, สถานีที่ 6 และสถานีที่ 8 ในฤดูแล้ง 2541 ปลาวัยอ่อนมีความหลากหลายสูงในสถานีที่ 1, สถานีที่ 3 และสถานีที่ 6ส่วนในฤดูฝน 2541 ปลาวัยอ่อนมีความหลากหลายสูงในสถานีที่ 1 และสถานีที่ 5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 ค่าดรรชนีความหลากหลาย (H′) และค่าการกระจาย (J′) ของปลาวัยอ่อนในแต่ละสถานีบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ในระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541

เดือนที่พบ		สถานี							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ก.ค. 40	H′	1.15	1.71	0.69	1.04	0.64	1.61	0.70	1.50
	J′	0.64	0.78	1.00	0.95	0.93	1.11	0.44	0.84
ก.ย. 40	H′	0.65	0.63	-	0.00	0.37	0.69	-	-
	J′	0.94	0.57	-	0.00	0.54	1.00	-	-
พ.ย. 40	H′	0.00	1.04	0.00	-	0.00	0.80	1.20	0.69
	J′	0.00	0.95	0.00	-	0.00	0.73	0.75	1.00
ม.ค. 41	H′	1.04	1.11	1.44	0.81	0.69	1.34	0.00	0.69
	J′	0.95	1.01	0.80	0.74	1.00	0.96	0.00	1.00
มี.ค. 41	H′	1.48	0.63	0.69	0.00	0.14	0.80	-	-
	J′	0.92	0.92	1.00	0.00	0.21	0.73	-	-
พ.ค. 41	H′	-	-	-	-	-	-	-	-
	J′	-	-	-	-	-	-	-	-
ก.ค. 41	H′	0.64	-	0.00	0.00	0.55	0.00	0.00	-
	J′	0.93	-	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	-

หมายเหตุ " - " ไม่มีตัวอย่างปลาวัยอ่อน

4. ปัจจัยสิ่งแวดล้อมของน้ำและความสัมพันธ์กับความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ กุ้งวัยอ่อน ปูวัยอ่อนและปลาวัยอ่อน

4.1 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมของน้ำ

ผลการศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมของน้ำในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541 ดังตารางที่ 11-15 (รูปที่ 55) รวมทั้งการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ทำการศึกษาในแต่ละสถานีและในแต่ละเดือน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ความลึกของน้ำ

ความลึกของน้ำในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน 2540 เป็น 3.09 เมตรและมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนมกราคม 2541 เป็น 1.82 เมตร ความลึกของน้ำในแต่ละบริเวณมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดบริเวณด้านในแม่น้ำ (สถานีที่ 8) เป็น 5.69 เมตร และมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดบริเวณฝั่งบางหญ้าแพรก (สถานีที่ 3) เป็น 1.14 เมตร

ความเค็มของน้ำ

ความเค็มของน้ำในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนพฤษภาคม 2541 (ฤดูแล้ง) เป็น 17.03 ส่วนในพันส่วนและมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนกรกฎาคม 2540 (ฤดูฝน) เป็น 1.72 ส่วนในพันส่วน ความเค็มของน้ำในแต่ละบริเวณมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในบริเวณฝั่งบางหญ้าแพรกเป็น 15.19 ส่วนในพันส่วนและมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดบริเวณด้านในของแม่น้ำ (สถานีที่ 8) เป็น 6.39 ส่วนในพันส่วน

อุณหภูมิของน้ำ

อุณหภูมิของน้ำในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนพฤษภาคม 2541 (ฤดูแล้ง) เป็น 30.50 องศาเซลเซียส และมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนมกราคม 2541 (ฤดูแล้ง) เป็น 29.21 องศาเซลเซียสและเดือนพฤศจิกายน 2540 (ฤดูฝน) เป็น 29.25 องศาเซลเซียส อุณหภูมิของน้ำในแต่ละบริเวณมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในบริเวณฝั่งโคกขาม (สถานีที่ 6) เป็น 31.17 องศาเซลเซียสและมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดบริเวณฝั่งบางหญ้าแพรก (สถานีที่ 1) เป็น 29.93 องศาเซลเซียส

ความเป็นกรด-เบสของน้ำ

ความเป็นกรด-เบสของน้ำของน้ำในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน 2540 (ฤดูฝน) เป็น 9.42 และมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนกรกฎาคม 2541 (ฤดูฝน) เป็น 7.25 ความเป็นกรด-เบสของน้ำของน้ำในแต่ละบริเวณมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในบริเวณฝั่งบางหญ้าแพรก (สถานีที่ 1) เป็น 8.05 และมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดบริเวณฝั่งบางหญ้าแพรก (สถานีที่ 4) เป็น 7.76

ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ

ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนพฤษภาคม 2541 (ฤดูแล้ง) เป็น 6.59 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน 2540 (ฤดูฝน) เป็น 2.44 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในแต่ละบริเวณไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.31-4.72 มิลลิกรัมต่อลิตร

4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม

จากการศึกษาความสัมพันธ์โดยหาค่าสหสัมพันธ์ (Pearson Correlation) ระหว่างความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม พบว่าในช่วงเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนพฤษภาคม 2541 ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์กับ ความลึก ความเค็ม อุณหภูมิ ความเป็นกรด-เบสและออกซิเจนละลายน้ำไม่แสดงความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าในเดือนกรกฎาคม 2540 ถ้าความลึกเพิ่มขึ้นจะพบความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ลดลง เดือนกันยายน 2540 ถ้าอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจะพบความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์มากขึ้นและเดือนมกราคม 2541 ถ้าความลึกเพิ่มขึ้นจะพบความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์มากขึ้นเช่นกัน แต่ในเดือนกรกฎาคม 2541 ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์มีความสัมพันธ์กับความเค็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) โดยเมื่อความเค็มเพิ่มขึ้นจะพบความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์มากขึ้นและมีแนวโน้มว่าถ้าความเป็นกรด-เบสเพิ่มขึ้นจะพบความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์มากขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 16 เมื่อหาสมการระหว่างความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม พบว่าในเดือนกรกฎาคม 2541 ความเค็มมีผลทำให้ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์เพิ่มขึ้นหรือลดลงแบบเป็นเส้นตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95% ดังสมการ

$$\text{แพลงก์ตอนสัตว์} = -3.15\times10^{8} + 8.83\times10^{6}\ \text{Sal} - 1.04\times10^{7}\ \text{Temp}\ (R^{2} = 0.961)$$

เมื่อ Sal = ความเค็มของน้ำ (ส่วนในพันส่วน)

Temp = อุณหภูมิน้ำ (องศาเซลเซียส)

4. 3 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของกุ้งวัยอ่อนกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม

จากการศึกษาความสัมพันธ์โดยหาค่าสหสัมพันธ์ (Pearson Correlation) ระหว่างความหนาแน่นของกุ้งวัยอ่อนกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม พบว่าในเดือนกรกฎาคม 2540 ความหนาแน่นของกุ้งวัยอ่อนกับ ความลึก ความเค็ม ความเป็นกรด-เบส และออกซิเจนละลายน้ำไม่แสดงความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p< 0.05$) โดยเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นจะพบความหนาแน่นของกุ้งวัยอ่อนลดลงและมีแนวโน้มว่าถ้าความเป็นกรด-เบสเพิ่มขึ้นจะพบความหนาแน่นของกุ้งวัยอ่อนมากขึ้น เดือนพฤศจิกายน 2540 ความหนาแน่นของกุ้งวัยอ่อนกับความลึกแสดงความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) โดยเมื่อความลึกเพิ่มขึ้นจะพบความหนาแน่นของกุ้งวัยอ่อนลดลงและมีแนวโน้มว่าถ้าอุณหภูมิและออกซิเจนละลายน้ำเพิ่มขึ้นจะพบความหนาแน่นของกุ้งวัยอ่อนลดลง ส่วนในเดือนกันยายน 2540 และมกราคม, มีนาคมและกรกฎาคม 2541 ไม่เห็นความสัมพันธ์อย่างเด่นชัดระหว่างความหนาแน่นของกุ้งวัยอ่อนกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม แต่มีแนวโน้มว่าในเดือนมกราคม 2541 ถ้าความลึกเพิ่มขึ้นจะพบความหนาแน่นของกุ้งวัยอ่อนมากขึ้น ในเดือนมีนาคม 2541 ถ้าความเค็มและความเป็นกรด-เบสเพิ่มขึ้นจะพบความหนาแน่นของกุ้งวัยอ่อนมากขึ้นเช่นกัน ส่วนในเดือนกรกฎาคม 2541 ถ้าความลึกเพิ่มขึ้นจะพบความหนาแน่นของกุ้งวัยอ่อนลดลง ดังแสดงในตารางที่ 17 เมื่อหาสมการระหว่างความหนาแน่นของกุ้งวัยอ่อนกับปัจจัยสิ่งแวด

ล้อมพบว่าในเดือนกรกฎาคม 2540 อุณหภูมิมีผลทำให้ความหนาแน่นของกุ้งวัยอ่อนเพิ่มขึ้นหรือลดลงแบบเป็นเส้นตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95% และเดือนพฤศจิกายน 2540 ความลึกมีผลทำให้ความหนาแน่นของกุ้งวัยอ่อนเพิ่มขึ้นหรือลดลงแบบเป็นเส้นตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95% ดังสมการ

ก.ค. 2540 : กุ้งวัยอ่อน = $7.28x10^{3} - 2.37x10^{2}$ Temp ($R^2 = 0.564$)

พ.ย. 2540 : กุ้งวัยอ่อน = $- 2.36x10^{1} + 1.12x10^{1}$ Depth ($R^2 = 0.750$)

เมื่อ Temp = อุณหภูมิน้ำ (องศาเซลเซียส)

Depth = ความลึกของน้ำ (เมตร)

4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของปูวัยอ่อนกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม

จากการศึกษาความสัมพันธ์โดยหาค่าสหสัมพันธ์ (Pearson Correlation) ระหว่างความหนาแน่นของปูวัยอ่อนกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม พบว่าในเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541 ความหนาแน่นของปูวัยอ่อนกับความลึก ความเค็ม อุณหภูมิ ความเป็นกรด-เบสและออกซิเจนละลายน้ำไม่แสดงความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าในเดือนพฤษภาคม 2541 ถ้าความเป็นกรด-เบสเพิ่มขึ้นจะพบความหนาแน่นของปูวัยอ่อนมากขึ้นและเดือนกรกฎาคม 2541 ถ้าความเค็มเพิ่มขึ้นจะพบความหนาแน่นของปูวัยอ่อนมากขึ้นเช่นกัน (ตารางที่ 18)

4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของปลาวัยอ่อนกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม

จากการศึกษาความสัมพันธ์โดยหาค่าสหสัมพันธ์ (Pearson Correlation) ระหว่างความหนาแน่นของปลาวัยอ่อนกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม พบว่าในกรกฎาคม 2540 ความหนาแน่นของปลาวัยอ่อนกับความเค็ม อุณหภูมิ ความเป็นกรด-เบสและออกซิเจนละลายน้ำไม่แสดงความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีความสัมพันธ์กับความลึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยเมื่อความลึกเพิ่มขึ้นจะพบความหนาแน่นของปลาวัยอ่อนมากขึ้น สำหรับในเดือนกันยายน 2540 ถึงเดือนมีนาคม 2541 ไม่เห็นความสัมพันธ์อย่างเด่นชัดระหว่างความหนาแน่นของปลาวัยอ่อนกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม แต่มีแนวโน้มว่าเดือนกันยายน 2540 ถ้าความลึกเพิ่มขึ้นจะพบความหนาแน่นของปลาวัยอ่อนลดลงและถ้าความเค็มเพิ่มจะพบความหนาแน่นของปลาวัยอ่อนมากขึ้น ในเดือนมกราคม 2541 ถ้าออกซิเจนละลายน้ำเพิ่มขึ้นจะพบความหนาแน่นของปลาวัยอ่อนมากขึ้นเช่นกัน เดือนมีนาคม 2541 ถ้าความลึกเพิ่มขึ้นจะพบความหนาแน่นของปลาวัยอ่อนลดลง สำหรับเดือนกรกฎาคม 2541 ความหนาแน่นของปลาวัยอ่อนกับความเค็มแสดงความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยเมื่อความเค็มเพิ่มขึ้นจะพบความหนาแน่นของปลาวัยอ่อนมากขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 19 เมื่อหาสมการระหว่างความหนาแน่นของปลาวัยอ่อนกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม พบว่าในเดือนกรกฎาคม 2540 ความลึกและอุณหภูมิมีผลทำให้ความหนาแน่นของปลาวัยอ่อนเพิ่มขึ้นหรือลดลงแบบเป็นเส้นตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95% โดยมีปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความหนาแน่นของปลาวัยอ่อนมากที่สุดคือ ความ

เค็ม รองลงมาคืออุณหภูมิ และเดือนกรกฎาคม 2541 มีความเค็มผลทำให้ความหนาแน่นของปลาวัยอ่อนเพิ่มขึ้นหรือลดลงแบบเป็นเส้นตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95% ดังสมการ

ก.ค. 2540 : ปลาวัยอ่อน = $1.33 \times 10^{4} + 3.40 \times 10^{2}$ Depth – 4.45×10^{2} Temp ($R^2 = 0.928$)

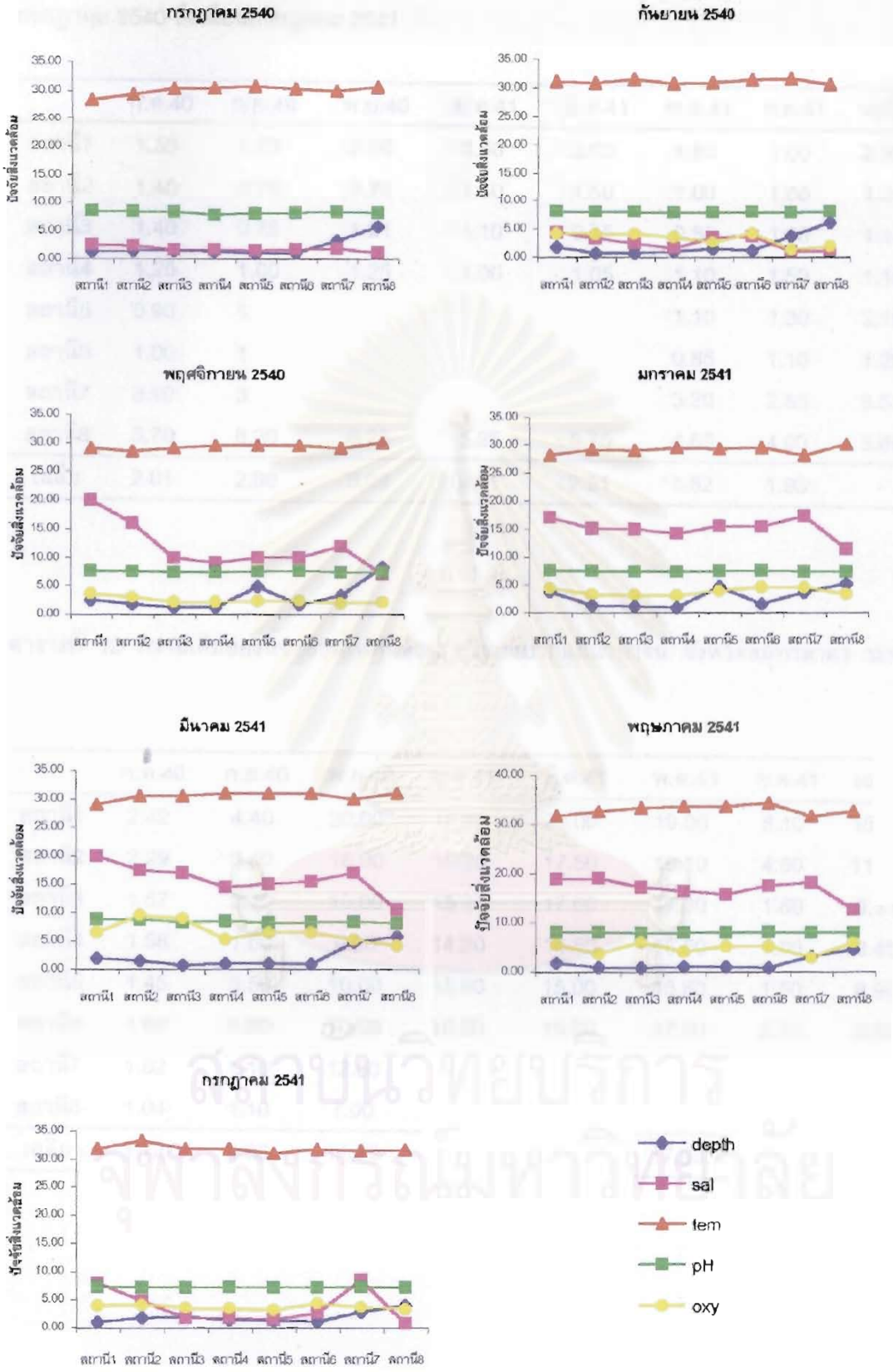
ก.ค. 2541 : ปลาวัยอ่อน = $-7.18 \times 10^{2} + 4.83 \times 10^{2}$ Sal ($R^2 = 0.524$)

เมื่อ Temp = อุณหภูมิน้ำ (องศาเซลเซียส)

Depth = ความลึกของน้ำ (เมตร)

Sal = ความเค็มของน้ำ (ส่วนในพันส่วน)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 55 การเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยของปัจจัยสิ่งแวดล้อมของน้ำในแต่ละเดือนและในแต่ละสถานี บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงกรกฎาคม 2541

ตารางที่ 11 ความลึกของน้ำ (เมตร) บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541

	ก.ค.40	ก.ย.40	พ.ย.40	ม.ค.41	มี.ค.41	พ.ค.41	ก.ค.41	เฉลี่ย
สถานี1	1.30	1.75	2.50	3.80	2.00	1.80	1.00	2.36
สถานี2	1.40	0.75	1.75	1.30	1.50	1.00	1.80	1.36
สถานี3	1.40	0.75	1.21	1.10	0.75	0.85	1.95	1.14
สถานี4	1.25	1.00	1.25	1.00	1.05	1.10	1.50	1.16
สถานี5	0.90	1.50	4.80	4.70	1.00	1.10	1.30	2.19
สถานี6	1.00	1.20	1.70	1.65	0.90	0.85	1.10	1.20
สถานี7	3.10	3.80	3.25	3.70	4.75	3.20	2.80	3.51
สถานี8	5.70	6.20	8.25	5.25	5.75	4.65	4.00	5.69
เฉลี่ย	2.01	2.66	3.09	2.81	2.21	1.82	1.93	-

ตารางที่ 12 ความเค็มของน้ำ (ส่วนในพันส่วน) บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541

	ก.ค.40	ก.ย.40	พ.ย.40	ม.ค.41	มี.ค.41	พ.ค.41	ก.ค.41	เฉลี่ย
สถานี1	2.42	4.40	20.00	17.20	20.00	19.00	8.10	15.19
สถานี2	2.29	3.40	16.00	15.20	17.50	19.10	4.80	11.18
สถานี3	1.57	2.40	10.00	15.10	17.00	17.30	1.80	9.31
สถานี4	1.58	1.60	9.00	14.20	14.50	16.50	1.80	8.45
สถานี5	1.45	3.50	10.00	15.60	15.00	15.80	1.50	8.98
สถานี6	1.62	3.80	10.00	15.50	15.50	17.60	2.70	9.53
สถานี7	1.82	1.10	12.00	17.50	17.00	18.20	8.50	10.87
สถานี8	1.04	1.10	7.00	11.50	10.50	12.70	0.90	6.39
เฉลี่ย	1.72	2.66	11.75	15.23	15.88	17.03	3.76	-

ตารางที่ 13 อุณหภูมิของน้ำ (องศาเซลเซียส) บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541

	ก.ค.40	ก.ย.40	พ.ย.40	ม.ค.41	มี.ค.41	พ.ค.41	ก.ค.41	เฉลี่ย
สถานี1	28.40	31.20	29.00	28.20	29.00	31.80	31.90	29.93
สถานี2	29.30	31.00	28.50	29.30	30.50	32.70	33.30	30.66
สถานี3	30.40	31.60	29.00	29.10	30.50	33.40	31.90	30.84
สถานี4	30.50	30.90	29.50	29.60	31.00	33.80	31.90	31.03
สถานี5	30.80	31.10	29.50	29.40	31.00	33.70	31.00	30.93
สถานี6	30.30	31.50	29.50	29.70	31.00	34.40	31.80	31.17
สถานี7	29.90	31.70	29.00	28.20	30.00	31.70	31.50	30.29
สถานี8	30.70	30.80	30.00	30.20	31.00	32.70	31.70	31.01
เฉลี่ย	30.04	31.23	29.25	29.21	30.50	33.03	31.88	-

ตารางที่ 14 ความเป็นกรด-เบสของน้ำ บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541

	ก.ค.40	ก.ย.40	พ.ย.40	ม.ค.41	มี.ค.41	พ.ค.41	ก.ค.41	เฉลี่ย
สถานี1	8.50	8.20	7.60	7.60	8.90	8.21	7.33	8.05
สถานี2	8.40	8.10	7.50	7.50	8.80	8.17	7.24	7.96
สถานี3	8.30	8.10	7.40	7.40	8.30	8.03	7.24	7.82
สถานี4	7.70	8.00	7.40	7.40	8.50	8.06	7.28	7.76
สถานี5	8.00	8.00	7.50	7.50	8.20	8.07	7.19	7.78
สถานี6	8.10	8.10	7.60	7.60	8.30	8.21	7.23	7.88
สถานี7	8.30	8.00	7.40	7.40	8.40	8.09	7.26	7.84
สถานี8	8.10	8.20	7.40	7.40	8.10	8.06	7.25	7.79
เฉลี่ย	8.18	9.42	7.48	7.48	8.44	8.11	7.25	-

ตารางที่ 15 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร) บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541

	ก.ค.40	ก.ย.40	พ.ย.40	ม.ค.41	มี.ค.41	พ.ค.41	ก.ค.41	เฉลี่ย
สถานี1	ND	4.20	3.60	4.40	6.50	5.61	4.00	4.72
สถานี2	ND	4.00	3.00	3.30	9.50	3.82	4.19	4.64
สถานี2	ND	4.10	2.10	3.20	9.00	6.12	3.65	4.70
สถานี4	ND	3.60	2.10	3.10	5.30	4.19	3.50	3.63
สถานี5	ND	2.70	2.30	4.00	6.50	5.32	3.20	4.00
สถานี6	ND	4.20	2.30	4.70	6.50	5.32	4.39	4.57
สถานี7	ND	1.40	2.00	4.60	5.20	2.97	3.70	3.31
สถานี8	ND	2.00	2.10	3.40	4.20	6.03	3.40	3.52
เฉลี่ย	ND	3.14	2.44	3.84	6.59	4.92	5.01	-

ND ไม่มีข้อมูล

ตารางที่ 16 ค่าความสัมพันธ์ (Pearson Correlation) ระหว่างความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ก.ค.40	ก.ย.40	พ.ย.40	ม.ค.41	มี.ค.41	พ.ค.41	ก.ค.41
ความลึก	- 0.613	0.306	- 0.297	0.540	- 0.185	- 0.466	- 0.014
ความเค็ม	0.432	- 0.437	- 0.044	0.259	0.308	0.241	0.949 **
อุณหภูมิ	- 0.289	0.602	0.246	0.225	- 0.367	0.265	- 0.087
ความเป็นกรด-เบส	0.190	- 0.277	- 0.065	0.400	0.005	- 0.327	0.634
ออกซิเจนละลาย		- 0.559	- 0.079	0.287	0.425	-0.042	0.183

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$)

ไม่มีข้อมูลออกซิเจนละลายในเดือนกรกฎาคม 2540

ตารางที่ 17 ค่าความสัมพันธ์ (Pearson Correlation) ระหว่างความหนาแน่นของกุ้งวัยอ่อนกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ก.ค.40	ก.ย.40	พ.ย.40	ม.ค.41	มี.ค.41	พ.ค.41	ก.ค.41
ความลึก	- 0.060	- 0.208	- 0.866 **	0.567	- 0.436	-	- 0.580
ความเค็ม	0.627	0.086	- 0.453	- 0.159	0.564	-	0.422
อุณหภูมิ	- 0.751 *	0.215	- 0.655	0.185	- 0.374	-	- 0.155
ความเป็นกรด-เบส	0.530	- 0.241	- 0.342	- 0.342	0.554	-	0.487
ออกซิเจนละลาย		- 0.002	- 0.505	- 0.266	0.464	-	0.366

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

** มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$)

ไม่มีข้อมูลออกซิเจนละลายในเดือนกรกฎาคม 2540 และไม่พบกุ้งวัยอ่อนในเดือนพฤษภาคม 2541

ตารางที่ 18 ค่าความสัมพันธ์(Pearson Correlation) ระหว่างความหนาแน่นของปูวัยอ่อนกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ก.ค.40	ก.ย.40	พ.ย.40	ม.ค.41	มี.ค.41	พ.ค.41	ก.ค.41
ความลึก	0.274	- 0.391	0.470	- 0.257	0.283	- 0.211	0.197
ความเค็ม	0.097	- 0.232	0.211	0.279	- 0.024	0.154	0.612
อุณหภูมิ	- 0.086	0.215	0.133	0.205	0.246	0.329	- 0.420
ความเป็นกรด-เบส	0.177	- 0.165	- 0.495	- 0.049	0.168	0.525	- 0.042
ออกซิเจนละลาย		0.344	- 0.416	- 0.081	0.021	0.016	- 0.118

หมายเหตุ ไม่มีข้อมูลออกซิเจนละลายในเดือนกรกฎาคม 2540

ตารางที่ 19 ค่าความสัมพันธ์ (Pearson Correlation) ระหว่างความหนาแน่นของปลาวัยอ่อนกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ก.ค.40	ก.ย.40	พ.ย.40	ม.ค.41	มี.ค.41	พ.ค.41	ก.ค.41
ความลึก	0.772 *	- 0.518	- 0.616	0.238	- 0.597	-	0.226
ความเค็ม	0.037	0.591	0.019	0.444	0.394	-	0.724 *
อุณหภูมิ	- 0.378	- 0.345	- 0.119	0.215	- 0.110	-	- 0.309
ความเป็นกรด-เบส	0.419	- 0.187	0.271	0.345	0.148	-	0.175
ออกซิเจนละลาย		0.338	- 0.171	0.517	0.466	-	- 0.065

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ไม่มีข้อมูลออกซิเจนละลายในเดือนกรกฎาคม 2540 และไม่พบปลาวัยอ่อนในเดือนพฤษภาคม 2541

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

วิจารณ์ผลการศึกษา

1. โครงสร้างประชากรแพลงก์ตอนสัตว์และการเปลี่ยนแปลง

1.1 แพลงก์ตอนสัตว์โดยรวม

จากการศึกษาในครั้งนี้พบแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมด 33 กลุ่มจาก 13 ไฟลัม มีความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง 6.58×10^{5}–1.53×10^{8} ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร เมื่อเปรียบเทียบจำนวนกลุ่มและความหนาแน่นเฉลี่ยของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบจากการศึกษาในครั้งนี้กับบริเวณเอสทูรี่อื่นๆ ในประเทศไทยพบว่าบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร มีความหลากหลายของชนิดมากกว่าในบริเวณชายฝั่งอ่าวไทยด้วยกัน ยกเว้นปากแม่น้ำบางปะกง ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณปากแม่น้ำท่าจีนใกล้เคียงกับบริเวณเดียวกันที่เคยมีผู้ศึกษามาก่อนและบริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคน แต่มีความหนาแน่นต่ำกว่าบริเวณปากแม่น้ำแม่กลองและปากแม่น้ำบางปะกง (ตารางที่ 20) ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากมีสภาพพื้นที่และสภาวะแวดล้อมที่มีความแตกต่างกันแล้ว นอกจากนี้ยังมีความแตกต่างในเรื่องของเวลา วิธีการเก็บตัวอย่าง และขนาดตาของถุงลากแพลงก์ตอนที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของแพลงก์ตอนสัตว์ พบว่าแพลงก์ตอนสัตว์ส่วนใหญ่ที่พบในบริเวณนี้เป็นแพลงก์ตอนสัตว์ถาวร ซึ่งบริเวณปากแม่น้ำนี้จะมีปริมาณแพลงก์ตอนถาวร 15 กลุ่ม เช่น copepods, lucifer, ostracods และ chaetognaths เป็นต้น โดยทั่วไปบริเวณปากแม่น้ำจะอุดมสมบูรณ์ไปด้วยแพลงก์ตอนสัตว์ถาวรตลอดปี ยกเว้นในช่วงที่แพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราวอุดมสมบูรณ์เท่านั้น (Raymont 1983) โดยแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในการศึกษาครั้งนี้เป็นกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ซึ่งมีรายงานพบว่าพบได้ในบริเวณชายฝั่งทั้งปากแม่น้ำและป่าชายเลน (ไพเราะ เคาศิริกุล, 2522; สุนีย์ สุวภีพันธ์และคณะ, 2522; สุนีย์ สุวภีพันธ์, 2523; ละออศรี ตีระเตชา, 2524; หัตธยา ธงรบ, 2530; อรุณี จินดานนท์, 2524, 2528; สุทธิชัย เตมียวณิชย์, 2527; สาทิต โกวิทวทีและคณะ, 2530; จิตรา ตีระเมธี, 2536; Sudara *et al.,* 1994 ; Piumsomboon *et al*, 1997; รังสิมันต์ บัวทอง, 2540; Jivaluk, 1997) แต่มีแพลงก์ตอนสัตว์บางชนิดที่มีรายงานว่าพบในบริเวณชายฝั่งอ่าวไทยแต่ไม่พบจากการศึกษาครั้งนี้ เช่น brachiopod larvae ที่มีรายงานพบบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง (หัตธยา ธงรบ, 2530) และปากแม่น้ำแม่กลอง (รังสิมันต์ บัวทอง, 2540) euphausid larvae ที่พบบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา (ไพเราะ เคาศิริกุล, 2522) และที่ปากแม่น้ำบางปะกง (หัตธยา ธงรบ, 2530) และ echinoderm larvae ที่พบบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา (ไพเราะ เคาศิริกุล, 2522) ซึ่งในบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาพบ euphausid larvae และ echinoderm larvae ในบริเวณที่มีความเค็มไม่ต่ำกว่า 31 ส่วนในพันส่วน

ตารางที่ 20 จำนวนกลุ่มและความหนาแน่นแพลงก์ตอนสัตว์จากการศึกษาครั้งนี้เปรียบเทียบกับชายฝั่งบริเวณอื่น

บริเวณศึกษา	จำนวนกลุ่ม	ความหนาแน่นเฉลี่ย (ตัว/1,000 ลบ.ม.)	แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่น	ที่มา
<u>ชายฝั่งอ่าวไทย</u> ปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร	33	6.58×10^5 – 15.26×10^7	copepods, nauplius larvae, cirripedia larvae และ gastropod laevae	จากการศึกษาในครั้งนี้
คลองสรรพสามิต - พิทยาลงกรณ์	24	-	copepods, mysids และ shrimp larvae	อรุณี จินดานนท์ (2528)
ป่าชายเลนและชายฝั่ง จังหวัดสมุทรสาคร	17	500 - 8.62×10^8	copepods และ brachyura larvae	อรุณี จินดานนท์ (2524)
ปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร	23	5.28×10^6	calanoid copepods, decapod larvae และ gastropod larvae	ละออศรี ตีระเตชา (2524)
ปากแม่น้ำแม่กลอง จังหวัดสมุทรสาคร	27	1.0×10^{10} - 3.4×10^{10}	Tintinnopsis spp., cyclopoid copepods และ calanoid copepods	รังสิมันต์ บัวทอง (2540)
ป่าชายเลน บ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม	27	0.06×10^7 - 4.7×10^7	copepods, mysids, brachyura larvae และ shrimp larvae	Piumsonboon *et al.*(1997)
ปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา	37	1.94×10^8	copepods, decapod larvae, protozoea, mollusc larvae และ fish larvae	หัตธยา ธงรบ (2530)

ตารางที่ 20 (ต่อ) จำนวนกลุ่มและความหนาแน่นแพลงก์ตอนสัตว์จากการศึกษาครั้งนี้เปรียบเทียบกับชายฝั่งบริเวณอื่น

บริเวณศึกษา	จำนวนกลุ่ม	ความหนาแน่นเฉลี่ย (ตัว/1,000 ลบ.ม.)	แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่น	ที่มา
ป่าชายเลน แหลมผักเบี้ย จังหวัดเพชรบุรี	9	-	Copepods, decapod larvae และ *Lucifer*	สุนีย์ สุวภีพันธ์ และคณะ (2523)
ปากแม่น้ำเจ้าพระยา	26	990-1,493 มิลลิลิตรต่อ 100 ลบ.ม.	Copepods, polychaete larvae, *Lucifer* และ chaetognaths	ไพเราะ เคาศิริกุล (2522)
ชายฝั่งอันดามัน ป่าชายเลน คลองสิเกา จังหวัดตรัง	42	$1.02x10^{7}$ - $3.95x10^{7}$	copepods, nauplius larvae, gastropod larvae และ pelecypod larvae	ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง (2541)
คลองกะเปอร์ จังหวัดระนอง	32 33	$0.06x10^{7}$- $2.98x10^{7}$ $0.03x10^{7}$- $0.76x10^{7}$	copepods, cirripedia, gastropod larvae, *Lucifer* Copepods, cirripedia, *Lucifer* และlarvaceans	Satapoomin (1998)
อ่าวพังงา	35	$3.03x10^{5}$- $1.05x10^{6}$	*Lucifer*, larvaceans, copepods และ chaetognaths	เสาวภา อังสุภานิช (2537)

ความเค็มในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาครในแต่ละฤดูกาลได้รับอิทธิพลจากน้ำฝน ปริมาณน้ำจืดจากแม่น้ำและความเค็มจากการขึ้นลงของน้ำทะเล จากสถิติน้ำฝนในจังหวัดสมุทรสาครของกรมอุตุนิยมวิทยาในระหว่างปี 2540-2541 ตารางที่ 21 พบว่าในช่วงฤดูฝน (เดือนกรกฎาคม- พฤศจิกายน) มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 32.4-419.5 มิลลิเมตร ซึ่งมากกว่าฤดูแล้ง (เดือนมกราคม-พฤษภาคม) มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.0-109.9 มิลลิเมตร ในช่วงฤดูฝนจึงมีปริมาณน้ำจืดไหลลงสู่บริเวณปากแม่น้ำมากทำให้ความเค็มของน้ำบริเวณนี้ลดต่ำลงอยู่ในช่วง 5.01-14.81 ส่วนในพันส่วนเมื่อเปรียบเทียบความเค็ม 11.77-19.17 ส่วนในพันส่วนในฤดูแล้ง ซึ่งในเดือนพฤษภาคม 2541 มีปริมาณฝนสูงถึง 109.9 มิลลิเมตรทำให้ความเค็มของน้ำในฤดูแล้งมีค่าไม่สูงมากนัก การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมตามฤดูกาลนี้ทำให้มีการทดแทนแพลงก์ตอนสัตว์ในช่วงเปลี่ยนแปลงจากฤดูแล้งเป็นฤดูฝน การลดลงของความเค็มในฤดูฝนทำให้แพลงก์ตอนสัตว์ที่ทนความเค็มได้สูงถูกทดแทนด้วยพวกที่ทนความเค็มต่ำ โดยจะพบแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม rotifer และ cladocerans เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งสองกลุ่มนี้เป็นแพลงก์ตอนสัตว์ที่ชอบอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำจืด ปัจจัยด้านความเค็มที่แตกต่างกันในแต่ละบริเวณจะเป็นปัจจัยหลักในการจำกัดการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งสองกลุ่มนี้ สอดคล้องกับจากการศึกษาของ Piumsomboon *et al*. (1997) ในบริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม พบว่า ในช่วงที่น้ำเป็นน้ำจืดและมีธาตุอาหารเพิ่มขึ้น จะพบแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม rotifer และ cladocerans มีปริมาณมากกว่าแพลงก์ตอนสัตว์ชนิดอื่น โดยเฉพาะในสถานีที่อยู่ด้านในของแม่น้ำคือ สถานีที่ 8 ซึ่งมีค่าความเค็มเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.90-3.05 ส่วนในพันส่วน สอดคล้องกับการศึกษาบริเวณเดียวกันนี้ของละออศรี ตีระเตชา ในปี 2524 พบว่า cladocerans เป็นพวกที่ชอบอาศัยอยู่ในบริเวณที่น้ำมีความเค็มต่ำ เนื่องจากมักพบขณะน้ำลงและพบมากในสถานีที่อยู่ต้นน้ำที่น้ำมีความเค็ม 3.22 ส่วนในพันส่วน องค์ประกอบของแพลงก์ตอนสัตว์จากการศึกษาในครั้งนี้นอกจากถูกควบคุมโดยปริมาณน้ำฝนในแต่ละฤดูกาลแล้วยังขึ้นอยู่กับการระบายน้ำจืดและน้ำเสียจากกรุงเทพมหานครและธนบุรีผ่านตลองมหาชัยออกสู่แม่น้ำท่าจีน เพื่อป้องกันน้ำท่วมในกรุงเทพช่วงที่มีฝนตกหนัก โดยในช่วงฤดูฝน (เดือนกันยายน 2540) มีปริมาตรน้ำผิวดินที่ไหลลงสู่บริเวณปากแม่น้ำท่าจีนเท่ากับ $13X10^6$ ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ซึ่งมากกว่าในฤดูแล้ง ($6X10^6$ ลูกบาศก์เมตรต่อวัน) นอกจากนี้ยังมีน้ำทิ้งจากแหล่งชุมชนและอุตสาหกรรมเป็นการเพิ่มสารอาหารให้กับบริเวณปากแม่น้ำแห่งนี้อีกด้วย (สนิท อักษรแก้ว และคณะ, 2542) ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีผลทำให้ความเค็มของน้ำต่ำในฤดูฝนและส่งผลถึงองค์ประกอบของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณนี้ด้วย

ชุมชนแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน มี copepods เป็นกลุ่มที่มีความหนาแน่นมากที่สุดในฤดูแล้ง 2541 (เดือนพฤศจิกายน 2540 ถึงมีนาคม 2541) มีสัดส่วนประชากร copepods เป็นร้อยละ 88.40 ของแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมด โดย copepods สูงสุดในเดือนมกราคม 2541 ในช่วงฤดูฝน 2540 และฤดูฝน 2541 บทบาทของ copepods ในแง่ของการเป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มที่พบชุกชุมที่สุดลดลง โดยจะพบแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มอื่นๆ คือ ตัวอ่อนของเพรียง, ตัวอ่อนของหอยฝาเดียว และตัวอ่อนของหอยสองฝามีสัดส่วนเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะตัวอ่อนหอยฝาเดียวซึ่งจะมีความหนาแน่นสูงเป็นสัดส่วนถึงร้อยละ 5.15 และร้อยละ 7.28 ของแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมด ในเดือนกันยายน 2540 และกรกฎาคม 2541 ตามลำดับ ซึ่งทั้งสองเดือนดังกล่าวเป็นช่วงที่มีฝนชุกและน้ำจืดมากมีปริมาณฝนเฉลี่ยมากกว่า 200 มิลลิเมตร ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้หอยฝาเดียวมีการกระจายสัมพันธ์แบบผกผันกับการเปลี่ยนแปลงค่าความเค็มของน้ำ โดยพบว่าหอยฝาเดียวมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดใน

ตารางที่ 21 ปริมาณน้ำฝนในเขตจังหวัดสมุทรสาครระหว่างปี พ.ศ.2540-2541

ปี	เดือน												
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ทั้งปี
พ.ศ.2540													
ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (มิลลิเมตร)	0	0.9	53	24.8	52.8	65.4	32.4	97.1	267.1	275	44.6	0	913.1
จำนวนวันที่มีฝนตก	0	0.5	3	4	6	8	4	6	11.5	14	2.5	0	59.5
ปริมาณน้ำฝนในวันที่ฝนตกมากที่สุด (มิลลิเมตร)	0	1.7	23.4	9.3	19.2	29.6	11	30	94.3	51.4	28	0	94.3
พ.ศ.2541													
ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (มิลลิเมตร)	0	14.9	0	20.2	109.9	204.8	221.6	274.3	419.5	178.4	46.3	9.2	1499.1
จำนวนวันที่มีฝนตก	0	1.3	0	1.7	10	12	10.7	13.7	16	12.7	7.3	1	86.4
ปริมาณน้ำฝนในวันที่ฝนตกมากที่สุด (มิลลิเมตร)	0	22	0	24	37.3	57.2	63.8	75.5	174.6	48.6	27.8	15.1	174.6

ที่มา : อุตุนิยมวิทยา (2541)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ฤดูฝน 2541 (8,284,000 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร) ซึ่งน้ำมีความเค็ม 8.10 ส่วนในพันส่วน สอดคล้องกับการศึกษาของ ละออศรี ตีระเตชา (2524) ในบริเวณเดียวกัน ที่พบว่าตัวอ่อนหอยฝาเดียวเป็นพวกที่ชอบอาศัยอยู่ในบริเวณที่น้ำมีความเค็มต่ำ เช่นเดียวกับการศึกษาของศิริลักษณ์ ช่วยพนัง (2541) ที่รายงานว่าหอยฝาเดียวมีความหนาแน่นสูงสุดในฤดูฝน 2541 สอดคล้องกับบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง (หัตธยา ธงรบ, 2530) ที่พบตัวอ่อนหอยฝาเดียวมากในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนธันวาคม ซึ่งน้ำในแม่น้ำมีสภาพเป็นน้ำจืดและจะพบตัวอ่อนหอยฝาเดียวที่สถานีที่น้ำมีความเค็มต่ำ ดังนั้นตัวอ่อนของหอยฝาเดียวที่พบมากน่าจะเป็นหอยฝาเดียวที่เป็นหอยน้ำจืดที่ทนความเค็มได้ต่ำๆ ได้หรือเป็นหอยฝาเดียวในย่านน้ำกร่อยที่ชอบความเค็มต่ำ

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นรองลงมาจาก copepods อีกกลุ่มคือ ตัวอ่อนหอย ได้แก่ตัวอ่อนหอยฝาเดียวและตัวอ่อนหอยสองฝา โดยพบตัวอ่อนหอยฝาเดียว (เฉลี่ย 2,218,318 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร) มีปริมาณมากกว่าตัวอ่อนหอยสองฝา (เฉลี่ย 748,337 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษากลุ่มสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จำลอง โตอ่อน (2542) พบว่าหอยฝาเดียวมีปริมาณมากรองลงมาจากพวก crustaceans และหอยฝาเดียวมีปริมาณมากกว่าหอยสองฝา

นอกจากปัจจัยของความเค็มที่มีอิทธิพลต่อปริมาณและการกระจายของตัวอ่อนหอยในบริเวณนี้แล้ว ปัจจัยเกี่ยวกับพื้นท้องทะเลก็มีอิทธิพลต่อตัวอ่อนหอยฝาเดียวด้วย เนื่องจากตัวอ่อนหอยฝาเดียวที่พบในการศึกษาครั้งนี้จะอยู่ในระยะ veliger larvae ซึ่งเป็นระยะที่ตัวอ่อนหอยมีการเตรียมลงเกาะพื้น ซึ่งลักษณะตะกอนหรือสภาพพื้นท้องทะเลเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการรวมกลุ่มของสัตว์ในกลุ่มนี้ (ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง อ้างถึง Higgins and Thiel, 1988) ทำให้การศึกษาในครั้งนี้พบตัวอ่อนหอยฝาเดียวมีความหนาแน่นมากในสถานีที่ 1 ฝั่งบางหญ้าแพรกมีสภาพท้องทะเลเป็นหาดโคลนมากกว่าฝั่งโคกขาม ผลการศึกษาสอดคล้องกับการกระจายของตัวอ่อนหอยบริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคน (Piumsomboon *et al*, 1997) ที่มีปริมาณมากบริเวณหาดเลน (mudflat) ซึ่งดินมีลักษณะเป็นดินเลน เช่นเดียวกับการศึกษาในบริเวณคลองสิเกา (ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง, 2541) ที่พบตัวอ่อนหอยฝาเดียวหนาแน่นมากที่สุดเฉพาะสถานีที่ 6 ซึ่งมีพื้นท้องทะเลเป็นดินเลนมากกว่าสถานีด้านนอกที่เป็นดินปนทราย และบริเวณบางหญ้าแพรกยังเป็นบริเวณที่มีปริมาณอินทรียสารในตะกอนดินที่ได้จากการย่อยสลายเศษใบไม้ในป่าชายเลนที่ร่วงทับถมกันอยู่พื้นดินมากกว่าฝั่งโคกขาม เพราะฝั่งบางหญ้าแพรกมีแนวป่าชายเลนอุดมสมบูรณ์มากกว่าฝั่งโคกขามและจากการศึกษาปริมาณอินทรียสารของดินบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน พบว่าดินบริเวณฝั่งบางหญ้าแพรกมีปริมาณอินทรียสารสูงกว่าดินฝั่งโคกขาม (จำลอง โตอ่อน, 2542) ซึ่งอาจเป็นสภาวะที่เหมาะสมต่อการรวมกลุ่มของตัวอ่อนของหอยฝาเดียว

สำหรับตัวอ่อนหอยสองฝาพบว่า มีความหนาแน่นเฉลี่ย 4.95 x10^5 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งน้อยกว่าความหนาแน่นของหอยฝาเดียวมาก โดยตัวอ่อนหอยสองฝามีความหนาแน่นสูงสุดในฤดูฝน 2541 (เดือนกรกฎาคม 2541) เท่ากับ 4.95 x10^5 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร บริเวณสถานีที่ 7 ซึ่งน้ำมีความเค็ม 8.50 ส่วนในพันส่วน ความหนาแน่นน้อยที่สุดของตัวอ่อนหอยสองฝาพบในฤดูฝน 2540 (เดือนพฤศจิกายน 2540) เท่ากับ 3.17x10^3 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร บริเวณที่น้ำมีความเค็ม 3.7 ส่วนในพันส่วน แสดงให้เห็นว่าตัวอ่อนหอยสองฝาที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนส่วนใหญ่เป็นพวกที่ชอบอาศัยอยู่ในบริเวณที่มีความเค็มสูง หรือเป็นตัวอ่อนของหอยที่อยู่ไกลออกไปจากปากแม่น้ำแต่ถูกกระแสน้ำพัดพาเข้ามาในแม่น้ำ เนื่องจากบริเวณนอกชายป่าของป่าชายเลนปาก

แม่น้ำท่าจีนเป็นแหล่งทำการประมงหอยสองฝาชนิดต่างๆ เช่น หอยกะพง หอยพิม หอยลายและหอยแครง

นอกจากแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม copepods และตัวอ่อนของหอยแล้ว แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบความหนาแน่นรองลงมาได้แก่ ตัวอ่อนเพรียง (cirripedia larvae) ซึ่งจะพบชุกชุมในเดือนกรกฎาคม 2540 และเดือนมกราคม 2541 ซึ่งตรงกับเวลาที่มีฝนตกน้อยกว่า 50 มิลลิลิตร แต่พบในปริมาณน้อยในเดือนกันยายน 2540 และกรกฎาคม 2541 ซึ่งมีฝนมากและน้ำมีความเค็มเฉลี่ย 1.10 ส่วนในพันส่วน เช่นเดียวกับบริเวณอ่าวปัตตานีพบว่า cirripedia larvae มีแนวโน้มลดลงในบริเวณที่มีความเค็มต่ำคือ คลองยามู โดยไม่พบแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มนี้เลยในเดือนสิงหาคม และพฤศจิกายน 2541 เนื่องจากเป็นฤดูน้ำหลาก น้ำจืดไหลลงสู่อ่าวมากทำให้น้ำบริเวณนี้มีความเค็มต่ำ (0-16 ส่วนในพันส่วน) (กฤษณ อินทรสุข, 2542) สอดคล้องกับการศึกษาบริเวณแหลมผักเบี้ย พบว่าตัวอ่อนเพรียงจะพบได้ในที่ที่มีความเค็มของน้ำสูงกว่า 20 ส่วนในพันส่วน (สุนีย์ สุวภีพันธ์และคณะ, 2522) สำหรับการกระจายของตัวอ่อนเพรียงในรอบปีมีความหนาแน่นมากที่สุดในฤดูแล้ง 2541 (เดือนมีนาคม) เท่ากับ 0.14 x10^8 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ความหนาแน่นน้อยที่สุดในฤดูฝน 2541 (กรกฎาคม 2541) มีเพียง 10 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร บริเวณปากแม่น้ำท่าจีนยังประกอบไปด้วยแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม sergestidae ซึ่งส่วนใหญ่เป็นตัวอ่อนของ *Lucifer* เป็นแพลงก์ตอนสัตว์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจกลุ่มหนึ่ง ในการศึกษาครั้งนี้มีความหนาแน่นเฉลี่ย 87.155x10^3 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร โดยเป็นตัวเต็มวัยของ *Lucifer* มีความหนาแน่น 1.93x10^3 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ตัวอ่อนของ *Lucifer* มีความหนาแน่น 5.47x10^3 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ประกอบ สุคนธมาน (2504) พบว่ามี *Lucifer* ชนิดเดียวในบริเวณอ่าวไทยคือ *Lucifer hanseni* Nobili ซึ่งมีการกระจายทั่วไปในอ่าวไทยมีความชุกชุมบริเวณที่ตื้นริมฝั่ง ที่มีแม่น้ำไหลลงทะเลและน้ำมีค่าความเค็มต่ำ มีความชุกชุมมากที่สุดทางฝั่งตะวันตกของอ่าวไทยคือ ใกล้ปากน้ำโกลกและทางใต้ของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ตัวอ่อนของ *Lucifer* เจริญเติบโตไปจากริมฝั่ง เนื่องจากพบตัวอ่อนระยะ zoea ในบริเวณน้ำตื้นที่มีความเค็มต่ำเท่านั้น

จากการศึกษาในครั้งนี้พบ *Lucifer* ได้ตลอดปีและพบมากที่สุดในเดือนมกราคม 2541 ซึ่งอยู่ในฤดูแล้ง โดยบริเวณปากแม่น้ำมีปริมาณมากกว่าในแม่น้ำ เช่นเดียวกับการศึกษาของสุนีย์ สุวภีพันธ์และคณะ (2523) ที่รายงานว่าบริเวณป่าชายเลนแหลมผักเบี้ยมี *Lucifer* เป็นจำนวนมากตลอดปี โดยพบมากที่สุดในเดือนมีนาคม โดยพบทั้ง *Lucifer* ตัวเต็มวัยและ *Lucifer* ตัวอ่อนระยะ zoea อาจเนื่องมาจากความอุดมสมบูรณ์ของอาหารที่พบในบริเวณสถานีที่อยู่ด้านนอกที่ติดกับทะเล โดยจะเห็นได้จากการกระจายของแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ส่วนใหญ่ที่มีความอุดมสมบูรณ์บริเวณปากแม่น้ำมากกว่าในแม่น้ำ ทำให้แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม *Lucifer* พยายามรวมตัวกันในบริเวณที่มีอาหารมากบริเวณปากแม่น้ำและถูกพัดพาโดยกระแสน้ำเข้ามาในแม่น้ำ เช่นเดียวกับการศึกษาของละออศรี ตีระเตชา (2524) ในบริเวณเดียวกันที่พบ *Lucifer* มากที่สุดในฤดูหนาวหรือฤดูแล้ง (เดือนธันวาคม) และมีความหนาแน่นมากที่สุดบริเวณสถานีที่อยู่ใกล้ปากแม่น้ำและจะค่อยๆ ลดจำนวนลงเมื่อเข้าไปในแม่น้ำ และผลการศึกษาของ หัตธยา ธงรบ (2530) ก็พบ *Lucifer* มีปริมาณสูงสุดในฤดูแล้ง โดยมีการกระจายตามสถานีหนาแน่นในบริเวณที่อยู่ปากแม่น้ำมากกว่าสถานีที่อยู่ตอนในลำน้ำเช่นเดียวกัน

สำหรับแพลงก์ตอนสัตว์ในกลุ่มอีกกลุ่มที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจคือ กุ้งเคยสกุล *Acetes* ซึ่งไม่พบจากการเก็บตัวอย่างในครั้งนี้ แต่กุ้งเคยเป็นกุ้งที่พบเป็นชนิดเด่นในเวลากลางคืนจากการ

ศึกษาของเกศยา นิลวานิช (2542) พบว่าบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีกุ้งเคย 2 ชนิดคือ *A. japonicus* และ *A. vulgaris* กุ้งชนิดนี้ชอบอาศัยในบริเวณน้ำตื้นชายฝั่งที่มีการขึ้นลงของน้ำและเป็นบริเวณที่เป็นดินโคลนหรือโคลนปนทราย (สมนึก ใช้เทียมวงศ์และขวัญชัย อยู่ดี, 2522; Chulex, 1997) ซึ่งกุ้งพวกนี้จะเข้ามาหลบภัยและหาอาหารในป่าชายเลน แต่ Chulex (1997) ศึกษาที่บ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม พบกุ้งเคยสกุล *Acetes* ชุกชุมในช่วงเวลากลางคืน ส่วนเวลากลางวันพบกุ้งเคยน้อยมาก ทั้งนี้เพราะกุ้งเคยชอบรวมกลุ่มอยู่บริเวณพื้นเพื่อฝังดินโคลนในเวลากลางวัน (Chulex, 1997) ดังนั้นจึงไม่พบกุ้งสกุล *Acetes* เลยในการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ในครั้งนี้เนื่องจากทำการเก็บตัวอย่างในเวลากลางวันนั่นเอง

1.2 แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มกุ้งวัยอ่อน

กุ้งวัยอ่อนที่พบจากการศึกษาในครั้งนี้มีความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง 29-858 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร มีความหนาแน่นต่ำกว่าที่พบจากการศึกษาในอ่าวไทยบริเวณอื่น (ละออศรี ตีระเตชา, 2524; หัตธยา ธงรบ, 2530; ไพเราะ เคาศิริกุล, 2533) ยกเว้นนากุ้งธรรมชาติ จังหวัดสมุทรสาคร (อัมพร จิวะพงศ์, 2530) ดังแสดงในตารางที่ 22 และมีความหนาแน่นต่ำกว่าที่พบในบริเวณชายฝั่งทะเลอันดามัน (Boonruang, 1985; ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง, 2541) กุ้งวัยอ่อนที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่คือ penaeid shrimps และ caridaen shrimps ประกอบด้วยกุ้งจาก 4 ครอบครัวได้แก่ Penaeidae, Palaemonidae, Alpheidae และ Hippolytidae ซึ่งกุ้งวัยอ่อนเหล่าเป็นครอบครัวที่พบได้ในบริเวณชายฝั่งทั่วไป (ตารางที่ 23) เมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาครั้งนี้กับการศึกษากุ้งเต็มวัยของเกศยา นิลวานิช (2542) ในบริเวณเดียวกันพบว่า สามารถแบ่งตัวอ่อนของกุ้งออกได้เป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มแรกคือ กุ้งที่อาศัยอยู่ในบริเวณปากแม่น้ำและป่าชายเลนแบบชั่วคราว 2 ครอบครัวได้แก่ ครอบครัว Palaemonidae และ Penaeidae กุ้งกลุ่มนี้อาจพบในระยะตัวอ่อนหรือระยะวัยรุ่นโดยใช้บริเวณปากแม่น้ำและป่าชายเลนเป็นแหล่งอนุบาลหรืออาจเข้ามาหลบภัยและหาอาหาร กลุ่มที่สองคือ กุ้งที่พบได้ทั้งในระยะตัวอ่อนจนถึงระยะเต็มวัยโดยอาศัยอยู่ในบริเวณปากแม่น้ำและป่าชายเลนแบบถาวร 3 ครอบครัวได้แก่ ครอบครัว Alpheidae, Hippolytidae และ Palaemonidae ในส่วนของกุ้งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจที่พบในการศึกษาครั้งนี้เป็นครอบครัว Penaeidae ซึ่งพบ 2 ชนิดได้แก่ *Penaeus* และ *Metapenaeus* สอดคล้องกับการศึกษาของเกศยา นิลวานิช (2542) ที่พบกุ้งชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีนได้ 2 ครอบครัวคือ ครอบครัว Penaeidae และครอบครัว Sergertidae กุ้งในครอบครัว Penaeidae ที่พบมากที่สุดคือ กุ้งแชบ๊วย (*P. merguensis*) รองลงมาเป็นกุ้งปล้อง (*P. hungerfordi*) กุ้งตะกาด (*M. ensis*) กุ้งหัวมัน (*M. brevicornis*) และกุ้งโอคัก (*M. affinis*)

ในการศึกษาครั้งนี้ทำการเก็บตัวอย่างในเวลากลางวันจึงทำให้พบปริมาณกุ้งวัยอ่อนค่อนข้างต่ำ การศึกษาชนิด ปริมาณรวมและการกระจายของกุ้งวัยอ่อนที่พบในธรรมชาติพบว่าส่วนใหญ่จะทำการเก็บตัวอย่างกุ้งในเวลากลางคืน (เพ็ญศรี บุญเรืองและสุชาติ สว่างอารีรักษ์, 2539 ; Boonruang และ Janekarn, 1985) ทั้งนี้เนื่องจากแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มนี้เป็นพวกที่หากินในเวลากลางคืน และมีการอพยพขึ้นลงในแนวดิ่งเพื่อหลบหลีกศัตรูและหาอาหารซึ่งเป็นพวกแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กเช่น copepod, rotifer, ตัวอ่อนของหอยสองฝาและหอยฝาเดียว โดยการศึกษาของ Boonruang (1985) พบ

ว่าการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ในเวลากลางคืนจะพบตัวอ่อนกุ้งมีปริมาณมากกว่าการเก็บตัวอย่างในเวลากลางวัน

ตารางที่ 22 ความหนาแน่นของกุ้งวัยอ่อนที่พบจากการศึกษาในครั้งนี้ เปรียบเทียบกับชายฝั่งบริเวณอื่น

บริเวณที่ศึกษา	ความหนาแน่นเฉลี่ย จำนวนตัว/น้ำ 1,000 ลบ.ม.	ที่มา
ปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร	29-858	จากการศึกษาในครั้งนี้
ปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร	1,737-2,703	ละออศรี ตีระเตชา, 2524
นากุ้งธรรมชาติ จังหวัดสมุทรสาคร	12-542	อัมพร จิวะพงศ์, 2530
ปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา	0-898,000	หัตธยา ธงรบ, 2530
แนวอนุรักษ์พันธุ์สัตว์น้ำ (3 กม. จากชายฝั่งตะวันตกของอ่าวไทย)	8,160-31,490	ไพเราะ เคาศิริกุล, 2533
ป่าชายเลนคลองกะเปอร์ จังหวัดระนอง	116-356	สุชาติ สว่างอารีย์รักษ์ และคณะ, 2542
ฝั่งตะวันออกของเกาะภูเก็ต อ่าวพังงา	60-4,230	Boonruang, 1985
ป่าชายเลนคลองสิเกา จังหวัดตรัง	420-24,010	ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง, 2541

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 23 กุ้งวัยอ่อนที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร เปรียบเทียบการศึกษาในชายฝั่งบริเวณอื่นๆ

บริเวณที่ศึกษา	กุ้งวัยอ่อนที่พบ	ที่มา
ปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร	*Penaeus* 1 ชนิด, *Metapenaeus* 1 ชนิด, Palaemonidae (zoea 3 ชนิด, last zoea stage 4 ชนิด), Alpheidae 1 ชนิดและ Hippolytidae 2 ชนิด	จากการศึกษาในครั้งนี้
นากุ้งธรรมชาติ จังหวัดสมุทรสาคร	*P.merguensis, M.ensis, M. brevicornis Alpheidae sp., Leptocarpus sp., Macrobrachium equidens, Palaemon sp.*	อัมพร จิวะพงศ์ (2530)
ปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร	*Penaeus* 1 ชนิด, Hippolytidae 4 ชนิด, Palaemonidae 3 ชนิด และ Alpheidae 1 ชนิด,	ละออศรี ตีระเตชา (2524)
ป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม	*Penaeus* 2 ชนิด, *Metapenaeus* 3 ชนิดและ *Parapenaeopsis*	Chulex(1997)
ชายฝั่งอ่าวไทย (ตราด-นราธิวาส)	*Penaeus, Metapenaeus, Trachypenaeus, Parapenaeus* และ *Sicyonia* (ศึกษาเฉพาะกุ้ง penaeidae และไม่ได้จำแนกชนิด)	จินดา นาครอบรู้ (2527)
ทะเลสาบสงขลา	*Penaeus* , *Metapenaeus* และ Palaemonidae (สกุล *Lender)*	อำพล พงศ์สุวรรณและคณะ (2517)
ป่าชายเลนคลองสิเกา จังหวัดตรัง	*Penaeus* 1 ชนิด, Sicyonia 1 ชนิด, Palaemonidae (zoea 3 ชนิด, last zoea stage 5 ชนิด), Alpheidae 1 ชนิด, Hippolytidae 4 ชนิด, Processidae 1 ชนิด	ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง (2541)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่า กุ้งวัยอ่อนมีความหนาแน่นสูงที่สุดในฤดูแล้ง 2541 (เดือนมีนาคม 2541) เท่ากับ $2.57x10^{3}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร โดยมีปริมาณสูงที่บริเวณใกล้ปากแม่น้ำ บริเวณฝั่งโคกขาม (สถานีที่ 6) และพบกุ้งวัยอ่อนมีความหนาแน่นต่ำที่สุดฤดูฝน 2540 (เดือนกรกฎาคม 2540) เท่ากับ $4.35x10^{1}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร บริเวณฝั่งบางหญ้าแพรก (สถานีที่ 2) จะเห็นได้ว่ากุ้งวัยอ่อนที่ได้จากการศึกษานี้มีการกระจายอยู่หนาแน่นบริเวณใกล้ปากแม่น้ำมากกว่าในบริเวณด้านในของแม่น้ำ สอดคล้องกับการศึกษาลูกกุ้งพวก penaeid shrimp ในบริเวณปากแม่น้ำ Mandovi และปากแม่น้ำ Zuari ที่ Goa ประเทศอินเดีย พบว่าตัวอ่อนของกุ้งจะอุดมสมบูรณ์มากในบริเวณปากแม่น้ำและมากกว่าบริเวณด้านในของแม่น้ำ (หัตธยา ธงรบ, 2530 อ้างถึง Achuthankutty, 1977) Staples *et al.* (1985) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเคลื่อนย้ายของกุ้งวัยอ่อนเข้าสู่บริเวณแหล่งเลี้ยงตัวที่เป็นน้ำกร่อย พบว่าปัจจัยที่สำคัญขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนและวามชุกชุมของแม่กุ้ง และได้รายงานว่ากุ้งวัยอ่อนจะเคลื่อนย้ายเข้าสู่บริเวณแหล่งน้ำกร่อยในช่วงน้ำขึ้นและจะมีปริมาณมากที่สุดในช่วงที่มีกระแสน้ำแรงไม่ว่าจะเป็นกลางวันหรือกลางคืน นอกจากนี้ในช่วงฤดูฝนเมื่อบริเวณแหล่งน้ำกร่อยมีความเค็มต่ำมาก กุ้งวัยอ่อนจะอาศัยอยู่บริเวณพื้นทะเล จากการศึกษาในครั้งนี้ในฤดูฝนพบกุ้งวัยอ่อนที่สถานีที่ 1 ฝั่งบางหญ้าแพรก บริเวณใกล้ปากแม่น้ำซึ่งอยู่ติดทะเลมากกว่าบริเวณสถานีที่ 6 ฝั่งโคกขาม อาจเนื่องมาจากฤดูฝนน้ำจะมีความเค็มต่ำกว่าในช่วงฤดูแล้ง ดังนั้นกุ้งวัยอ่อนจึงมีการเคลื่อนย้ายออกมาอยู่ใกล้บริเวณปากแม่น้ำที่ติดกับทะเลมากขึ้นเพื่อให้ตัวมันสามารถอยู่ได้ในบริเวณนี้ นอกจากนี้ยังพบแนวโน้มของความชุกชุมของกุ้งวัยอ่อนในแต่ละฤดูมีค่าค่อนข้างสูงในบริเวณที่น้ำมีความเค็มสูงคือ ในฤดูแล้งจะพบกุ้งวัยอ่อนชุกชุมที่บริเวณฝั่งโคกขามซึ่งมีความเค็ม 15.78 ส่วนในพันส่วน ส่วนด้านบางหญ้าแพรกและกลางอ่าวมีความเค็ม 16.88 และ 11.57 ส่วนในพันส่วนตามลำดับ ในฤดูฝนกุ้งวัยอ่อนจะพบหนาแน่นบริเวณฝั่งบางหญ้าแพรก (ความเค็ม 5.70 ส่วนในพันส่วน) มากกว่าบริเวณฝั่งโคกขาม (ความเค็ม 4.06 ส่วนในพันส่วน) ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับรูปแบบการกระจายของกุ้งตัวเต็มวัยในบริเวณนี้ที่รายงานโดย เกศยา นิลวานิช (2542) ซึ่งพบกุ้งหนาแน่นในบริเวณที่น้ำมีความเค็มสูงทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง

แต่จากการหาสหสัมพันธ์ระหว่างกุ้งวัยอ่อนรวมทุกกลุ่มกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมไม่พบว่าความเค็มเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณกุ้งวัยอ่อน ซึ่งอาจเป็นผลมาจากธรรมชาติของกุ้งวัยอ่อนที่เป็นแพลงก์ตอนมีความสามารถในการรวมกลุ่มในบริเวณที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมได้ไม่ดีเท่ากุ้งตัวเต็มวัย และความแตกต่างของการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็มของกุ้งวัยอ่อนแต่ละชนิด/ครอบครัว ดังจะได้กล่าวต่อไป

ความหนาแน่นของกุ้งในกลุ่ม penaeidae ซึ่งเป็นกลุ่มของกุ้งทะเลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ มีปริมาณน้อย (ร้อยละ 9.79) เมื่อเทียบกับความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมด จะพบลูกกุ้งอยู่ในระยะ zoea ยกเว้นกุ้งในสกุล Penaeus หรือ Metapenaeus พบอยู่ในระยะ postlarva จากการศึกษาวงจรชีวิตของกุ้งชนิดนี้พบว่าตัวเต็มวัยจะอาศัยและวางไข่ในบริเวณทะเลเปิด เมื่อตัวอ่อนเติบโตถึงระยะ postlarva หรือวัยรุ่น กุ้งวัยอ่อนเหล่านี้จะอพยพเข้ามาอาศัยอยู่ในเอสทูรี่หรือป่าชายเลน และชายฝั่งที่มีน้ำตื้นๆ เพื่อใช้เป็นแหล่งเลี้ยงตัวและหาอาหาร หลังจากนั้นตัวเต็มวัยก็จะอพยพออกไปสู่ทะเลเปิดเพื่อผสมพันธุ์และวางไข่ต่อไป (Neal and Maris, 1985; Dall *et al.* 1990) ผลการศึกษาบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนในอดีต (ละออศรี ตีระเตชา, 2524) และชายฝั่งอันดามัน (เพ็ญศรี บุญเรือง, 2531; เพ็ญศรี บุญเรือง และสุชาติ สว่างอารีรักษ์, 2533; ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง, 2541) พบกุ้ง

วัยอ่อนครอบครัว Penaeidae โดยเฉพาะสกุล *Penaeus* ในระยะ postlarva เช่นเดียวกัน สำหรับการศึกษาในครั้งนี้พบกุ้งวัยอ่อนครอบครัว Penaeidae มีความหนาแน่นสูงที่สุดในฤดูแล้ง 2541 (เดือนมีนาคม 2541) เท่ากับ 4.22 $x10^{2}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร บริเวณฝั่งบางหญ้าแพรก (สถานีที่ 1) ความหนาแน่นต่ำที่สุดในฤดูฝน 2540 (เดือนกรกฎาคม 2540) เท่ากับ 4.35$x10^{1}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร บริเวณฝั่งบางหญ้าแพรก (สถานีที่ 2) สอดคล้องกับที่เกศยา นิลวานิช (2542) ได้รายงานไว้ว่าความชุกชุมและผลผลิตของกุ้งสูงสุดในบริเวณฝั่งบางหญ้าแพรก โดยฝั่งบางหญ้าแพรกมีแนวป่าชายเลนอุดมสมบูรณ์กว่าฝั่งโคกขาม เนื่องจากฝั่งบางหญ้าแพรกมีสภาพของป่าดั้งเดิม มีต้นไม้ขึ้นหนาแน่นและมีหาดโคลนยื่นยาวตรงข้ามกับฝั่งโคกขามที่มีลักษณะป่าเสื่อมโทรมรวมทั้งมีการกัดเซาะของชายฝั่งด้วย ดังนั้นชายฝั่งบางหญ้าแพรกจึงเป็นแหล่งอาหาร ที่อยู่อาศัย หลบภัยและอนุบาลตัวอ่อนที่ดีจึงพบกุ้งอุดมสมบูรณ์กว่าทำให้พบกุ้งวัยอ่อนในครอบครัวนี้ชุกชุมบริเวณดังกล่าวด้วย นอกจากนี้บริเวณสถานีที่ 1 ฝั่งบางหญ้าแพรก มีค่าความเค็มเป็น 20.00 ส่วนในพันส่วนในช่วงฤดูแล้ง 2541 (มีนาคม 2541) ซึ่งเป็นช่วงความเค็มที่ Staples (1980) รายงานว่าเป็นระดับความเค็มที่เหมาะสมต่อการจมตัวของกุ้งแชบ๊วยวัยอ่อนระยะ postlarva จินดา นาครอบรู้ (2527) ศึกษากุ้งทะเลวัยอ่อนในอ่าวไทยพบว่า ปริมาณกุ้งวัยอ่อนสกุล *Metapenaeus* แสดงความสัมพันธ์กับระดับความลึกของน้ำทะเลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือที่ระดับความลึกต่ำจะมีปริมาณกุ้งวัยอ่อนมาก และเมื่อความลึกเพิ่มขึ้นปริมาณกุ้งวัยอ่อนจะยิ่งพบน้อยลง ส่วนสกุล *Penaeus* ก็แสดงความสัมพันธ์เช่นเดียวกัน ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้ที่บริเวณสถานีที่ 1 ฝั่งบางหญ้าแพรกน้ำตื้นกว่าสถานีตอนในแม่น้ำและทางฝั่งโคกขามทำให้พบกุ้งวัยอ่อนครอบครัวนี้ได้มาก ทางฝั่งบางหญ้าแพรก

พิจารณาความชุกชุมของกุ้งวัยอ่อนครอบครัว Penaeidae จากการศึกษาในครั้งนี้พบกุ้งวัยอ่อนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนอยู่ในช่วง 1.50$x10^{1}$-1.41 $x10^{2}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรและพบกุ้งวัยอ่อนในรอบครัว Penaeidae เพียง 2 ชนิดคือ *P. merguensis* และสกุล *Metapenaeus* 1 ชนิด ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาที่ผ่านมาบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน พบว่าในปี 2522 มีปริมาณกุ้งวัยอ่อนอยู่ในช่วง 1.74$x10^{3}$-2.70 $x10^{3}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร (ละออศรี ตีระเตชา, 2524) และพบกุ้งวัยอ่อนในครอบครัว Penaeidae พบสกุล *Penaeus* 2 ชนิด, *Metapenaeus* 4 ชนิด และ *Parapenaeopsis* 1 ชนิด (อัมพร จิวะพงศ์, 2530) จะเห็นได้ว่าบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีปริมาณและความหลากหลายของกุ้งวัยอ่อนลดลง เนื่องจากค่าความเค็มของน้ำในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน ซึ่งรายงานโดยละออศรี ตีระเตชา (2524) อยู่ในช่วง 7.0-26.95 ส่วนในพันส่วน และอัมพร จิวะพงศ์ (2530) รายงานว่าความเค็มของน้ำอยู่ในช่วง 13.8-29.5 ส่วนในพันส่วน ซึ่งเป็นความเค็มที่มีค่าสูงกว่าความเค็มที่วัดได้จากการศึกษาในครั้งนี้ (0.90-20.00 ส่วนในพันส่วน) โดยการเปลี่ยนแปลงความเค็มในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนอาจชักนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชนิดของกุ้งที่พบในบริเวณนี้ได้ เมื่อสภาพความเค็มบริเวณนี้ไม่เหมาะสมกุ้งเหล่านี้ก็อยู่ไม่ได้ ในปัจจุบันพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนลดลงอย่างรวดเร็ว กลายสภาพเป็นป่าไม่สมบูรณ์ทำให้ปริมาณสารอินทรีย์ซึ่งเป็นอาหารที่สำคัญของกุ้งลดลง ดังนั้นจึงพบชนิดของกุ้งลดน้อยลงอย่างมาก จากการศึกษาของเกศยา นิลวานิช (2542) พบว่ากุ้งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดเด่นคือ ครอบครัว Penaeidae และครอบครัว Sergestidae โดยกุ้งในครอบครัว Penaeidae ที่พบมากที่สุดคือ กุ้งแชบ๊วย (*P. merguiensis*) เป็นกุ้งชนิดเด่นที่สุดในบริเวณป่าชายเลน บริเวณปากแม่น้ำ และชายฝั่งบริเวณอื่นๆ (เฉลิมวิไล ชื่นศรี และคณะ, 2519; สมนึก ใช้เทียมวงศ์, 2519; สุนีย์ สุวภีพันธ์ และคณะ, 2522; จินดา นาครอบรู้, 2527;

อัมพร จิวะพงศ์, 2530; Dolar *et al*., 1991) ทั้งนี้เนื่องจากเป็นกุ้งที่ชอบหาอาหารกินตามปากแม่น้ำ โดยเฉพาะบริเวณป่าชายเลนที่เป็นพื้นโคลน (เฉลิมวิไล ชื่นศรี และคณะ, 2519; วรรณเกียรติ ทับทิมแสง, 2520) นอกจากนี้ สมนึก ใช้เทียมวงศ์ (2519) ได้สรุปว่ากุ้งแชบ๊วย (*P. merguiensis*) เป็นกุ้งที่มีความสามารถในการปรับตัวในน้ำที่มีค่าความเค็มต่างๆ ได้ดี ซึ่ง Chaudhari (1993) พบว่ากุ้งชนิดนี้สามารถทนความเค็มได้ในช่วงกว้างตั้งแต่ 0-35 ส่วนในพันส่วน บริเวณปากแม่น้ำท่าจีนนี้พบว่าค่าความเค็มเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง 4.0-20.4 ส่วนในพันส่วนจึงทำให้พบกุ้งแชบ๊วย (*P. merguiensis*) เป็นชนิดเด่นในบริเวณนี้ (เกศยา นิลวานิช, 2542) ดังนั้นกุ้งวัยอ่อนสกุล *Penaeus* ที่พบในการศึกษาครั้งนี้น่าจะเป็นกุ้งวัยอ่อนชนิด *P. merguiensis* และจากการศึกษาของ เกศยา นิลวานิช (2542) พบกุ้งในสกุล *Penaeus* เพียง 2 ชนิดคือ *P. merguiensis,* และ *P. monodon* แต่พบ *P. monodon* ในปริมาณน้อยมาก สอดคล้องกับละออศรี ตีระเตชา (2524) และอัมพร จิวะพงศ์ (2530) ซึ่งศึกษากุ้งวัยอ่อนในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนไม่พบกุ้ง *P. monodon* เลย อาจเนื่องมาจากกุ้งกุลาดำ *(P. monodon)* เป็นกุ้งที่มีวงจรชีวิตอยู่ในน้ำกร่อยปากแม่น้ำโดยเข้ามาเลี้ยงตัวในระยะวัยอ่อน กุ้งชนิดนี้สามารถทนความเค็มได้ในช่วงกว้างถึง 1-30 ส่วนในพันส่วน แต่ช่วงความเค็มที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของกุ้งวัยอ่อนอยู่ระหว่าง 20-30 ส่วนในพันส่วน (ประจวบ หลำอุบล, 2527) ค่าความเค็มของน้ำในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีค่าต่ำมากโดยอยู่ระหว่าง 4-20 ส่วนในพันส่วนเท่านั้น จึงทำให้ความเค็มของน้ำในบริเวณนี้ไม่เหมาะสมต่อการเลี้ยงตัวของกุ้งชนิดนี้ในระยะตัวอ่อน จึงไม่พบกุ้งชนิดนี้หรือพบได้น้อยมาก

สำหรับกุ้งกลุ่ม caridae นั้น จากการจำแนกชนิดในแต่ละครอบครัวพบว่า ครอบครัว Apheidae ซึ่งเป็นครอบครัวกุ้งดีดขันมีความหนาแน่นสูงที่สุด (ร้อยละ 56.81) เป็นองค์ประกอบหลักของประชากรกุ้งที่พบในปากแม่น้ำท่าจีน ซึ่งจะพบกุ้งวัยอ่อนครอบครัวนี้ได้เสมอและเป็นกลุ่มเด่นในการศึกษาบริเวณชายฝั่งอ่าวไทยและอันดามัน (ปากแม่น้ำทาจีน : ละออศรี ตีระเตชา, 2524; : ป่าชายเลนคลองสิเกา : ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง, 2541; ป่าชายเลนคลองหงาว : Goncalves *et al.,* 1996) จากการศึกษาในครั้งนี้สามารถจำแนกกุ้งวัยอ่อนในครอบครัว Apheidae ได้เพียงชนิดเดียวคือ Apheidae sp. ซึ่งพบได้ตั้งแต่ระยะ zoea ขั้นที่ 1-5 และในระยะ last zoea stage ได้ผลเช่นเดียวกับการศึกษาในบริเวณคลองสิเกา (ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง, 2541) และบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนที่ศึกษาโดย ละออศรี ตีระเตชา (2524) ซึ่งพบกุ้งวัยอ่อนครอบครัว Apheidae มีเพียงชนิดเดียว พบอยู่ในระยะ zoea ขั้นที่ 1-4 แต่ไม่มีรายงานว่าพบในระยะ last zoea stage ซึ่ง อัมพร จิวะพงศ์ (2530) ศึกษาบริเวณเดียวกันพบกุ้งวัยอ่อนครอบครัว Apheidae มีเพียงชนิดเดียวเช่นกัน นอกจากนี้ยังพบว่ากุ้งวัยอ่อนในครอบครัวนี้มีความหนาแน่นสูงที่สุดในฤดูแล้ง 2541 (เดือนมีนาคม 2541) เท่ากับ $1.2x10^3$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งพบมากที่สถานีใกล้บริเวณปากแม่น้ำ (สถานีที่ 2) ฝั่งบางหญ้าแพรก ความหนาแน่นกุ้งวัยอ่อนครอบครัวนี้ต่ำที่สุดในฤดูฝน 2541 (เดือนกรกฎาคม 2541) เท่ากับ $1.95x10^3$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ฝั่งโคกขาม (สถานีที่ 6) ซึ่งฝั่งบางหญ้าแพรกมีแนวป่าชายเลนอุดมสมบูรณ์กว่าฝั่งโคกขาม ประกอบกับเป็นบริเวณที่อยู่ใกล้ปากแม่น้ำซึ่งน้ำมีความเค็มสูงกว่าบริเวณในแม่น้ำ ดังนั้นทำให้พบกุ้งวัยอ่อนในครอบครัวนี้ชุกชุมบริเวณดังกล่าว ปัจจัยด้านความเค็มจะเป็นตัวจำกัดการกระจายของกุ้งวัยอ่อนครอบครัว Apheidae ทำให้กุ้งวัยอ่อนครอบครัวนี้พบได้มากในฤดูแล้ง มีความเค็มเท่ากับ 16.04 ส่วนในพันส่วนแต่ ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง (2541) พบว่าความเค็มไม่เป็นปัจจัยที่จำกัด

การกระจายกุ้งวัยอ่อนครอบครัว Apheidae ในบริเวณป่าชายเลนคลองสิเกา เพราะสามารถพบได้ตลอดลำคลองที่มีความเค็มค่อนข้างต่ำคือ ระหว่าง 16.03 ถึง 29.65 ส่วนในพันส่วน

กุ้งวัยอ่อนในครอบครัว Palaemonidae เป็นกุ้งวัยอ่อนที่พบเป็นองค์ประกอบหลักรองลงมาจากครอบครัว Apheidae จากการศึกษาในครั้งนี้กุ้งวัยอ่อนระยะ zoea ที่พบมีทั้งที่อยู่ในระยะ zoea ขั้นต้นและในระยะ zoea ขั้นหลัง (last zoea stage) โดยพบกุ้งวัยอ่อนครอบครัวนี้ในระยะ zoea ขั้นต้น 3 ชนิดและในระยะ zoea ขั้นหลัง (last zoea stage) 4 ชนิดคือ โดย Palaemonidae sp.1 เป็นชนิดที่มีความหนาแน่นสูงสุด สอดคล้องกับที่ อัมพร จิวะพงศ์ (2530) พบกุ้งวัยอ่อนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนในครอบครัว Palaemonidae 3 ชนิด การศึกษาในครั้งนี้พบว่ากุ้งวัยอ่อนในครอบครัวนี้มีปริมาณสูงในฤดูแล้ง 2541 (มีนาคม 2541) คือเท่ากับ 5.99×10^{2} ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร บริเวณฝั่งบางหญ้าแพรก (สถานีที่ 2) ส่วนความหนาแน่นต่ำที่สุดพบในฤดูฝน 2540 (กรกฎาคม 2540) เท่ากับ 2.80×10^{1} ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ที่ฝั่งบางหญ้าแพรก (สถานีที่ 4) ซึ่งกุ้งวัยอ่อนครอบครัวนี้จะชุกชุมมากบริเวณใกล้ปากแม่น้ำที่น้ำมีความเค็มสูงกว่าด้านในแม่น้ำ

ส่วนกุ้งวัยอ่อนในครอบครัว Hippolytidae สามารถออกได้เป็น 2 ชนิดที่แตกต่างกัน ซึ่ง Hippolytidae sp.1 พบได้มากกว่า Hippolytidae sp. 2 โดยกุ้งวัยอ่อนครอบครัว Hippolytidae ชุกชุมมากบริเวณสถานีใกล้ปากแม่น้ำที่มีความเค็มของน้ำอยู่ในช่วง 1.82 ถึง 17.50 ส่วนในพันส่วน แสดงว่ากุ้งชนิดนี้เป็นกุ้งที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพความเค็มที่เปลี่ยนแปลงไปได้ แต่มีแนวโน้มว่าในช่วงที่น้ำมีความเค็มสูง (เดือนมีนาคม 2541 เท่ากับ 17.50 ส่วนในพันส่วน) จะพบกุ้งวัยอ่อนชนิดนี้มากกว่าช่วงที่น้ำมีความเค็มต่ำ (เดือนกรกฎาคม 2540 เท่ากับ 1.82 ส่วนในพันส่วน) สอดคล้องกับคลองสิเกาที่พบว่ากุ้ง Hippolytidae 3 ชนิด โดย Hippolytidae sp.1 จะพบได้ในป่าชายเลนตอนในที่น้ำมีความเค็มต่ำ ในขณะที่ Hippolytidae sp.3 พบอาศัยอยู่ในบริเวณปากคลองที่มีความเค็มสูง (ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง, 2541) และพบกุ้งวัยอ่อนครอบครัว Hippolytidae ในเฉพาะบริเวณใกล้ปากแม่น้ำเท่านั้น ดังนั้นความเค็มน่าจะเป็นปัจจัยที่จำกัดการกระจายของกุ้งวัยอ่อนครอบครัว Hippolytidae ในบริเวณนี้

1.3 แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มปูวัยอ่อน

ปูวัยอ่อนในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนในการศึกษาครั้งนี้มีความหนาแน่นต่ำกว่าที่พบจากการศึกษาในอ่าวไทยบริเวณอื่น (ละออศรี ตีระเตชา, 2524; หัตธยา ธงรบ, 2530) ดังแสดงในตารางที่ 24 และมีความหนาแน่นต่ำกว่าที่พบในบริเวณชายฝั่งทะเลอันดามัน (Satapoomin, 1998; ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง, 2541) ดังแสดงในตารางที่ 24

ตารางที่ 24 ความหนาแน่นของปูวัยอ่อนที่พบจากการศึกษาในครั้งนี้ เปรียบเทียบกับชายฝั่งบริเวณอื่น

บริเวณที่ศึกษา	ความหนาแน่นเฉลี่ย จำนวนตัว/น้ำ 1,000 ลบ.ม.	ที่มา
ปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร	38-21,958	จากการศึกษาในครั้งนี้
ปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร	0-1,478,000	ละออศรี ตีระเตชา, 2524
ปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา	0-348,454,000	หัตธยา ธงรบ, 2530
ป่าชายเลนคลองกะเปอร์ จังหวัดระนอง	15,460-1314,00 (เฉลี่ยจากทุกเดือน)	Satapoomin, 1998
ป่าชายเลนคลองสิเกา จังหวัดตรัง	8,160-31,490	ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง, 2541

การศึกษาปูวัยอ่อนในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนในครั้งนี้ พบทั้งปูวัยอ่อนในระยะ zoea และ megalopa แต่ส่วนใหญ่จะพบอยู่ในระยะ zoea ส่วนในระยะ megalopa พบในปริมาณต่ำมาก การศึกษาในบริเวณอื่นได้ผลเช่นเดียวกับการศึกษาในครั้งนี้คือ พบ megalopa ของปูในปริมาณต่ำมาก ทั้งนี้เนื่องจากปูวัยอ่อนระยะ megalopa นี้เริ่มเปลี่ยนการดำรงชีวิตจากแพลงก์ตอนเป็นสัตว์หน้าดิน โดยเริ่มลงเกาะพื้นหรือวัสดุต่างๆ ที่ล่องลอยอยู่ในน้ำเช่น ใบไม้ เศษกิ่งไม้ต่างๆ (เสาวภา อังสุภานิช, 2537) ความหนาแน่นของปูวัยอ่อนจึงตกอยู่ใต้อิทธิพลของกระแสน้ำและการอพยพขึ้นลงในรอบวันซึ่งจะมีอิทธิพลต่อการพัดพาปูวัยอ่อนเข้าหรือออกจากเอสทูรี โดยมีรายงานว่า บริเวณป่าชายเลนคลองหงาว พบปูวัยอ่อนระยะ megalop อพยพเข้าสู่บริเวณเอสทูรีในเวลากลางคืนโดยใช้ประโยชน์จากกระแสน้ำขึ้นในช่วงเวลาดังกล่าว และเมื่อมีกระแสน้ำลง megalop เหล่านี้จะพยายามรวมตัวอยู่บริเวณพื้นท้องทะเลเพื่อคงตัวอยู่ภายในเอสทูรี (Goncalves *et al.,*1996)

จากการจำแนกชนิดของปูวัยอ่อนระยะ zoea พบปูวัยอ่อนทั้งหมด 6 ครอบครัว ได้แก่ Leucosiidae, Portunidae, Xanthidae, Atelecyclidae, Grapsidae และ Ocypodidae ส่วนปูวัยอ่อนในระยะ megalopa นั้นไม่สามารถจำแนกครอบครัวได้ ปูวัยอ่อนที่พบในการศึกษาครั้งนี้เป็นปูวัยอ่อนที่มีรายงานว่าพบได้ทั่วไปทั้งบริเวณป่าชายเลนและปากแม่น้ำ พบได้ทั้งในทะเลอ่าวไทยและอันดามัน (ละออศรี ตีระเตชา, 2524; Goncalves et al. 1996; ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง, 2541) เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาในบริเวณอื่นๆ ฝั่งอ่าวไทยและอันดามัน (ตารางที่ 52) พบว่าปูวัยอ่อนที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนในการศึกษาครั้งนี้มีความหลากหลายของชนิดสูงกว่าการศึกษาของละออศรี ตีระเตชา (2524) ที่พบปูวัยอ่อนเพียง 7 ครอบครัว 18 ชนิดได้แก่ Hymenosomathidae 1 ชนิด, Leucosiidae 3 ชนิด, Portunidae 2 ชนิด, Xanthidae 2 ชนิด, Atelecyclidae 1 ชนิด, Grapsidae 3 ชนิด และ Ocypodidae 6 ชนิด ซึ่งการศึกษาครั้งนี้พบปูวัยอ่อน 6 ครอบครัว 26 ชนิดได้ Leucosiidae 2 ชนิด,

Portunidae 1 ชนิด, Xanthidae 1 ชนิด, Atelecyclidae 1 ชนิด, Grapsidae 4 ชนิด และ Ocypodidae 17 ชนิด ซึ่งครอบครัว Ocypodidae เป็นครอบครัวปูก้ามดาบซึ่งพบชุกชุมได้มากบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน (จำลอง โตอ่อน, 2542) แต่ปูวัยอ่อนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีความหลากหลายต่ำกว่าบริเวณคลองสิเกา จังหวัดตรัง ที่พบปูวัยอ่อนทั้งหมด 12 ครอบครัว 41 ชนิด โดยพบปูวัยอ่อนครอบครัว Grapsidae 5 ชนิดและครอบครัว Ocypodidae 16 ชนิด (ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง, 2541)

ปูวัยอ่อนมีความหนาแน่นมากที่สุดในช่วงฤดูฝน 2540 (กรกฎาคม 2540) เท่ากับ $6.57x10^4$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร บริเวณกลางอ่าวมีความเค็ม 8.30 ส่วนในพันส่วน เช่นเดียวกับการศึกษาบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนในอดีตที่พบปูวัยอ่อนระยะ zoea หนาแน่นที่สถานีใกล้ปากแม่น้ำ (ละออศรี ตีระเตชา, 2524) และบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงจะพบปูวัยอ่อนระยะ zoea มากที่สุดบริเวณสถานีปากแม่น้ำและไม่พบปูวัยอ่อนเลยในเดือนที่น้ำมีสภาพเป็นน้ำจืด (เดือนตุลาคม) (หัตธยา ธงรบ, 2530) แต่ที่ปากแม่น้ำท่าจีนและปากแม่น้ำบางปะกงมีปูวัยอ่อนหนาแน่นมากที่สุดในฤดูแล้ง (ละออศรี ตีระเตชา, 2524; หัตธยา ธงรบ, 2530) ดังนั้นค่าความเค็มของน้ำน่าจะเป็นปัจจัยในการจำกัดการกระจายของปูวัยอ่อนในบริเวณที่ศึกษานี้ สอดคล้องกับ Goncalves *et al.* (1996) ได้สรุปว่าความเค็มเป็นปัจจัยหนึ่งผลต่อความชุกชุมและการกระจายของปูวัยอ่อนนอกเหนือจาก ปริมาตรน้ำที่ไหลเข้าและออกจากปากแม่น้ำ รูปแบบการหมุนเวียนของกระแสน้ำ อุณหภูมิ น้ำขึ้น-น้ำลง ความเค็ม และการแบ่งชั้นของน้ำ และศิริลักษณ์ ช่วยพนัง (2541) คาดว่าปัจจัยด้านความเค็มและการขึ้นลงของน้ำน่าจะเกี่ยวข้องกับความชุกชุมและการกระจายของปูวัยอ่อนบริเวณคลองสิเกา จากการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างปูวัยอ่อนกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมไม่พบว่าแสดงความสัมพันธ์กันอย่างเด่นชัด แต่มีแนวโน้มว่าในฤดูฝนค่าความเค็มและออกซิเจนละลายมีความสัมพันธ์กับปริมาณปูวัยอ่อน โดยถ้าความเค็มหรือออกซิเจนละลายเพิ่มขึ้นจะพบความหนาแน่นของปูวัยอ่อนมากขึ้น อุณหภูมิของน้ำก็มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความชุกชุมของปูวัยอ่อนด้วยโดยช่วงที่น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นในฤดูร้อนมีการเพิ่มจำนวนของ *Lucifer* และปูวัยอ่อน ขึ้นแทนที่แพลงก์ตอนสัตว์ถาวรในบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง (หัตธยา ธงรบ, 2530)

พิจารณาปูวัยอ่อนในครอบครัว Grapsidae และครอบครัว Ocypodidae พบว่าการกระจายมีแนวโน้มเช่นเดียวกับปูวัยอ่อนทั้งหมด เนื่องจากปูวัยอ่อน 2 ครอบครัวนี้สามารถปรับตัวให้สามารถอาศัยอยู่ในปากแม่น้ำซึ่งปัจจัยสิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาได้ดี จัดเป็นองค์ประกอบหลักของประชากรปูวัยอ่อนที่พบในปากแม่น้ำท่าจีนและยังมีความหลากหลายมากกว่าปูวัยอ่อนในครอบครัวอื่นๆ ด้วย โดยพบปูวัยอ่อนในครอบครัว Grapsidae 4 ชนิด และครอบครัว Ocypodidae 17 ชนิด ซึ่งเป็นครอบครัวปูวัยอ่อนที่มีความหลากหลายมากที่สุดในปากแม่น้ำบริเวณนี้ สามารถพบปูวัยอ่อนครอบครัว Grapsidae และครอบครัว Ocypodidae ได้ตลอดทั้งปีที่ทำการศึกษาแสดงว่าปูวัยอ่อนเหล่านี้ แม่ปูสามารถวางไข่ได้เกือบตลอดปีและใช้บริเวณปากแม่น้ำเป็นแหล่งเลี้ยงตัวอ่อน โดยจะพบว่าปูวัยอ่อนเกือบทั้งหมดที่พบอยู่ในระยะ zoea ขั้นที่ 1 เท่านั้น อาจเป็นไปได้ว่าปูเหล่านี้หลังจากมีการวางไข่ในบริเวณปากแม่น้ำและป่าชายเลนแล้ว ตัวอ่อนจะอพยพออกไปเจริญเติบโตอยู่บริเวณชายฝั่ง เมื่อโตถึงระยะ megalopa แล้วจึงอพยพกลับเข้ามาในบริเวณปากแม่น้ำหรือป่าชายเลนและเริ่มมีการลงเกาะพื้น รายงานผลการวิจัยที่สนับสนุนการศึกษาในครั้งนี้จะเห็นได้จากการศึกษาสัตว์หน้าดินในบริเวณป่าชายเลนที่พบบริเวณปากแม่น้ำส่วนใหญ่ มักรายงานว่าพบปูระยะตัวเต็มวัยในครอบครัว Grapsidae และครอบครัว Ocypodidae ได้เสมอ พบเป็นกลุ่มเด่นมีปริมาณมากกว่าปูในครอบครัวอื่นๆ (ณิฏฐา

รัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ, 2540; Suzuki *et al*., 1997a, 1997b; จำลอง โตอ่อน, 2542) จึงทำให้พบเฉพาะตัวอ่อนที่ฟักจากไข่โดยอยู่ในระยะ zoea ขั้นต้นคือ ขั้นที่ 1 เท่านั้น แต่ใน zoea ระยะหลังหรือระยะ megalopa พบได้น้อย

ตารางที่ 25 ปูวัยอ่อนที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร เปรียบเทียบกับการศึกษาในชายฝั่งบริเวณอื่นๆ

บริเวณที่ศึกษา	ปูวัยอ่อนที่พบ	ที่มา
ปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร	6 ครอบครัว 26 ชนิด เช่น ครอบครัว Grapsidae 4 ชนิด. Ocypodidae ชนิด, Portunidae 2 ชนิด, Xanthidae 1 ชนิด, Leucosiidae 2 ชนิดและ Atelecyclidae 1 ชนิด	จากการศึกษาในครั้งนี้
ปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร	7 ครอบครัว 18 ชนิด เช่น ครอบครัว Grapsidae 3 ชนิด Ocypodidae 6 ชนิด,Portunidae 2 ชนิด และ Xanthidae 2 ชนิด	ละออศรี ตีระเตชา (2524)
อ่าวไทย	พบ 7 ครอบครัว 19 ชนิด เช่น ครอบครัว Portunidae, Xanthidae, Coeystidae และ Majidae	สุรพล สุดารา (2504)
ป่าชายเลนคลองสิเกา จังหวัดตรัง	พบ 12 ครอบครัว 41 ชนิด เช่น ครอบครัว Grapsidae 5 ชนิด, Ocypodidae 16 ชนิด, Xanthidae 6 ชนิด และ Portunidae 2 ชนิด	ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง (2541)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.4 แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มปลาวัยอ่อน

ปลาวัยอ่อนในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนในการศึกษาครั้งนี้มีความหนาแน่นต่ำกว่าที่พบจากการศึกษาบริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคน (Paphavasit *et al*., 1997) และมีความหนาแน่นสูงกว่าบริเวณฝั่งอันดามัน (ประเสริฐ ทองหนูนุ้ย, 2540 ; ไพเราะ ศุทธากรณ์, 2537) ดังตารางที่ 26 การจำแนกชนิดของปลาวัยอ่อน พบปลาวัยอ่อนทั้งหมด 10 วงศ์ ซึ่งปลาวัยอ่อนวงศ์ Gobiidae มีความหนาแน่นมากที่สุด (ร้อยละ 92.30) รองลงมาเป็นปลาวัยอ่อนที่พบในปริมาณเล็กน้อยได้แก่ ปลาวัยอ่อนวงศ์ Engraulidae (ร้อยละ 3.48), Clupeidae (ร้อยละ 1.93), Carangidae (ร้อยละ 1.68), ส่วนปลาวัยอ่อนในวงศ์ Mugilidae, Atheridae, Ambassidae, Sillaginidae, Leiognathidae และ Gerridae พบในปริมาณน้อยมาก ซึ่งกลุ่มปลาวัยอ่อนที่พบเป็นกลุ่มเดียวกันกับปลาวัยอ่อนที่พบในบริเวณชายฝั่งอ่าวไทยและอันดามัน (ตารางที่ 27) แต่บริเวณคลองสิเกาจะพบปลาวัยอ่อนของปลาทะเลมากกว่าบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนเช่น ปลาวัยอ่อนวงศ์ Cynoglossidae, Solidae และ Monacanthidae เป็นต้น โดยปลาวัยอ่อนของปลาทะเลเหล่านี้เป็นปลากลุ่มเด่น (ประเสริฐ ทองหนูนุ้ย, 2540)

ตารางที่ 26 ความหนาแน่นของปลาวัยอ่อนที่พบจากการศึกษาในครั้งนี้ เปรียบเทียบกับชายฝั่งบริเวณอื่น

บริเวณที่ศึกษา	ความหนาแน่นเฉลี่ย จำนวนตัว/น้ำ 1,000 ลบ.ม.	ที่มา
ปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร	64-15,000	จากการศึกษาในครั้งนี้
ป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสาคร	4,240-183,256	Paphavasit *et al*. (1997)
ป่าชายเลนคลองสิเกา จังหวัดตรัง	838-4,096	ประเสริฐ ทองหนูนุ้ย (2540)
อ่าวพังงา	1,836-4,140	ไพเราะ ศุทธากรณ์ (2537)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 27 การศึกษาปลาวัยอ่อนในบริเวณชายฝั่งอื่นๆ

บริเวณที่ศึกษา	ปลาวัยอ่อนที่พบ	ที่มา
ปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร	ปลาวัยอ่อน 10 วงศ์ พบปลาบู่ (ครอบครัว Gobiidae) เป็นกลุ่มเด่น รองลงมาได้แก่วงศ์ Engraulidae, Clupeidae	จากการศึกษาในครั้งนี้
ป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม	ปลาวัยอ่อน 15 ครอบครัว Gobiidae มีครอบครัว มากที่สุดรองลงมาเป็นครอบครัว Clupeidae	Paphavasit *et al*. (1997)
แหลมผักเบี้ย จังหวัดเพชรบุรี	ปลาวัยอ่อนวงศ์ Gobiidae ปริมาณมากที่สุด รองลงมาได้แก่ วงศ์ Ambassidae และ Sciaenidae	สง่า วัฒนชัย (2522ข)
คลองวาฬ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	ปลาวัยอ่อน 31 ชนิด 27 สกุล เช่น วงศ์ Megalopidae, Scatophagidae, Mugilidae และ Gobiidae	สืบสิน สนธิรัตน์และสุจินต์ ดีแท้ (2527)
อ่าวไทยฝั่งตะวันตก (ประจวบคีรีขันธ์-สุราษฎ์ธานี)	พบปลา 58 วงศ์ได้แก่ วงศ์ Gobiidae, Scombridae, Engraulidae และ Carangidae	จงกลนี แช่มช้าง (2534)
ป่าชายเลนคลองหงาว จังหวัดระนอง	ปลาวัยอ่อน 25 วงศ์ 27 ชนิด ซึ่งพบวงศ์ Gobiidae มากที่สุด	Paphavasit *et al*. (1991)
ป่าชายเลนคลองสิเกา จังหวัดตรัง	ปลาวัยอ่อน 20 วงศ์ ที่พบมากที่สุดได้แก่ วงศ์ Gobiidae รองลงมาเป็น Clupeidae, Blenniidae	ประเสริฐ ทองหนูนุ้ย (2540)
ชายฝั่งตะวันออกเกาะภูเก็ต	ปลาวัยอ่อน 44 วงศ์ โดยปลาวัยอ่อนวงศ์ Gobiidae พบได้ถึง 64%	Boonraung and Janekarn (1985)

การศึกษาปลาวัยอ่อนในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนในครั้งนี้ พบปลาวัยอ่อนส่วนใหญ่มีขนาดเล็กและอยู่ในระยะปลาวัยอ่อนขั้นต้น (pre-flexion stage) โดยได้ปลาวัยอ่อนระยะหลัง (post-flexion stage) เป็นบางวงศ์เท่านั้น ซึ่งอาจเนื่องมาจากขนาดตาของถุงลากแพลงก์ตอนมีขนาดเล็ก จากการเปรียบเทียบผลการศึกษาปลาวัยอ่อนครั้งนี้กับการศึกษาปลาตัวเต็มวัยของ ประภาพร วิถีสวัสดิ์ (2542) ในบริเวณเดียวกัน สามารถแบ่งปลาที่พบออกได้เป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มปลาที่อาศัยอยู่ในบริเวณปากแม่น้ำและป่าชายเลนอย่างถาวรมีทั้งสิ้น 6 วงศ์ได้แก่ ปลาในวงศ์ Clupeidae, Engraulidae, Sillaginidae, Leiognathidae, Gerridae, และ Gobiidae โดยปลาในกลุ่มนี้จะอาศัยบริเวณปากแม่น้ำและป่าชายเลนเป็นแหล่งอนุบาล แหล่งอาหารและที่หลบภัย จะพบตั้งแต่ระยะวัยอ่อนจนถึงระยะเต็มวัย ส่วนอีกกลุ่มเป็นปลาที่อาศัยบริเวณปากแม่น้ำและป่าชายเลนอยู่ชั่วคราว โดยอาศัยบริเวณปากแม่น้ำและป่าชายเลนเป็นแหล่งอนุบาลเพียงระยะหนึ่งๆ เท่านั้น ซึ่งอาจพบในระยะวัยอ่อนหรืออาจเข้ามาหาอาหารในระยะเต็มวัยในบางวงศ์ได้แก่ ปลาในวงศ์ Mugilidae, Ambassidae และ Carangidae ปลาวัยอ่อนในการศึกษาครั้งนี้ มีความหนาแน่นสูงที่สุดในฤดูแล้ง 2541 (มกราคม 2541) เท่ากับ 1.50×10^{7} ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร โดยพบชุกชุมในบริเวณใกล้ปากแม่น้ำซึ่งน้ำมีความเค็มสูงสอดคล้องกับบริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม ที่พบปลาวัยอ่อนหนาแน่นบริเวณปากคลองที่น้ำมีความเค็มสูงกว่าบริเวณด้านในของคลอง (Paphavasit *et al*., 1997) เช่นเดียวกับประเสริฐ ทองหนูนุ้ย (2540) พบว่าปลาวัยอ่อนจะมีการกระจายหนาแน่นบริเวณป่าชายเลนคลองสิเกาตอนนอก จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าในฤดูฝน 2541 (กรกฎาคม 2541) พบว่าปลาวัยอ่อนแสดงความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.5$) กับความเค็มของน้ำ เช่นเดียวกับเพ็ญศรี บุญเรือง และคณะ (2537) พบว่าปลาวัยอ่อนบริเวณป่าชายเลนเกาะภูเก็ต มีความชุกชุมมากในเดือนที่น้ำมีความเค็มสูง นอกจากความเค็มแล้วปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกระจายของปลาวัยอ่อนได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-เบส และกระแสน้ำ จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าในเดือนมกราคม 2541 น้ำมีอุณหภูมิ 29.21 องศาเซลเซียส มีความหนาแน่นของปลาวัยอ่อนมากกว่าในเดือนมีนาคม 2541 ซึ่งน้ำมีอุณหภูมิ 33.03 องศาเซลเซียส เช่นเดียวกับสง่า วัฒนชัย (2522ก,2522ข) พบว่าบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน ในฤดูฝนเดือนธันวาคมที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำ 25.98 องศาเซลเซียส พบปลาวัยอ่อนค่อนข้างชุกชุม ส่วนฤดูแล้งเดือนเมษายนมีอุณหภูมิเฉลี่ย 32.7 องศาเซลเซียส มีปลาวัยอ่อนชุกชุมน้อย และบริเวณแหลมผักเบี้ยปลาวัยอ่อนมีปริมาณมากในเดือนธันวาคมซึ่งมีอุณหภูมิ 27.3 องศาเซลเซียส และบริเวณบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม พบปลาวัยอ่อนปริมาณมากในเดือนมกราคมซึ่งอุณหภูมิเท่ากับ 27.85 องศาเซลเซียส (Paphavasit *et al*., 1997) แต่เพ็ญศรี บุญเรือง และคณะ (2537) พบว่าปลาวัยอ่อนบริเวณป่าชายเลนเกาะภูเก็ต ในเดือนธันวาคมที่น้ำมีอุณหภูมิ 26.6 องศาเซลเซียส พบปลา11 ชนิดซึ่งมีความหลากหลายน้อยกว่าในเดือนเมษายนที่มีปลา 15 ชนิดโดยน้ำมีอุณหภูมิสูงสุด 31.5 องศาเซลเซียส นอกจากนี้ปริมาณอาหารก็เป็นตัวจำกัดการกระจายของปลาวัยอ่อนด้วย จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าปริมาณปลาวัยอ่อนจะแสดงความสัมพันธ์กับปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ที่เป็นอาหารเช่น copepods และ ตัวอ่อนของหอย โดยจะพบปลาวัยอ่อนมีปริมาณมากในฤดูแล้ง 2541 ตรงกับช่วงเวลาที่มีปริมาณ copepods และตัวอ่อนของหอยสูงมากด้วย สอดคล้องกับ Paphavasit *et al*. (1997) ที่พบว่าปริมาณปลาวัยอ่อนบริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคนมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ที่เป็นอาหารด้วย

2. บทบาทของแพลงก์ตอนสัตว์ในระบบนิเวศปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

2.1 บทบาทของแพลงก์ตอนสัตว์ในแง่การเป็นอาหารสำหรับสัตว์น้ำชนิดอื่น

ผลการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบชนิดและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน สามารถนำมาบูรณาการร่วมกับผลการศึกษาความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืช (อิชฌิกา พรหมทอง, 2542) ความหลากหลายของปลา (ประภาพร วิธีสวัสดิ์, 2542) และความหลากหลายของกุ้ง (เกศยา นิลวานิช, 2542) ในบริเวณนี้ในรูปของสายใยอาหารบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน (อิชฌิกา พรหมทอง,2542) ทำให้เห็นความสำคัญของแพลงก์ตอนสัตว์ในแง่ของการเป็นอาหารสำหรับสัตว์น้ำชนิดอื่นดังที่ ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ (2542) ได้สรุปไว้ว่า " บทบาทของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในระบบนิเวศปากแม่น้ำคือ การเป็นตัวเชื่อมระหว่างผู้ผลิตขั้นต้นกับกุ้ง ปู และปลาวัยอ่อนหรือสัตว์น้ำอื่น ๆ ซึ่งเป็นผู้บริโภคลำดับสูงขึ้นไปในห่วงโซ่อาหาร ซึ่งความสัมพันธ์ในแง่อาหารและการถ่ายทอดพลังงานระหว่างแพลงก์ตอนสัตว์กับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่อาศัยบริเวณปากแม่น้ำทำให้เกิดเป็นห่วงโซ่อาหารแตกต่างกันในแต่ละบริเวณ โดยห่วงโซ่อาหารเหล่านี้จะเริ่มจากแพลงก์ตอนพืชซึ่งเป็นผู้ผลิตขั้นต้นถูกกินโดยแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดต่างๆ และแพลงก์ตอนสัตว์เหล่านี้จะถูกกินโดยสัตว์น้ำชนิดต่างๆ เช่น กุ้ง หอย ปู และปลาที่อาศัยอยู่ใน trophic level ที่สูงกว่า " โดยในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนนี้แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มที่พบชุกชุมคือ copepods จะเป็นผู้บริโภคแพลงก์ตอนพืชที่สำคัญเช่นเดียวกับ rotifers และ cladocerans ส่วนหนอนธนู, polychaete larvae และลูกปลา จะบริโภคแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กอีกทีหนึ่ง และแพลงก์ตอนสัตว์หลายชนิดมีความสัมพันธ์กับปริมาณของแพลงก์ตอนพืชโดยเฉพาะกลุ่มไดอะตอม อิชฌิกา พรหมทอง (2542) รายงานว่าแพลงก์ตอนพืชบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีความชุกชุมและมีความหลากหลาย มีแพลงก์ตอนบางชนิดที่ bloom ในบางช่วงเวลา เช่น *Skeletonema* ซึ่งไมโครแพลงก์ตอนเหล่านี้จะมีบทบาทเป็นอาหารที่ดีสำหรับพวกกรองอาหารจากน้ำ เช่น copepods, rotifers larvaceans และปลาวัยอ่อน ในฤดูแล้ง 2541 lucifer มีความชุกชุมสูงก็จะพบแพลงก์ตอนพืชกลุ่มไดอะตอมสูงด้วย แพลงก์ตอนสัตว์เหล่านี้เป็นอาหารที่ดีสำหรับลูกปลาวัยอ่อน ดังจะเห็นได้จากการศึกษาอาหารในกระเพาะปลาบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน โดยประภาพร วิถีสวัสดิ์ (2542) พบ copepods มีปริมาณที่สุดในกระเพาะปลา *Escualosa thoracata* (ปลาหลังเขียว) และ *Stolephorous commersonii* (ปลากะตัก) จึงจัดว่า copepods เป็นอาหารหลักของปลากลุ่มดังกล่าว นอกจากนี้ในระบบนิเวศแห่งนี้ยังมีแพลงก์ตอนสัตว์ชนิดอื่นๆ เช่น ตัวอ่อนของหอย, polychaete larvae และ crustacean larvae ชนิดต่างๆ ซึ่งสามารถใช้เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของปลาและสัตว์น้ำวัยอ่อนชนิดอื่นในระบบนิเวศป่าชายเลนได้ (เกศยา นิลวานิช, 2542; ประภาพร วิถีสวัสดิ์, 2542) ทั้งนี้ประภาพร วิถีสวัสดิ์ (2542) ได้รายงานว่าพวกปลาวัยอ่อนที่อาศัยอยู่ในน้ำกร่อยส่วนใหญ่ดำรงชีวิตโดยการกินแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ ต่อมาก็เปลี่ยนชนิดของอาหารขณะที่เจริญวัยเป็นตัวแก่โดยกินพวกอินทรียสาร สัตว์ทะเลหน้าดินและปลาชนิดอื่น โดยพบกลุ่มปลาบู่ Gobiidae, Eleotridae และปลาแป้น Leiognathidae มีการกินอาหารทั้ง copepds, ไส้เดือนทะเล และซากอินทรีย์สาร

นอกจากการเป็นอาหารของปลาวัยอ่อนแล้ว แพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนยังเป็นอาหารที่สำคัญของกุ้งทะเลดังเห็นได้จากการศึกษาของเกศยา นิลวานิช (2542) ที่รายงานว่า กลุ่มสัตว์ที่พบอยู่ในกระเพาะอาหารของกุ้งในบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีนประกอบด้วย copepods, ostracod, ชิ้นส่วนของ foraminifera, หนอนธนู, หนอนตัวกลม, polychaete larvae, ชิ้นส่วนเปลือกของหอยสองฝา, ชิ้นส่วนของปลาและอินทรีย์สาร โดยกลุ่มของกุ้งโอคัก, กุ้งหัวมัน, กุ้งตะกาด, กุ้งปล้อง, กุ้งแชบ๊วยและกุ้งเคยมี copepods อยู่ในกระเพาะอาหารในสัดส่วนที่มากกว่าแพลงก์ตอนสัตว์ชนิดอื่น นอกจากนี้อาหารหลักของกุ้งในบริเวณนี้ยังมีกลุ่มไส้เดือนทะเลและหอยสองฝา การศึกษาในครั้งนี้พบแพลงก์ตอนสัตว์พวก planktonic predator คือ หนอนธนู, larvacean, siphonophore และ hydromedusae ด้วย ซึ่งสามารถพบหนอนธนูและ larvacean ได้ตลอดทั้งปีและมีการกระจายทั่วบริเวณที่เก็บตัวอย่างแต่มีปริมาณค่อนข้างน้อย โดยหนอนธนูเป็นผู้ล่าที่สำคัญของ copepods โดยขณะที่ปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มนี้มีปริมาณมากจะพบ copepods มีปริมาณน้อย ส่วน larvacean ก็มีแนวโน้มเช่นเดียวกับหนอนธนู ส่วน siphonophore และ hydromedusae พบได้ในปริมาณน้อยมาก ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของศิริลักษณ์ ช่วยพนัง (2541) ในป่าชายเลนคลองสิเกา และในป่าชายเลนบ้านคลองโคน จากที่กล่าวมานี้ยืนยันถึงความสำคัญของแพลงก์ตอนสัตว์ในแง่ของการเป็นตัวเชื่อมระหว่างผลผลิตปฐมภูมิกับผลผลิตการประมงในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน

2.2 บทบาทของแพลงก์ตอนสัตว์ที่เกี่ยวข้องกับการ recruitment ของสัตว์น้ำ

จากข้อมูลแพลงก์ตอนสัตว์ที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้พบกุ้งวัยอ่อนที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีทั้งหมด 12 ชนิด จาก 4 ครอบครัว ได้แก่ ครอบครัว Penaeidae 2 ชนิด ประกอบด้วย *Penaeus merguensis* และ *Metapenaeus* 1 ชนิด, ครอบครัว Palaemonidae และ ปลาวัยอ่อนที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีทั้งหมด 10 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Engraulidae, Clupeidae, Carangidae, Gobiidae, Mugilidae, Atheridae, Ambassidae, Sillaginidae, Leiognathidae และ Gerridae ปลาวัยอ่อนวงศ์ที่มีความหนาแน่นมากที่สุดคือ Gobiidae ซึ่งเป็นครอบครัวของปลาบู่ แสดงให้เห็นบทบาทของแพลงก์ตอนสัตว์ที่เกี่ยวข้องกับการ recruitment ของสัตว์น้ำซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของเกศยา นิลวานิช (2542) และประภาพร วิถีสวัสดิ์ (2542) นอกจากนี้พบแพลงก์ตอนสัตว์พวกตัวอ่อนหอย, polychaete และ crustacean ชนิดต่างๆ เช่น กุ้งวัยอ่อนครอบครัว Alpheidae (กุ้งดีดขัน) ปูวัยอ่อนครอบครัว Grapsidae(ปูแสม) และครอบครัว Ocypodidae (ปูก้ามดาบ) ซึ่งเป็นอาหารที่สำคัญของปลาและสัตว์น้ำอื่นๆ ในระบบนิเวศปากแม่น้ำ แพลงก์ตอนสัตว์เหล่านี้ยังแสดงให้เห็นถึง recruitment ของกลุ่มสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณนี้ด้วย ซึ่งกุ้งและปูทั้งสองกลุ่มนี้เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของชุมชนสัตว์หน้าดินในบริเวณป่าชายเลน มีบทบาทในแง่การถ่ายทอดสารอาหารและหมุนเวียนธาตุอาหารในระบบนิเวศปากแม่น้ำ สอดคล้องกับผลการศึกษาของจำลอง โตอ่อน (2542) ที่รายงานว่าสัตว์ทะเลหน้าดินที่เป็นชนิดเด่นของบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีนเป็นได้แก่ ปูแสม ปูก้ามดาบ หอยฝาเดียวและไส้เดือนทะเล และจากการศึกษาครั้งนี้พบว่ากุ้งดีดขัน (Alpheidae sp.1) ที่พบมีวงจรชีวิตช่วงระยะวัยอ่อนอยู่ในบริเวณปากแม่น้ำนี้เนื่องจากพบตัวอ่อนของกุ้งในครอบครัวนี้ในทุกระยะ นอกจากนี้ยังพบปูวัยอ่อนในครอบครัว Portunidae ซึ่งเป็นสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจด้วยถึงแม้จะพบในปริมาณน้อย

บริเวณนี้ยังพบตัวอ่อนของพวกเคยในปริมาณมากสามารถบ่งชี้ได้ถึงปริมาณผลผลิตทางการประมงในบริเวณนี้

2.3 บทบาทของแพลงก์ตอนสัตว์ในแง่ที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้ป่าชายเลน

แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มตัวอ่อนของเพรียงหิน (cirripedia larvae) ที่พบในการศึกษาครั้งนี้เป็นกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบได้บ่อยและมีปริมาณค่อนข้างมาก จัดเป็นแพลงก์ตอนสัตว์ที่มีความสำคัญกลุ่มหนึ่งเนื่องจาก Sudara *et al*. (1994) ได้รายงานไว้ว่าตัวอ่อนเพรียงเป็นศัตรูที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าไม้ชายเลน เพราะตัวอ่อนเพรียงเมื่อเจริญเติบโตระยะหนึ่งจะลงเกาะและพัฒนาเป็นตัวเต็มวัย โดยจะเกาะลำต้นของต้นอ่อนและรากของไม้ชายเลนทำให้ต้นอ่อนแคระแกรนและตายได้ ดังนั้นการศึกษาเกี่ยวกับการกระจายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการประเมินความชุกชุมและการผันแปรตามฤดูกาลของตัวอ่อนเพรียง เพื่อใช้ในการจัดการด้านการปลูกป่าชายเลนในบริเวณต่างๆ วิธีการหนึ่งคือ พยายามหลีกเลี่ยงการปลูกป่าชายเลนในช่วงเวลาที่มีการเพิ่มปริมาณของเพรียงหิน (ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง,2541) จากการศึกษาครั้งนี้พบตัวอ่อนของเพรียงน้อยมากในเดือนกันยายนและพฤศจิกายน 2540 ซึ่งน้ำมีความเค็มต่ำมาก และเพิ่มจำนวนขึ้นมากในเดือนมกราคม ดังนั้นถ้าจะมีการปลูกป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน ควรปลูกป่าในช่วงเดือนกันยายน- พฤศจิกายน (ในฤดูฝน) สอดคล้องจากผลการศึกษาของเสาวภา อังสุภานิช และคณะ (2542) บริเวณลนงอกใหม่ในอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่าตัวอ่อนเพรียงมีความชุกชุมมาก 2 ช่วงคือในเดือนมกราคมและเดือนกรกฎาคม และเมื่อความเค็มลดลงตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนธันวาคม จำนวนตัวอ่อนเพรียงจะลดลงมาก

3.แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงความอุดมสมบูรณ์ของบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

บทบาทของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนจากการศึกษาครั้งนี้ แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ในแง่อาหารและการถ่ายทอดพลังงานระหว่างแพลงก์ตอนสัตว์กับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่อาศัยอยู่ในบริเวณนี้ได้แก่ แพลงก์ตอนพืช ปลาวัยอ่อน และสัตว์น้ำชนิดอื่นๆ ที่มีขนาดใหญ่ขึ้นไปตามลำดับ (เกศยา นิลวานิช, 2542 ; ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ, 2542 ; ประภาพร วิถีสวัสดิ์, 2542 และอิชฌิกา พรหมทอง, 2542) ดังนั้นจึงสามารถประเมินความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศปากแม่น้ำท่าจีนได้โดยพิจารณาจากชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ ซึ่งพบแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมด 33 กลุ่มจาก 13 ไฟลัม มีความหนาแน่นค่อนข้างสูงเท่ากับ $6.58x10^{5}$ – $1.23 x10^{8}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร โดยมี copepods เป็นกลุ่มเด่นที่มีความหนาแน่นมากที่สุดและกระจายอยู่ทั่วไป copepods มีบทบาทหลายอย่างในห่วงโซ่อาหารและการถ่ายทอดพลังงานเนื่องจาก copepods บางกลุ่มจะเป็นพวกที่กินพืชอย่างเดียว โดยกินแพลงก์ตอนพืชเช่นเดียวกับ amphipods บางกลุ่ม copepods บางชนิด กุ้งเคยกลุ่ม mysids และ isopods จัดเป็นพวกที่กินอินทรียสารเป็นหลักและกินสาหร่ายขนาดเล็กด้วย พวก copepods และกุ้งเคยพวก mysids เหล่านี้เป็นอาหารของปลาวัยอ่อน

ปลาและกุ้งที่เจริญเต็มวัยดังที่ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ (2542) ได้สรุปไว้ว่าแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในบริเวณนี้เป็นตัวแทนทุก trophic level ที่มีบทบาทสำคัญทางนิเวศวิทยาเป็นทั้งผู้บริโภคปฐมภูมิ ทุติยภูมิและผู้บริโภคอินทรียสาร นอกจากนี้ยังพบแพลงก์ตอนสัตว์พวกที่เป็นตัวอ่อนของสัตว์ทะเลหน้าดิน รวมทั้งพวกที่เป็นตัวอ่อนของลูกสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจเช่น ปูวัยอ่อน กุ้งวัยอ่อน และพวกตัวอ่อนของเคย (*Lucifer)* ด้วย โดยพบกุ้งวัยอ่อน 13 ชนิดจาก 4 ครอบครัว พบปูวัยอ่อน 26 ชนิดจาก 6 ครอบครัวและพบปลาวัยอ่อน 10 วงศ์ โดยกุ้ง ปูและปลาวัยอ่อนเหล่านี้พบทั้งพวกที่อาศัยอยู่ในบริเวณปากแม่น้ำตลอดช่วงชีวิตและพวกที่อพยพเข้ามาเป็นครั้งคราว ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของบริเวณปากแม่น้ำในแง่เป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำและแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับทรัพยากรประมงในบริเวณนี้

ป่าชายเลนในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร มีความสำคัญต่อสัตว์น้ำในแง่ของการเป็นแหล่งอนุบาล ที่อยู่อาศัย แหล่งอาหารและแหล่งวางไข่ โดยเฉพาะสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจได้แก่ กุ้ง ปูและปลา นั่นคือจะพบสัตว์น้ำเหล่านี้ในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนตั้งแต่ระยะวัยอ่อนจนถึงระยะตัวเต็มวัย เช่นกุ้งดีดขันครอบครัว Alphaeidae ปูแสมครอบครัว Grapsidae ปูก้ามดาบครอบครัว Ocypodidae และปลาบู่ครอบครัว Gobiidae เป็นต้น ซึ่งสัตว์น้ำแต่ละชนิดก็จะเข้ามาใช้ป่าชายเลนบริเวณนี้แตกต่างกันไปในแต่ละฤดูกาลเช่น สัตว์น้ำในระยะวัยอ่อนจะเข้ามาใช้เป็นแหล่งอนุบาลและเลี้ยงตัว ส่วนในระยะวัยรุ่นและตัวเต็มวัยจะเข้ามาใช้เป็นแหล่งอาศัย แหล่งหลบภัยและแหล่งอาหาร จะเห็นได้ว่าบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีความสำคัญเป็นอย่างมากในแง่ของการเป็นแหล่งอาศัยและอนุบาลที่สำคัญของสัตว์น้ำ

จากผลการศึกษาที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่า ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร มีค่าค่อนข้างสูงทั้งแพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ ปลาวัยอ่อนและสัตว์น้ำที่มีขนาดใหญ่ชนิดต่างๆ (สง่า วัฒนชัย, 2522; ละออศรี ตีระเตชา, 2524; อรุณี จินดานนท์, 2524; อัมพร จิวะพงศ์, 2530; เกศยา นิลวานิช, 2542; จำลอง โตอ่อน, 2542; ประภาพร วิถีสวัสดิ์, 2542; อิชฌิกา พรหมทอง, 2542) แสดงให้เห็นว่าบริเวณปากแม่น้ำในบริเวณนี้ยังมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติอยู่มาก แต่เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาที่ผ่านมาในบริเวณนี้ เห็นได้ว่าปัจจุบันบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์ลดลงกว่าในอดีตมาก ถึงแม้ว่าพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณนี้จัดเป็นพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมแต่ยังมีความอุดมสมบูรณ์ของอาหารสำหรับผู้บริโภคลำดับต่างๆ ในห่วงโซ่อาหารและมีความหลากหลายของถิ่นที่อยู่ (microhabitat) ที่พบในบริเวณปากแม่น้ำสูง แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรประมงในระบบนิเวศปากแม่น้ำท่าจีนจะขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงสภาพป่าชายเลนที่เหลืออยู่ในบริเวณนี้ ซึ่งจะส่งผลกระทบโดยตรงต่อศักยภาพและความอุดมสมบูรณ์ทางชีวภาพของสัตว์น้ำ เนื่องจากทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความอุดมสมบูรณ์ของอาหารและความหลากหลายของที่อยู่อาศัย ดังนั้นการฟื้นฟูและปลูกป่าชายเลนจะมีผลต่อกระบวนการทำให้เกิดความอุดมสมบูรณ์และความหลากหลายของสัตว์น้ำในป่าชายเลนในรูปปริมาณธาตุอาหารและอินทรียสาร มีผลต่อการเพิ่มความหลากหลายของถิ่นที่อยู่อาศัยสำหรับสัตว์น้ำและต่อการเพิ่มปริมาณสัตว์ทะเลหน้าดินซึ่งมีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดพลังงานและเป็นตัวเชื่อมโยงที่สำคัญกับสัตว์น้ำเศรษฐกิจหลายชนิด ดังนั้นควรมีการจัดการและอนุรักษ์ปากแม่น้ำบริเวณนี้ไว้เพื่อเป็นแหล่งอาหารและแหล่งที่อยู่อาศัยตลอดจนแหล่งอนุบาลลูกสัตว์น้ำนี้ต่อไป

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ในช่วงเวลาระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎคม 2541 โดยการศึกษาในครั้งนี้เน้นศึกษากุ้ง ปูและปลาวัยอ่อน สรุปผลได้ดังนี้

1. แพลงก์ตอนสัตว์

แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีทั้งหมด 33 กลุ่ม จาก 13 ไฟลัม มีความหนาแน่นเฉลี่ยของแพลงก์ตอนสัตว์รวมอยู่ในช่วง $6.58x10^{5}$ – $1.53x10^{8}$ ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ประกอบด้วยแพลงก์ตอนสัตว์ถาวร 15 กลุ่ม จาก 7 ไฟลัม และแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราว 18 กลุ่ม จาก 8 ไฟลัม

แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม copepods เป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นพบในปริมาณมากที่สุด มีความหนาแน่นคิดเป็นร้อยละ 80.04 ของปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมดที่พบในแต่ละเดือน และแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นที่พบรองจากกลุ่ม copepods เรียงลำดับตามความหนาแน่นจากมากไปน้อย ได้แก่ ตัวอ่อนเพรียง, ตัวอ่อนหอยฝาเดียว, rotifers, ตัวอ่อนหอยสองฝา, cladocerans, larvaceans, sergestidae, หนอนธนูและ polychaete larvae ซึ่งความหนาแน่นที่พบมีค่าน้อยกว่ากลุ่ม copepods มากแต่เป็นกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ที่ส่วนใหญ่แล้วพบได้ตลอดช่วงเวลาที่เก็บตัวอย่างและพบได้เกือบทุกสถานี สำหรับแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มอื่นๆ เป็นพวกซึ่งพบในปริมาณเล็กน้อยและพบได้เฉพาะช่วงเวลาและในบางสถานีเก็บตัวอย่างเท่านั้น

แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม copepods พบหนาแน่นสูงสุดในฤดูแล้ง 2541 และต่ำที่สุดในฤดูฝน 2540 การกระจายตามสถานีมีแนวโน้มว่าในบริเวณใกล้ปากแม่น้ำมีความหนาแน่นมากกว่าบริเวณตอนในแม่น้ำ ส่วนการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นกลุ่มอื่นได้แก่ ตัวอ่อนหอยสองฝาและกลุ่ม sergestidae ก็มีแนวโน้มเช่นเดียวกัน

2. แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มกุ้งวัยอ่อน

กุ้งวัยอ่อนที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีทั้งหมด 12 ชนิด จาก 4 ครอบครัว ได้แก่ ครอบครัว Penaeidae 2 ชนิด ประกอบด้วย *Penaeus merguensis* และ *Metapenaeus* 1 ชนิด, ครอบครัว Palaemonidae ประกอบด้วยกุ้งวัยอ่อน 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 เป็นกุ้งวัยอ่อนในระยะ zoea พบ 3 ชนิด กลุ่มที่ 2 เป็นกุ้งวัยอ่อนในระยะ last zoea stage พบ 4 ชนิด ครอบครัว Alpheidae พบ 1 ชนิด และครอบครัว Hippolytidae พบกุ้งวัยอ่อน 2 ชนิด

ครอบครัวที่มีความหนาแน่นมากที่สุดคือ Alpheidae ซึ่งเป็นครอบครัวของกุ้งดีดขัน (ร้อยละ56.81) รองลงมาคือครอบครัว Palaemonidae (ร้อยละ21.49) ครอบครัว Hippolytidae (ร้อยละ 11.90) และครอบครัว Penaeidae ซึ่งเป็นครอบครัวของพวกกุ้งทะเล (ร้อยละ 9.79)

ความหนาแน่นเฉลี่ยของกุ้งวัยอ่อนรวมในแต่ละฤดูอยู่ในช่วง 29-858 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศ์กเมตร ความหนาแน่นสูงสุดพบในฤดูแล้ง 2541 และความหนาแน่นต่ำสุดพบในฤดูฝน 2541

การกระจายความหนาแน่นตามสถานีของกุ้งวัยอ่อนรวมพบว่าหนาแน่นที่บริเวณใกล้ปากแม่น้ำ แต่พบว่าลักษณะประชากรกุ้งวัยอ่อนมีการจัดกลุ่มโดยมีความเค็มเป็นปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการแบ่งกลุ่มกุ้งวัยอ่อน โดยพบว่า Alpheidae sp.1 ซึ่งเป็นกุ้งชนิดเด่นจากการศึกษาในครั้งนี้เป็นกุ้งที่อาศัยอยู่ในบริเวณปากแม่น้ำตลอดช่วงชีวิตและมีการกระจายตัวทั่วไปตลอดลำน้ำ กุ้ง Palaemonidae sp.1, Palaemonidae sp.2, Palaemonidae sp.3, Palaemonidae type A และ Palaemonidae typeB จะพบอาศัยอยู่ในบริเวณที่น้ำมีความเค็มค่อนข้างกว้าง (ความเค็มเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.59-15.50 ส่วนในพันส่วน) และปัจจัยด้านอุณหภูมิของน้ำมีความสัมพันธ์แบบผกผันกับปริมาณกุ้งวัยอ่อน

3. แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มปูวัยอ่อน

ปูวัยอ่อนที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีทั้งหมด 26 ชนิด จาก 6 ครอบครัว ได้แก่ ครอบครัว Leucosiidae 2 ชนิด, ครอบครัว Portunidae 1 ชนิด, ครอบครัว Xanthidae 1 ชนิด, ครอบครัว Atelecyclidae 1 ชนิด, ครอบครัว Grapsidae 4 ชนิด และครอบครัว Ocypodidae พบ 1 ชนิด ส่วนปูวัยอ่อนในกลุ่ม megalopa ไม่ได้จำแนกชนิด

ครอบครัวที่มีความหนาแน่นมากที่สุดคือ Grapsidae ซึ่งเป็นครอบครัวของปูแสม (ร้อยละ 53.34) รองลงมาคือครอบครัว Ocypodidae ซึ่งเป็นครอบครัวของปูก้ามดาบและปูลม (ร้อยละ 40.28) ครอบครัว Xanthidae เป็นพวกปูใบ้ (ร้อยละ 3.75) ครอบครัว Leucosiidae (ร้อยละ 1.57) ครอบครัว Portunidae และครอบครัว Atelecyclidae มีปริมาณน้อยมาก ความหนาแน่นรวมมีค่าร้อยละ 1 ของปริมาณปูวัยอ่อนทั้งหมด ที่พบจากการศึกษาในครั้งนี้

ความหนาแน่นเฉลี่ยของปูวัยอ่อนรวมในแต่ละฤดูอยู่ในช่วง 38-21,958 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศ์กเมตร ความหนาแน่นสูงสุดพบในฤดูฝน 2540 และความหนาแน่นต่ำสุดพบในฤดูฝน 2541 การกระจายความหนาแน่นตามสถานีของปูวัยอ่อนรวมพบว่าหนาแน่นที่บริเวณใกล้ปากแม่น้ำ การแบ่งกลุ่มประชากรปูวัยอ่อนออกเป็นกลุ่มต่างๆ พบว่าปูวัยอ่อนที่พบเป็นชนิดเด่นและพบได้บ่อย คือ Lecosiidae sp. 1, Grapsidae sp.1 และ Grapsidae sp.2 ส่วนชนิดที่มีปริมาณน้อยพบได้เฉพาะในบางสถานีในบางเดือนเท่านั้น เช่น Atelecyclidae sp.1 และ Xanthidae sp.1

4. แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มปลาวัยอ่อน

ปลาวัยอ่อนที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีทั้งหมด 10 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Engraulidae, Clupeidae, Carangidae, Gobiidae, Mugilidae, Atheridae, Ambassidae, Sillaginidae, Leiognathidae และ Gerridae ปลาวัยอ่อนวงศ์ที่มีความหนาแน่นมากที่สุดคือ Gobiidae ซึ่งเป็นครอบครัวของปลาบู่ (ร้อยละ 92.30) รองลงมาเป็นปลาวัยอ่อนที่พบในปริมาณเล็กน้อยได้แก่ ปลาวัยอ่อนวงศ์ Engraulidae (ร้อยละ 3.48), Clupeidae (ร้อยละ 1.93), Carangidae (ร้อยละ 1.68), ส่วนปลาวัยอ่อนในวงศ์ Mugilidae, Atheridae, Ambassidae, Sillaginidae, Leiognathidae และ Gerridae พบในปริมาณน้อยมาก

ความหนาแน่นเฉลี่ยของปลาวัยอ่อนรวมในแต่ละฤดูอยู่ในช่วง 59-4,734 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศ์กเมตร ความหนาแน่นสูงสุดพบในฤดูแล้ง 2541 และความหนาแน่นต่ำสุดพบในฤดูฝน 2540 การกระจายความหนาแน่นตามสถานีของปลาวัยอ่อนรวมพบว่าหนาแน่นที่บริเวณใกล้ปากแม่น้ำ โดยปลาวัยอ่อนแสดงความสัมพันธ์ทางบวกกับความเค็ม นอกจากนี้ปริมาณอาหารของปลาวัยอ่อนก็มี

ความสัมพันธ์กับปริมาณปลาวัยอ่อนด้วยเช่นกัน โดยมีปลาวัยอ่อนในวงศ์ Gobiidae เป็นปลาวัยอ่อนที่เป็นองค์ประกอบหลักของปริมาณปลาวัยอ่อนทั้งหมดที่พบในบริเวณนี้ และสามารถพบได้ตลอดปีที่ทำการศึกษา ในขณะที่ปลาวัยอ่อน *Stolephorus* จะพบว่าอาศัยได้ในบริเวณที่น้ำมีความเค็มค่อนข้างสูง (ความเค็มเฉลี่ย 14.54 ส่วนในพันส่วน)

5. ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ทำการศึกษาและพบว่าเป็นปัจจัยที่น่าจะมีอิทธิพลต่อความหนาแน่นและการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ในปากแม่น้ำนี้ได้แก่ ความเค็ม อุณหภูมิ ออกซิเจนละลาย และปริมาณอาหาร (แพลงก์ตอนพืช)

6. แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่ามีบทบาทในระบบนิเวศหลายประการได้แก่ บทบาทหลักในการเป็นแหล่งอาหารสำหรับสัตว์น้ำชนิดอื่น กลุ่มที่สำคัญที่สุดคือ แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม copepods และมีบทบาทเกี่ยวกับการ recruitment ของสัตว์น้ำทั้งสัตว์น้ำเศรษฐกิจและสัตว์หน้าดิน เช่น กุ้งวัยอ่อนในครอบครัว Penaeidae, polychaete larvae, ตัวอ่อนหอยและ crustacean larvae ชนิดต่างๆ เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบว่าแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบจากการศึกษาครั้งนี้เช่น ตัวอ่อนเพรียง ยังมีบทบาทต่อระบบนิเวศในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนด้วย

<u>ข้อเสนอแนะ</u>

การศึกษาครั้งนี้ส่วนหนึ่งเป็นการศึกษาความหลากหลายของ กุ้ง ปู และปลาวัยอ่อนในน่านน้ำไทย เป็นการเพิ่มผลงานวิจัยด้านอนุกรมวิธานของสัตว์กลุ่มดังกล่าวซึ่งมีผู้ศึกษากันน้อยมาก โดยเฉพาะกุ้งวัยอ่อนที่มีเพียงรายงานเกี่ยวกับกุ้งครอบครัว Penaeidae (ละออศรี ตีระเตชา , 2524 จินดา นาครอบรู้ , 2527 ; ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง , 2541) เท่านั้น ส่วนกลุ่มอื่นๆ ยังไม่มีการศึกษามาก่อน ในเรื่องปูวัยอ่อนในบริเวณชายฝั่งก็มีเพียงงานของศิริลักษณ์ ช่วยพนัง (2541) เพียงเรื่องเดียว ในขณะที่การศึกษาปลาวัยอ่อนได้ทำการอย่างกว้างขวาง (สง่า วัฒนชัย, 2520 ; Vatanachai, 1978 , สง่า วัฒนชัย, 2522ก ; สง่า วัฒนชัย, 2522ข ; พูนสุข ตังคเศรณี, 2524 ; สืบสิน สนธิรัตน์และสุจินต์ ดีแท้ , 2537 ; วุฒิชัย เจนการและเพ็ญศรี บุญเรือง , 2528 ; จงกลนี แช่มช้าง, 2529 ; วุฒิชัย เจนการ, 2529 ; วุฒิชัย เจนการและสุชาติ สว่างอารีรักษ์,; 2530 ; Termvichakorn, 1987 ; วิศิษฏ์ จันทรสกุล, 2531 ; Songchisawat et al., 1989 ; รังสรรค์ ฉายากุล, 2533 ; Paphavasit et al., 1991 ; UNDP/UNESCO, 1991 ; จงกลนี แช่มช้าง, 2534 ; ไพเราะ ศุทธากรณ์, 2537 ; ธีรพงศ์ ด้วงดี, 2538 ; ประเสริฐ ทองหนูนุ้ย, 2540 ; Paphavasit et al., 1997 ; Termvidchakorn, 1997) จึงเป็นเรื่องที่น่าสนับสนุนให้มีการศึกษาในด้านนี้มากขึ้นเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัยและการจัดการทรัพยากรทางทะเลต่อไป

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กฤษณ อินทรสุข. 2542. การกระจายและความหลากหลายของสัตว์ตามฤดูกาล ในแหล่งหญ้าทะเล ที่อ่าวปัตตานี. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เกศยา นิลวานิช. 2542. โครงสร้างประชากรของกุ้งในบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จงกลณี แช่มช้าง. 2529. ชนิดและการแพร่กระจายของปลาผิวน้ำวัยอ่อนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันตกตั้งแต่จังหวัดสุราษฎร์ธานีถึงนราธิวาส. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จงกลณี แช่มช้าง. 2534. องค์ประกอบของปลาวัยอ่อนในอ่าวไทยฝั่งตะวันตก. ใน รายงานการสัมมนาวิชาการกรมประมงปี 2534 สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ บางเขน กรุงเทพฯ 16-18 กันยายน 2534. กรมประมง. 28 หน้า .

จเร วัฒนปฤดา. 2506. การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับชีววิทยาบางประการของกุ้งในอนุวงศ์ Penaeinae ในทะเลสาบสงขลา. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จินดา นาครอบรู้. 2527. การกระจายความชุกชุมของกุ้งพีเนียดวัยอ่อนที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจในอ่าวไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จินดา นาครอบรู้. 2536. ชีววิทยาของกุ้งแชบ๊วย (*Penaeus merguensis*) ระยะ postlarva บริเวณแม่น้ำดอนสักและทะเลใกล้เคียง อำเภอดอนสัก จังหวัดสุราษฎร์ธานี. ใน รายงานการสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 8 “การจัดการทรัพยากรป่าชายเลนแบบยั่งยืน” จังหวัดสุราษฎร์ธานี 25-28 สิงหาคม 2536. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 20 หน้า.

จิตรา ตีระเมธี. 2536. การเปลี่ยนแปลงประชากรแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก บริเวณแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี และบริเวณมาบตาพุด จังหวัดระยอง. เอกสารงานวิจัย เลขที่ 51/2536. สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี. 20 หน้า.

จำลอง โตอ่อน. 2542. สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่และการกระจายของปูก้ามดาบในบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เฉลิมวิไล ชื่นศรี, ธีระ เล็กชาญยุทร และบรรจง เทียนส่งรัศมี. 2519. ความชุกชุมของกุ้งพิเนียดวัยอ่อนที่คลองวาพ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. ใน การสัมมนาปฏิบัติการทางระบบนิเวศวิทยา

ทรัพยากรธรรมชาติชายเลน จังหวัดภูเก็ต 10-16 ธันวาคม 2519. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 14 หน้า.

ชูชาติ ชัยรัตน์, ประชิต พงศ์สุวรรณ และอุดม สังข์แก้ว. 2519. การวิวัฒนาการขั้นวัยอ่อนของปูขาว *Scylla oceanica* (Dana) ในห้องทดลอง. ใน รายงานการประชุมปฏิบัติการระบบนิเวศวิทยาของทรัพยากรธรรมชาติชายเลน ครั้งที่ 1. 10 หน้า.

ณัฏฐินี เอี่ยมสมบูรณ์, ประเสริฐ ทองหนูนุ้ย, ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และอัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์. 2540. การเปลี่ยนแปลงประชากรปลาวัยอ่อนบริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม. ใน รายงานการสัมมนาป่าชายเลนแห่งชาติครั้งที่ 10 “การจัดการและอนุรักษ์ป่าชายเลน : บทเรียนในรอบ 20 ปี” จังหวัดสงขลา 25-28 สิงหาคม 2540. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 9 หน้า.

ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์. 2522. สมุทรศาสตร์ชีวภาพของเอสทูรี่. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์. 2534. โครงการวิจัยระบบนิเวศป่าชายเลน จังหวัดระนอง ในส่วนการประมงและสัตว์น้ำ : บทสรุป. ใน รายงานการสัมมนาระบบนิเวศวิทยาป่าชายเลนครั้งที่ 7 จังหวัดตรัง. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ : section III-S (1-16).

ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, สนิท อักษรแก้ว, อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์, สนใจ หะวานนท์ และพูลศรี เมืองสง. 2540. ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตการประมงกับการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร. ใน รายงานการสัมมนาป่าชายเลนแห่งชาติครั้งที่ 10 “การจัดการและอนุรักษ์ป่าชายเลน : บทเรียนในรอบ 20 ปี” จังหวัดสงขลา 25-28 สิงหาคม 2540. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 17 หน้า.

ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์, ศิรประภา เปรมเจริญ, สมหมาย เจนกิจการ, ณัฏฐินี เอี่ยมสมบูรณ์, จำลอง โตอ่อน, เกศยา นิลวานิช และประภาพร วิถีสวัสดิ์. 2542. ทรัพยากรประมง. ใน สนิท อักษรแก้ว (บรรณาธิการ), การฟื้นฟูและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนเพื่อการสังคมและเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนของประเทศไทย, หน้า 101-212. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: อักษรสยามการพิมพ์.

ธงชัย จารุพพัฒน์ และจิราวรรณ จารุพพัฒน์. 2540. การใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat-5(TM) ติดตามสภาพการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนในประเทศไทย. ใน รายงานการสัมมนาป่าชายเลนแห่งชาติครั้งที่ 10 “การจัดการและอนุรักษ์ป่าชายเลน : บทเรียนในรอบ 20 ปี” จังหวัดสงขลา 25-28 สิงหาคม 2540. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 18 หน้า.

ธงชัย จารุพพัฒน์ และสุวิทย์ อ๋องสมหวัง. 2538. การจัดทำข้อมูลและแผนที่ป่าชายเลนให้เป็นมาตราฐานเดียวกัน. ใน รายงานการสัมมนาป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 9 “การอนุรักษ์ป่าชายเลนเพื่อสังคมไทยในทศวรรษหน้า” จังหวัดภูเก็ต 6-9 กันยายน 2538. คณะกรรมการทรัพยากรธรรมชาติชายเลนแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 18 หน้า.

ธีระพงศ์ ด้วงดี. 2538. การจำแนกและการแพร่กระจายของปลาวัยอ่อนในแนวหญ้าทะเล บริเวณอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม จังหวัดตรัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประจวบ หลำอุบล. 2527. กุ้ง. คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประกอบ สุคนธมาน. 2504. The Distribution of *Lucifer hanseni* Nobili in the Gulf of Thailand. วิทยานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต แผนกชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประภาพร วิถีสวัสดิ์. 2542. โครงสร้างประชากรปลาในบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประเสริฐ ทองหนูนุ้ย. 2540. การจำแนกชนิดและการกระจายของปลาวัยอ่อนในบริเวณป่าชายเลนอำเภอสิเกา จังหวัดตรัง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ผุสดี ศรีพยัตต์. 2510. คู่มือการจำแนกขั้นการเจริญเติบโตของลูกกุ้งทะเล. กองสำรวจและค้นคว้า กรมประมง.

ผุสดี ศรีพยัตต์. 2529. แพลงก์ตอนสัตว์ที่เป็นลูกสัตว์น้ำจำพวกครัสเตเชียน. เอกสารเผยแพร่ ฉบับที่ 30, ฝ่ายวิจัยการประมง กองประมงทะเล กรมประมง.

ผุสดี ศรีพยัตต์. 2539. การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแพลงก์ตอนสัตว์ในอ่าวไทย พ.ศ. 2519-2527. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 4/39. กลุ่มสิ่งแวดล้อมทางการประมง ศูนย์พัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยตอนบน. กรุงเทพมหานคร. 17 หน้า.

พูนสุข ตังคเศรณี. 2523. การศึกษาชนิดของลูกปลาวัยอ่อนหน้าดินในอ่าวไทยฝั่งตะวันตกตอนบนในปี 2522. รายงานปลาหน้าดิน เล่มที่ 7/2523. กองประมงทะเล กรมประมง. 14 หน้า.

พูนสุข ตังคเศรณี. 2524. โครงการสำรวจแหล่งลูกปลาวัยอ่อนบริเวณเกาะช้าง. เอกสารวิชาการ กปท./24/1, กองประมงทะเล กรมประมง.

เพ็ญศรี บุญเรือง. 2530. ปริมาณมวลชีวภาพและความชุกชุมของลูกสัตว์น้ำวัยอ่อน บริเวณชายฝั่งทะเลอันดามันของประเทศไทย. ใน รายงานการสัมมนาวิชาการกรมประมงปี 2530 สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ บางเขน กรุงเทพฯ 17-21 กันยายน 2530. 11 หน้า.

เพ็ญศรี บุญเรือง. 2531. การพัฒนาการของลูกกุ้งทะเลในระยะวัยอ่อน postlarvae เข้าสู่วัยรุ่น Juvenile ในสกุล Penaeid บางชนิด เช่น *Metapenaeus* spp. *Metapenaeopsis* spp. และ *Parapenaeopsis* spp. ใน รายงานการสัมมนาวิชาการกรมประมงปี 2531. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ บางเขน กรุงเทพฯ. 30 หน้า.

เพ็ญศรี บุญเรือง. 2537. นิเวศวิทยาของกุ้งวัยอ่อนกลุ่มพีเนอิดบริเวณป่าไม้ชายเลนและพื้นที่ใกล้เคียงในอ่าวพังงา. ใน รายงานการสัมมนาวิชาการกรมประมงปี 2537. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ บางเขน กรุงเทพฯ. 22 หน้า.

เพ็ญศรี บุญเรือง และสุชาติ สว่างอารีย์รักษ์. 2533. ปริมาณความชุกชุมและการแพร่กระจายของลูกกุ้งวัยอ่อนกลุ่ม และกุ้งชนิดอื่นๆบริเวณอ่าวพังงา และพื้นที่ใกล้เคียง. ใน รายงานการสัมมนาวิชาการกรมประมงปี 2533. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ บางเขน กรุงเทพฯ. 12 หน้า.

เพ็ญศรี บุญเรือง และสุชาติ สว่างอารีย์รักษ์. 2539. นิเวศวิทยาของกุ้งวัยอ่อนกลุ่มพีเนียดในป่าไม้ชายเลนและพื้นที่ใกล้เคียงในอ่าวพังงา. ใน รายงานการสัมมนาวิชาการกรมประมงปี 2539. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ บางเขน กรุงเทพฯ. 13 หน้า.

ไพเราะ เคาศิริกุล. 2522. อัตราความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์และความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาระหว่างปี 2519-2520. ใน รายงานการสัมมนาวิทยาศาสตร์ทางทะเล ครั้งที่ 1. กองสำรวจแหล่งประมง กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 30 หน้า.

ไพเราะ เคาศิริกุล. 2533. ความสัมพันธ์ของชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์กับความอุดมสมบูรณ์ของลูกสัตว์น้ำในเขตอนุรักษ์. ใน รายงานการสัมมนาวิชาการกรมประมงปี 2533. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ บางเขน กรุงเทพฯ. 28 หน้า.

ไพเราะ ศุทธากรณ์. 2537. องค์ประกอบชนิดและการแพร่กระจายของปลาวัยอ่อนบริเวณอ่าวพังงา. . ใน รายงานการสัมมนาวิชาการกรมประมงปี 2537. กรมประมง. 20 หน้า.

มัทนา บุญยุบล. 2539. ชีววิทยาและวงชีวิตของกุ้งแชบ๊วยในอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 28. กลุ่มชีวประวัติสัตว์ทะเล ศูนย์พัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยตอนบน กองประมงทะเล กรมประมง.

รังสรรค์ ฉายากุล. 2533. องค์ประกอบและรูปแบบการแพร่กระจายของปลาวัยอ่อนในอ่าวไทยบริเวณจังหวัดชุมพร. รายงานวิชาการ ที่กชส.13. กองประมงทะเล กรมประมง.

รังสรรค์ ฉายากุล. 2539. ปลาวัยอ่อนในอ่าวไทย. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 30. กลุ่มชีวประวัติสัตว์ทะเล ศูนย์พัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยตอนบน กองประมงทะเล กรมประมง.

รังสิมันต์ บัวทอง. 2540. ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรแพลงก์ตอนสัตว์กับความหนาแน่นและฤดูกาลการสืบพันธุ์ของหอยสกุล *Solen* ณ ดอนหอยหลอด จังหวัดสมุทรสงคราม. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รัชฎาภรณ์ อุปลพันธ์ และอัจฉรา วิภาศิริ. 2520. การศึกษาองค์ประกอบชนิด ขนาด และการเปลี่ยนแปลงปริมาณของสัตว์ทะเลที่ไม่มีกระดูกสันหลังซึ่งมีความสำคัญทางเศรษฐกิจในอ่าวไทย. รายงานวิชาการ ฉบับที่ 2 งานสัตว์น้ำอื่นๆ กองประมงทะเล กรมประมง. 20 หน้า.

ละออศรี ตีระเตชา. 2524. แพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรรณเกียรติ ทับทิมแสง. 2520. การสำรวจแหล่งและฤดูวางไข่ของกุ้งทะเลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในอ่าวไทย. รายงานประจำปี งานสัตว์น้ำอื่นๆ กองประมงทะเล กรมประมง. 16 หน้า.

วรรณเกียรติ ทับทิมแสง. 2521. การสำรวจความชุกชุมของลูกกุ้งวัยอ่อนในอ่าวไทย. รายงานประจำปี งานสัตว์น้ำอื่นๆ กองประมงทะเล กรมประมง. 15 หน้า.

วรรณเกียรติ ทับทิมแสง. 2523. การสำรวจแหล่งและฤดูวางไข่ของกุ้งทะเลชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในอ่าวไทย. รายงานประจำปี งานสัตว์น้ำอื่นๆ กองประมงทะเล กรมประมง. 16 หน้า.

วิศิษฏ์ จันทรสกุล. 2531. ชนิดและการแพร่กระจายของปลาวัยอ่อนบริเวณอ่าวระยอง จังหวัดระยอง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วุฒิชัย เจนการ. 2529. การแพร่กระจายของลูกปลาวัยอ่อนที่พบตามแนวชายฝั่งด้านตะวันตกของอ่าวไทย (ระนอง-ภูเก็ต). ใน รายงานการสัมมนาวิทยาศาสตร์ทางทะเลแห่งชาติ ครั้งที่ 3. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 27 หน้า.

วุฒิชัย เจนการ และสุชาติ สว่างอารีย์รักษ์. 2530. การแพร่กระจายของลูกปลาวัยอ่อนที่พบตามแนวชายฝั่งด้านตะวันตกของอ่าวไทย (ภูเก็ต - สตูล). ใน รายงานการสัมมนาวิชาการกรมประมง ปี 2530. กรมประมง. 24 หน้า.

วุฒิชัย เจนการ และเพ็ญศรี บุญเรือง. 2528. ชนิดและความชุกชุมของลูกปลาวัยอ่อนที่พบบริเวณป่าไม้ชายเลนทางตะวันออกของเกาะภูเก็ต. ใน รายงานการสัมมนาวิชาการกรมประมงปี 2528. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ บางเขน กรุงเทพฯ. 8 หน้า.

ศรินทร์ ตันติพุกนนท์ และณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์. 2534. ปริมาณและชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณป่าชายเลนที่มีการทำนากุ้ง ตำบลอ่างศิลา จังหวัดชลบุรี. ใน รายงานการสัมมนาป่าชายเลนแห่งชาติครั้งที่ 7 จังหวัดตรัง 22-25 กรกฎาคม 2534. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 16 หน้า.

ศิริชัย พงษ์วิชัย. 2540. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 556 หน้า.

ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง. 2541. แพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณป่าชายเลนอำเภอสิเกา จังหวัดตรัง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง, ประเสริฐ ทองหนูนุ้ย, ณัฏฐินี เอี่ยมสมบูรณ์, อัฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ และณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์. 2540. ความหลากหลายของแพลงก์ตอนสัตว์ในป่าชายเลน : กรณีศึกษาคลองสิเกา จังหวัดตรังและบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร. ใน รายงานการสัมมนาป่าชายเลนแห่งชาติครั้งที่ 10 จังหวัดสงขลา 25-28 สิงหาคม 2540. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 15 หน้า.

สง่า วัฒนชัย. 2520. การแพร่กระจายและความชุกชุมของไข่ปลาและลูกปลาวัยอ่อนชนิดต่างๆในบริเวณอ่าวไทยตอนในปี 2518-2519. รายงานวิชาการ ฉบับที่ 5. สถานวิจัยประมงทะเล กองประมงทะเล กรมประมง. 23 หน้า.

สง่า วัฒนชัย. 2522ก. ชนิดและความชุกชุมของไข่ปลาและลูกปลาวัยอ่อนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนและแหล่งน้ำกร่อย จังหวัดสมุทรสาคร. รายงานวิชาการ สถานีประมงจังหวัดสมุทรสาคร กรมประมง. 28 หน้า.

สง่า วัฒนชัย. 2522ข. ชนิดและความชุกชุมของไข่ปลาและลูกปลาวัยอ่อนบริเวณป่าชายเลนแหลมผักเบี้ย จังหวัดเพชรบุรี. ใน รายงานผลการประชุมสัมมนาระบบนิเวศวิทยาป่าชายเลน ครั้งที่ 3 จังหวัดสงขลา 8-12 เมษายน 2522. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 27 หน้า.

สมนึก ใช้เทียมวงศ์. 2519. รายชื่อกุ้งต่างๆ ที่พบบริเวณป่าไม้ชายเลนบางแห่งของประเทศไทย. ใน รายงานการสัมมนาปฏิบัติการทางระบบนิเวศวิทยาทรัพยากรธรรมชาติชายเลน จังหวัดภูเก็ต 10-16 ธันวาคม 2519. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 33 หน้า.

สมนึก ใช้เทียมวงศ์. 2529. ชีววิทยาและการประมงกุ้งกุลาลาย. เอกสารเผยแพร่ กชส.1. กลุ่มชีว-ประวัติสัตว์ทะเล กองประมงทะเล กรมประมง. 31 หน้า.

สมนึก ใช้เทียมวงศ์. 2540. ความหลากหลายทางชีวภาพของกุ้งทะเลบริเวณดอนสักตอนใต้ของประเทศไทย. รายงานการทำวิจัย โครงการความร่วมมือทางวิชาการระหว่างสำนักงานคณะกรรมการแห่งชาติและองค์การส่งเสริมความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ประเทศญี่ปุ่น (NRCT-JFCF). 6 หน้า.

สมนึก ใช้เทียมวงศ์ และขวัญชัย อยู่ดี. 2522. การประมงเคยในอ่าวไทย. รายงานประจำปี งานสัตว์น้ำอื่นๆ กองประมงทะเล กรมประมง. 58 หน้า.

สนิท อักษรแก้ว. 2532. ป่าชายเลน...นิเวศวิทยาและการจัดการ. กรุงเทพมหานคร: คอมพิวเตอร์แอดเวอร์ไทซิงค์.

สนิท อักษรแก้ว และคณะ. 2542. การฟื้นฟูและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนเพื่อการสังคมและเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนของประเทศไทย. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: อักษรสยามการพิมพ์. 407 หน้า.

สาธิต โกวิทวที, เนาวรัตน์ เอี่ยมสุโร และสมพงศ์ ดุลจินดาชบาพร. 2530. การเปลี่ยนแปลงประชากรแพลงก์ตอนพสัตว์บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก บริเวณแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี. ใน จิรศักดิ์ ตั้งตรงไพโรจน์ (บรรณาธิการ), ประมวลประชุมทรัพยากรสิ่งมีชีวิตทางน้ำ, หน้า 312-329. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุชาติ สว่างอารีย์รักษ์, เพ็ญศรี บุญเรือง และข้อดี้เยาะ พรชัย. 2542. การแพร่กระจายของกุ้งแชบ๊วยระยะต่างๆ บริเวณแหล่งอนุบาลป่าชายเลน คลองกะเปอร์ จังหวัดระนอง. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 4/2542 สถาบันชีววิทยาทางทะเล กรมประมง. 19 หน้า.

สุทธิชัย เตมียวณิชย์. 2527. การแพร่กระจายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ชนิดที่สำคัญในอ่าวไทยตอนใน. ใน รายงานการสัมมนาครั้งที่ 3 การวิจัยคุณภาพน้ำและคุณภาพทรัพยากรสิ่งมีชีวิตในน่านน้ำไทย. ศูนย์วิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน ชลบุรี 26-28 มีนาคม 2527. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 3 หน้า .

สุนีย์ สุวภีพันธ์. 2523. แพลงก์ตอนสัตว์ในอ่าวไทย. รายงานวิชาการ ฉบับที่ 4/2522 สถานวิจัยประมงทะเล กรมประมง. 33 หน้า.

สุนีย์ สุวภีพันธ์. 2527. แพลงก์ตอนสัตว์ในอ่าวไทย: คู่มือศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์. เอกสารเผยแพร่ ฉบับที่ 19. สถานวิจัยประมงทะเล กองประมงทะเล กรมประมง.

สุนีย์ สุวภีพันธ์, ผุสดี ศรีพยัตต์ และมัณฑนา ภิรมย์นิ่ม. 2525. แพลงก์ตอนสัตว์ที่ปากน้ำขนอม. รายงานวิชาการ ฉบับที่ 5/2525 สถานวิจัยประมงทะเล กรมประมง. 14 หน้า.

สุนีย์ สุวภีพันธ์, ผุสดี ศรีพยัตต์ และวิเชียร วิเชียรวรกุล. 2523. แพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณป่าชายเลน. รายงานวิชาการ ฉบับที่ 5/2522 สถานวิจัยประมงทะเล กรมประมง.18 หน้า.

สุรพล สุดารา. 2504. Identification and distribution of zoea and megalopa larvae of some anomura and brachyura in the Gulf of Thailand. วิทยานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต แผนกชีว-วิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุรพล สุดารา และอัจฉราภรณ์ อุดมกิจ. 2527. การแพร่กระจายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ชนิดที่สำคัญในอ่าวไทยตอนใน. ใน รายงานการสัมมนาครั้งที่ 3 การวิจัยคุณภาพน้ำและคุณภาพทรัพยากรสิ่งมีชีวิตในน่านน้ำไทย. ศูนย์วิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน ชลบุรี 26-28 มีนาคม 2527. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 10 หน้า.

สืบสิน สนธิรัตน์ และสุจินต์ ดีแท้. 2527. การศึกษาชนิดของลูกปลาวัยอ่อนบริเวณปากคลองวาพ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. ใน รายงานการสัมมนาครั้งที่ 3 การวิจัยคุณภาพน้ำและคุณภาพทรัพยากรมีชีวิตในน่านน้ำไทย ศูนย์วิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน ชลบุรี 26-28 มีนาคม 2527. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 9 หน้า.

เสาวภา อังสุภานิช. 2528. แพลงก์ตอนสัตว์. ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่. 209 หน้า.

เสาวภา อังสุภานิช. 2537. ความหลากหลายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนบริเวณป่าชายเลนในคลองเขาขาว อ่าวพังงา. วารสารวาริชศาสตร์ 1(1): 78-91.

เสาวภา อังสุภานิช, วิโรจน์ คงอาษา และปรเมศวร์ ใจเพชร. 2542. การผันแปรตามฤดูกาลของประชากรตัวอ่อนเพรียงหินระยะแพลงก์ตอนในน้ำบริเวณเลนงอกใหม่ในอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี. ใน สนิท อักษรแก้ว (บรรณาธิการ), การฟื้นฟูและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนเพื่อการสังคมและเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนของประเทศไทย, หน้า 390-400. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: อักษรสยามการพิมพ์.

หัตธยา ธงรบ. 2530. การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ บริเวณปากแม่น้ำบางปะกง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อรุณี จินดานนท์. 2524. แพลงก์ตอนสัตว์ในป่าชายเลนและทะเลชายฝั่ง จังหวัดสมุทรสาคร. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 5/2524 กองประมงน้ำกร่อย กรมประมง. 18 หน้า.

อรุณี จินดานนท์. 2528. ผลการสำรวจแพลงก์ตอนสัตว์ในคลองสรรพสามิต-พิทยาลงกรณ์. ใน รายงานการสัมมนาวิชาการประมงน้ำกร่อย ครั้งที่ 3, หน้า 171-178. กองประมงน้ำกร่อย กรมประมง.

อิชฌิกา พรหมทอง. 2542. พลวัตและความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์, ตรัยธนา เชาวนปรีชา, บัณฑิต สิขัณฑกสมิต, อรัญ สุราช, ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และอิชฌิกา พรหมทอง. 2542. ชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติ จังหวัดสมุทรสาคร. ใน สนิท อักษรแก้ว (บรรณาธิการ), การฟื้นฟูและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนเพื่อการสังคมและเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนของประเทศไทย, หน้า 303-328. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: อักษรสยามการพิมพ์.

อัมพร จิวะพงศ์. 2530. การศึกษาชนิดและความชุกชุมของสัตว์น้ำวัยอ่อนธรรมชาติที่เข้ามาในนากุ้งบริเวณจังหวัดสมุทรสาคร ปี 2528-2529. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 12 สถานีประมงน้ำกร่อย จังหวัดสมุทรสาคร กองประมงน้ำกร่อย กรมประมง. 18 หน้า.

อุตุนิยมวิทยา, กรม. 2541. บันทึกข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยารายเดือนของจังหวัดสมุทรสาคร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540-2541. ฝ่ายกรรมวิธีข้อมูล กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงคมนาคม.

อำพล พงศ์สุวรรณ และไพโรจน์ พรหมมานนท์. 2517. ผลการศึกษาชีววิทยาบางประการของกุ้งทะเลที่มีค่าทางเศรษฐกิจในทะเลสาบสงขลา. วารสารสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ 6 (1/2/3/4). 128 หน้า.

ภาษาอังกฤษ

Boonruang, P. 1985. The community structure, abundance and distribution of zooplankton at the east coast of Phuket Island, Southern Thailand, Andaman sea. Phuket Marine Biological Center Research Bulletin 39:1-13.

Boonruang, P. and Janekarn, V. 1985. Distribution and abundance of penaeid postlaevae in mangrove areas along the east coast of Phuket Island, Southern Thailand. Phuket Marine Biological Center Research Bulletin 36: 1-29 pp.

Boonruang, P., S. Sawangarreruks and S. Poung-in. 1994. The community structure of fish and their relation to food items in the mangrove area, Phang-nga Bay. In: Proceeding, The Semainar on Fisheries 1994. Department of Fisheries. 230-248 pp.

Chaudhari, K. J. and Jalihal, D. R. 1993. A field key to the seed of penaeid prawns along the KonKan coast (west of India). Crustaceana. 65(3) : 318-334.

Chulex, J. 1997. The Economic Importance and Seasonal Variations of *Acetes, Lucifer* and *Mesopodopsis* at Tambon Khlong Khon. Samut Songkhram Province. Master Thesis, Department of Technology of Environmental management, Mahidol University, Bangkok, Thailand.

Cook, L. H. 1965. A generic key to the protozoean, mysis, and postlarval stages of the littoral penaeidae of the northwestern Gulf of Mexico. Fishery Bulletin 65(2): 437-446.

Dall. W., Hill, B. J., Rothlisberg, P. C. and Sharples, D. J. 1990. Marine Biology. vol. 7. The Biology of Penaeidae. New York: Academic Press.

Dolar, M. L., Alcala, A. C. and Nuique, J. 1991. A survey on the fish and crustaceans of the mangroves of the north Baish Bay, Philippines. In Proceedings of the Regional Symposium on Living Resources in Coastal Areas, Philippines, pp. 513-519.

Dong, H. H., Sung, Y. H. and C, W. M. 1995. Distribution of zooplankton in Deukryang Bay, Korea. J. Korean Fish. Soc. 28(5): 517-532.

Edwards, E. S. and Burkill, P. H. 1995. Abundance, biomass and distribution of microzooplankton in the Ieish Sea. Journal of Plankton Research 17: 771-782.

Epifanio, C. E. 1988. Transport of crab larvae between estuaries and the continental shelf. Lecture Notes on Coastal and Estuarine Studies, Vol. 22: 291-305.

Eramus, T. and Wooldridge, T. 1980. Utilization of tidal current by estuarine zooplankton. Estuarine and Coastal Marine Science II: 107-114.

Goncalves, F. R., Ribeiro, R., Ferreira, M. J., Raposo, P. and Soares, A. M. V. M. 1996. Ecology of crustacea decapod larvae and megalopa of Ranong. E. U. Training Course at Ranong (7-15 Novenber 1996).

Grahame, J. 1976. Zooplankton of a tropical harbour : The numbers, composition, and response to physical factors of zooplankton in Kingston harbour, Jamaica. J. exp. Mar Biol. Ecol. 25: 219-237

Gurney, R. 1960. Larvae of Decapod Crustacea. Printed for the sky society. 306 pp.

Jivaluk, J. 1997. Distribution, abundance and composition of zooplankton in the South China Sea, Area I : Gulf of Thailand and East Coast of Peninsular Malaysia. In Proceeding of the First Technical Seminar on Marine Fishery Resources Survey in the South China Sea, Area I : Gulf of Thailand and East Coast of Peninsular Malaysia, pp 256-284.

Leis, J. M. and Rennis, D. S. 1983. The Larvae of Indo-Pacific Coral Reef Fishes. Australia: New South Wales University Press. 269 pp.

Leis, J. M. and Trnski, T. 1989. The Larvae of Indo-Pacific Shore Fishes. Australia: New South Wales University Press. 371 pp.

Lopes, R. M. 1994. Zooplankton distribution in the Guarau river estuary (South-eastern Brazil). Estuarine Coastal and Shelf Science 39: 287-302.

Mallin, M. A. 1991. Zooplankton abundance and community structure in a mesohaline North Carolina Estuary. Estuaries.14(4): 481-488.

Mallin, M. A. and Paerl, H. W. 1994. Planktonic trophic transfer in estuary : seasonal, diel, and community structure effects. Ecology. 75(8): 2168-2184.

Mann, K. H. and Lazier J. R. N. 1991. Dynamic of Marine Ecosystems. Blackwell scientific publication. 466 pp.

Marumo, R., Laoprasert, C. and Karnjanagesorn, L. 1985. Plankton and near-bottom communities at the mangrove region in Oh Klueng Kraben and the Chantaburi River, Thailand, mangrove estaurine ecology in Thailand. In Thai-Japanese Cooperation Research Project on Mangrove Productivity and Development, 1993-1994. pp. 55-76.

Monkolprasit, S. 1994. Fish Composition and food habits in mangrove forest at Phang-nga Bay, and Ban Don Bay, Thailand. In S. Sudara, C. R. Wilkinson and L. M. Chon (eds.), Proceeding, Third ASEAN-Australia Symposium on Living Coastal Resources, pp. 479-789. Chulalongkorn University.

Naiyanetr, P. 1998. Checklist of Crustacean Fauna in Thailand (Decapod and stomatopoda). Bangkok : Intrgrates Promotion Technology.

Neal, R. A. and Maris, R. C. 1985. The Biology of Crustacean, Economic Aspects: Fisheries and Culture, vol. 10. New York: Academic Press.

Okiyama, M. 1988. An Atlas of the Early Stage Fishes in Japan. Tokai University Press. 1154 pp.

Paphavasit, N., Termvidchakorn, A., Jeyaseelan, M. J. P. and Cheewasedtham, C. 1991. Importance of Ranong mangrove forest as fish nursery ground. In P. Menasveta, T. Thapanand, S. Piyatiratitivorakul, and P. Jarayabhand (eds.), Proceeding of the Third Technical Conference on Living Aquatic Resources, pp66-76. Chulalongkorn University Press.

Paphavasit, N., Aiemsomboon, N., Piumsomboon, A. and Tongnunui, P. 1997. Importance of Samut Songkhram mangrove swamp as fish nursery ground. In M. Nishihira (ed.), Benthic Communities and Biodiversity in Thai Mangrove Swamps, pp. 191-204. Biological Institute, Tohoku University.

Piumsomboon, A., Paphavasit, N., Aumnuch, E. and Sudtongkong, C. 1997. Zooplankton communities in Samut Songkhram mangrove swamp, Thailand. In M. Nishihira (ed.), Benthic Communities and Biodiversity in Thai Mangrove Swamps, pp. 171-170. Biological Institute, Sendai.

Pritchard, D. W. 1967. What is a Estuary: Physical veiewpoint. In G. H. Lauff (ed.), Estuaries. Publication No. 83, pp. 37-44. Washington, D. C.: American Association for the Advancement of Science.

Raymont, J. E. G. 1983. Plankton and Productivity in the Oceans. 2nd ed. vol 2: Zooplankton. New York: Pergamon Press. 824 pp.

Rice, A. L. 1980. Crab zoeal morphology and its bearing on the classification of the branchyura. Reprinted from Trans. Zool. Soc. Lond. 35: 271-424. Surrey: Acadimic Press.

Satapoomin, S. 1998. Zooplankton community in Kapur mangrove canal, Ranong Province. Technical Paper No. 1/1998. Phuket Marine Biological Center, Department of Fisheries. 40 pp.

Siokou-Frangou, I. 1996. Zooplankton annual cycle in a Mediterranean coastal area. Journal of Plankton Research 18(2): 203-223.

Smith, L. 1977. Marine Coastal Plankton and Marine Invertebrate Larvae. Department of Biology, West Valley Community College, Saratoga, California, USA. 161 pp.

Songchitsawat, A. 1989. Abundance and Distribution of Fish Larvae of the Chang Islands. Trat Province. M. Sc. Thesis, Department of Marine Science, Chulaonogkorn University.

Sribyatta, P. 1996. Variation of zooplankton abundance in the Gulf of Thailand 1976-1994. Mar. Fish. Lab., Technical Paper No. 4/1996. 58 pp.

Staples, D. J. 1979. Seasonal migration patterns of postlarval and juvenile banana prawns, *Penaeus merguensis* de Man, in the Major rivers of the guf of Carpentaria, Australia. Aust. J.Mar. Freshw. Res. 30: 143-157.

Staples, D. J. 1980. Ecology of juvenile and adolescent banana prawns *Penaeus merguiensis,* in a mangrove estuary and adjacent off-shore area of the Gulf of Carpentaria. I: Immigration and settlement of postlarvae. Aust. J. Mar. Freshwater Res. 31: 635-652.

Staples, D. J. and Vance, D. I. 1985. Habitat requirements of juvenile penaeid prawns and their relationship to offshore fisheries. In Second Australian National Prawn Seminar, pp. 47-54. Australia.

Sudara, S., Nateekanjanalarp, S. snd Ratanapongtara, P. 1994. Successful technique in mangrove planting. In Proceedings, Third ASEAN-Australia Symposium on Living Coastal Resources, Vol. 2 Research Papers, pp. 377-381. Chulalongkorn University.

Suvapepun, S. 1977. Variability of plankton quantity in the Inner Gulf of Thailand. Mar. Fish. Lab., Technical Paper No. 7/1977. 11 pp.

Suvapepun, S. 1978. Seasonal distribution of zooplankton in the western coast of the Gulf of Thailand. Mar. Fish. Lab., Technical Paper No. 6/1978. 26 pp.

Suvapepun, S. 1980. Variation of zooplankton quanlity off the east coast of the Gulf of Thailand. Mar. Fish. Lab., Technical Paper No. 23/1980. 16 pp.

Suvapepun, S. and W. Suwanrumpha. 1969. Distribution of copepods in the Inner Gulf of the West Coast of the Gulf of Thailand. Proc. Indo.Pacific Fish. Conn. 13(II). 19 pp.

Suvapepun, S., W. Suwanrumpha and .1970. Distribution and seasonal variation in the abundance of plankton off the western coast of the Gulf of Thailand. First Symp. Mar. Fish., Jan, 26-27, 1970. Mar. fish Lab.23 pp.

Suwanrumpha, W. 1976. Diurnal vertical variation in plankton volumes at two fixed 24-hour station in the Gulf of Thailand 1971-1972. Mar. Fish. Lab, Technical Paper No. 9/1976. 21 pp.

Suwanrumpha, W. 1978. The season abundance of plankton in the Inner Gulf of Thailand in relation to the ichthyoplankton, salinity and temperature. Mar. Fish. Lab., Technical Paper No. 7/1978. 25 pp.

Suwanrumpha, W. 1980. Zooplankton in the Western Gulf of Thailand I. Seasonal abundance and distribution of zooplankton 1975-1976. Mar. Fish. Lab., Technical Paper No. 6/1980. 25 pp.

Suwanrumpha, W. 1981. Zooplankton in the Western Gulf of Thailand III. Relative between the distribution lf zooplanktonic predators and fish larvae collected during January to October, 1981. Mar. Fish. Lab., Technical Paper No. 25/1983. 18 pp.

Suwanrumpha, W. 1982. Zooplankton in the western Gulf of Thailand II Relation of zooplankton displacement volume and fish eggs, fish larvae collecting during January to October, 1981. Mar. Fish Lab, Tech. Paper No. 12/1982.

Suwanrumpha, W. 1984. Distribution and coexistence of planktonic organism along the Gulf of Thailand. Mar. Fish. Lab., Technical Paper No. 26/1984. 20 pp.

Suzuki, T., Nishihira, M., Paphavasit, N., Shikano, Sh., Nakasone, Y., Piumsomboon, A. and E. Aumnuch. 1997a. Ecological distribution and community structure of benthic animal in Samut Songkhram mangrove swamp, Thailand. In M. Nishihira (ed.), Benthic Communities and Biodiversity in Thai Mangrove Swamp, pp.41-47. Biological Institute, Tokoku University.

Suzuki, T., Nishihira, M., Shikano, S. and N. Paphavasit. 1997b. Population structure and distribution of *Ovassiminea brevicula* (Gastropoda) in Samut Songkhram mangrove swamp, Thailand. In M. Nishihira (ed.), Benthic Communities and Biodiversity in Thai Mangrove Swamp, pp.97-114. Biological Institute, Tokoku University.

Temiyavanich, S. 1984. Distribution and abundance of zooplankton along the Eastern Coastline of the Inner Gulf of Thailand. In Proceeding of the Third Seminar on the Water Quality and the Quality of Living Resources in Thai Waters. 4 pp.

Termvidchakorn, A. 1987. Kinds and abundance of the fish larvae in the Andaman Sea. Exploratory Division Report. 28 pp.

Termvidchakorn, A. 1997. Kinds, abundance and distribution of fish larvae in the South China Sea, Area I : Gulf of Thailand and East Coast of Peninsular Malaysia. In Proceeding of the First Technical Seminar on Marine Fishery Resources Survey in the South China Sea, Area I : Gulf of Thailand and East Coast of Peninsular Malaysia. pp. 241-255.

Todd, C. D. and Laverack, M. S. 1991. Coastal Marine Zooplankton a Practical Manual for Students. Cambridge.

Turner, J. T., Bruno, S. F., Larson, R. J. and Staker, R. D. and Sharma, G. M. 1983. Seasonality of plankton assemblages in a temperate estuary. Marine Ecology 4(1): 81-99.

UNDP/UNESCO. 1991. Final Report of the Intigrated Multidisciplinary Survey and Research Programme of the Ranong Mangrove Ecosystem. UNDP/UNESCO Regional project research and its application to the management of the mangrove of Asia and Pacific (RAS/86/120).

Vatanachai, S. 1978. The abundance and distribution of the fish larvae in the upper part of the Gulf of Thailand in the year 1975-1976. Marine Laboratory Report No. 15. 40 pp.

Williamson, D. I. 1967. Crustacea, decapod : larvae I. General Condeil International Pour L' Exploration De La mer, Zooplankton Sheet 67 :1-7.

Youngbluth, M. J. 1980. Daily-seasonal and annual fluctuation among zooplankton population in an unpolluted tropical embayment. Estuarine and Coastal Marine Science 10: 265-287.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

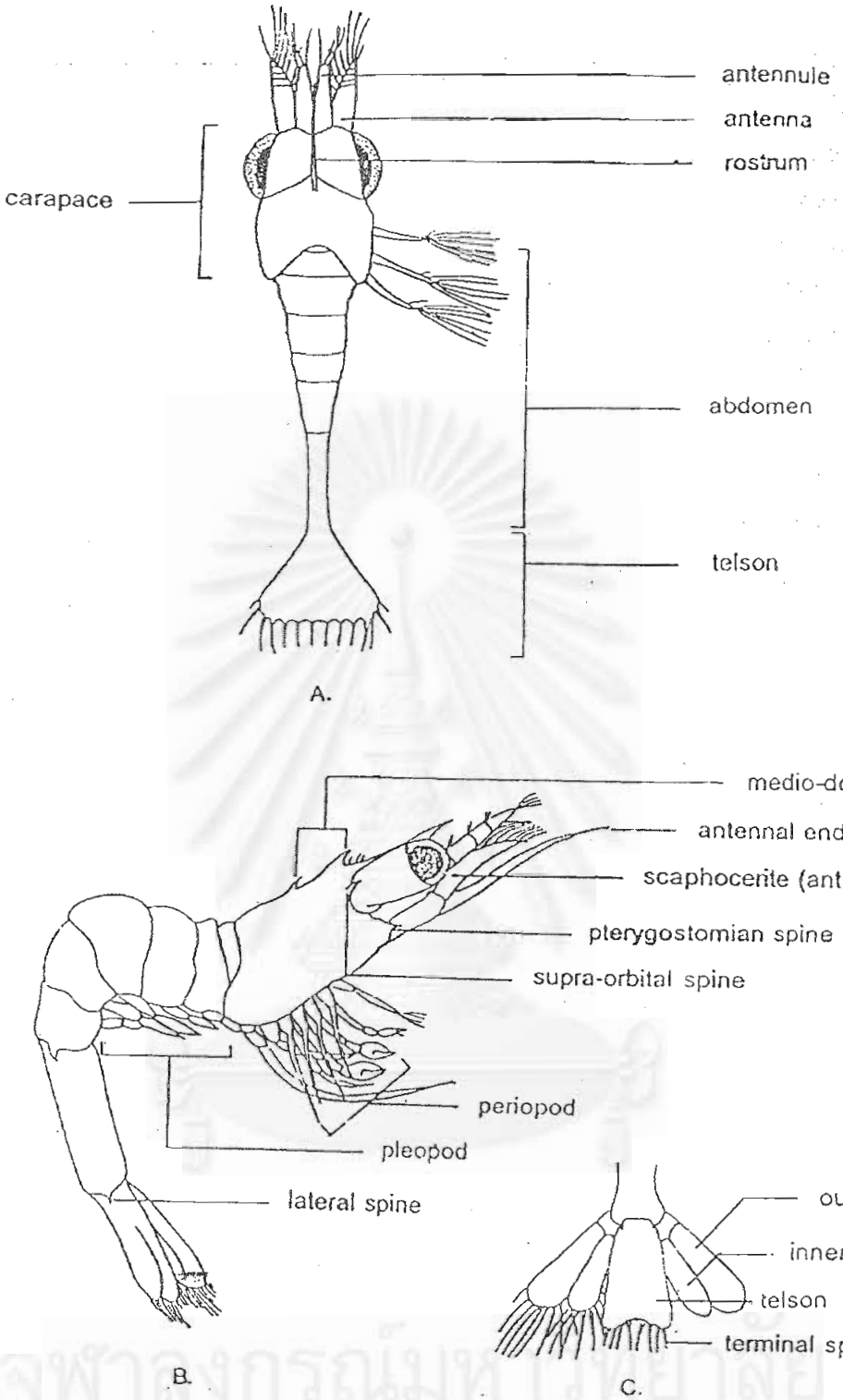
ภาคผนวก คำศัพท์เฉพาะที่สำคัญในการจัดจำแนกกุ้ง ปูและปลาวัยอ่อน

คำศัพท์เฉพาะ (Terminology)

กุ้งวัยอ่อน

abdomen	= ส่วนของลำตัวแบ่งเป็นข้อปล้องมี 6 ปล้อง
antennal spine	= หนามที่อยู่ด้านหน้าของ carapace บริเวณก้านตา หรือใกล้เคียงกับฐานของหนวดคู่ที่ 2
arthrobranchia	= เหงือกชนิดหนึ่งติดอยู่ระหว่าง articular membrane บนส่วนของ coxa ที่ระยางค์ส่วนหัวกับผนังลำตัว
basis	= ปล้องที่ 2 นับจากลำตัวของระยางค์ส่วนขาหรือ หรือปล้องที่ 6 นับจากปลายขา
biramous	= ระยางค์ที่มีสองแฉก
carapace	= เปลือกคลุมส่วนของหัวและช่วงอกรวมกัน (หรือคลุมส่วนของ cephalothorax)
carpus	= ปล้องที่ 3 นับจากปลายขาเดิน
chelate	ส่วนปลายของขาเดิน 2 ปล้องแรกซึ่งดัดแปลงไปทำหน้าที่จับ (grasping) คล้ายคีม
cheliped	= ขาเดิน 2 หรือ 3 คู่แรกต่อจาก maxillped ส่วนปลายมีลักษณะเป็นคีมทำหน้าที่จับ มักจะอ้วนโตกว่าขาเดินธรรมดา
coxa	= ปล้องแรกหรือฐาน (ต่อจากลำตัว) ของ maxillped และขาเดิน
dactylus	= ปล้องสุดท้ายของ maxillped และขาเดินส่วนของ dactylus นี้สามารถเคลื่อนไหวได้ใน cheliped
distal	= ส่วนที่ปลายสุดตรงข้ามกับคำว่า proximal
dorsal	= ด้านหลังหรือด้านบนลำตัว
endopod	= ระยางค์ด้านในของระยางค์ที่มี 2 แฉก
exopod	= แขนงด้านนอกหรือด้านข้างของระยางค์ที่มี 2 แฉก
finger (= digit)	= คล้ายกรรไกรของก้าม ซึ่งประกอบด้วยส่วนที่เคลื่อนไหวได้ คือ dactylus และส่วนที่เคลื่อนไหวไม่ได้ ซึ่งเป็นส่วนปลายของ propodus
flagellum	= เส้นหนวดซึ่งมีหลายปล้องของหนวดคู่ที่ 2 เคลื่อนไหวได้ ทำหน้าที่รับความรู้สึก
foliate	= ลักษณะบางเป็นแผ่นคล้ายใบไม้
hepatic spine	= หนามบนส่วนของ hepatic พบในพวก Natantia

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกุ้งวัยอ่อน

A. กุ้งวัยอ่อนระยะ zoea ขั้นที่1, dorsal view

B. กุ้งวัยอ่อนระยะ zoea ขั้นที่ last stage, lateral view

C. telson

ที่มา : ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง (2541) และ Gurney (1960)

ischium	= ปล้องที่ 5 ของขาหรือ maxillped (นับจากส่วนปลาย) โดยปกติจะเป็นส่วนแรกที่มีขนาดใหญ่ใน maxillped
mandible	= ระยางค์ทำหน้าที่เกี่ยวกับการกินอาหาร เป็นระยางค์คู่ต่อจากหนวดคู่ที่ 2 หรือเป็นอวัยวะส่วนของปากคู่แรก
mastigobranch	= ส่วนที่ยื่นออกไป ลักษณะคล้ายแปรงของระยางค์ส่วนอกของพวกกุ้ง ใช้สำหรับทำความสะอาดเหงือก
maxilla	= ระยางค์ส่วนของปากปกติมี 2 คู่ ถัดจาก mandible
maxilliped	= 3 คู่แรกของระยางค์ส่วนอก ซึ่งดัดแปลงไปทำหน้าที่ช่วยในการกินอาหาร
merus	= ปล้องที่ 4 นับจากส่วนปลายของขา หรือ maxilliped บางครั้งอาจจะเรียกว่าเป็นส่วนของแขน (arm) ของก้าม
ocellus	= ตาเล็กๆ อยู่บริเวณที่จะมีตาต่อไป มีในลูกกุ้งวัยอ่อน
palp	= ส่วนของ endopod หรือ exopod ที่มีลักษณะเป็นแผ่นของระยางค์
pereiopod	= ขาเดิน
petasma	= อวัยวะเพศผู้ในกุ้งทะเล Penaeid อยู่ที่ส่วนของ endopod ของขาว่ายน้ำคู่แรก ตอนปลายมีลักษณะคล้ายตะขอโค้งเข้าหากัน ซึ่งเกี่ยวติดกันได้ ปลายตะขอมีลักษณะแตกต่างกันตามชนิดของกุ้ง
pleopod	= ระยางค์ 5 คู่แรกของลำตัวทำหน้าที่ว่ายน้ำ
pleurobranchia	= เหงือกติดอยู่ที่ผนังด้านข้างของลำตัว
podobranchia	= เหงือกติดอยู่ที่ coxa ของระยางค์ส่วนอก
propodus	= ข้อต่อที่ 2 จากส่วนปลายของขา หรือในก้ามหนีบ (propodus ประกอบด้วยส่วนที่เป็นฝ่ามือ และปลายเคลื่อนไหวไม่ได้)
prosartema	= แผ่นบาง, ยาวอยู่ด้านหลังของโคนหนวดปล้องแรก และยื่นไปข้างหน้า พบเฉพาะใน Family Penaeidae
protopod	= ฐานของระยางค์ในพวกที่ยังไม่ค่อยเจริญจะประกอบด้วย coxa กับ basis 2 ข้อปล้องเท่านั้น
proximal	= ส่วนที่ใกล้ตัวมากที่สุด
pterygostomian spine	= หนามที่มุมด้านล่างของเปลือกคลุมหัว
ramous	= แขนงของขาว่ายน้ำเป็นแผ่นแบนๆ
rostrum	= กรีส่วนหน้าของเปลือกคลุมหัวยื่นยาวออกไปข้างหน้าอยู่ระหว่างตา (ในบางพวกไม่เจริญ)
scaphognathite	= แผ่นบางของ maxilla คู่ที่ 2
scaphocerite	= แผ่นหนวดของหนวดคู่ที่ 2 (หรือเรียก antennal scale)
segment	= ข้อปล้อง อาจจะใช้กับลำตัว หรือขาก็ได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

somite = ข้อปล้อง (segment)
supra-orbital spine = หนามอยู่บน หรือหลังตา
telson = ปล้องสุดท้ายของลำตัว (ยกเว้นในพวกปู)
thelycum = อวัยวะเพศเมีย ด้านในมีถุงเก็บน้ำเชื้อ (seminal receptacle) มีรูปร่างแตกต่างกันตามชนิด ตั้งอยู่ด้านท้องของช่องอก ระหว่างขาเดินคู่ที่ 4-5
thorax = ส่วนอกเป็นส่วนกลาง ระหว่างหัวกับลำตัว
uniramous = ระยางค์ที่มีแฉกเดียว
uropod = ระยางค์คู่สุดท้ายของลำตัว
ventral = ด้านล่าง

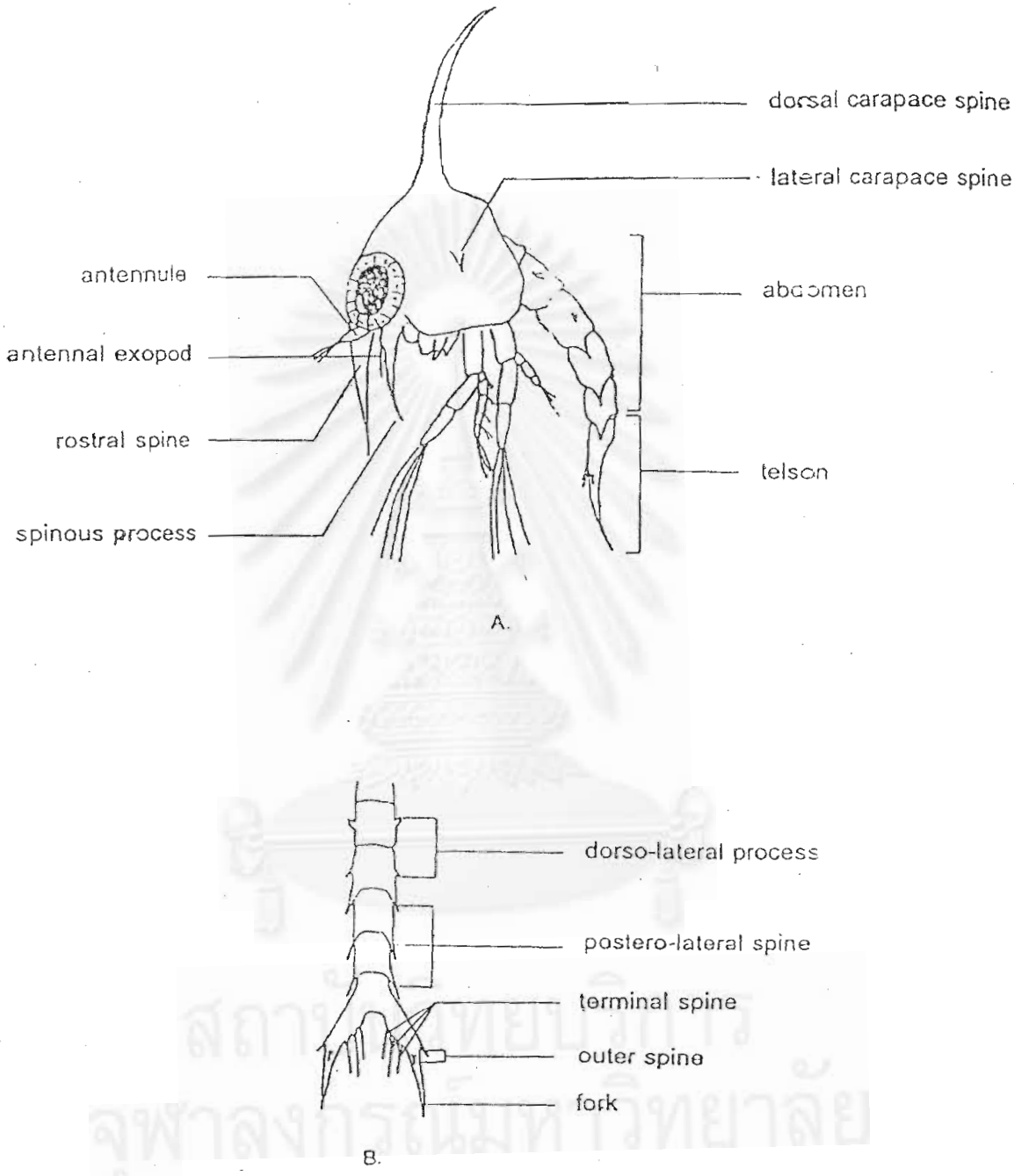
<u>ปูวัยอ่อน</u>

antennule = ระยางค์บริเวณส่วนหน้าของ carapace
antennal exopod = แขนงด้านนอกหรือด้านข้างของระยางค์ส่วนหน้าของ carapace
dorso-lateral process = ส่วนที่ยื่นยาวออกมาทางด้านข้างค่อนมาทางด้านบนของปล้องท้อง
dorsal spine = หนามที่อยู่ด้านบนหรือด้านหลังของ carapace
fork = ส่วนหาง
inner spine = หนามที่อยู่ด้านในของส่วนหาง
lateral spine = หนามที่อยู่ด้านข้างของ carapace
rostral spine = หนามที่อยู่ด้านหน้าของ carapace ระหว่างตา ยื่นยาวออกไป
spinous process = ระยางค์ส่วนหน้าของ carapace ที่ยื่นยาว ไม่มีหนามหรือมีหนามบนระยางค์
outer spine = หนามที่อยู่ด้านนอกของส่วนหาง
terminal spine = หนามที่อยู่บริเวณด้าน anterior ของส่วนหาง

<u>ปลาวัยอ่อน</u>

ความยาวเหยียด (total length) = ระยะจากปลายสุดของจะงอยปาก (snout) เป็นแนวตรงไปจนถึงปลายสุดของครีบหาง
ความยาวลำตัว (body length) = ความยาวของปลาวัยอ่อนโดยใช้ความยาวโนโตคอร์ด (NL) ในปลาวัยอ่อนในระยะที่ยังไม่มีการยกตัวของปลายโนโตคอร์ดและปลาวัยอ่อนระยะที่กำลังมีการยกตัวของ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

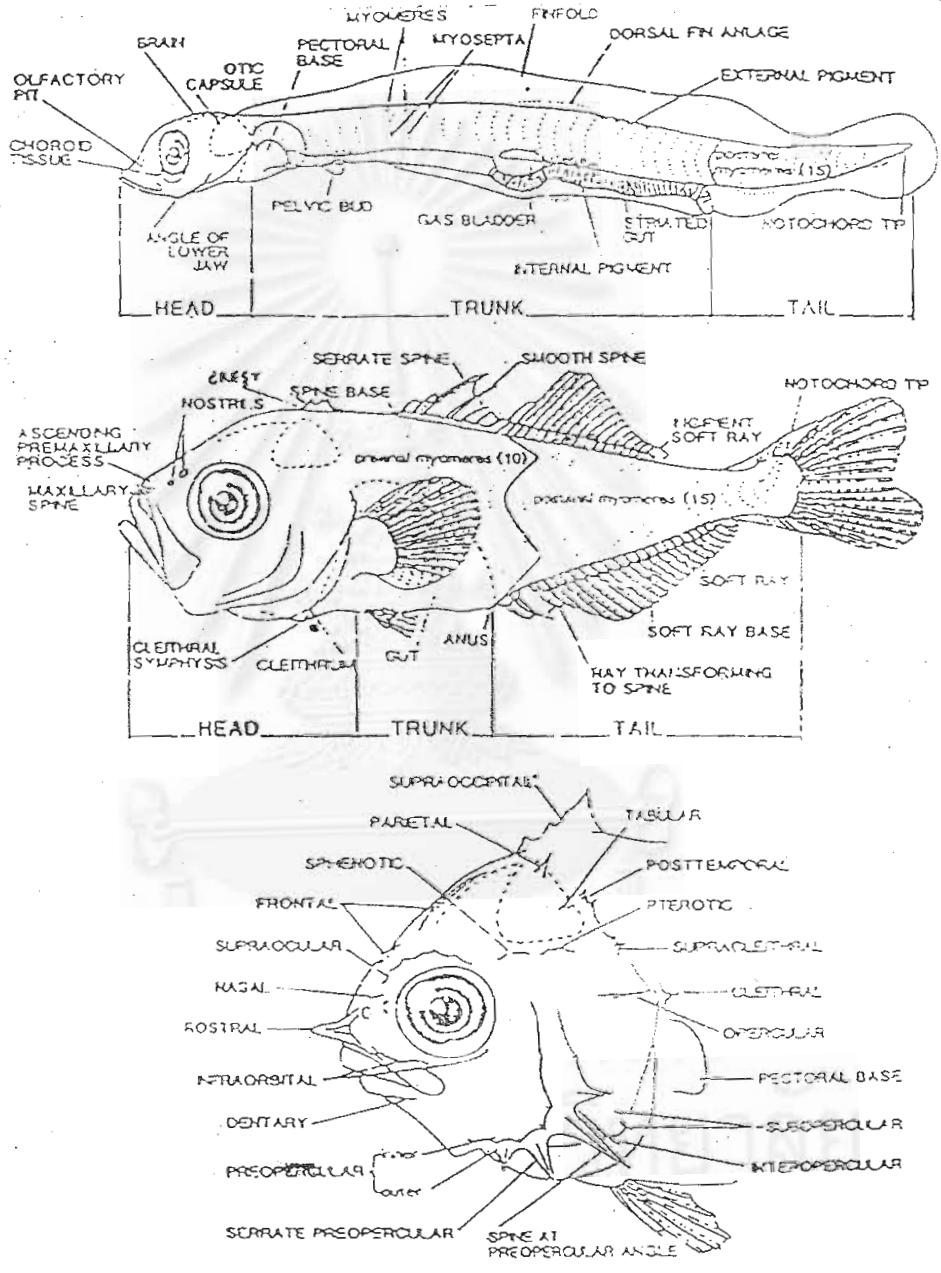


ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของปูวัยอ่อน

A. ปูวัยอ่อนระยะ zoea ขั้นที่1, lateral view

B. ปูวัยอ่อนระยะ zoea ขั้นที่ 1, abdomen

ที่มา : ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง (2541) และ Rice (1980)



ลักษณะทางสันฐานวิทยาของปลาวัยอ่อน

ที่มา : Leis and Tmski (1989)

	ปลายโนโตคอร์ดและใช้ความยาวมาตรฐาน (SL) ในปลาวัยอ่อนที่ผ่านระยะการยกตัวของปลายโนโตคอร์ด
ความยาวมาตรฐาน (standard length)	= ระยะจากปลายสุดของจะงอยปากไปจนถึงฐานครีบหาง ซึ่งเป็นส่วนสุดท้ายของกระดูกไฮพูเรอล
ความยาวโนโตคอร์ด(notochord length)	= ระยะจากปลายสุดของจะงอยปากเป็นแนวตรงไปจนถึงส่วนปลายสุดของโนโตคอร์ด (notochord length) ใช้วัดความยาวของปลาวัยอ่อนในระยะก่อนที่โนโตคอร์ดจะโค้งงอขึ้น (flexion)
ความยาวหัว (head length)	= ระยะจากปลายสุดของจะงอยปากจนถึงส่วนหลังสุดของเนื้อเยื่อกระดูกกระพุ้งแก้ม (opercular membrane) โดยไม่รวมเงี่ยงหรือหนาม (spine
ลำตัว (trunk)	= พื้นที่ทั้งหมดระหว่างเส้นตั้งฉากที่ลากจากคอมายังส่วนล่างสุดผ่านฐาน ครีบหูถึงเส้นตั้งฉากลากจากผิวบนของตัวปลามายังทวาร
หาง (tail)	= พื้นที่ส่วนที่ต่อจากพื้นที่ลำตัว
ความลึกของหัว (head depth)	= ระยะตั้งฉากระหว่างขอบริมสุดของบริเวณที่กว้างที่สุดของหัวโดยที่วัดผ่านของหลังของกระบอกตา
ความลึกของลำตัว (body depth)	= ระยะตั้งฉากระหว่างขอบลำตัวที่ผ่านฐานครีบอก
ความยาวจะงอยปาก (snout length)	= ระยะจากปลายสุดของจะงอยปากถึงขอบหน้าของกระบอกตา
ความยาวจะงอยปากถึงช่องทวาร (snout to anal length)	= ระยะจากส่วนปลายสุดของจะงอยปากเป็นแนวตรงไปตามเส้นข้างตัวจนถึงแนวตั้งฉากที่ลากผ่านส่วนหลังสุดของช่องทวาร
ความยาวจะงอยปากถึงส่วนหน้าของครีบหลัง (snout to pre-dorsal fin)	= ระยะจากส่วนปลายสุดของจะงอยปากเป็นแนวตรงไปตามแนวกลางตัวจนถึงแนวตั้งฉากที่ลากผ่านส่วนหน้าสุดของก้านครีบอันแรก ถ้ายังไม่เกิดก้านครีบก็ให้ใช้ส่วนหน้าสุดของฐานครีบหรือตุ่มของครีบ
ความยาวจะงอยปากถึงส่วนหน้าของครีบทวาร (snout to pre-dorsal fin)	= ระยะจากส่วนปลายสุดของจะงอยปากเป็นแนวตรงไปตามแนวกลางตัวจนถึงแนวตั้งฉากที่ลากผ่านส่วนหน้าสุดของก้านครีบทวารอันแรก หรือส่วนหน้าสุดของฐานครีบหรือตุ่มของครีบ (กรณีที่ยังไม่ปรากฏก้านครีบ)
ความยาวจะงอยปากถึงส่วนหน้าของครีบท้อง (snout to pre-pelvic fin)	= ระยะจากส่วนปลายสุดของจะงอยปากเป็นแนวตรงไปตามแนวกลางตัวจนถึงแนวตั้งฉากที่ลากผ่านส่วนหน้าสุดของก้านครีบท้องอันแรก หรือส่วนหน้าสุดของฐานครีบหรือตุ่มของครีบ
ครีบหลัง (dorsal fin)	= ครีบเดี่ยวเป็นครีบที่อยู่แนวกลางลำตัวด้านหลัง
ครีบก้น (anal fin))	= ครีบเดี่ยวเป็นครีบอยู่ตามสันท้องโดยอยู่หลังช่องทวาร

ครีบหาง (caudal fin)	= ครีบเดียวอยู่ท้ายสุดของลำตัว
ครีบอก (pectoral fin)	= ครีบคู่ที่อยู่ข้างหลังกระพุ้งแก้ม
ครีบท้อง (pelvic fin)	= ครีบคู่อยู่ใต้ท้อง
สันครีบ (fin fold)	= สันที่มีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อซึ่งยืดไปตามแนวลำตัวของปลาที่กำลังเจริญ ซึ่งเป็นบริเวณที่จะเกิดครีบเดี่ยวต่างๆ ของการเจริญในระยะต่อไป
ซี่ของกระดูกค้ำจุนกระพุ้งแก้มเคลื่อน(branchiostegal rays)	= ส่วนกระดูกที่ค้ำจุนกระพุ้งแก้มให้มั่นคงและทำให้ไหวได้ ซี่กระดูกนี้จะแผ่ออกเหมือนพัด
คอดหาง (caudal peduncal)	= พื้นที่ส่วนที่อยู่ระหว่างส่วนหลังสุดของครีบหลังและครีบกัน
กระดูกไฮพูเรอล (hypural bones)	= ส่วนหลังสุดของกระดูกสันหลังที่แผ่ขยายเป็นแผ่นช่วยค้ำจุนครีบหาง
หนามบนหัว (dorsal cranial crest)	= ส่วนของสันกระดูกบนด้านหลังของกระโหลกศีรษะ
หนามเหนือตา (supraoccular spine)	= หนามบนด้านหลังเหนือกระบอกตา
หนามหลังกระโหลกศีรษะ (pterotic spine)	= หนามบนส่วนหลังสุดด้านบนของกระโหลกศีรษะ (อยู่เหนือท้อง)
กระดูกกระพุ้งแก้ม (operculum)	= แผ่นกระดูกปิดเหงือก
หนามบนกระดูกกระพุ้งแก้มอันแรกอันใน (inner preoperculae spine)	= หนามแถวในที่อยู่ในบริเวณขอบกระดูกกระพุ้งแก้มอันแรก
หนามบนกระดูกกระพุ้งแก้มอันแรกอันนอก (outer preoperculae spine)	= หนามแถวนอกที่อยู่ในบริเวณขอบกระดูกกระพุ้งแก้มอันแรก
เนื้อเยื่อบุช่องท้อง (peritoneal mambrane)	= เนื้อเยื่อเป็นแนวด้านบนช่องท้อง
ช่องจมูก (nasal opening)	= ช่องข้างหน้าตาซึ่งจะเจริญไปเป็นรูจมูก (nostril)
จะงอยปาก (snout)	= บริเวณส่วนหน้าสุดของหัวในแนวราบจนถึงขอบหน้าของตา
ยูโรสติล (urostyle)	= กระดูกสันหลังอันปลายสุดของเป็นส่วนที่หักงอขึ้นตรงส่วนท้ายของหางบริเวณกระดูกไฮพูรอล
ไคลทรัม (cleitrum)	= กระดูกรองรับครีบหู
ไคทรัมซิมไฟซิส (cleitral symphysis)	= ส่วนที่ต่อเชื่อมกระดูกไคลทรัมจะอยู่บริเวณด้านหลัง
ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางตา (eye diameter)	= ระยะตามแนวราบพาดผ่านจุดศูนย์กลางตา
มัดกล้ามเนื้อ (myomeres)	= มัดกล้ามเนื้อที่เรียงลำดับกันอยู่บนลำตัว
มัดกล้ามเนื้อหลังช่องทวาร (postanal myomeres)	= มัดกล้ามเนื้อที่อยู่ด้านหลังช่องเปิดทวารรวมทั้งมัดกล้ามเนื้อสุดท้ายที่พบกระดูกยูโรสติล
ผนังกั้นมัดกล้ามเนื้อ (myosepta)	= เนื้อเยื่อเกี่ยวพันซึ่งแบ่งแยกมัดกล้ามเนื้อ
คอคอด (isthmus)	= บริเวณด้านล่างบนลำคอระหว่างเหงือกปลา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ต้นคอ(nape)	= บริเวณด้านบนของลำตัวหลังหัว
เส้นขอบตา (choroid fissure)	= เส้นที่ต่อกันเป็นขอบขอบลูกตา พบในปลาวัยอ่อนอยู่บริเวณใต้เลนส์
อก (trunk)	= ส่วนของลำตัวระหว่างหัวกับช่องทวาร
ความยาวช่องทวารถึงครีบก้น (vent to anal-fin length)	= ระยะจากขอบท้ายของช่องทวารถึงขอบหน้าของฐานครีบก้นส่วนที่จะเป็นฐานของครีบก้าน
การยกตัวของปลายโนโตคอร์ด (flexion)	= การงอขึ้นของปลายโนโตคอร์ดในช่วงการเกิดครีบหาง
ถุงลม (gas bladder)	= ถุงของเนื้อเยื่อเหนียวที่มีอากาศอยู่ภายใน พบบริเวณไตและท่อทางเดินอาหาร
ตุ่มครีบท้อง (pelvic bud)	= กลุ่มเนื้อเยื่อที่พบบริเวณที่จะเกิดครีบท้องต่อไปจะพัฒนาไปเป็นครีบท้อง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางการวิเคราะห์วาเรียนซ์ (ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าปัจจัยสิ่งแวดล้อมในแต่ละสถานีและในแต่ละเดือนที่ทำการศึกษา (* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ)

ปัจจัยสภาวะแวดล้อม	Source of Variation	SS	df	Ms	F	P-value	F crit
ความลึก	สถานี	124.2549	7	17.750	25.6593	3.05E-13*	2.2371
	เดือน	11.0191	6	1.8365	2.6548	0.0283*	2.3240
	Error	29.0550	42	0.6918			
	Total	164.329	55				
ความเค็ม	สถานี	194.4769	7	27.782	9.9614	2.92E-07*	2.2371
	เดือน	2199.305	6	366.55	131.4275	1.39E-25*	2.3240
	Error	117.1378	42	2.7890			
	Total	2510.919	55				
อุณหภูมิ	สถานี	8.8336	7	1.2619	3.6206	0.0038*	2.2371
	เดือน	94.7896	6	15.798	45.3262	8.68E-17*	2.3240
	Error	14.6389	42	0.3486			
	Total	118.2621	55				
ความเป็นกรด-เบส	สถานี	0.4800	7	0.0686	3.8870	0.0024*	2.2371
	เดือน	9.7100	6	1.6183	91.7307	1.61E-22*	2.3240
	Error	0.7410	42	0.0176			
	Total	10.9310	55				
ออกซิเจนละลาย	สถานี	9.4903	7	1.3558	1.2810	0.2954	2.3593
	เดือน	76.8085	6	19.202	18.1427	1.87E-07*	2.7141
	Error	29.6351	42	1.0584			
	Total	115.9339	55				

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นางสาวณัฏฐินี เอี่ยมสมบูรณ์ เกิดเมื่อวันที่ 10 กรกฎาคม พ.ศ. 2518 ที่จังหวัดสมุทรสงคราม จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนศรัทธาสมุทร จังหวัดสมุทรสงคราม ในปีการศึกษา 2535 และสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาทางทะเลและการประมง จากภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2539 และได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ทางทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในปีการศึกษา 2540

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย