



ผลของการศึกษา  
(EXPERIMENTAL RESULTS)

อุทกศาสตร์ในบริเวณที่ทำการศึกษา (Hydrography of the Study Areas)

1. การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของความเค็มเฉลี่ยของน้ำระดับผิวในบริเวณที่ศึกษา (Figure 3) (Seasonal Variations of Average Surface Salinity in the Study Areas) ค่าของระดับความเค็มของน้ำที่ระดับผิวตั้งแต่เดือนเมษายน 2505 ถึงเดือนมกราคม 2507 ปรากฏว่า แตกต่างกันมากทั้ง 4 บริเวณ บริเวณ I มีความเค็มสูงกว่าบริเวณ II, III และ IV ตามลำดับ บริเวณ IV มีระดับความเค็มต่ำตลอดทั้งปี ในเดือนตุลาคม 2505 ปรากฏว่า ค่าระดับความเค็มมีค่าสูงมากที่สุด ในบริเวณ IV ซึ่งเป็นบริเวณที่มีระดับความเค็มต่ำสุดตลอดปี ระดับความเค็มประมาณ 23 parts per thousand ส่วนในบริเวณ I ซึ่งเป็นบริเวณที่มีระดับความเค็มสูงสุดตลอดปี มีค่าระดับความเค็มประมาณ 33.8 parts per thousand ในเดือนพฤศจิกายน และ ตุลาคม 2505 ปรากฏว่า ระดับความเค็มในบริเวณ III และ IV มีค่าต่ำสุดประมาณ 0.01 parts per thousand ในบริเวณ I ระดับความเค็มประมาณ 7 parts per thousand ในเดือนต่อมาปรากฏว่าความเค็มค่อย ๆ สูงขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งความเค็มมีระดับสูงสุดในเดือนพฤษภาคม และเดือนกันยายน 2506 ทั้ง 4 บริเวณ แสดงว่าทั้งสองเดือนนี้น้ำทะเลจากทะเลนอกขึ้นไปถึงบริเวณ III และ IV ในเดือนต่อมาความเค็มก็จะลดต่ำลงอีกในเดือนพฤศจิกายน ธันวาคม 2506 และเดือนมกราคม 2507 ซึ่งปรากฏว่าความเค็มลดลงในราวเดือนเดียวกันกับปี 2505 ซึ่งเป็นระยะเวลาตรงกับฤดูฝนพอดี น้ำจากทะเลสาบตอนใน บริเวณ III และ IV ไหลลงมารวมกับบริเวณทะเลสาบตอนนอก บริเวณ II และ I ทำให้ความเค็มลดต่ำลงทั่วไป ค่าความเค็มเฉลี่ยของน้ำระดับผิวในบริเวณที่ศึกษา ปรากฏในตารางที่ 1



Table 1 Average surface salinity and surface water temperature collected at sampling stations in the study areas.

Months	Area I		Area II		Area III		Area IV	
	S ‰	Temp. °C	S ‰	Temp. °C	S ‰	Temp. °C	S ‰	Temp. °C
Apr. 1962	-	-	32.38	31.0	26.10	30.5	5.9	31.0
July 1962	32.12	30.5	31.57	30.0	21.35	30.6	-	-
Aug. 1962	31.65	30.0	30.29	30.0	25.95	28.5	6.5	29.5
Sept. 1962	30.82	29.3	26.16	29.85	18.83	29.7	11.7	30.5
Oct. 1962	33.91	31.5	32.18	31.75	27.04	31.75	23.27	31.75
Nov. 1962	7.08	28.5	4.35	28.54	3.59	30.00	2.24	29.16
Dec. 1962	9.83	30.7	10.48	29.4	0.26	29.85	0.10	29.76
Jan. 1963	29.77	26.0	29.1	25.6	7.05	26.0	2.33	26.16
Feb. 1963	30.18	27.0	27.29	27.1	17.83	28.0	7.68	27.23
Mar. 1963	29.74	29.7	19.34	31.32	7.53	32.75	2.53	32.26
Apr. 1963	24.62	31.97	23.05	32.04	12.72	33.9	7.27	32.56
May 1963	32.5	31.38	32.49	31.6	26.04	31.75	18.64	32.06
June 1963	30.89	29.16	27.44	28.58	12.58	28.55	7.49	28.03
July 1963	31.27	31.3	27.29	31.16	13.89	32.4	9.80	31.56
Aug. 1963	25.91	30.78	24.95	30.5	15.45	30.9	17.12	32.2
Sept. 1963	32.76	31.52	28.78	31.1	19.0	32.7	16.12	32.23
Oct. 1963	21.74	31.22	18.7	31.3	14.12	31.85	8.65	32.52
Nov. 1963	11.10	29.1	3.08	30.0	0.35	30.95	0.27	30.66
Dec. 1963	18.89	28.55	13.59	28.8	0.45	28.45	1.0	28.53
Jan. 1964	12.69	29.7	1.93	28.9	0.29	30.77	0.15	30.73



2. การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของอุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำระดับผิวในบริเวณที่ศึกษา (Figure 3) (Seasonal Variations of Average Surface Water Temperature in the Study Areas) ค่าอุณหภูมิตั้งแต่เดือนเมษายน 2505 ถึงเดือนมกราคม 2507 ปรากฏว่าแตกต่างกันน้อยมาก อุณหภูมิค่าที่ต่ำสุดเฉลี่ยของทั้ง 4 บริเวณ ในเดือนมกราคม 2506 ประมาณ 25.80 °ซ. ส่วนอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดทั้ง 4 บริเวณ ในเดือนเมษายน 2506 ประมาณ 32.5 °ซ. ความแตกต่างของอุณหภูมิตลอดปีประมาณ 6.7 °ซ. และอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 30.0 - 31.0 °ซ. ในเดือนที่มีอุณหภูมิต่ำสุดราวเดือนมกราคม 2506 นั้น ตรงกับฤดูหนาว ส่วนอุณหภูมิสูงสุดในเดือนเมษายน 2506 นั้น ตรงกับฤดูร้อนในประเทศไทย ค่าอุณหภูมิเฉลี่ยตามตารางที่ 1

3. การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของความเค็มของน้ำระดับผิวในบริเวณที่ศึกษา (Figure 4) (Seasonal Variations of Surface Salinity in the Study Areas) การเปลี่ยนแปลงของความเค็มทุกเดือนตั้งแต่เดือนเมษายน 2505 - มกราคม 2507 ปรากฏว่า ค่าระดับความเค็มของน้ำที่สถานีที่ 1 มีค่าต่ำสุด แล้วค่อยสูงขึ้นเรื่อย ๆ ในสถานีที่ 2, 3, 4 จนกระทั่งถึงสถานีที่ 15 ตามลำดับ ที่สถานีที่ 15 มี range ของความเค็มของน้ำสูงตั้งแต่ระดับความเค็มประมาณ 14 - 34 parts per thousand ส่วนสถานีที่ 1 มี range ของระดับความเค็มต่ำประมาณ 0.01 - 20 parts per thousand เท่านั้น ปรากฏว่าในเดือนพฤศจิกายน 2505 และ 2506 ค่าระดับความเค็มมีค่าต่ำสุดทุกสถานี ค่าความเค็มทุกสถานี ปรากฏในตารางที่ 2

การเจริญระยะแรกของกุ้ง Penaeid (Early Developmental Stages of Penaeid Shrimp)

1. ผลของการศึกษาลักษณะ (Descriptive Results)

ไข่ (Eggs) ในตัวอย่างแพลงก์ตอนที่ทำการตรวจนี้ไม่ปรากฏว่าพบไข่

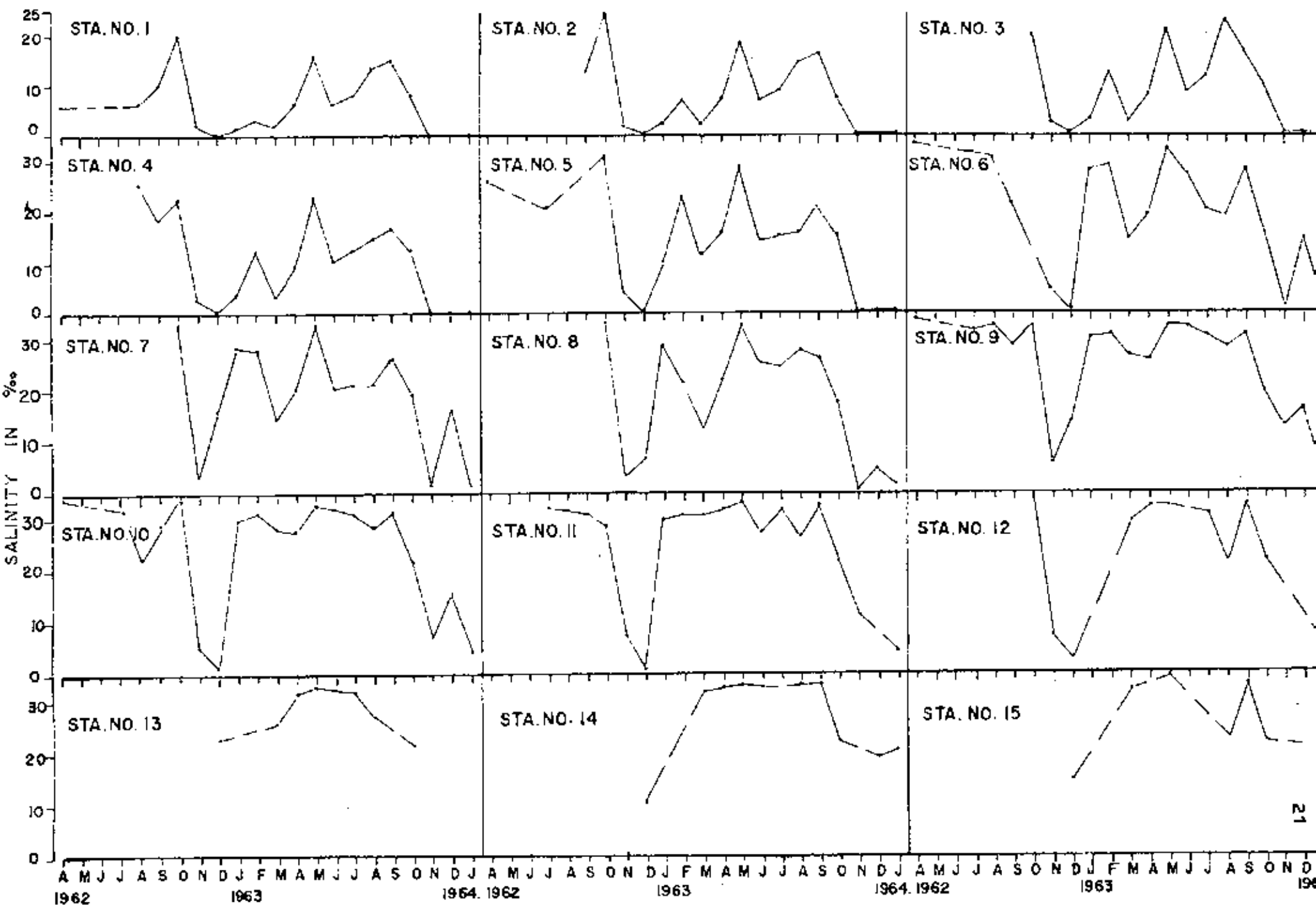


FIGURE 4 SEASONAL VARIATION OF SURFACE SALINITY (‰) OF SAMPLING STATIONS IN THE STUDY AREAS INSIDE AND OUTSIDE SONGKHLA LAKE, APR. 1962. — JAN. 1964.

Table 2 Seasonal variation of surface salinity at the sampling stations inside and outside Songkhla Lake.

Months	Salinity in part per thousand														
	Sta. No. of Area I					Sta. No. of Area II					Sta.No.of Area III		Sta.No. of Area IV		
	11 11A	12 12A	13 13A	14 14A	15 15A	6 6A	7 -	8 -	9 -	10 -	4 4A	5 5A	1	2	3
Apr. 1962	-	-	-	-	-	33.4	-	-	33.4	34.10	-	26.1	5.9	-	-
July 1962	32.12	-	-	-	-	31.05	-	-	31.7	31.81	-	25.30	-	-	-
Aug. 1962	31.65	-	-	-	-	30.7	-	-	32.5	27.60	30.5	-	6.5	-	-
Sept. 1962	30.82	-	-	-	-	21.20	-	-	28.4	28.9	19.3	-	10.2	13.2	-
Oct. 1962	33.52	33.67	34.12	-	-	34.05	33.27	33.07	32.20	33.7	22.8	31.27	20.22	24.85	20.26
Nov. 1962	7.08	-	-	-	-	4.71	3.22	3.27	5.55	5.04	2.86	4.31	2.02	2.04	2.66
Dec. 1962	0.38	1.80	22.85	10.0	14.2	0.30	16.20	6.72	13.79	1.20	0.22	0.30	0.05	0.10	0.15
Jan. 1963	29.77	-	-	-	-	28.2	28.6	28.85	29.9	29.94	3.95	10.15	1.5	2.5	3.0
Feb. 1963	30.4	-	-	-	-	29.10	28.0	21.30	30.40	31.05	12.35	23.30	3.4	7.10	12.55

Table 2 (continued)

Months	Salinity in part per thousand														
	Sta. No. of Area I					Sta. No. of Area II					Sta. No. of Area III		Sta. No. of Area IV		
	11 11A	12 12A	13 13A	14 14A	15 15A	6 6A	7 -	8 -	9 -	10 -	4 4A	5 5A	1	2	3
Mar. 1963	30.55	29.20	25.75	31.60	31.60	14.8	14.6	12.45	26.60	28.25	3.5	11.85	2.2	2.60	2.80
Apr. 1963	31.5	31.99	31.25	32.18	-	19.03	20.63	21.96	25.85	27.80	9.47	15.97	6.4	7.28	8.12
May 1963	33.19	32.19	32.63	32.86	32.93	32.29	33.06	32.7	32.32	32.42	23.15	28.93	15.93	18.79	21.22
June 1963	27.43	-	32.12	32.23	-	27.34	20.73	25.17	31.98	32.01	10.64	14.52	6.42	7.21	8.86
July 1963	31.33	30.56	31.84	-	-	20.22	21.23	24.42	30.07	30.54	12.63	15.06	8.33	9.24	11.84
Aug. 1963	30.90	21.61	32.81	32.71	21.68	19.30	21.20	27.79	28.25	28.25	14.98	15.93	13.75	14.81	22.91
Sept. 1963	21.59	21.94	21.25	32.68	22.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oct. 1963	32.47	32.67	-	32.86	32.75	28.21	26.06	26.22	30.28	31.16	16.94	21.06	15.3	16.44	16.63
Nov. 1963	21.57	21.79	21.83	21.76	21.76	15.59	19.36	17.52	19.54	21.49	12.67	15.57	8.35	7.78	9.84
Dec. 1963	11.10	-	-	-	-	1.36	1.31	0.40	7.85	7.04	0.32	0.46	0.35	0.25	0.22
Jan. 1964	-	-	-	18.89	-	13.69	16.36	4.34	16.20	15.64	0.15	0.24	0.10	0.05	0.15
	-	-	-	-	-	15.35	-	-	-	-	0.19	1.02	-	-	-
	4.29	5.79	-	20.23	20.46	0.73	1.43	1.56	2.43	4.22	0.19	0.30	0.16	0.14	0.16
	-	-	-	-	-	1.22	-	-	-	-	0.16	1.06	-	-	-

ของกุ้งพวกนี้เลย เพราะว่าไข่ของกุ้งใน subfamily Penaeinae กระจุกกระจาย  
 ทั่วไปตามพื้นท้องทะเล มีขนาดเล็กกว่า 0.33 ม.ม. และมีน้ำหนักมากกว่าน้ำทะเล  
 เล็กน้อย เป็นพวกไข่จม (demersal eggs) (Hudinaga, 1935) การเก็บ  
 ตัวอย่างส่วนมากเก็บเฉพาะที่ใต้ระดับผิวน้ำเท่านั้น และขนาดของไข่เล็กกว่าขนาดตา  
 ของกุ้งแพลงก์ตอน ซึ่งมีขนาด 0.33 ม.ม.

ระยะ Nauplius (Figure 5) เป็นวัยอ่อนถัดจากไข่ วัยอ่อนระยะ  
 นี้พบน้อยมาก สถานีที่พบได้แก่สถานีที่อยู่ในบริเวณ I (Figure 1) ได้ทำการตรวจ  
 ลักษณะและรูปร่างของอวัยวะส่วนนอกพบว่า

Carapace :	ยังไม่แยกออกจากส่วนท้อง ทางปลายสุด คานหนาปรากฏว่ามีจุดดำ ocellus 1 จุด
First antenna :	มีกิ่งเดียว (uniramous)
Second antenna :	มี 2 กิ่ง (biramous)
Mandible :	มี 2 กิ่ง (biramous)
Furcal spine :	มีข้างละ 7 อัน

ระยะ First Protozoa (Figure 6) เป็นวัยอ่อนถัดจากระยะ  
 nauplius พบว่า

Body :	ได้ทำการวัดความยาวจากปลายสุด rostrum ถึงปลายสุด telson จาก ตัวอย่างรวม 6 ตัว ยาว 0.76 - 1.00 ม.ม.
Eyes :	ตาอยู่ภายใน carapace มองเห็นจุดดำ ocellus อยู่ระหว่างตำแหน่งของตาทั้งสอง
Carapace :	คานหนาค่อนข้างกลม ทางคานหลังมีปุ่มเกือบ เป็นเส้นตรง carapace เรียบไม่มี spine หรือสิ่งยื่นอื่น ๆ



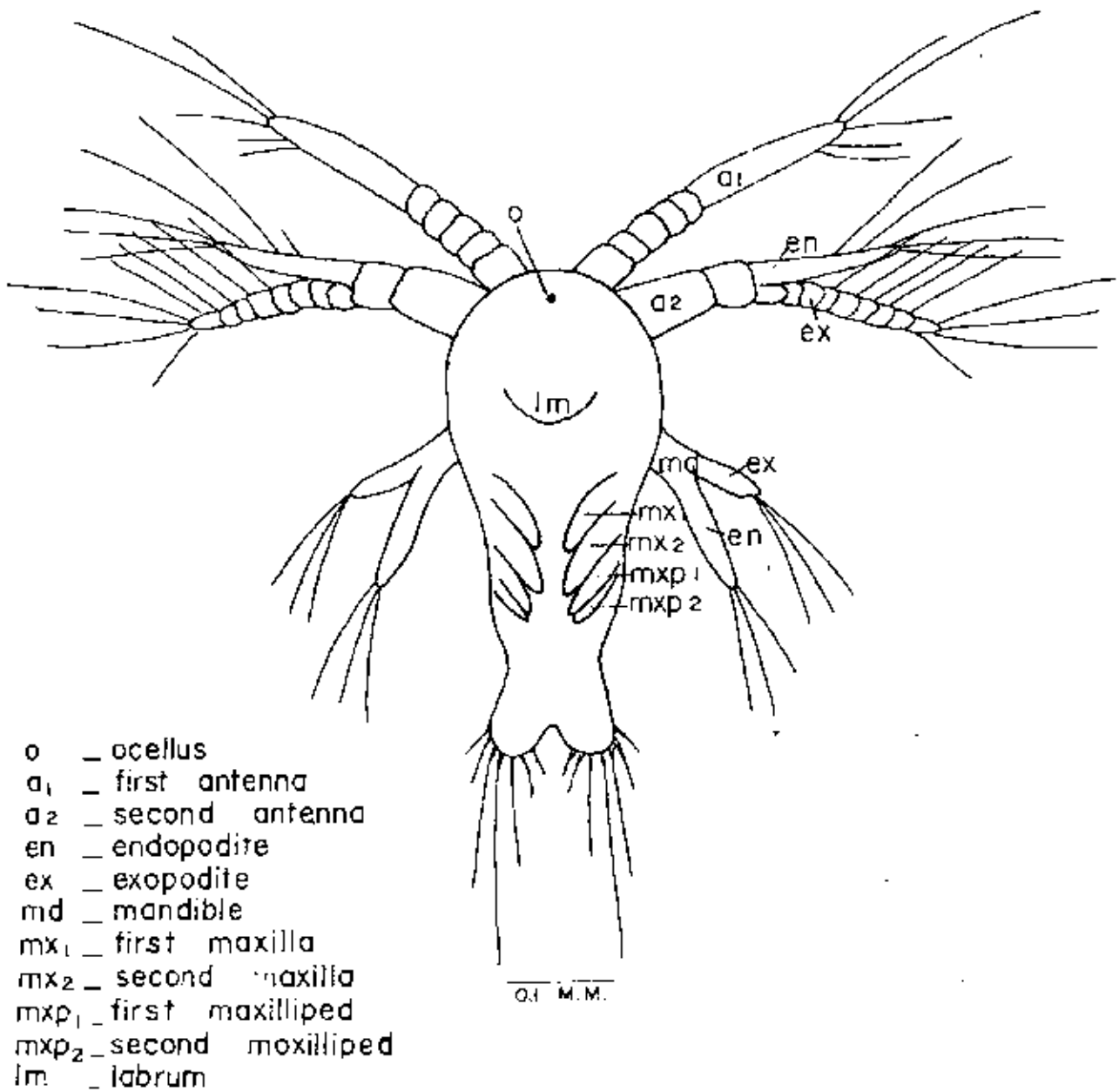


FIGURE 5 DIAGRAMATIC SKETCH OF NAUPLIUS  
(VENTRAL VIEW) OF PENAEID SHRIMP

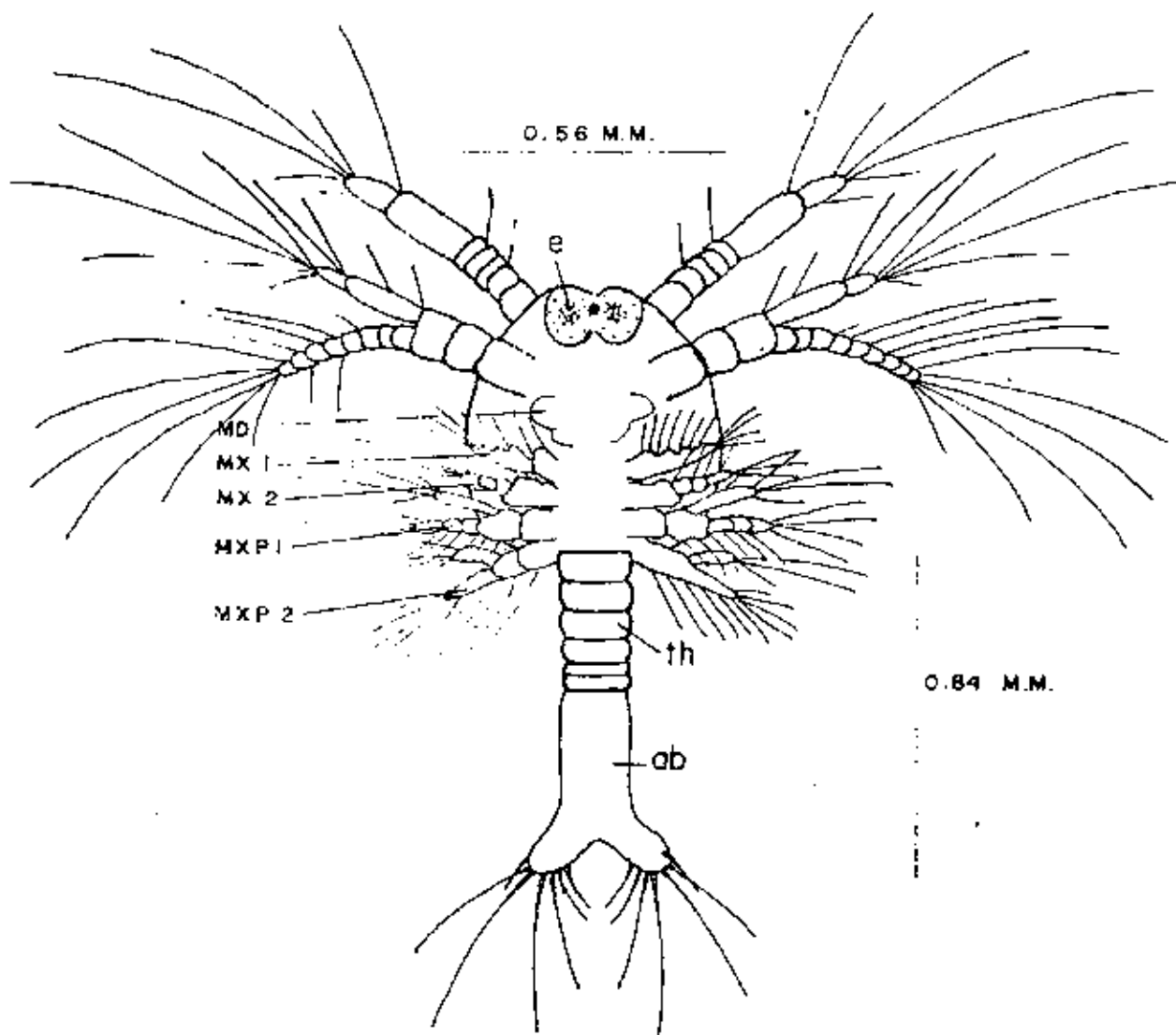


FIGURE 6 DIAGRAMATIC SKETCH OF FIRST PROTOZOEAE (VENTRAL VIEW) OF PENAEOID SHRIMP.

- First antenna : มี 3 segments และมีกิ่งเดียว  
 Second antenna : มี 2 กิ่ง บวกกว่า 1st antenna  
 Mandible : เปลี่ยนเป็นแผ่นแบน ๆ ที่ข้อมีรอยหยัก  
 First maxilla : เริ่มปรากฏในระยะนี้  
 Second maxilla : เริ่มปรากฏในระยะนี้  
 Maxillipedes : อันที่ 1 และอันที่ 2 มองเห็นชัด มี 2 กิ่ง  
 พงศุ อันที่ 2 เล็กกว่าอันที่ 1  
 Thoracic segments : เริ่มปรากฏในระยะนี้อยู่นอก carapace  
 ทางคานหลัง  
 Telson : เป็น 2 แฉก ปลายมน มีขนแหลม (Furcal  
 process) ข้างละ 7 อัน

ระยะ Second Protozoa (Figure 7) เป็นวัยอ่อนถัดจากระยะ  
 first protozoa พบว่า

- Body : ได้ทำการวัดความยาวจากปลายสุด rostrum  
 ถึงปลายสุด telson จากตัวอย่างรวม 7 ตัว  
 ยาว 1.12 - 1.52 มม.  
 Eyes : โผล่ออกมาข้างนอก carapace จุดคำ  
 ocellus ระหว่างตาทั้งสองมองไม่เห็นใน  
 ระยะนี้  
 Rostrum : เริ่มมองเห็นในระยะนี้ แหวมยื่นไปข้างหน้า  
 มุมลงทางคานกลางเล็กน้อย  
 Carapace : คลุมจนถึง maxillipedes ทางคานหลัง  
 เหมือนกับ first protozoa  
 First และ Second maxilla : เหมือนกับ first protozoa

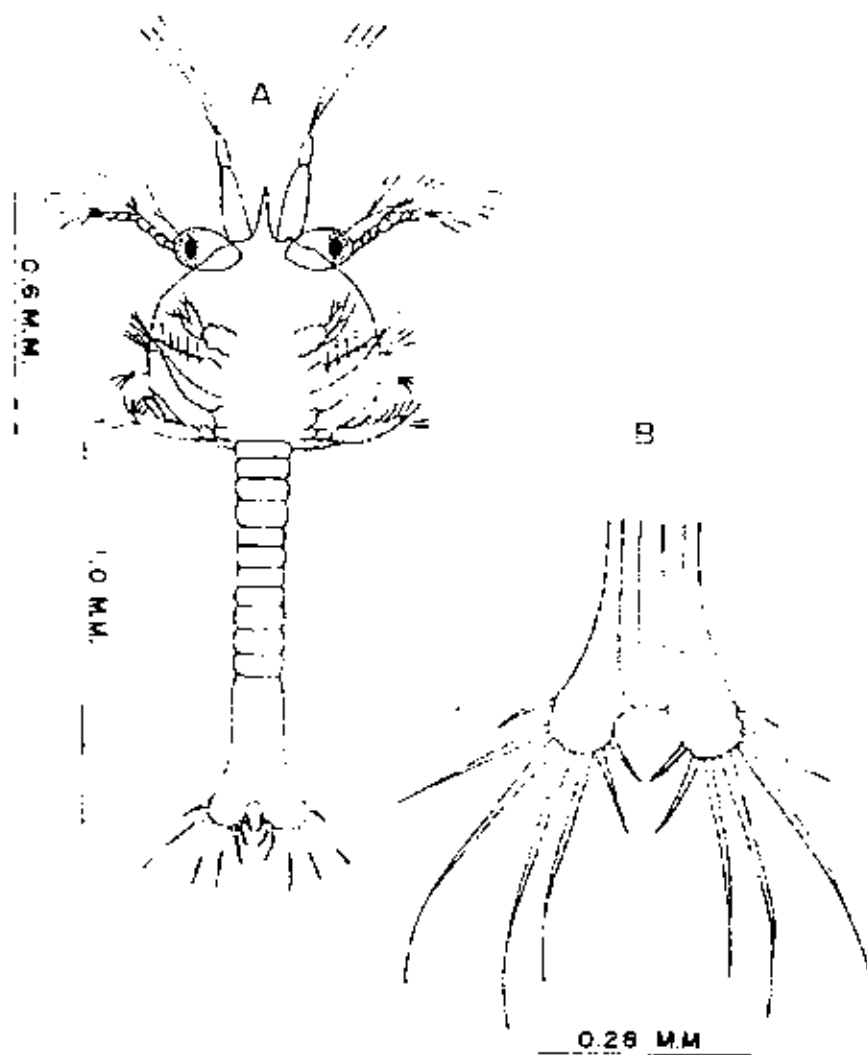


FIGURE 7 · DIAGRAMATIC SKETCH OF SECOND PROTOZOEAE  
OF PENAEID SHRIMP  
(A) VENTRAL VIEW  
(B) TELSON

- Maxillipedes : อันที่ 1 และอันที่ 2 มองเห็นชัดเจนเดียวกับ first protozoa มีบางตัวมองเห็น maxillipedes อันที่ 3 เป็น 2 กิ่งเล็ก ๆ
- Thoracic segment : มีจำนวนมากกว่า first protozoa ส่วนใหญ่อยู่นอก carapace
- Telson : หางเป็น 2 แฉก และมี furcal process ข้างละ 7 อัน

ระยะ Third Protozoa (Figure 8) เป็นวัยอ่อนถัดจากระยะ second protozoa พบว่า

- Body : โคนทำการวัดความยาวจากปลายสุดของ telson ถึงปลายสุด rostrum จากตัวอย่าง รวม 9 ตัว ยาว 1.48 - 2.00 ม.ม.
- Eyes : ยื่นออกมาข้างนอกมากกว่า Second protozoa
- Rostrum : ยาวกว่า second protozoa
- Carapace : ยาวกว่า second protozoa คลุม maxillipede คู่ที่ 3 ซึ่งอยู่ติดกับระยางค์ของทรงอก (pereiopod)
- Mandible : เช่นเดียวกับ second protozoa
- First และ Second maxilla : สั้นกว่าระยะ second protozoa
- Maxillipedes : อันที่ 3 เจริญจนเห็นได้ชัด
- Pereiopods : เริ่มเจริญในระยะนี้มองเห็นชัดเป็น 2 กิ่ง ไม่มีขน (seta) exopod ยาวกว่า endopod
- Uropods : เริ่มเกิดในระยะนี้ อยู่ติดกับ telson ซึ่งยังมองเห็นเป็น 2 แฉก

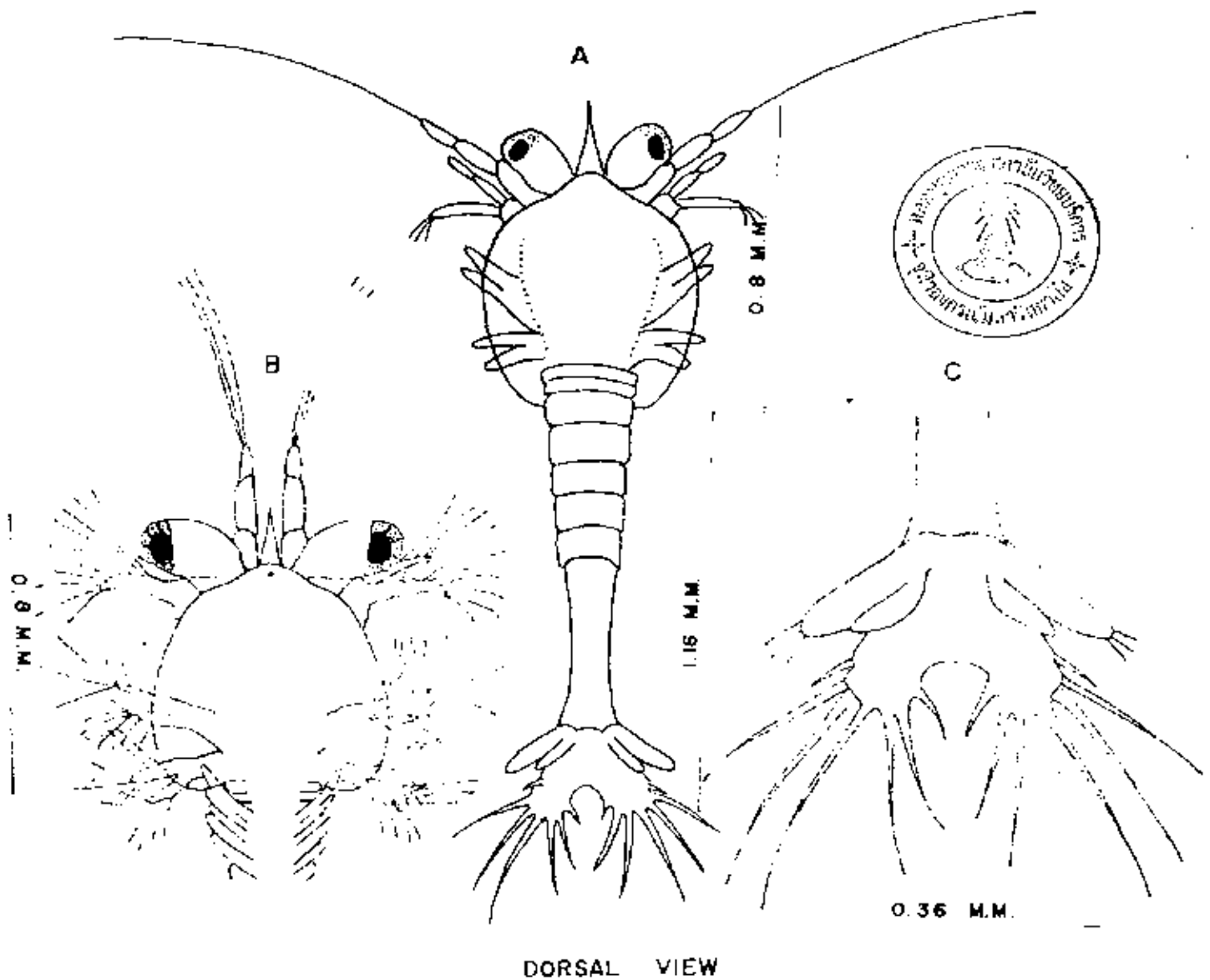


FIGURE 8      DIAGRAMATIC SKETCH OF THIRD PROTOZOEAE  
 OF PENAEID SHRIMP  
 (A) DORSAL VIEW  
 (B) CARAPACE  
 (C) TELSON

Telson : มี spine อยู่ข้างละ 7 - 8 อัน ส่วนมาก พบว่ามี 7 อัน

ระยะ Mysis (Figure 9) เป็นวัยอ่อนถัดจากระยะ third protozoa พบว่า

Body : ใต้น้ำการวัดความยาวจากปลายสุด rostrum ถึงปลายสุด telson จากตัวอย่างรวม 5 ตัว ยาว 2.56 - 4.00 ม.ม.

Eyes : เจริญกว่า third protozoa

Rostrum : ยาวกว่า third protozoa

Carapace กลุ่มปล้องต่าง ๆ ของทรงอกทั้งหมด มองเห็นชัดเจน คือ endopods 3 คู่แรก เริ่มมองเห็นเป็นก้าม (chelate) และคอย ๆ ยาวขึ้นเรื่อย ๆ ในระยะนี้ exopods ยังมองเห็นอยู่ ขณะที่ endopods ยาวขึ้น ความยาวของ exopods ก็จะสั้นลง ๆ

Abdomen : ปล้องที่ 6 จะยาวมากกว่าระยะ protozoa ส่วน pleopods เริ่มเจริญมองเห็นในระยะนี้

Uropods : เจริญมากขึ้น มีขนหลายอัน

Telson : เจริญมากขึ้นและแคบกว่าระยะ protozoa มี furcal process ข้างละ 7 อัน บางตัวอาจพบ lateral spine ข้างละอันที่ telson

ระยะ Post Larva (Figure 10) เป็นระยะวัยอ่อนถัดจากระยะ Mysis เป็นระยะที่มีลักษณะคล้ายกับกุ้งโตเต็มวัย พบว่า

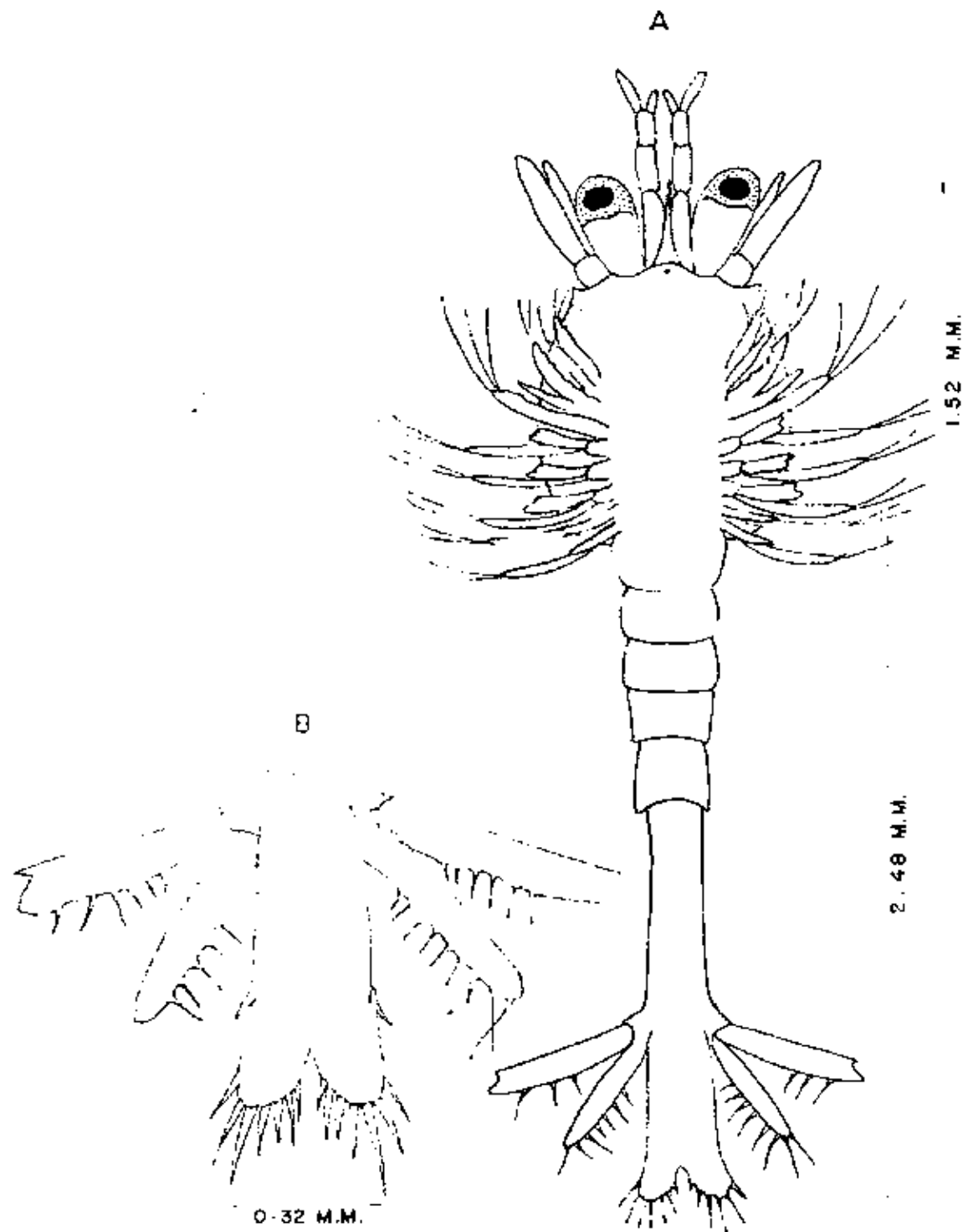


FIGURE 9      DIAGRAMATIC SKETCH      OF      MY SIS      OF      PENAEID      SHRIMP  
 (A)      VENTRAL      VIEW  
 (B)      TELSON



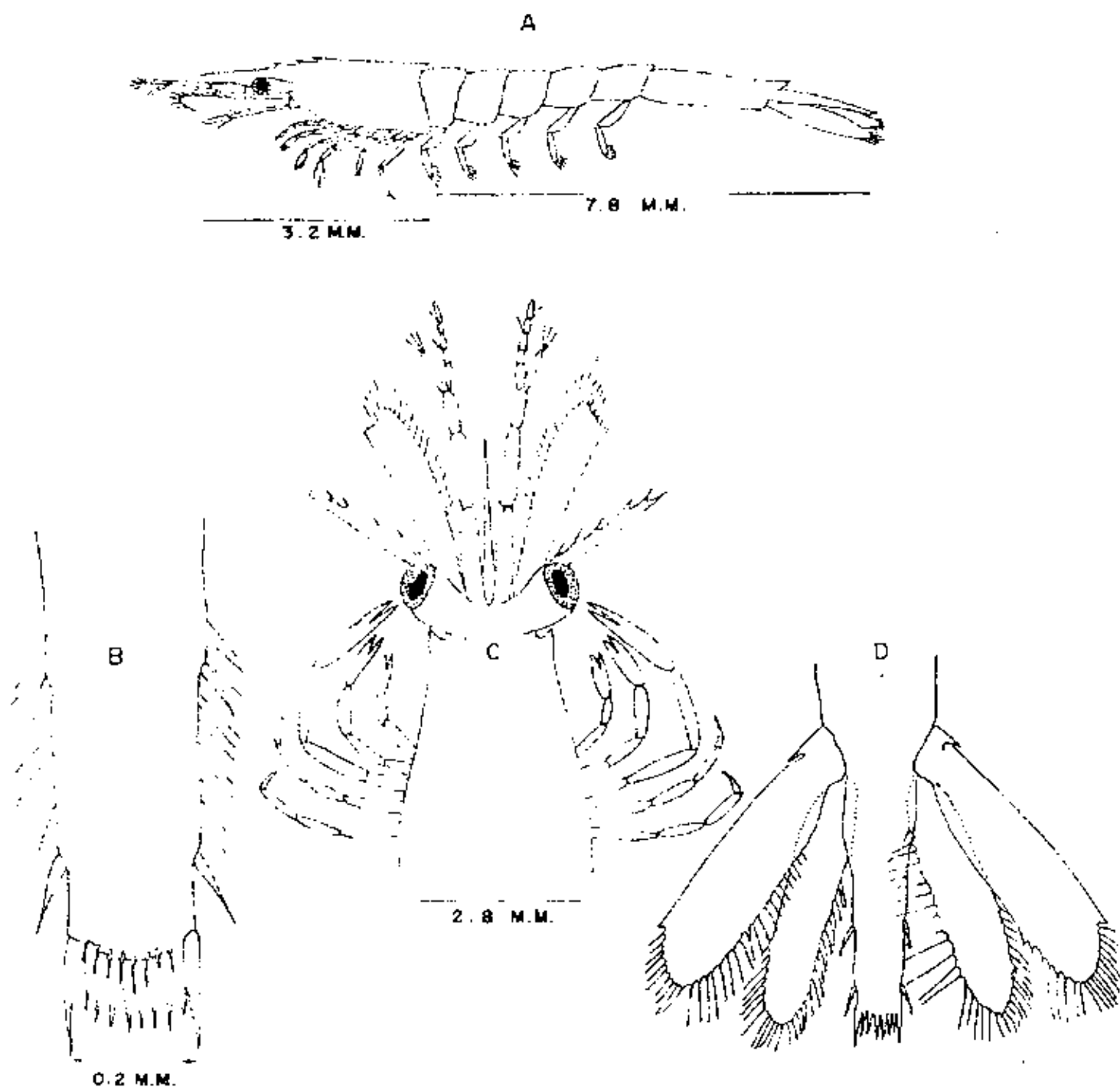


FIGURE 10      DIAGRAMATIC SKETCH OF POST LARVA OF PENAEID SHRIMP (A) LATERAL (B) TELSON (C) CARAPACE (D) TELSON WITH UROPOD

Body :	โตทำการวัดความยาวจากปลายสุด rostrum ถึงปลายสุด telson รวม 4 ตัว ยาว 8.6 - 11.0 ม.ม.
Rostrum :	ยาวมองเห็น teeth 11 ใน rostrum
Carapace :	ลักษณะเช่นเดียวกับกุ้งโตเต็มวัย
Pereiopods :	ไม่มี exopod ส่วน endopod เปลี่ยนเป็นก้าม (chelate) มองเห็นชัด คู่ที่สามยาวที่สุด ส่วนคู่ที่ 2 และ 3 สั้นกว่าตามลำดับ
Adomen :	ลักษณะเช่นเดียวกับกุ้งโตเต็มวัย
Uropods :	เช่นเดียวกับกุ้งโตเต็มวัย มีขนจำนวนมาก
Telson :	แคบกว่าระยะ mysis ตรงปลายไม่เห็นรอยเว้า จำนวน spine ที่ telson จะลดจำนวนลงเรื่อย ๆ บางตัวอาจพบ lateral spine 2 คู่ ที่คานข้างของ telson วัดความกว้างของปลาย telson 0.2 ม.ม.

2. เปรียบเทียบลักษณะกับลูกกุ้งวัยอ่อนชนิดอื่น (Comparison with Known Species) จากผลของการเปรียบเทียบลูกกุ้งวัยอ่อนดังปรากฏในตารางที่ 3 แสดงว่าลูกกุ้งวัยอ่อนตั้งแต่ระยะ nauplius จนถึงระยะ post larva ทั้งสี่ตัวบางมีลักษณะต่าง ๆ คล้ายกัน ระยะ Nauplius ของลูกกุ้งวัยอ่อนจากตัวบางในทะเลสาบสงขลาไม่ได้แยกเป็น substage P. setiferus และ P. duorarum แบ่งออกเป็น 5 ระยะ ส่วน P. japonicus แบ่งออกเป็น 6 ระยะ การแบ่งระยะต่าง ๆ ออกเป็น substage นั้น โดยดูจำนวนของ furcal spines ตั้งแต่ระยะที่ 1 ถึง 3 แบ่งเหมือนกันทั้งสามชนิด ตั้งแต่ระยะที่ 4, 5, และ 6 ของ P. japonicus แบ่งดังนี้คือ ระยะที่ 4 มี furcal spines ข้างละ 4 อัน ระยะที่ 5 มีข้างละ 6 อัน ระยะที่ 6

Table 3 Comparison of Early Developmental Stages of  
Penaeid larvae in Songkhla Lake with known species.

Stage and structure	Penaeid shrimp in Songkhla Lake	<i>P. setiferus</i> (Pearson, 1939)	<i>P. japonicus</i> (Hudinaga, 1942)	<i>P. duorarum</i> (Sheldon, 1961)
Nauplius	Not being divided into substages	5 substages(NI-NV)	6 substages(NI-NVI)	5 substages(NI-NV)
Antenna I	Uniramous	Uniramous	Uniramous	Uniramous
Antenna II	Biramous	Biramous	Biramous	Biramous
Mandible	Biramous	Biramous	Biramous	Biramous
Ocellus	Present	Present	Present	Present
Number of furcal spines	7 + 7	NI=1+1 NII=2+2 NIII=3+3 NIV=5+5 NV=7+7	NI=1+1 NII=2+2 NIII=3+3 NIV=4+4 NV=6+6 NVI=7+7	NI=1+1 NII=2+2 NIII=3+3 NIV=5+5 NV=7+7
First protozoa				
Compound eyes	Developing under carapace	Developing under carapace	Developing under carapace	Developing carapace
Antenna I	Divided into 3 major segments	Divided into 3 major segments	Divided into 3 major segments	Divided into 3 major segments
Mandible	Modified into flatten plate with serrated edge on inner margin	Modified into flatten plate with serrated edge on inner margin. Both endopod and exopod temporarily lost.	Has lost endopod and exopod. Masticatory surface is serrated.	Has lost endopod and all but trace of exopod. Well developed masticatory surface

Table 3 (Continued)

Stage and structure	*Penaeid shrimp in Songkhla Lake	<i>P. setiferus</i> (Pearson, 1939)	<i>P. japonicus</i> (Hudinaga, 1942)	<i>P. duorarum</i> (Sheldon, 1961)
Maxilliped I,II	Biramous	Biramous	Biramous	Biramous
Number of furcal spines	7 + 7	7 + 7	7 + 7	7 + 7
Second protozoa				
Compound eyes	With stalk devel- oping outside carapace	With stalk devel- oping outside carapace	With stalk devel- oping outside carapace	With stalk devel- oping outside carapace.
Maxilliped III	Bud	Bud	Bud	Bud
Pereiopods I,II,III, IV,V.	Bud	Bud	Bud	Bud
Number of furcal spines	7 + 7	7 + 7	7 + 7	7 + 7
Third protozoa				
Maxilliped III	Biramous	Biramous	Biramous	Biramous
Thoracic apendages	Biramous	Biramous	Biramous	Biramous
Uropods	Biramous	Biramous	Biramous	Biramous
Number of telson spines	7 + 7	8 + 8	8 + 8	8 + 8
Mysis	Not being devided into substage	2 substages (MI-MII)	3 substages (MI-MIII)	3 substages (MI-MIII)
Endopod I,II,III of pereiopods	Chelate	Chelate	Chelate	Chelate

Table 3 (Continued)

Stage and structure	*Penaeid shrimp in Songkhla Lake	<i>P. setiferus</i> (Pearson, 1939)	<i>P. japonicus</i> (Hudinaga, 1942)	<i>P. duorarum</i> (Sheldon, 1961)
Pleopod I,II,III,IV,V.	2 segments	1 segment in MI 2 segments in MII	1 segment in MI and MII 2 segments in MIII	1 segment in MI and MII 2 segment in MIII
Number of telson spines	7 + 7	7 + 7	7 + 7	7 + 7
Post larva	Not being divided into substages	2 substages (PI-PII)	22 substages (PI- PXXIV)	2 substages (PI - PII)
Exopod of pereopods	Absent	Absent	Absent	Absent
Telson spines	2 pairs of la- teral and 5 pairs of terminal	Not being said	8 pairs in PI-PVII 7 pairs in PVIII 6 pairs in PIX 5 pairs in PX 4 pairs in PXI-PXIII 3 pairs in PXIV	3 pairs of lateral and 8 pairs of terminal in PI and PII
Tip of telson	Not being notch	Small notch in PI but absence in PII	Small notch in PI and PII but compl tely absence in PIII-PXXIV	Small notch in PI and PII

\* The described morphological characters were obtain from a single specimen.

N = substage of nauplius; M = substage of mysis; P = substage of post larva.

มีข้างละ 7 อัน ส่วนของ P. setiferus และ P. duorarum ระยะที่ 4 มี furcal spines ข้างละ 5 อัน ระยะที่ 5 มีข้างละ 7 อัน ระยะ first protozoa ปรากฏว่าลักษณะต่าง ๆ ของกุ้งที่กล่าวทั้งหมดเหมือนกัน มีลักษณะบางอย่างของ mandible นึกกันเล็กน้อย ระยะ second protozoa พบว่ามีลักษณะต่าง ๆ ของ กุ้งที่กล่าวเหมือนกันทั้งหมด ระยะ third protozoa จำนวน telson spines ของลูกวัยก่อนในทะเลสาบสงขลามี่ข้างละ 7 อัน แต่ของอีก 3 ชนิด มีข้างละ 8 อัน ระยะ mysis ในระยะนี้ไม่ได้ทำการแบ่งลูกกุ้งวัยก่อนจากตัวอย่างในทะเลสาบสงขลา ออกเป็น substage แต่ของ P. setiferus และ P. duorarum แบ่งออกเป็น 2 ระยะ P. japonicus แบ่งออกเป็น 3 ระยะ โดยใช้จำนวนปล้องของ pleopod ในการแบ่งออกเป็น substage ต่าง ๆ ดังปรากฏในตารางที่ 3 ส่วนลักษณะอื่น ๆ เหมือนกัน ระยะ post larva ในระยะนี้ไม่ได้ทำการแบ่งลูกกุ้งวัยก่อนจากตัวอย่าง ในทะเลสาบสงขลาออกเป็น substage แต่ของ P. setiferus และ P. duorarum แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ส่วน P. japonicus แบ่งออกเป็น 22 ระยะ โดยการดู จำนวน telson spines และการเว้าของปลาดิบ telson ในการแบ่งออกเป็น substage ต่าง ๆ

ความชุกชุมตามฤดูกาลของลูกกุ้งวัยอ่อน (Seasonal Fluctuation of the Population of Planktonic Stage of Penaeid Larvae) (Figure 11)

ได้เริ่มทำการศึกษาคั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2505 ถึงเดือนมกราคม 2507 ปรากฏว่า ในบริเวณ I พบลูกกุ้งวัยอ่อนเกือบทุกเดือน โดยเฉพาะเดือนมกราคม 2506 และเดือนกันยายน 2506 พบว่ามีลูกกุ้งวัยอ่อนเฉลี่ยเป็นจำนวนมาก ประมาณ 16,000 ตัว ต่อหน้า 1,000 ล.บ. เมตร แต่กลับปรากฏว่าไม่พบลูกกุ้งวัยอ่อนเลยในเดือนพฤศจิกายน 2505 และ 2506 ทั้งสองเดือนนี้ปรากฏว่าเป็นฤดูที่มีความเค็มเฉลี่ยต่ำมาก น้ำใน ทะเลสาบสงขลามองเห็นเป็นสีโคลมโดยทั่วไป ซึ่งเนื่องจกาน้ำฝนจากทะเลสาบตอนใน ไหลออกมายังทะเลสาบตอนนอกและเลยออกมายังปากทะเลสาบ บริเวณ I อีกด้วย ในบริเวณ II ปรากฏว่าพบลูกกุ้งวัยอ่อนเกือบทุกเดือนเช่นเดียวกันกับบริเวณ I แต่พบน้อยกว่าในเดือนมกราคม 2506 พบว่ามีลูกกุ้งวัยอ่อนเฉลี่ยประมาณ 6,000 ตัวต่อหน้า 1,000 ล.บ. เมตร ในเดือนพฤศจิกายน 2505 และ 2506 ไม่พบลูกกุ้งวัยอ่อนเลยเพราะเป็นฤดูที่

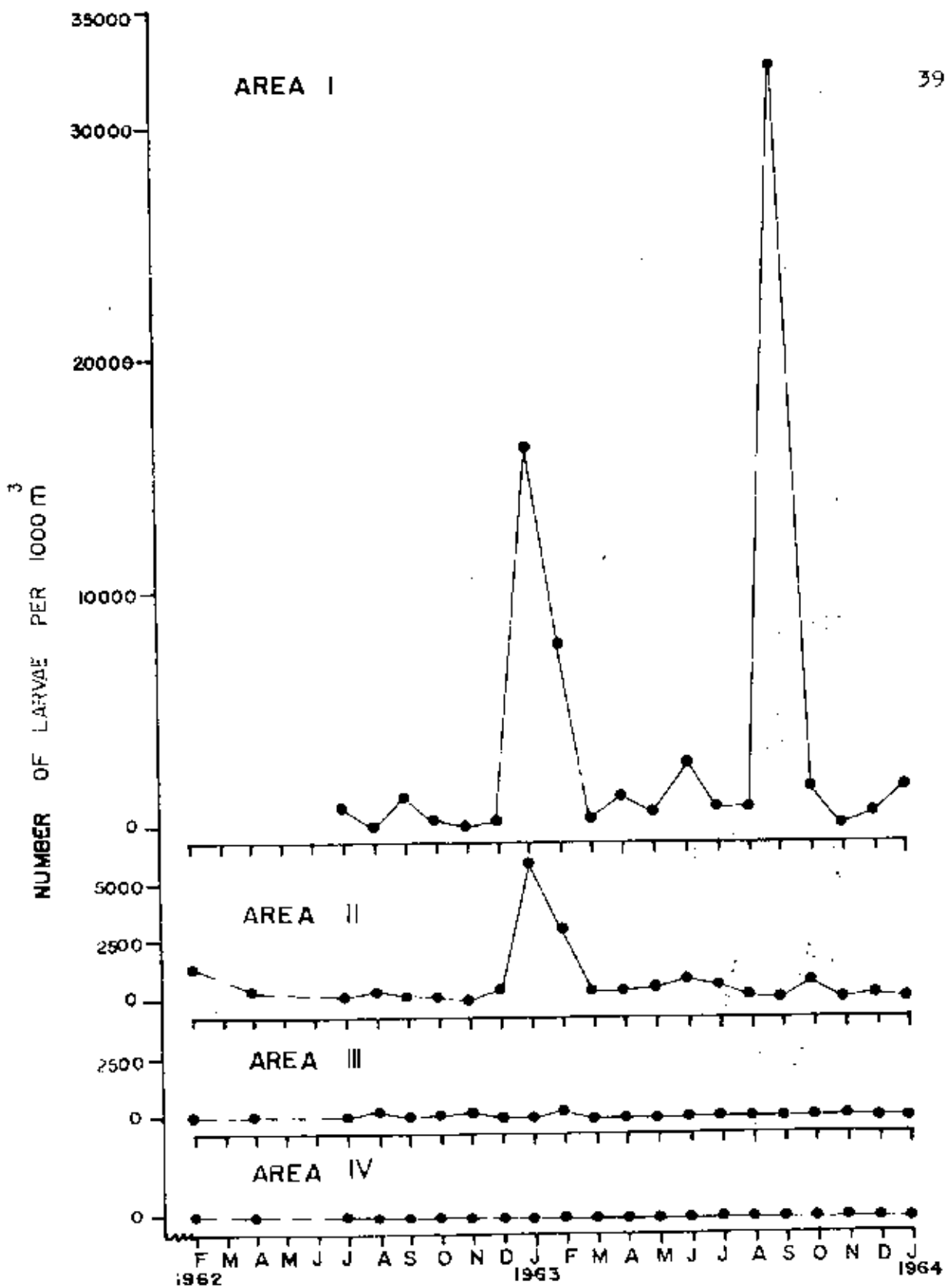


FIGURE II SEASONAL FLUCTUATION OF PENAID LARVAE AVERAGED FROM SAMPLING STATIONS IN THE STUDY AREAS I, II, III AND IV INSIDE AND OUTSIDE SONGKHLA LAKE FEB. 1962. - JAN. 1964.

Table 4 Calculated number of Penaeid larvae per one thousand cubic meters of water including all developmental stages, averaged from sampling stations in the study areas.



Months	Number of shrimps per 1,000 m <sup>3</sup>			
	Area I	Area II	Area III	Area IV
Feb. 1962	ND	1338	-	-
Apr. 1962	ND	804	-	-
July 1962	887	258	-	-
Aug. 1962	-	315	143	-
Sept. 1962	1173	143	-	-
Oct. 1962	94	40	12	-
Nov. 1962	-	-	-	-
Dec. 1962	106	410	-	-
Jan. 1963	16362	6028	-	-
Feb. 1963	7748	3457	180	-
Mar. 1963	297	365	-	-
Apr. 1963	1245	502	-	-
May. 1963	660	696	-	-
June 1963	2562	947	-	-
July 1963	977	721	-	-
Aug. 1963	911	157	-	-
Sep. 1963	32617	43	-	-
Oct. 1963	1640	958	-	-
Nov. 1963	-	-	-	-
Dec. 1963	540	57	-	-
Jan. 1964	1636	4	-	-

ND = Non - detectable



มีฝนตกหนัก ในเดือนพฤศจิกายน 2505 ค่าความเค็มเฉลี่ยประมาณ 7.08 ‰. และในเดือนพฤศจิกายน 2506 ค่าความเค็มเฉลี่ยประมาณ 11.10 ‰. ในบริเวณ III พบลูกวัยอ่อนในเดือนสิงหาคม ตุลาคม 2505 และเดือนกุมภาพันธ์ 2506 (Table 4) สถานที่พบโตแกมบริเวณใกล้เคียงกับบริเวณ II และการที่พบลูกวัยอ่อนในบริเวณ III นั้น อาจจะเป็นเนื่องจากการพัดพาของกระแสน้ำจากบริเวณ II ส่วนในบริเวณ IV ไม่ปรากฏว่าพบลูกวัยอ่อนของกุ้งเลย และเป็นบริเวณที่มีระดับความเค็มเฉลี่ยต่ำสุดตลอดปี

ความชุกชุมตามฤดูกาลของลูกกุ้งโตไม่เต็มวัย (Seasonal Fluctuation of the Population of Juvenile Penaeid Shrimp) (Figure 12) และ (Table 5)

เริ่มศึกษาตั้งแต่เดือนเมษายน 2505 ถึงมกราคม 2507 ปรากฏว่า กุ้ง M. monoceros พบมากที่สุด รองลงมาได้แก่กุ้ง P. monodon, P. merguensis และ M. brevicornis ตามลำดับ กุ้ง M. monoceros พบตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2505 พบมากที่สุดในเดือนกันยายน หลังจากนั้นก็ลดจำนวนลงในราวเดือนตุลาคมและพฤศจิกายน 2505 และปรากฏซ้ำอีกในเดือนเดียวกันของปีต่อมา กุ้ง P. monodon พบในเดือนสิงหาคม 2505 และปรากฏซ้ำในเดือนเดียวกันของปี 2506 ระยะเวลาที่ปรากฏในแหล่งเลี้ยงตัวประมาณ 2 - 3 เดือน ซึ่งตรงกับระยะเวลาที่ปรากฏตัวของกุ้ง M. monoceros ซึ่งใช้ระยะเวลาประมาณ 3 - 4 เดือน กุ้ง P. merguensis พบไม่สม่ำเสมอตลอดปีปรากฏว่าพบน้อยกว่าทั้งสองชนิดดังกล่าวแล้ว กุ้ง M. brevicornis พบในเดือนเมษายน 2505 หลังจากนั้นไม่ปรากฏว่าพบในเครื่องมือรุนกุ้ง อีก

การเปรียบเทียบผลการจับของกุ้งโตไม่เต็มวัยในเวลากลางวันและเวลากลางคืน

(Comparison between Night and Day Catches of Juvenile Penaeid Shrimp)

ในการศึกษาได้เปรียบเทียบการจับของลูกกุ้งโตไม่เต็มวัยด้วยเครื่องมือรุนลูกกุ้งในเวลากลางวันและกลางคืน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2506 ถึงเดือนมกราคม 2507 รวม 9 เดือน (Table 6) และในการศึกษาจำนวนตัวของลูกกุ้งต่อบัว 1,000 ล.บ. เมตร และเปอร์เซ็นต์เปรียบเทียบในเวลากลางวันและกลางคืน ตามรูปที่ 13 ลูกกุ้ง P. monodon พบรวม 7 เดือน มีอยู่เพียง 2 เดือนเท่านั้นที่จับได้ในเวลากลางวันมากกว่าเวลากลางคืน คือ ในเดือนกันยายนและมกราคม 2506 ลูกกุ้ง P. Merguensis

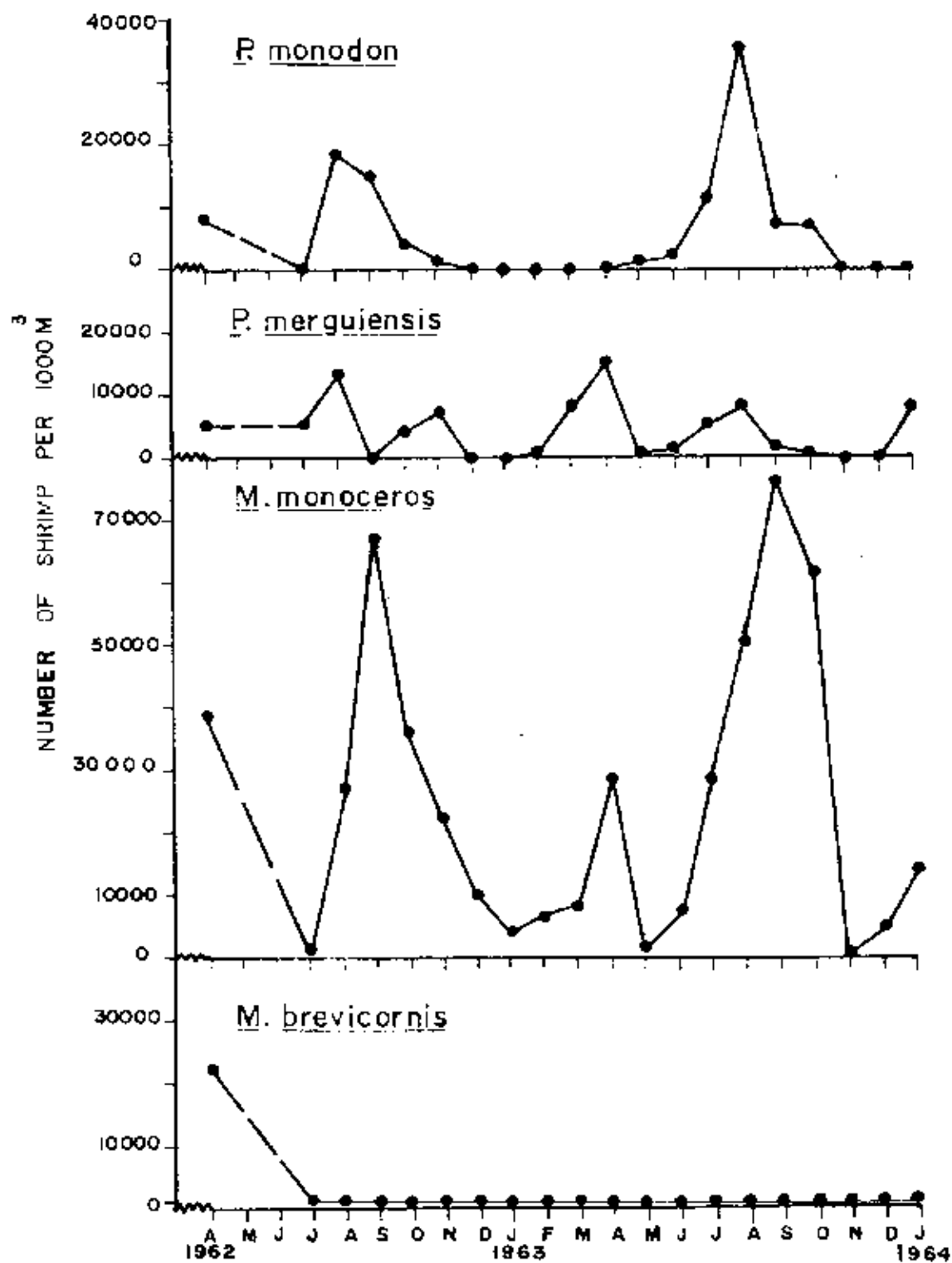


FIGURE 12 NUMBER OF JUVENILE PENAEOID SHRIMP PER 1000 M<sup>3</sup> OF WATER IN SONGKHLA LAKE, APR. 1962. — JAN. 1964.

Table 5 Seasonal fluctuation of the abundance of four species of juvenile Penaeid shrimp in Area II in Songkhla Lake.

Months	P.monodon		P.merguensis		M.monoceros		M.brevicornis	
	No. per 1000 m. <sup>3</sup>	%	No. per 1000 m. <sup>3</sup>	%	No. per 1000 m. <sup>3</sup>	%	No. per 1000 m. <sup>3</sup>	%
Apr. 1962	8529	11.23	5332	7.02	39517	52.05	22543	29.69
July 1962	-	-	5484	75.79	1752	24.21	-	-
Aug. 1962	18660	30.47	13633	22.26	28942	47.26	-	-
Sept. 1962	15994	19.21	-	-	67247	80.79	-	-
Oct. 1962	4037	9.09	4036	9.09	36328	81.82	-	-
Nov. 1962	1980	6.15	7540	23.41	22695	70.95	-	-
Dec. 1962	76	0.74	-	-	10129	99.26	-	-
Jan. 1963	-	-	-	-	4188	100	-	-
Feb. 1963	-	-	837	11.51	6437	88.49	-	-
Mar. 1963	-	-	8301	49.55	8453	50.05	-	-
Apr. 1963	456	1.00	15308	33.61	29778	65.39	-	-
May 1963	1523	35.02	913	20.99	1904	43.78	-	-
June 1963	2362	22.63	1067	10.22	7010	67.15	-	-
July 1963	11504	25.08	5637	12.29	28722	62.63	-	-
Aug. 1963	35657	37.8	8533	9.05	50133	53.15	-	-
Sept. 1963	7542	8.75	1904	2.21	76724	89.04	-	-
Oct. 1963	7466	10.65	686	0.98	61943	88.37	-	-
Nov. 1963	-	-	-	-	915	100	-	-
Dec. 1963	-	-	-	-	4953	100	-	-
Jan. 1964	457	2.02	8000	35.23	14248	62.75	-	-

Table 6 Comparison between the abundance of four species of juvenile Penaeid shrimp taken in the night and day periods. Data collected from six stations in Area II in Songkhla Lake.

Months	P. monodon		P. merguensis		M. monoceros		M. brevicornis									
	Night	Day	Night	Day	Night	Day	Night	Day								
	No. per 1000 m <sup>3</sup> %	No. per 1000 m <sup>3</sup> %	No. per 1000 m <sup>3</sup> %	No. per 1000 m <sup>3</sup> %	No. per 1000 m <sup>3</sup> %	No. per 1000 m <sup>3</sup> %	No. per 1000 m <sup>3</sup> %	No. per 1000 m <sup>3</sup> %								
May 1963	1523	55.47	1219	44.53	913	100	-	-	1904	92.61	152	7.39	-	-	-	-
June 1963	2362	60.78	1524	39.22	1067	45.17	1295	54.83	7010	76.68	2132	23.22	-	-	-	-
July 1963	11504	79.07	3046	20.93	5637	77.07	1677	22.93	28722	73.77	10210	26.23	-	-	-	-
Aug. 1963	35657	52.29	32529	47.71	8533	62.92	5028	37.08	50133	72.14	19359	27.86	-	-	-	-
Sept. 1963	7542	38.52	12038	61.48	1904	51.02	1828	48.98	76724	62.21	46609	37.79	-	-	-	-
Oct. 1963	7466	63.22	4343	36.78	686	74.96	229	25.04	61943	73.44	22400	26.56	-	-	-	-
Nov. 1963	-	-	-	-	-	-	-	-	915	40.03	1371	59.97	-	-	-	-
Dec. 1963	-	-	-	-	-	-	-	-	4953	98.49	76	1.51	-	-	-	-
Jan. 1964	457	100	-	-	800	96.34	304	3.66	14248	86.13	2287	13.87	-	-	152	100

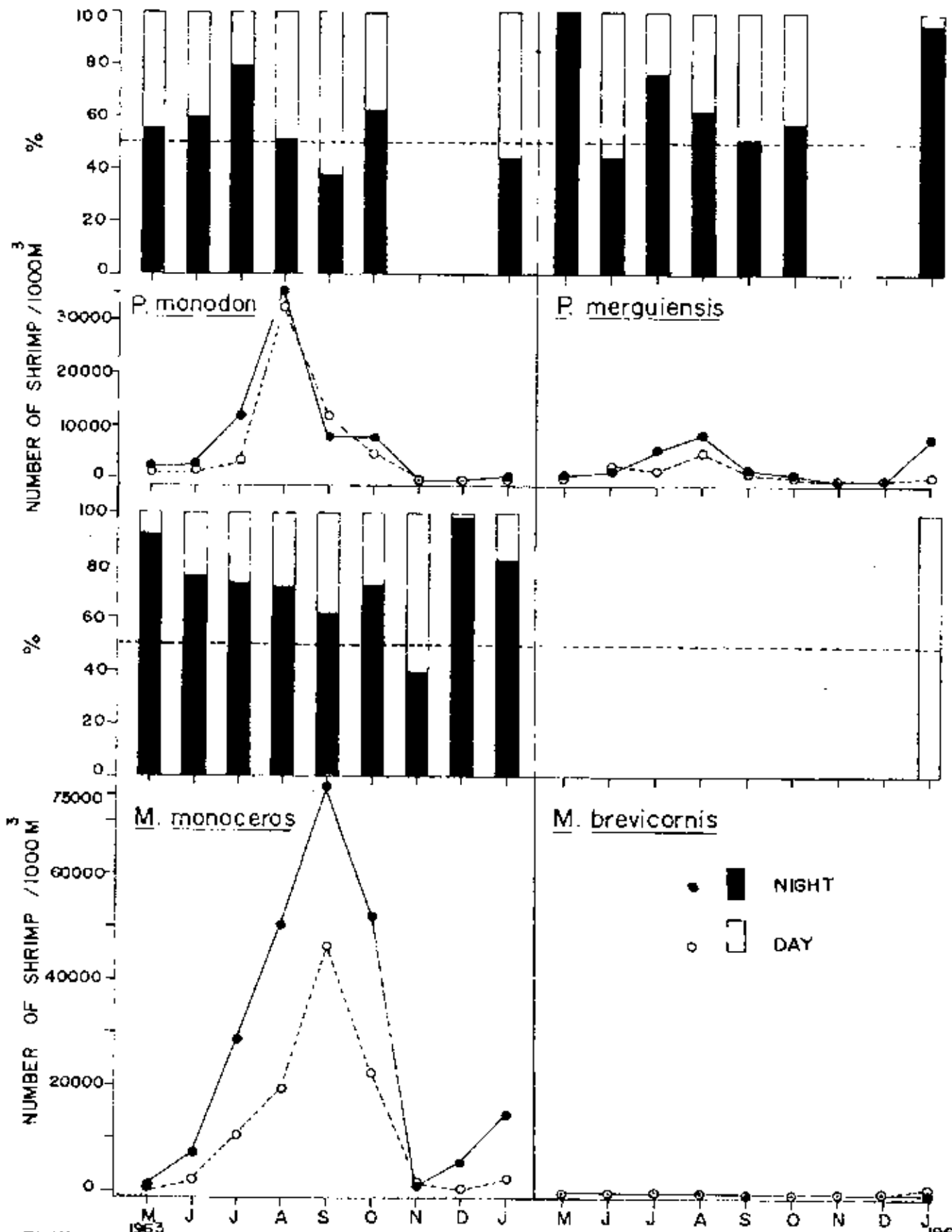


FIGURE 13. PERCENTAGE AND NUMBER OF JUVENILE PENAEOID SHRIMP PER 1000M<sup>3</sup> OF WATER IN DAY AND NIGHT CATCHES, COMBINED FROM SIX STATIONS IN SONGKHLA LAKE, MAY, 1963 — JAN. 1964.

พบรวม 7 เดือน มีอยู่เพียงเดือนเดียวที่จับได้ในเวลากลางวันมากกว่าเวลากลางคืนคือเดือนมิถุนายน 2506 ลูกกุ้ง M. monoceros พบทั้ง 9 เดือน มีอยู่เดือนเดียวที่จับได้ในเวลากลางวันมากกว่ากลางคืน ส่วนลูกกุ้ง M. brevicornis พบลูกกุ้งในเดือนมกราคม 2507 เพียงเดือนเดียว และปรากฏว่าหอยลูกกุ้งเฉพาะในเวลากลางวันเท่านั้น

เมื่อพิจารณาสถานที่จับลูกกุ้งรวม 6 สถานี แต่ละเดือนรวมทั้งหมด 9 เดือน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2506 - มกราคม 2507 (Table 8) ปรากฏว่า จำนวนสถานีที่จับลูกกุ้ง P. monodon เวลากลางคืนได้มากกว่าในเวลากลางวัน ( $E > D$ ) รวม 25 สถานี และจำนวนสถานีที่จับในเวลากลางวันได้มากกว่าเวลากลางคืนมีเพียง 10 สถานี ลูกกุ้ง P. mergriensis พบสถานีที่จับลูกกุ้งในเวลากลางคืนมากกว่าเวลากลางวันรวม 27 สถานี และจำนวนสถานีที่จับในเวลากลางวันมากกว่าเวลากลางคืน 9 สถานี ลูกกุ้ง M. monoceros พบสถานีที่จับลูกกุ้งในเวลากลางคืนมากกว่าเวลากลางวัน รวม 48 สถานี และสถานีที่จับเวลากลางวันมากกว่าเวลากลางคืน 9 สถานี ส่วนลูกกุ้ง M. brevicornis พบว่าจับกุ้งเวลากลางวันมากกว่าเวลากลางคืน 2 สถานี ผลของการศึกษาเกี่ยวกับอุณหภูมิและความเค็มเฉลี่ยของแต่ละสถานี ทั้งกลางวันและกลางคืน ดังแสดงในตารางที่ 7 ในระยะเวลาดังกล่าวรวม 9 เดือน ปรากฏว่าทั้งอุณหภูมิและความเค็มมีความแตกต่างกันน้อยมาก ความแตกต่างของความเค็มเฉลี่ยในเวลากลางวันและกลางคืนไม่เกิน 1 part per thousand มีอยู่ในเดือนมิถุนายนเดือนเดียวที่แตกต่างกันถึงประมาณ 4 part per thousand ส่วนค่าความแตกต่างของอุณหภูมิในเวลากลางวันและกลางคืนนี้น้อยมากเฉลี่ยโดยประมาณไม่เกิน 3 °C. (Figure 14) และ (Table 7) ผลจากการศึกษา  $\chi^2$  test ปรากฏว่าเมื่อนำกุ้งโตไม่เต็มวัยที่จับได้เป็นจำนวนตัวต่อก่อนว่า 1,000 ต.บ. เมตร ทั้งกลางวันและกลางคืนมาเปรียบเทียบกันทุกสถานี ปรากฏว่ามีค่าความแปรปรวนมาก ดังปรากฏในตารางที่ 9 แสดงว่าการจับในเวลากลางวันและกลางคืนแตกต่างกันมาก

Table 7 Variation in the average surface salinity and surface water temperature collected in the night and day periods. Data collected from six stations in Area II in Songkhla Lake.

Months	S ‰		Temp. ° C.	
	Night	Day	Night	Day
May 1963	32.38	32.59	31.45	32.43
June 1963	22.90	25.65	28.06	31.66
July 1963	22.41	22.95	31.26	31.51
Aug. 1963	20.41	18.43	32.43	31.25
Sept. 1963	19.18	24.26	31.41	32.11
Oct. 1963	18.48	18.29	30.88	31.87
Nov. 1963	2.99	2.10	29.58	30.05
Dec. 1963	15.36	15.11	28.07	28.0
Jan. 1964	6.43	4.60	29.40	29.70

Table 8 Comparison between night and day catch stations of four species of juvenile Penaeid shrimp sampled from six stations in Area II in Songkhla Lake.

Months	P. monodon				P. merguensis				M. monoceros				M. brevicornis			
	N>D	D>N	N=D	0	N>D	D>N	N=D	0	N>D	D>N	N=D	0	N>D	D>N	N=D	0
May 1963	2	2	1	1	5	-	-	1	5	-	-	1	-	-	-	6
June 1963	4	2	-	-	3	2	1	-	6	-	-	-	-	-	-	6
July 1963	5	1	-	-	5	1	-	-	6	-	-	-	-	-	-	6
Aug. 1963	6	-	-	-	5	1	-	-	6	-	-	-	-	-	-	6
Sept. 1963	4	2	-	-	2	4	-	-	6	-	-	-	-	-	-	6
Oct. 1963	1	3	-	2	2	1	-	3	5	1	-	-	-	-	-	6
Nov. 1963	-	-	-	6	-	-	-	6	3	2	-	1	-	-	-	6
Dec. 1963	-	-	-	6	-	-	-	6	5	-	-	1	-	-	-	6
Jan. 1964	3	-	-	3	5	-	-	1	6	-	-	-	-	2	-	4
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>10</b>			<b>27</b>	<b>9</b>			<b>48</b>	<b>3</b>			<b>0</b>	<b>2</b>		

N = Night catch station

D = Day catch station



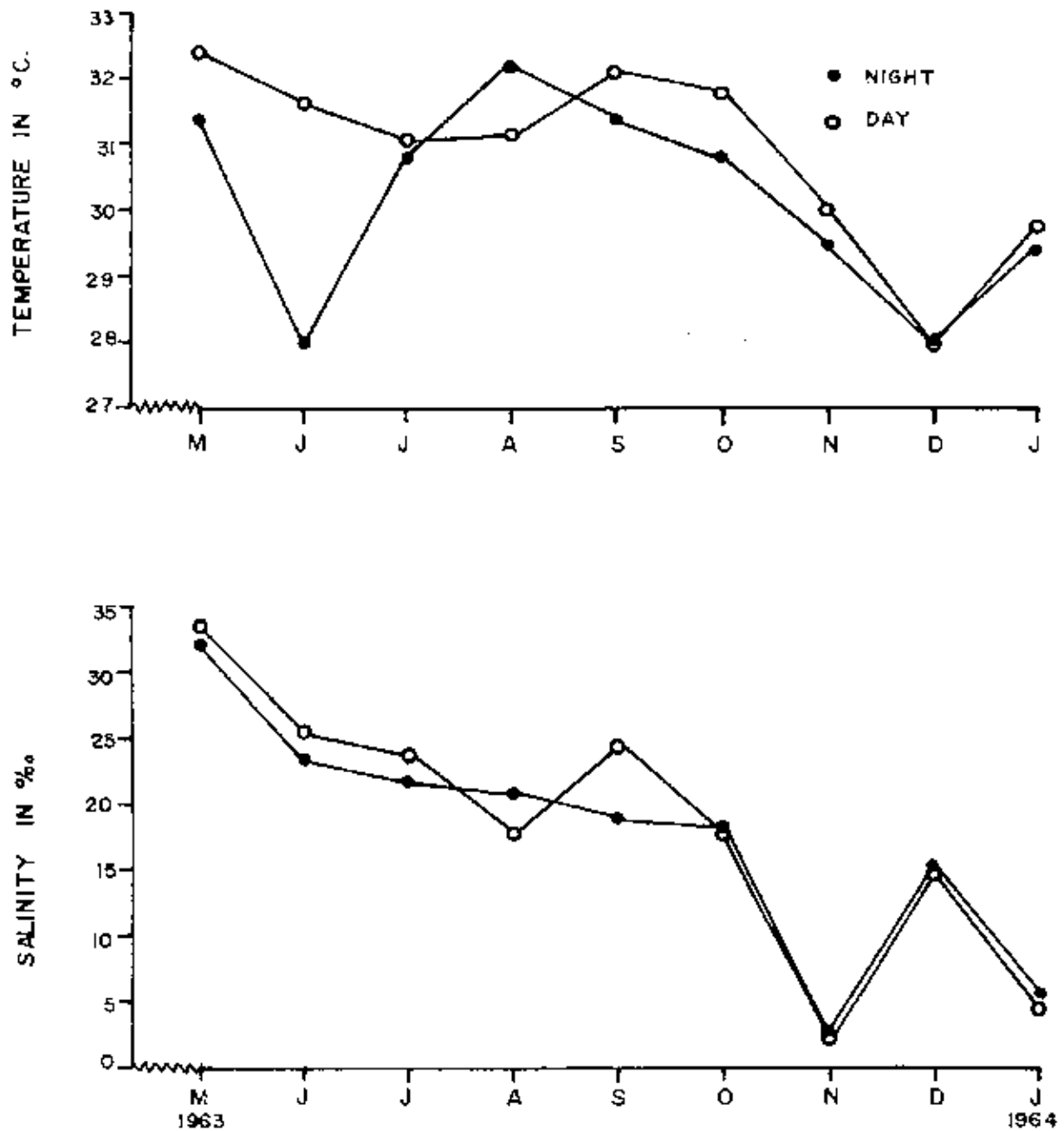


FIGURE 14 VARIATIONS OF DAY AND NIGHT SURFACE SALINITY (‰) AND SURFACE WATER TEMPERATURE (°C) AVERAGED FROM SIX SAMPLING STATIONS FOR JUVENILE SHRIMP IN SONGKHLA LAKE, MAY, 1963. — JAN. 1964.

Table 9 Comparison between stations of the abundance of four species of juvenile Penaeid shrimp taken in the night and day periods. Data collected from six stations in Area II in Songkhla Lake.

Months	P. monodon ( $X^2$ )						P. merguensis ( $X^2$ )					
	Sta.No.1	Sta.No.2	Sta.No.3	Sta.No.4	Sta.No.5	Sta.No.6	Sta.No.1	Sta.No.2	Sta.No.3	Sta.No.4	Sta.No.5	Sta.No.6
May 1963	-	51.22	19.74	171.47	0	457	76	-	152	152	228	305
June 1963	22.94	31.02	610	457	25.34	610	124.54	0	76	76.76	76	76
July 1963	823.44	25.34	272.34	2200.32	25.3	1752.76	389.84	1524	381	234.56	37.42	37.92
Aug. 1963	610	2392.16	246.32	954.16	102.86	50.88	152	975.94	196.32	27.52	76.76	149
Sept. 1963	149.74	51.22	76	3745.32	137.64	50.86	830.4	407.12	76	127	76	152
Oct. 1963	-	40.50	-	281.14	10.82	3917.88	-	229	-	457	-	229
Nov. 1963	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dec. 1963	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jan. 1964	-	76	-	76	-	305	758.36	1642.84	3124	1524	-	152

Months	M. monoceros ( $X^2$ )						M. brevicornis ( $X^2$ )					
	Sta.No.1	Sta.No.2	Sta.No.3	Sta.No.4	Sta.No.5	Sta.No.6	Sta.No.1	Sta.No.2	Sta.No.3	Sta.No.4	Sta.No.5	Sta.No.6
May 1963	305	457	-	211.92	228	381	-	-	-	-	-	-
June 1963	76.64	1600	1143	27.52	6.9	1196.74	-	-	-	-	-	-
July 1963	2733.74	2219.2	100.16	5917.52	2971	481.6	-	-	-	-	-	-
Aug. 1963	1267.96	775.22	1769.56	297.46	715.58	3067.86	-	-	-	-	-	-
Sept. 1963	16674.44	2164.74	12056.4	14178.2	200.48	3884.2	-	-	-	-	-	-
Oct. 1963	838	21.08	3163.26	1875.78	3048.8	20014.44	-	-	-	-	-	-
Nov. 1963	76	27.88	228.26	98.38	152	-	-	-	-	-	-	-
Dec. 1963	762	272.34	1600	1905	-	229	-	-	-	-	-	-
Jan. 1964	1558.66	982.56	2037	2210	2052.44	410.52	-	76	76	-	-	-

$X^2 > 3.84$  = significance  
 $X^2 > 6.63$  = highly significance  
 $X^2 < 3.84$  = non significance



ความชุกชุมตามฤดูกาลของกุ้งโตเต็มวัย (Seasonal Fluctuations of the Population of Adult Penaeid Shrimp) (Figure 16) และ (Table 10)

ผลของการศึกษากุ้งโตเต็มวัยรวม 5 ชนิด (Figure 15) ปรากฏว่า กุ้ง Metapenaeus monoceros เป็นชนิดที่พบมากที่สุดตลอดปี มี range เป็นเปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่ 41.93 % ในเดือนมีนาคม 2506 จนถึง 97.95 % ในเดือนพฤศจิกายน 2506 รองลงมาได้แก่กุ้ง M. brevicornis มี range กัดเป็นเปอร์เซ็นต์ตั้งแต่ 0.60 % ถึง 48.15 % ในปี 2505 พบมากในเดือนกุมภาพันธ์และเมษายน ในปี 2506 พบมากในเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม และเมษายน ในปี 2507 พบมากในเดือนมกราคม ชนิดที่พบมากเป็นอันดับที่ 3 ได้แก่กุ้ง Penaeus monodon มี range กัดเป็นเปอร์เซ็นต์ตั้งแต่ 0.03 % ถึง 30.05 % พบมากในปี 2506 ในเดือนสิงหาคม กันยายน ตุลาคม และเดือนพฤศจิกายน ในปี 2506 พบมากตั้งแต่เดือนพฤษภาคม จนถึงเดือนกันยายน ส่วนกุ้ง Penaeus merguensis และ Unknown sp. ปรากฏว่าพบน้อยมากคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ทั้งสองชนิดไม่เกิน 10.02 % ตลอดทั้งปี

ความแตกต่างระหว่างเพศของความยาวทั้งหมดของกุ้งโตเต็มวัย (Sexual Dimorphism in Total Length of Adult Penaeid Shrimp)

ผลของการศึกษาซึ่งปรากฏในตารางที่ 11a, 11b, 11c, 11d และ 11e และรูปที่ 17 แสดงว่าส่วนใหญ่ของกุ้ง Penaeid รวม 5 ชนิด ตัวเมียมีความยาวทั้งหมดมากกว่าตัวผู้ จากการทดสอบทางสถิติปรากฏว่ากุ้ง Penaeus monodon ได้ทำการทดสอบรวม 13 เดือน มีอยู่ 9 เดือนที่แสดงว่าความยาวทั้งหมดของกุ้งตัวเมียยาวกว่าตัวผู้ แต่อีก 4 เดือนปรากฏว่า ตัวเมียและตัวผู้มีขนาดไม่แตกต่างกัน ส่วนกุ้ง Penaeus merguensis จากการทดสอบรวม 13 เดือน มีอยู่ 7 เดือนที่แสดงว่าตัวเมียยาวกว่าตัวผู้ แต่อีก 6 เดือน ปรากฏว่าตัวผู้และตัวเมียไม่แตกต่างกัน กุ้ง Metapenaeus monoceros จากการทดสอบรวม 14 เดือน ปรากฏว่ากุ้งตัวเมียยาวกว่าตัวผู้ รวม 6 เดือน แต่ตัวเมียและตัวผู้มีขนาดไม่แตกต่างกันรวม 7 เดือน

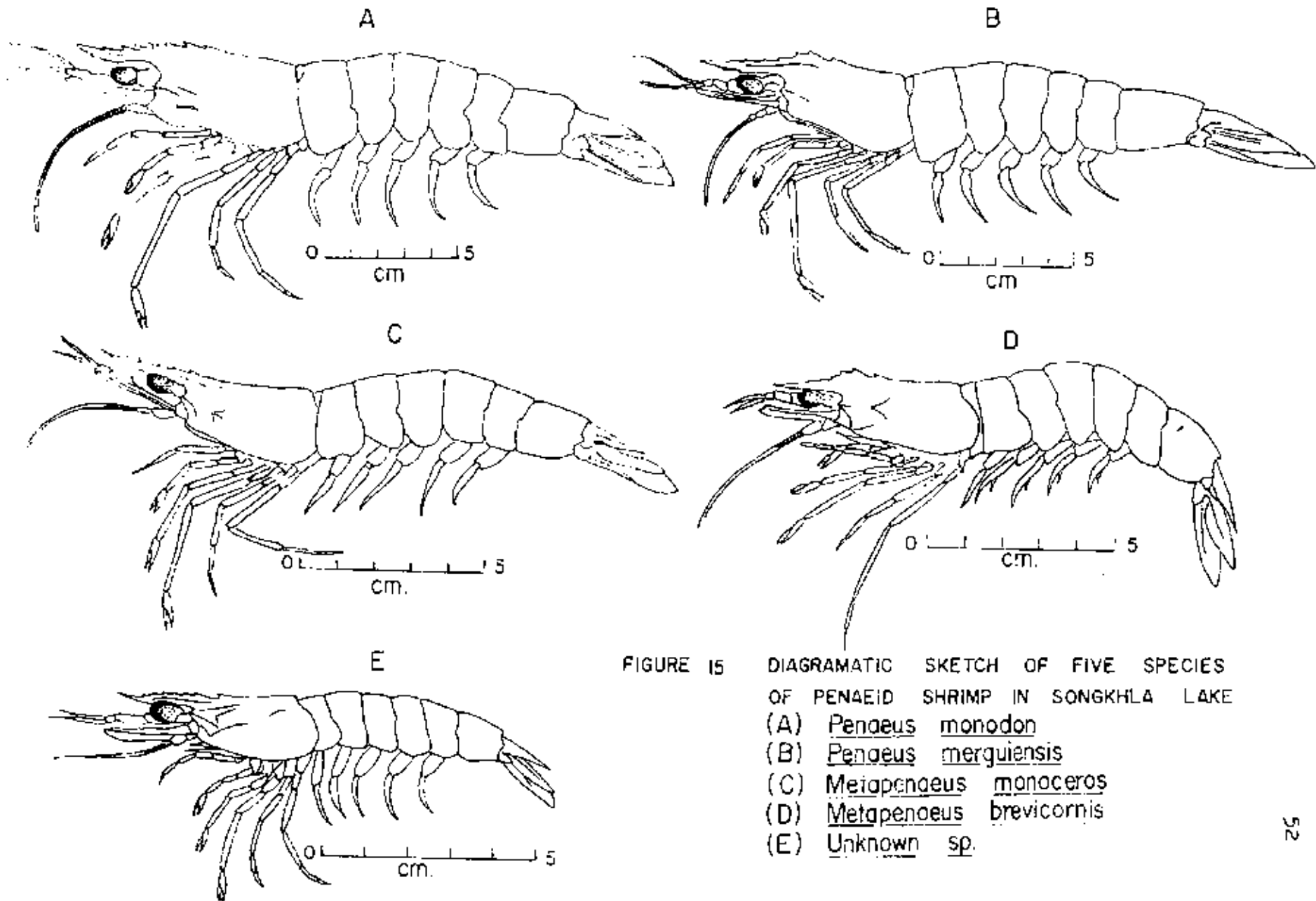


FIGURE 15 DIAGRAMATIC SKETCH OF FIVE SPECIES OF PENAID SHRIMP IN SONGKHLA LAKE  
 (A) *Penaeus monodon*  
 (B) *Penaeus merguensis*  
 (C) *Metapenaeus monoceros*  
 (D) *Metapenaeus brevicornis*  
 (E) *Unknown sp.*

Table 10 Seasonal fluctuation of the abundance of five species of Penaeid shrimp in Songkhla Lake. (Samples taken from local market)

Months	P.monodon		P.merguiensis		M.monoceros		M.brevicornis		Unknown sp.	
	No.of specimens	%	No.of specimens	%	No.of specimens	%	No.of specimens	%	No.of specimens	%
Feb. 1962	13	0.5	6	0.23	2148	82.9	424	16.36	-	-
Apr. 1962	53	2.35	117	5.20	1244	55.24	819	36.67	19	0.84
July 1962	146	4.98	27	0.92	2589	88.24	67	2.28	105	3.08
Aug. 1962	231	15.70	36	2.45	1079	73.35	125	8.50	-	-
Sept. 1962	569	26.23	14	0.65	1348	62.45	104	4.81	127	5.87
Oct. 1962	98	13.00	23	3.05	621	82.36	8	1.06	4	0.53
Nov. 1962	187	14.81	30	2.38	1046	82.82	-	-	-	-
Dec. 1962	3	0.18	31	1.87	1603	96.74	20	1.21	-	-
Jan. 1963	-	-	14	2.66	331	62.81	181	34.35	1	0.19
Feb. 1963	30	1.71	56	3.19	1302	74.10	338	19.24	31	1.76
Mar. 1963	37	4.89	18	2.38	317	41.93	364	48.15	20	2.65
Apr. 1963	48	2.49	34	1.77	1077	55.92	574	29.80	193	10.02
May 1963	431	28.70	66	4.39	944	62.85	48	3.20	13	0.87
June 1963	302	30.05	20	1.99	658	65.47	11	1.09	4	1.39
July 1963	376	20.72	19	1.05	1192	65.67	11	0.61	117	6.45
Aug. 1963	356	23.65	21	1.40	1031	68.5	30	1.95	67	4.45
Sept. 1963	295	26.53	12	1.08	718	64.57	15	1.35	72	6.47
Oct. 1963	205	5.88	10	0.29	3097	88.76	30	0.86	147	4.21
Nov. 1963	1	0.03	53	1.73	3004	97.95	9	0.29	-	-
Dec. 1963	1	0.04	4	0.17	2246	94.29	131	5.5	-	-
Jan. 1964	5	0.31	5	0.31	1425	88.67	155	9.65	17	1.06

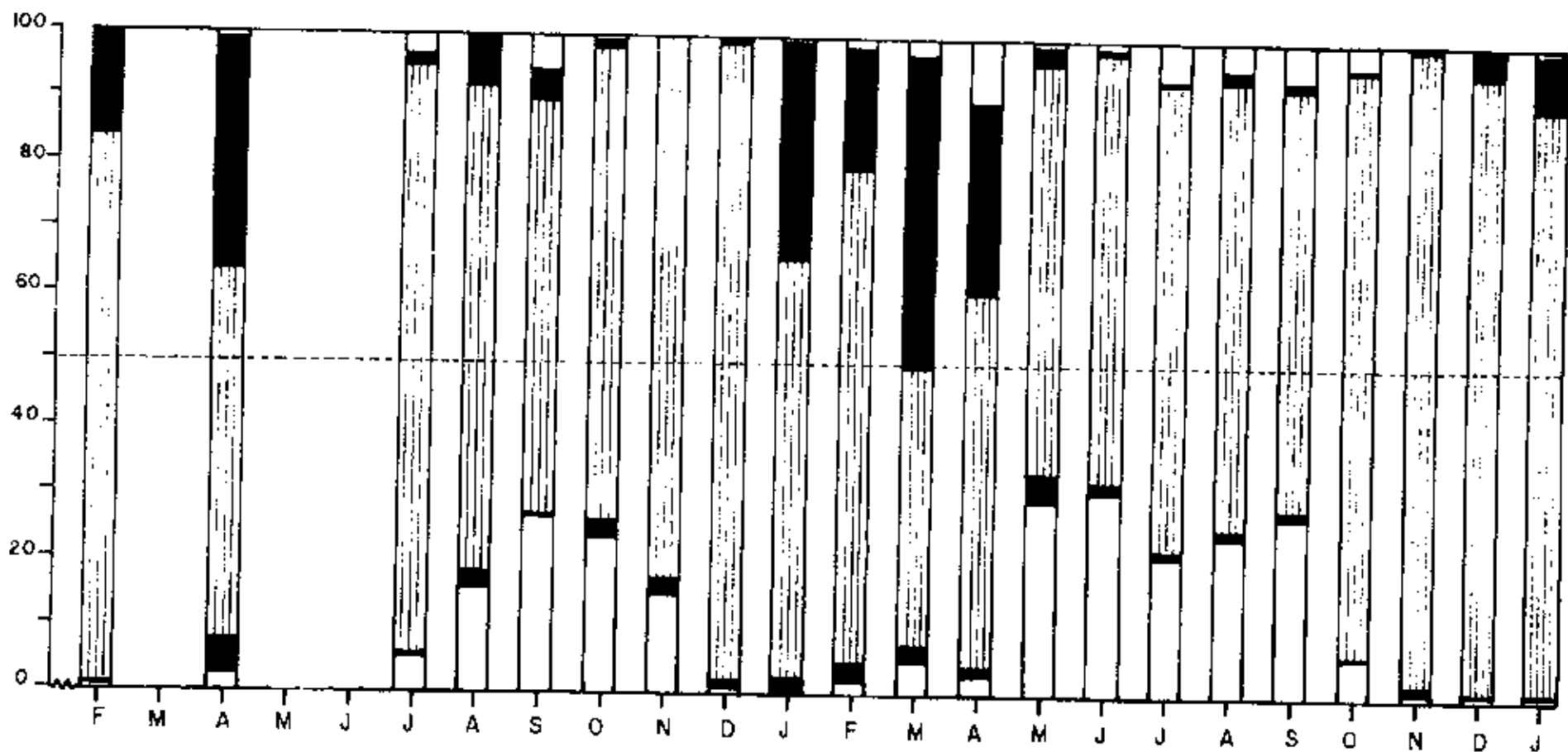
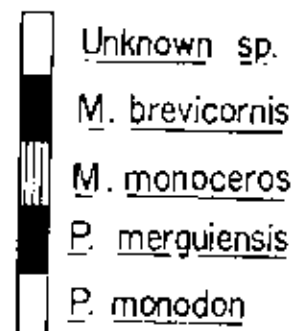


FIGURE 16

PERCENTAGE OF FIVE SPECIES OF PENAEID SHRIMP IN  
SONGKHLA LAKE SAMPLED IN LOCAL MARKET, FEB. 1962.  
- JAN. 1964.



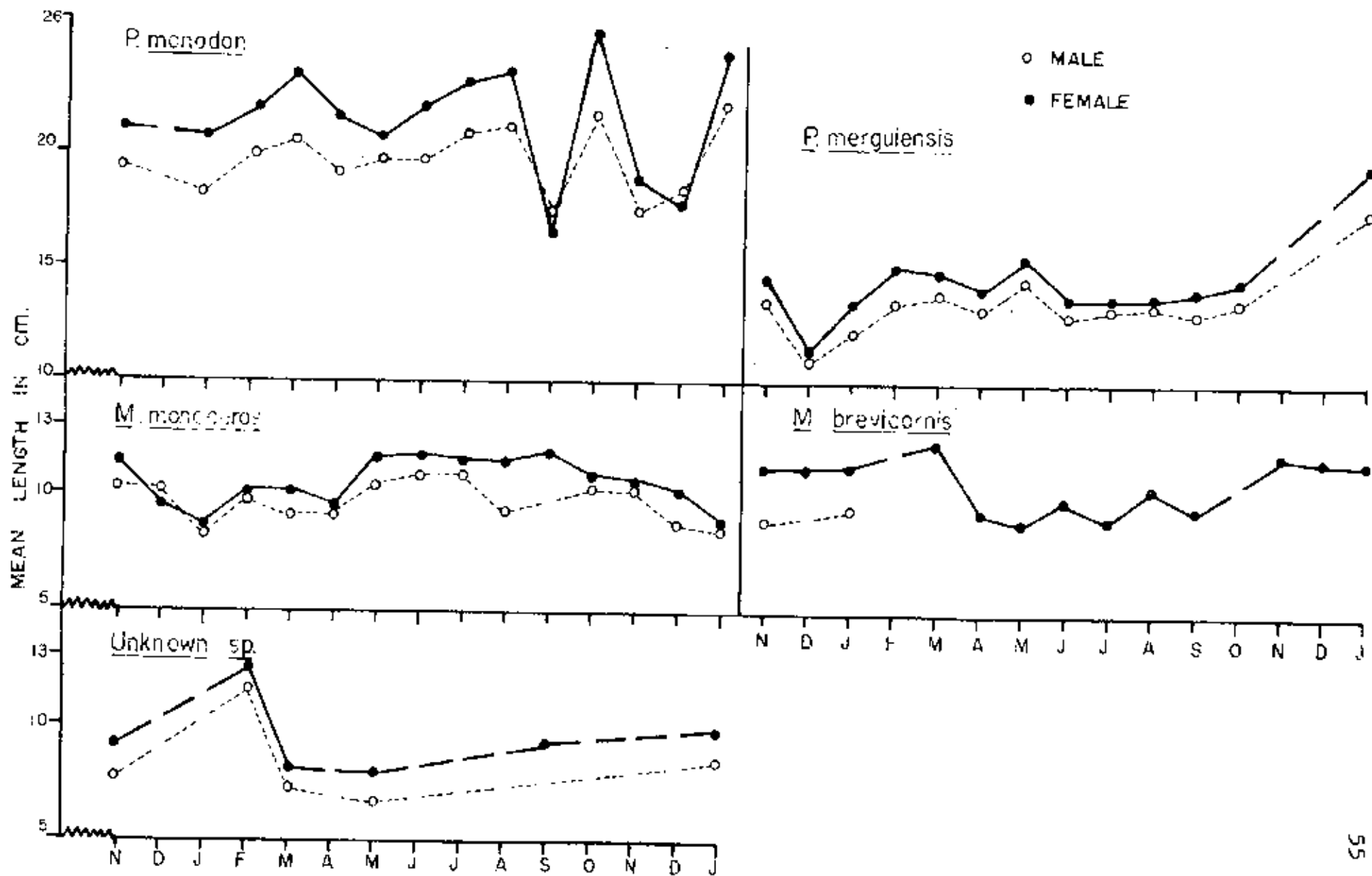


FIGURE 17 SEASONAL VARIATION OF MEAN LENGTH OF ADULT MALE AND OF ADULT FEMALE OF PENAEID SHRIMP FROM SONGKHLA LAKE SAMPLED FROM LOCAL MARKET, NOV. 1962 — JAN. 1964.

Table 11a Sexual dimorphism in total length of adult Penaeid shrimp, Penaeus monodon. Data collected from local market in Songkhla.

Months	Sex	$\bar{X}$	$\bar{\Sigma} X$	$\Sigma X^2$	n	t	significance
Nov. 1962	Male	19.47	58.4	1144.18	3	0.44	non
	Female	21.03	63.1	1396.19	3		
Dec. 1962	Male	-	-	-	-	-	-
	Female	-	-	-	-		
Jan. 1963	Male	18.16	90.8	1654.96	5	2.15	non
	Female	20.77	62.3	1304.35	3		
Feb. 1963	Male	19.99	179.9	3597.73	9	4.16	**
	Female	22.03	242.3	5360.99	11		
Mar. 1963	Male	20.53	246.3	5087.41	12	11.53	**
	Female	23.45	656.7	15615.91	28		
Apr. 1963	Male	19.13	363.5	6975.45	19	5.14	**
	Female	21.89	503.5	11140.13	23		
May 1963	Male	19.8	297.0	5934.76	15	0.71	non
	Female	20.9	146.3	3146.51	7		
June 1963	Male	19.79	158.3	3144.51	8	2.36	*
	Female	22.06	264.7	5905.67	12		
July 1963	Male	20.91	376.4	7910.20	18	4.45	**
	Female	23.36	490.6	11536.94	21		
Aug. 1963	Male	21.17	148.2	3142.64	7	3.21	**
	Female	23.67	260.4	6201.90	11		
Sept. 1963	Male	17.55	70.2	1274.30	4	2.28	non
	Female	16.57	49.7	847.37	3		
Oct. 1963	Male	21.71	195.4	4266.14	9	3.57	**
	Female	25.49	331.4	8543.10	13		
Nov. 1963	Male	17.47	52.4	915.60	3	4.47	**
	Female	18.90	37.8	714.44	2		
Dec. 1963	Male	18.44	92.2	1705.78	5	0.31	non
	Female	17.9	53.7	989.31	3		
Jan. 1964	Male	22.23	155.65	3485.99	7	-	-
	Female	24.50	24.5	600.25	1		

\* = significance at 95 % level.

\*\* = significance at 99 % level.



Table 11<sup>b</sup> Sexual dimorphism in total length of adult Penaeid shrimp, Penaeus merguensis. Data collected from local market in Songkhla

Months	Sex	$\bar{X}$	$\Sigma X$	$\Sigma X^2$	n	t	Significance
Nov. 1962	Male	13.56	284.85	3868.91	21	4.07	**
	Female	14.56	277.4	4068.16	19		
Dec. 1962	Male	10.97	98.7	1085.67	9	0.46	non
	Female	11.13	122.4	1370.00	11		
Jan. 1963	Male	12.18	73.1	892.19	6	2.50	*
	Female	13.58	190.1	2603.49	14		
Feb. 1963	Male	13.58	81.5	1108.17	6	2.78	*
	Female	15.08	211.1	3230.21	14		
Mar. 1963	Male	13.90	69.5	967.91	5	0.96	non
	Female	14.33	214.95	3091.77	15		
Apr. 1963	Male	13.18	118.6	1565.18	9	3.00	**
	Female	14.08	154.9	2187.23	11		
May 1963	Male	14.51	145.1	2107.53	10	3.17	**
	Female	15.46	463.8	7194.64	30		
June 1963	Male	12.95	142.5	1848.77	11	1.67	non
	Female	13.62	122.6	1680.10	9		
July 1963	Male	13.28	199.2	2649.30	15	1.94	non
	Female	13.76	357.8	4951.78	26		
Aug. 1963	Male	13.43	107.4	1445.18	8	0.08	non
	Female	13.45	161.4	2177.78	12		
Sept. 1963	Male	13.15	131.5	1730.49	10	4.02	**
	Female	14.03	140.3	1971.49	10		
Oct. 1963	Male	13.69	109.5	1500.49	8	3.71	**
	Female	14.58	174.9	2552.53	12		
Nov. 1963	Male	-	-	-	-	-	-
	Female	-	-	-	-		
Dec. 1963	Male	-	-	-	-	-	-
	Female	-	-	-	-		
Jan. 1964	Male	17.70	35.4	626.76	2	1.12	non
	Female	19.79	296.85	5965.53	15		

\* = significance at 95 % level.

\*\* = significance at 99 % level.

Table 11c Sexual dimorphism in total length of adult Penaeid shrimp, Metapenaeus monoceros. Data collected from local market in Songkhla.

Months	Sex	$\bar{X}$	X	$X^2$	n	t	significance
Nov. 1962	Male	10.13	70.9	720.43	7	3.01	**
	Female	11.33	147.3	1679.77	13		
Dec. 1962	Male	10.06	30.2	304.26	3	0.44	non
	Female	9.57	162.7	1581.33	17		
Jan. 1963	Male	8.14	40.7	335.91	5	0.60	non
	Female	8.54	68.3	593.35	8		
Feb. 1963	Male	9.90	49.5	490.37	5	-	non
	Female	9.93	149.0	1486.14	15		
Mar. 1963	Male	9.05	54.3	496.37	6	2.93	**
	Female	10.05	140.7	1417.93	14		
Apr. 1963	Male	9.03	27.1	247.33	3	0.3	non
	Female	9.32	93.2	881.60	10		
May 1963	Male	10.21	71.5	731.85	7	3.46	**
	Female	11.48	264.0	3079.56	23		
June 1963	Male	10.85	21.7	236.89	2	0.83	non
	Female	11.62	209.1	2438.95	18		
July 1963	Male	10.8	140.4	1518.46	13	3.05	**
	Female	11.41	319.6	3668.28	28		
Aug. 1963	Male	9.28	46.4	434.22	5	2.89	*
	Female	11.46	80.2	932.00	7		
Sept. 1963	Male	-	-	-	-	-	-
	Female	11.85	201.5	2391.33	17		
Oct. 1963	Male	10.4	20.8	216.34	2	0.70	non
	Female	10.8	194.5	2112.15	18		
Nov. 1963	Male	10.18	81.4	829.26	8	0.70	non
	Female	10.38	124.5	1300.13	12		
Dec. 1963	Male	8.71	95.8	838.40	11	3.67	**
	Female	10.02	190.3	1928.17	19		
Jan. 1964	Male	8.57	120.00	1045.98	14	0.31	non
	Female	8.73	139.75	1260.03	16		

\* = significance at 95 % level.

\*\* = significance at 99 % level.

Table 11d Sexual dimorphism in total length of adult Penaeid shrimp, Metapenaeus brevicornis. Data collected from local market in Songkhla.

Months	Sex	$\bar{X}$	$\Sigma X$	$\Sigma X^2$	n	t	significance
Nov. 1962	Male	8.95	17.9	160.21	2	6.73	**
	Female	11.11	200.05	2226.48	18		
Dec. 1962	Male	-	-	-	-	-	-
	Female	11.23	224.6	2528.84	20		
Jan. 1963	Male	9.45	18.9	178.61	2	1.733	non
	Female	11.23	101.1	1151.25	9		
Feb. 1963	Male	-	-	-	-	-	-
	Female	12.30	246.1	3038.89	20		
Mar. 1963	Male	-	-	-	-	-	-
	Female	9.08	181.65	1651.58	20		
Apr. 1963	Male	-	-	-	-	-	-
	Female	9.19	183.80	1696.27	20		
May 1963	Male	-	-	-	-	-	-
	Female	8.94	178.8	1602.74	20		
June 1963	Male	-	-	-	-	-	-
	Female	10.02	200.4	2012.48	20		
July 1963	Male	-	-	-	-	-	-
	Female	9.05	361.80	3312.12	40		
Aug. 1963	Male	-	-	-	-	-	-
	Female	10.5	10.5	110.25	1		
Sept. 1963	Male	-	-	-	-	-	-
	Female	9.64	192.70	1862.23	20		
Oct. 1963	Male	-	-	-	-	-	-
	Female	-	-	-	-		
Nov. 1963	Male	-	-	-	-	-	-
	Female	11.94	238.70	2853.87	20		
Dec. 1963	Male	-	-	-	-	-	-
	Female	11.7	459.00	5420.40	39		
Jan. 1964	Male	8.69	121.65	1082.29	14	7.064	**
	Female	11.62	186.00	2170.47	16		

\* = significance at 95 % level.  
 \*\* = significance at 99 % level.

Table 11e Sexual dimorphism in total length of adult penaeid shrimp, Unknown sp.. Data collected from local market in Songkhla.

Months	Sex	$\bar{X}$	$\Sigma X$	$\Sigma X^2$	n	t	Significance
Nov. 1962	Male	7.61	53.3	409.59	7	3.67	**
	Female	9.04	63.3	575.13	7		
Dec. 1962	Male	-	-	-	-	-	-
	Female	-	-	-	-		
Jan. 1963	Male	-	-	-	-	-	-
	Female	-	-	-	-		
Feb. 1963	Male	11.55	23.1	266.81	2	0.85	non
	Female	12.48	74.9	946.11	6		
Mar. 1963	Male	7.22	93.9	680.45	13	3.48	**
	Female	8.16	57.1	469.67	7		
Apr. 1963	Male	-	-	-	-	-	-
	Female	-	-	-	-		
May 1963	Male	6.60	33.0	217.96	5	7.94	**
	Female	7.95	15.9	126.45	2		
June 1963	Male	-	-	-	-	-	-
	Female	-	-	-	-		
July 1963	Male	-	-	-	-	-	-
	Female	-	-	-	-		
Aug. 1963	Male	-	-	-	-	-	-
	Female	-	-	-	-		
Sept. 1963	Male	9.17	119.2	1095.84	13	-	-
	Female	-	-	-	-		
Oct. 1963	Male	-	-	-	-	-	-
	Female	-	-	-	-		
Nov. 1963	Male	-	-	-	-	-	-
	Female	-	-	-	-		
Dec. 1963	Male	-	-	-	-	-	-
	Female	-	-	-	-		
Jan. 1964	Male	8.44	33.75	284.92	4	4.82	**
	Female	9.79	156.65	1537.84	16		

\* = significance at 95 % level.  
 \*\* = significance at 99 % level.

กุ้ง Metapenaeus brevicornis จากการหัดสอบรวม 15 เคียน ปรากฏว่าส่วน  
ใหญ่ของแมงกุ้งตัวเมีย ทำการหัดสอบได้เพียง 3 เคียนเท่านั้น ปรากฏว่าตัวเมียวาวกว่า  
ตัวผู้รวม 2 เคียน แต่ตัวเมียและตัวผู้มีขนาดไม่แตกต่างกันเพียง 1 เคียน กุ้ง.

Unknown sp. กุ้ง Penaeid ชนิดหนึ่งพบในตัวอย่างน้อยมาก ได้ทำการเปรียบเทียบ  
ทางสถิติได้เพียง 5 เคียนเท่านั้น ปรากฏว่าตัวเมียวาวกว่าตัวผู้รวม 4 เคียน ตัวเมีย  
และตัวผู้มีขนาดไม่แตกต่างกันเพียง 1 เคียนเท่านั้น

ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวทั้งหมดกับน้ำหนัก ความยาว Carapace ความยาว  
Rostrum และความยาวลำตัวของกุ้ง Metapenaeus monoceros (The Rela-  
tionship between Total Length and Weight, Carapace Length, Rostrul  
Length and Body Length of Metapenaeus monoceros) (Figure 18, 19,  
20) และ (Table 12)

ผลของการศึกษาปรากฏว่า ความสัมพันธ์ของความยาวและน้ำหนัก ดังปรากฏ  
ในรูปที่ 19 และ 20 ของกุ้ง Metapenaeus monoceros ตัวผู้และตัวเมียมีความ  
สัมพันธ์ในทางเดียวกัน เป็น Positive correlation โดยมีค่า Correlation  
Coefficient "r" ใกล้เคียง 1 มาก ตามตารางที่ 12 คือ มีค่าตั้งแต่ 0.951 -  
0.993 และ reject ที่ระดับความเชื่อมั่น 1 % ทั้งหมด และเมื่อนำมาคิดเป็น  
เปอร์เซ็นต์ของความสัมพันธ์ ปรากฏว่า มีค่าเกิน 90 % ทั้งตัวผู้และตัวเมีย (Table 12)  
ส่วนค่าสัมประสิทธิ์แห่งการถดถอย (Regression Coefficient "b" )  
เมื่อเปรียบเทียบระหว่างตัวผู้และตัวเมียปรากฏว่า มีความแตกต่างกันน้อยมาก ซึ่ง  
แสดงว่าน้ำหนักตัว ความยาวของ carapace ความยาวของ rostrum และความ  
ยาวตลอดลำตัวของกุ้ง Metapenaeus monoceros จะเพิ่มขึ้นเป็นอัตราส่วนเท่ากัน  
หรือใกล้เคียงกันเมื่อมีความยาวทั้งหมดเท่ากัน

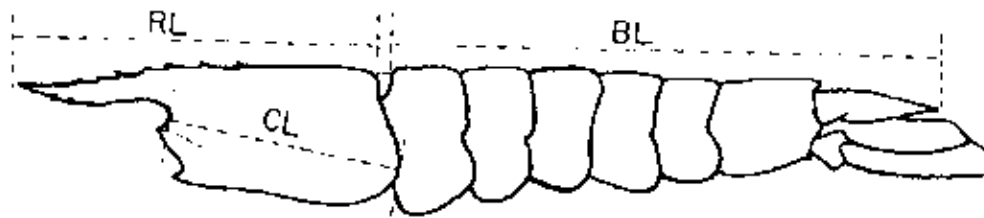


FIGURE 18      DIAGRAMATIC SKETCH OF LINEAR DIMENSIONS  
OF PENAEID SHRIMP  
CL = CARAPACE LENGTH  
RL = ROSTRAL LENGTH  
BL = BODY LENGTH  
TL = RL + BL = TOTAL LENGTH

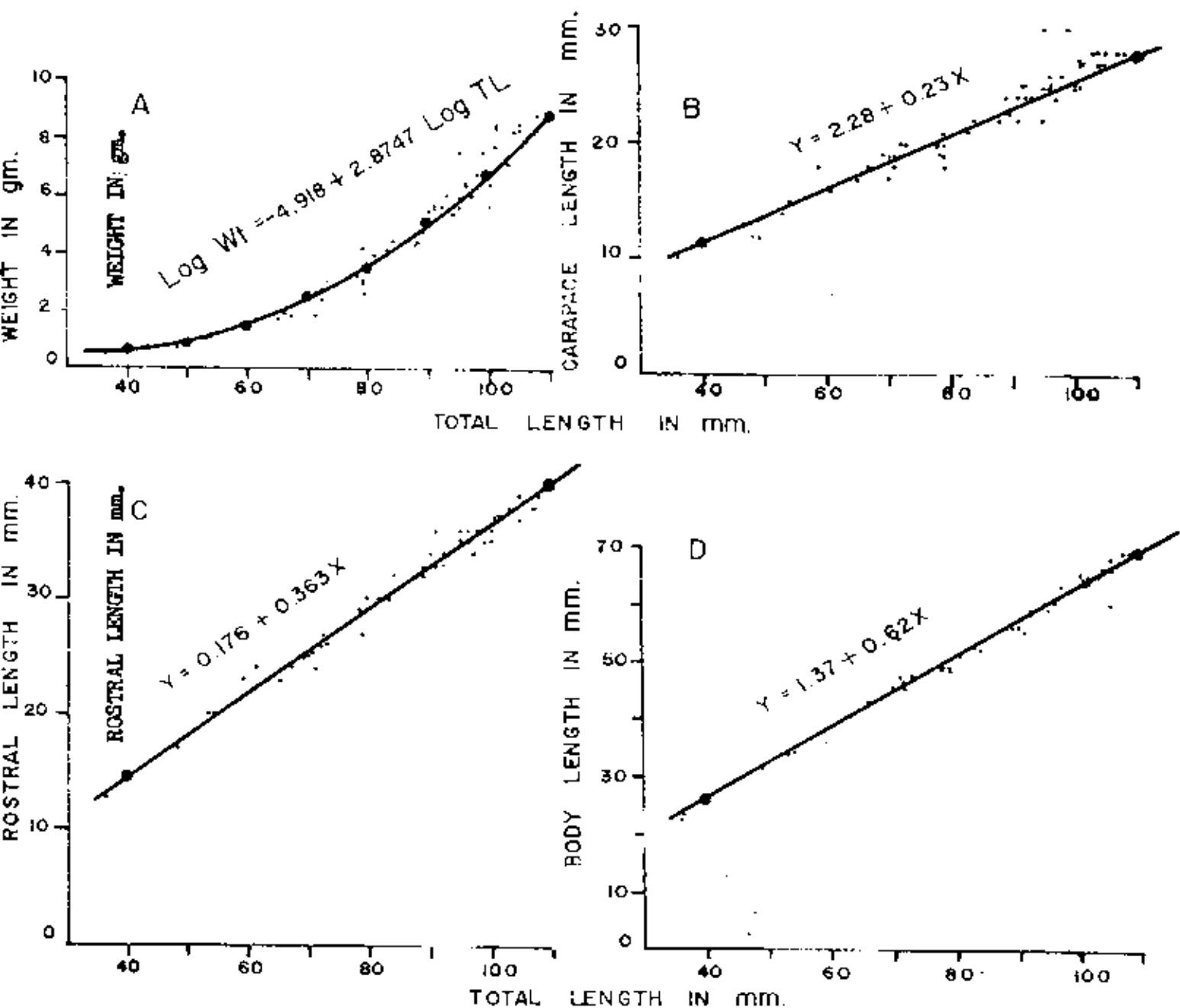


FIGURE 19 MALE *Metapandeus monoceros* (N = 56)  
 (A) RELATIONSHIP BETWEEN TOTAL LENGTH AND WEIGHT  
 (B) RELATIONSHIP BETWEEN TOTAL LENGTH AND CARAPACE LENGTH  
 (C) RELATIONSHIP BETWEEN TOTAL LENGTH AND ROSTRAL LENGTH  
 (D) RELATIONSHIP BETWEEN TOTAL LENGTH AND BODY LENGTH

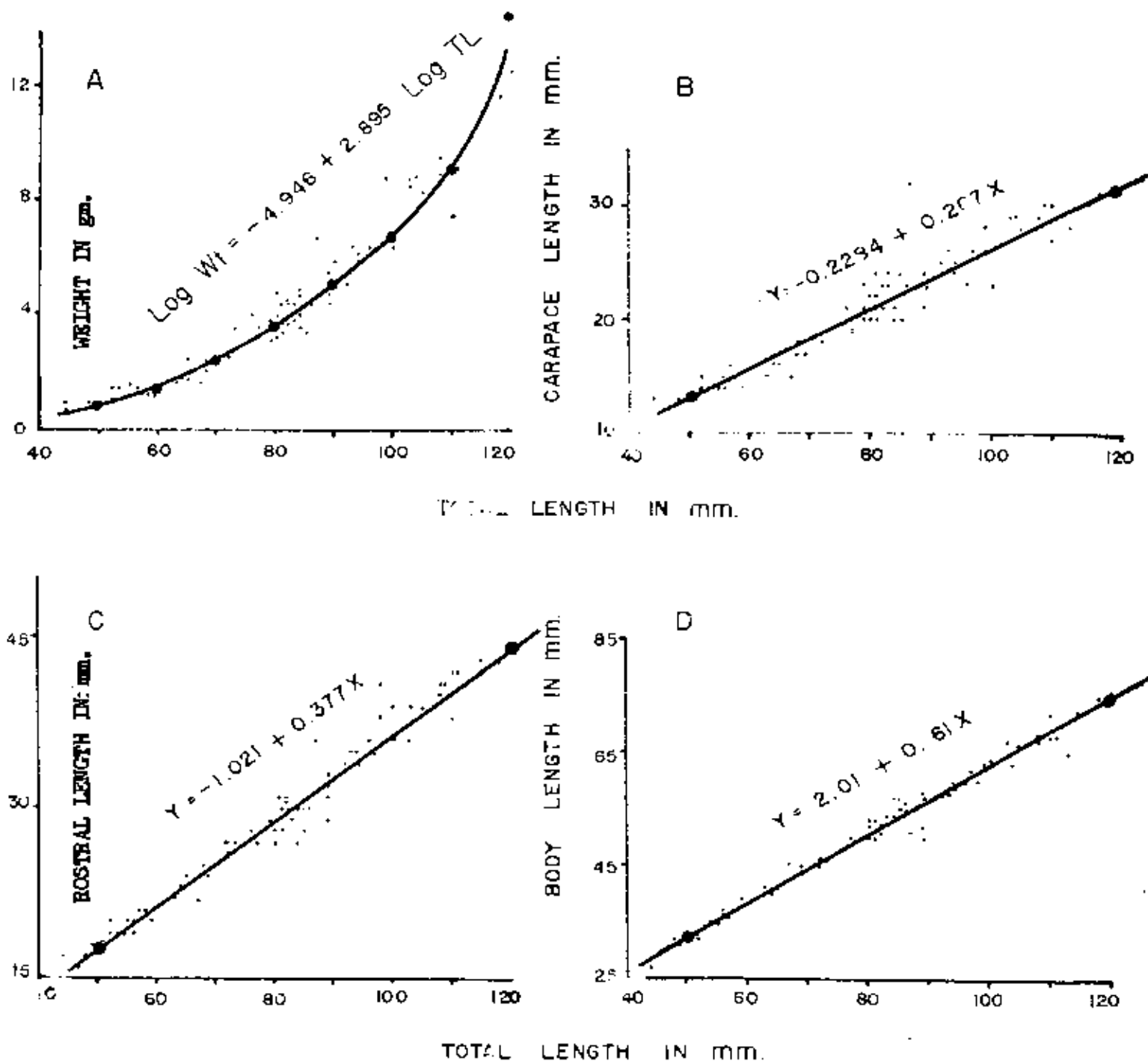


FIGURE 20 FEMALE *Metapenaeus monoceros* (N = 84)

- (A) RELATIONSHIP BETWEEN TOTAL LENGTH AND WEIGHT  
 (B) RELATIONSHIP BETWEEN TOTAL LENGTH AND CARAPACE LENGTH  
 (C) RELATIONSHIP BETWEEN TOTAL LENGTH AND ROSTRAL LENGTH  
 (D) RELATIONSHIP BETWEEN TOTAL LENGTH AND BODY LENGTH



Table 12 Relationships of total length vs. weight, total length vs. capapace length, total length vs. rostral length and total length vs. body length of Metapenaeus monoceros sampled in Songkhla Lake.

Relationship between	Sex	Number of pairs	df	Correlation Coefficient "r"	Conclusion about Hypothesis $p = 0$	$r^2 \times 100$	Regression Coefficient "b"
Log TL - Log Wt.	Male	56	54	0.986	reject at 1 % level	97.22	2.8747
	Female	84	82	0.987		"	97.42
TL - CL	Male	56	54	0.962	"	92.54	0.230
	Female	84	82	0.951	"	90.44	0.267
TL - RL	Male	56	54	0.991	"	98.21	0.363
	Female	84	82	0.985	"	97.02	0.377
TL - IL	Male	56	54	0.991	"	98.21	0.620
	Female	84	82	0.993	"	98.60	0.610

การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของความยาวทั้งหมดของกุ้ง *Metapenaeus monoceros*

(Seasonal Changes in the Total Length of *Metapenaeus monoceros*)

ผลของการศึกษาปรากฏตามรูปที่ 21 ในระยะเวลา 7 เดือนแรก ตั้งแต่เดือนมกราคม 2506 ถึงเดือนกรกฎาคม 2506 การ distribution ของความยาวทั้งหมด <sup>ขึ้น ๆ ลง ๆ</sup> ไม่แน่นอน ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2506 ถึงเดือนธันวาคม 2506 ปรากฏว่าความยาวของกุ้งเพิ่มขึ้นประมาณ 10 ม.ม. ต่อเดือน ในเดือนตุลาคมและพฤศจิกายน ปรากฏว่าความยาวไม่เพิ่มขึ้น แต่จะเพิ่มขึ้นอีก 10 ม.ม. ในเดือนธันวาคม อัตราการเจริญเติบโตของกุ้งที่มีความยาวตั้งแต่ 50 ม.ม. - 80 ม.ม. จะมีความยาวเพิ่มขึ้นเฉลี่ยประมาณ 5 ม.ม. ต่อเดือน

Table 13 Frequency distribution of total length of Metapomoeus menoceros  
(Sample taken in Songkhla Lake)

Class intervals (Total length in m.m.)	Number of specimens												
	Jan. 1963	Feb. 1963	Mar. 1963	Apr. 1963	May 1963	June 1963	July 1963	Aug. 1963	Sept. 1963	Oct. 1963	Nov. 1963	Dec. 1963	Jan. 1964
25 - 34	-	-	-	1	2	1	-	1	1	-	-	-	-
35 - 44	1	1	1	1	1	2	-	1	1	-	4	-	-
45 - 54	2	-	-	-	-	2	-	6	-	-	11	3	-
55 - 64	5	1	1	3	15	2	4	6	11	5	13	3	1
65 - 74	6	2	1	4	2	2	3	3	8	8	16	16	5
75 - 84	9	1	4	4	-	5	2	3	1	3	12	18	9
85 - 94	3	-	3	6	-	-	1	-	-	1	2	7	6
95 - 104	3	2	8	6	2	-	1	-	-	2	1	3	6
105 - 114	-	-	2	1	1	1	6	1	2	1	1	-	2
115 - 124	1	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	1
125 - 134	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
135 - 144	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	30	8	20	26	23	15	20	23	24	20	60	50	30



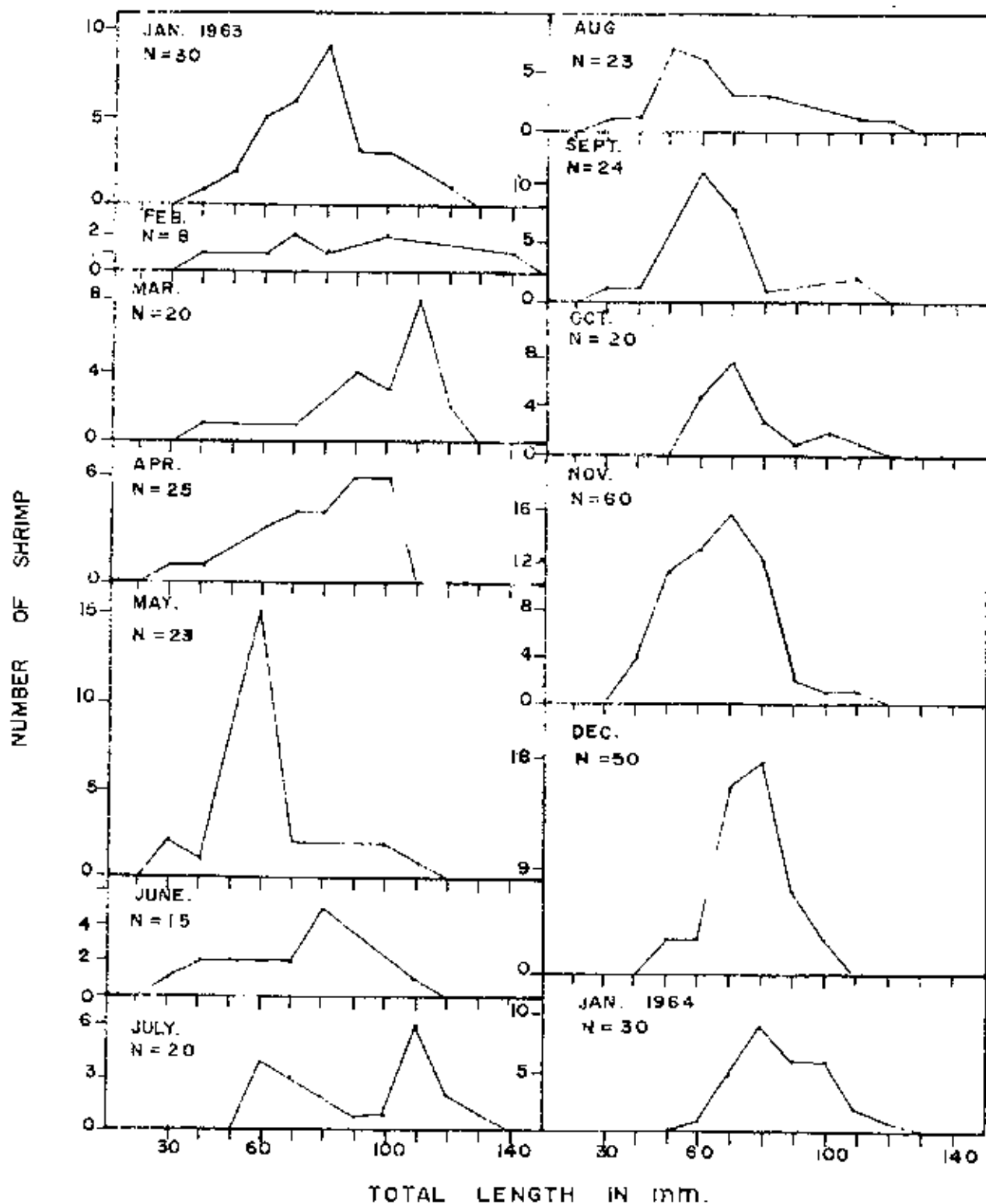


FIGURE 21. FREQUENCY DISTRIBUTION OF TOTAL LENGTH OF *Metapenaeus monoceros* IN SONGKHLA LAKE, JAN. 1963. — JAN. 1964.