

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

#### การศึกษาความชุกของ *Nematopsis* sp. ในกึ่งกุลาตาย

ผลการสำรวจ *Nematopsis* sp. ในไส้กึ่งกุลาตายที่ได้จากชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของอ่าวไทย ณ สะพานปลาอ่างศิลา จังหวัดชลบุรี ซึ่งเป็นกึ่งที่ได้จากการทำประมงบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรี จำนวน 260 ตัว ตั้งแต่เดือนเมษายน 2553 ถึง เดือนเมษายน 2554 การศึกษาค่าความชุกของ *Nematopsis* sp. คิดเป็น 68.85 เปอร์เซ็นต์ และตรวจพบปรสิตทุกเดือน โดยพบว่ามีค่าความชุกของ *Nematopsis* sp. มากในเดือนสิงหาคม คิดเป็น 95 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าความชุกของ *Nematopsis* sp. น้อยในเดือนตุลาคม ธันวาคม และมกราคม คิดเป็น 40 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

โดยพบว่าช่วงที่มีการศึกษา อุณหภูมิ ความเค็ม และความเป็นกรด-ด่าง พบว่าอุณหภูมิค่าระหว่าง  $25.5^{\circ}\text{C} - 32.5^{\circ}\text{C}$  (เฉลี่ย  $29.5 \pm 1.91^{\circ}\text{C}$ ) โดยอุณหภูมิสูงสุดในเดือน พฤษภาคม และเริ่มลดต่ำลงในเดือน มิถุนายน และต่ำสุดในเดือนมกราคม จากนั้นอุณหภูมิเริ่มสูงขึ้นอีก ค่าความเค็มระหว่าง 18 ppt - 32 ppt (เฉลี่ย  $29.23 \pm 3.98$  ppt) โดยความเค็มเริ่มลดลงในเดือน สิงหาคม และต่ำสุดในเดือนกันยายนจากนั้นความเค็มเริ่มสูงขึ้น และสูงสุดในเดือน ธันวาคม มกราคม กุมภาพันธ์ และ มีนาคม ค่าความเป็นกรด - ด่างระหว่าง 7.91 - 8.39 (เฉลี่ย  $8.13 \pm 0.14$ ) สูงสุดในเดือนสิงหาคม จากนั้นเริ่มลดลง และต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน และ ธันวาคม (ภาพที่ 13) เมื่อนำค่าอุณหภูมิ ความเค็ม และความเป็นกรด-ด่างของน้ำทะเลในแต่ละเดือนมาวิเคราะห์โดยใช้ One-way ANOVA พบว่าค่าอุณหภูมิ ความเค็ม และความเป็นกรด-ด่างของน้ำทะเลในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังแสดงในตารางที่ 3

เมื่อนำค่าความชุกของ *Nematopsis* sp. มาเปรียบเทียบกับอุณหภูมิ ความเค็ม และความเป็นกรด-ด่างของน้ำทะเล (ตารางที่ 4) และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความชุกของ *Nematopsis* sp. กับอุณหภูมิ ความเค็ม และ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำทะเล โดยการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม spss ด้วยวิธีการวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (ตารางที่ 5) พบว่าค่าความชุกของ *Nematopsis* sp. มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิ และ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำทะเล โดยมี ความสัมพันธ์กันเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เนื่องจากค่า Pearson Correlation เป็นบวก นั่นคือเมื่ออุณหภูมิ และ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำทะเล เพิ่มขึ้น ค่าความชุกของ *Nematopsis* sp. เพิ่มขึ้นด้วย เมื่ออุณหภูมิ และ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำทะเลลดค่าความชุกของ *Nematopsis* sp. ลดลงด้วย โดยพบว่าช่วงอุณหภูมิ 29.5-32.5 ค่าความชุกของ *Nematopsis* sp. มีค่าสูง และเมื่อ

อุณหภูมิต่ำกว่า 29.5 ค่าความชุกของ *Nematopsis* sp. ต่ำ สำหรับค่าความเป็นกรด-ด่างพบว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างมากกว่า 8.0 ค่าความชุกของ *Nematopsis* sp. สูง และเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างน้อยกว่า 8.0 ค่าความชุกของ *Nematopsis* sp. ต่ำ แต่ค่าความชุกของ *Nematopsis* sp. ไม่สัมพันธ์กับความเค็มของน้ำทะเลที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ภาพที่ 14)

ตารางที่ 2 แสดงค่าความชุก (%) ของ *Nematopsis* sp. ในไส้กิ้งกูดภายในรอบปี

เดือน/ปี	จำนวนกิ้งที่ตรวจ (ตัว)	จำนวนกิ้งที่พบ <i>Nematopsis</i> sp. (ตัว)	ค่าความชุก (%)
เมษายน/2553	20	17	85
พฤษภาคม/2553	20	16	80
มิถุนายน/2553	20	18	90
กรกฎาคม/2553	20	17	85
สิงหาคม/2553	20	19	95
กันยายน/2553	20	18	90
ตุลาคม/2553	20	8	40
พฤศจิกายน/2553	20	9	45
ธันวาคม/2553	20	8	40
มกราคม/2554	20	8	40
กุมภาพันธ์/2554	20	11	55
มีนาคม/2554	20	14	70
เมษายน/2554	20	16	80
รวม	260	179	68.85



ภาพที่ 13 อุณหภูมิ (A) ความเค็ม (B) และความเป็นกรด-ด่าง (C) ของน้ำทะเลในแต่ละเดือน

ตารางที่ 3 แสดงค่าอุณหภูมิ ความเค็ม และความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำทะเลในรอบปี

เดือน	อุณหภูมิ (°C)	ความเค็ม (ppt)	pH
เม.ย./53	31.0 ± 0.00 <sup>c</sup>	30 ± 0.00 <sup>c</sup>	8.20 ± 0.05 <sup>c</sup>
พ.ค./53	32.5 ± 0.71 <sup>d</sup>	30 ± 0.00 <sup>c</sup>	8.22 ± 0.02 <sup>c</sup>
มิ.ย./53	32.0 ± 0.00 <sup>d</sup>	30 ± 0.00 <sup>c</sup>	8.15 ± 0.12 <sup>b</sup>
ก.ค./53	30.5 ± 0.71 <sup>c</sup>	30 ± 0.00 <sup>c</sup>	8.10 ± 0.04 <sup>b</sup>
ส.ค./53	30.5 ± 0.71 <sup>c</sup>	25 ± 1.41 <sup>b</sup>	8.39 ± 0.04 <sup>d</sup>
ก.ย./53	29.5 ± 0.71 <sup>b</sup>	18 ± 1.41 <sup>a</sup>	8.27 ± 0.15 <sup>c</sup>
ต.ค./53	29.5 ± 0.71 <sup>b</sup>	27 ± 1.41 <sup>b</sup>	8.26 ± 0.04 <sup>c</sup>
พ.ย./53	28.5 ± 0.71 <sup>b</sup>	30 ± 0.00 <sup>c</sup>	7.91 ± 0.05 <sup>a</sup>
ธ.ค./53	28.5 ± 0.71 <sup>b</sup>	32 ± 0.00 <sup>d</sup>	7.91 ± 0.02 <sup>a</sup>
ม.ค./54	25.5 ± 0.71 <sup>a</sup>	32 ± 0.00 <sup>d</sup>	8.16 ± 0.04 <sup>b</sup>
ก.พ./54	27.0 ± 1.41 <sup>a</sup>	32 ± 0.00 <sup>d</sup>	7.99 ± 0.04 <sup>a</sup>
มี.ค./54	29.0 ± 1.41 <sup>b</sup>	32 ± 0.00 <sup>d</sup>	8.12 ± 0.16 <sup>b</sup>
เม.ย./54	29.5 ± 0.71 <sup>b</sup>	32 ± 0.00 <sup>d</sup>	8.10 ± 0.25 <sup>b</sup>

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถว แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

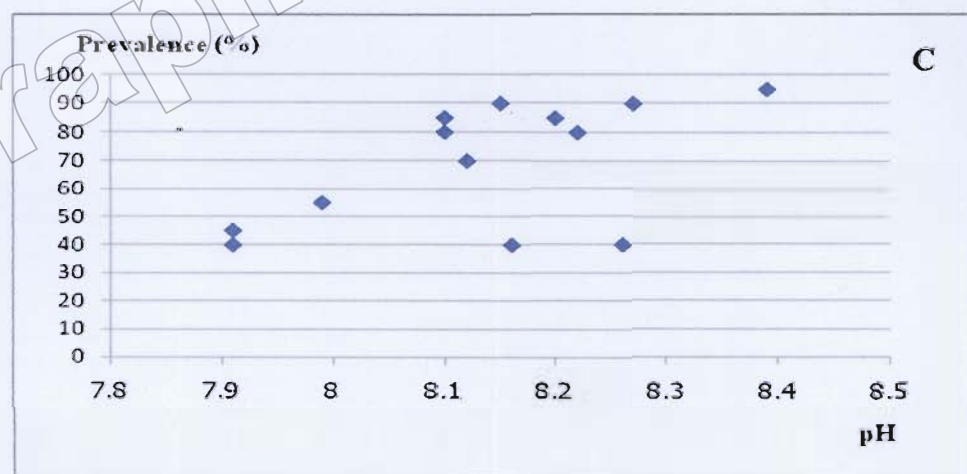
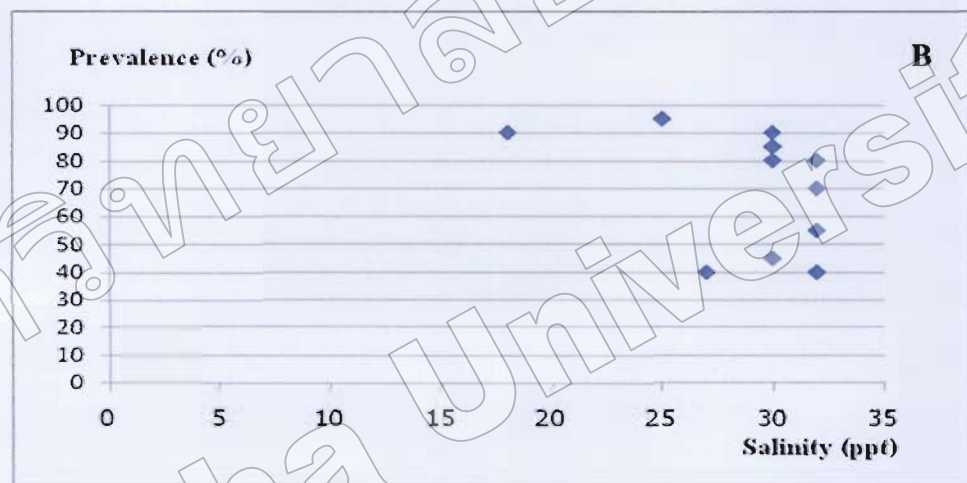
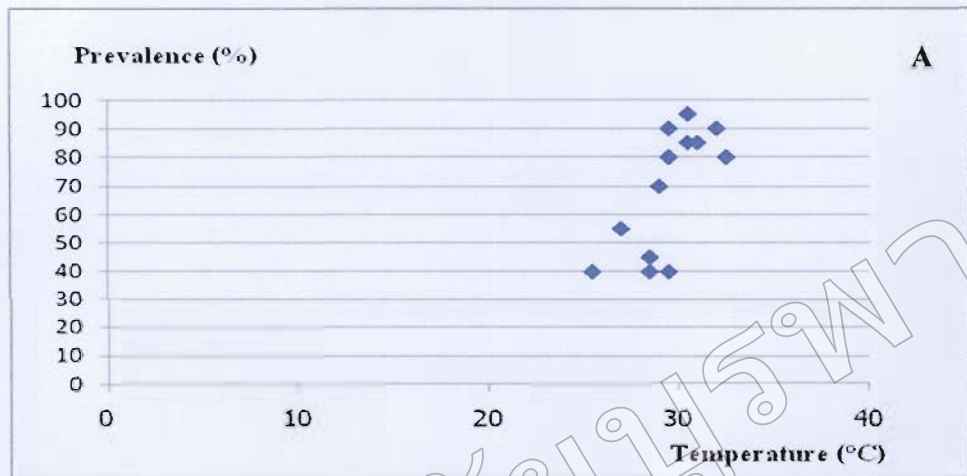
ตารางที่ 4 แสดงค่าความชุก (%) ของ *Nematopsis* sp. ในลำไส้กึ่งกุลาตาย และค่าอุณหภูมิ ความเค็มและความเป็นกรด-ด่างของน้ำทะเล ในรอบปี

เดือน/ปี	ความชุก (%)	อุณหภูมิ (°C)	ความเค็ม (ppt)	pH
เม.ย./53	85	31.0	30	8.20
พ.ค./53	80	32.5	30	8.22
มิ.ย./53	90	32.0	30	8.15
ก.ค./53	85	30.5	30	8.10
ส.ค./53	95	30.5	25	8.39
ก.ย./53	90	29.5	18	8.27
ต.ค./53	40	29.5	27	8.26
พ.ย./53	45	28.5	30	7.91
ธ.ค./53	40	28.5	32	7.91
ม.ค./54	40	25.5	32	8.16
ก.พ./54	55	27.0	32	7.99
มี.ค./54	70	29.0	32	8.12
เม.ย./54	80	29.5	32	8.10

ตารางที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความชุกของ *Nematopsis* sp. กับอุณหภูมิ ความเค็ม และค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำทะเล โดยการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม spss ด้วยวิธีการวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

		Prevalence	Temperature	Salinity	pH
Prevalence	Pearson Correlation	1.000	.715*	-.403	.561*
	Sig. (2-tailed)	.	.006	.172	.046
	N	13	13	13	13
Temperature	Pearson Correlation	.715*	1.000	-.229	.413
	Sig. (2-tailed)	.006	.	.451	.161
	N	13	13	13	13
Salinity	Pearson Correlation	-.403	-.229	1.000	-.603*
	Sig. (2-tailed)	.172	.451	.	.029
	N	13	13	13	13
pH	Pearson Correlation	.561*	.413	-.603*	1.000
	Sig. (2-tailed)	.046	.161	.029	.
	N	13	13	13	13

หมายเหตุ เครื่องหมาย \* แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05



ภาพที่ 14 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความชุกของ *Nematopsis* sp. กับอุณหภูมิ (A) ค่าความชุกของ *Nematopsis* sp. กับความเค็ม (B) และค่าความชุกของ *Nematopsis* sp. กับความเป็นกรด-ด่าง (C) ของน้ำทะเล

### การศึกษาความหนาแน่นของ *Nematopsis* sp. ในกึ่งฤดูกลาง

เมื่อนำลำไส้กึ่งฤดูกลางในแต่ละเดือน เดือนละ 20 ตัว มานับจำนวน *Nematopsis* sp. พบว่าในลำไส้กึ่งฤดูกลาง 1 ตัว พบ *Nematopsis* sp. ตั้งแต่ 1-454 ตัว และพบ *Nematopsis* sp. ได้ทั้ง 3 ระยะ คือระยะ gamont syzygy และ gametocyst และเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์พบว่า ระยะที่พบมากที่สุดคือ ระยะ syzygy คิดเป็น 51.24 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือระยะ gametocyst คิดเป็น 35.77 เปอร์เซ็นต์ และ ระยะ gamont พบน้อยที่สุด คิดเป็น 13.00 เปอร์เซ็นต์ ระยะ gamont พบน้อยช่วงเดือน มิถุนายน ถึง ตุลาคม จากนั้นจึงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ระยะ syzygy เป็นระยะที่พบมากมีเพียง 4 เดือนที่พบน้อยกว่าเดือนอื่นคือ มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม 2553 และเมษายน 2554 ระยะ gametocyst พบมากที่สุดในเดือน สิงหาคม จากนั้นมีแนวโน้มลดลง และพบน้อยที่สุดในเดือน ธันวาคม หลังจากนั้นจึงเริ่มเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 6) เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความหนาแน่นของ *Nematopsis* sp. กับค่าความชุกของ *Nematopsis* sp. อุณหภูมิ ความเค็ม และ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำทะเล โดยการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม spss ด้วยวิธีการวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (ตารางที่ 7) พบว่า ค่าความหนาแน่นของ *Nematopsis* sp. มีความสัมพันธ์กับค่าความชุกของ *Nematopsis* sp. และค่าความเป็นกรด-ด่างเชิงบวกเนื่องจากค่า Pearson correlation มีค่าเป็นบวกและมี ความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือช่วงที่ค่าความชุกของ *Nematopsis* sp. มากค่าความหนาแน่นของ *Nematopsis* sp. มากด้วย เมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างเพิ่มขึ้นความ หนาแน่นของ *Nematopsis* sp. เพิ่มขึ้นด้วย (ภาพที่ 15) ค่าความหนาแน่นของ *Nematopsis* sp. มีความสัมพันธ์กับความเค็มเชิงลบเนื่องจากค่า Pearson correlation มีค่าเป็นลบและมีความสัมพันธ์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือเมื่อความเค็มเพิ่มขึ้นความหนาแน่นของ *Nematopsis* sp. ลดลง แต่ค่าความหนาแน่นของ *Nematopsis* sp. ไม่สัมพันธ์กับอุณหภูมิของน้ำทะเล (ภาพที่ 16)



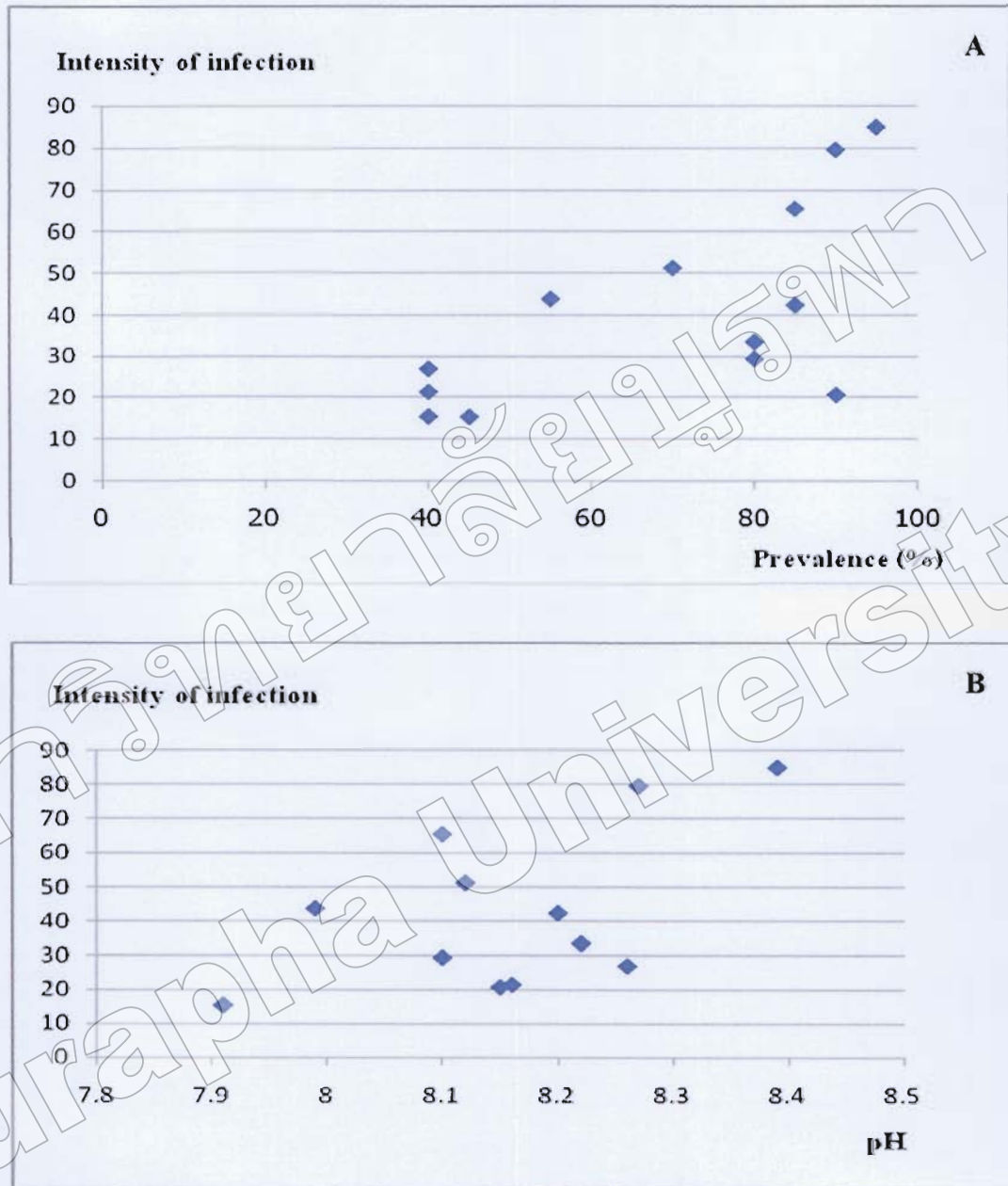
ตารางที่ 6 แสดงความหนาแน่นของ *Nematopsis* sp. ต่อกล้าไต้กึ่ง 1 ตัว และจำแนกออกเป็นความหนาแน่นในระยะ gamont syzygy และ gametocyst และคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์

เดือน	ความหนาแน่นของ <i>Nematopsis</i> sp. ระยะต่างๆ ต่อกล้า 1 ตัว						
	Total Average ± SD	gamont		syzygy		gametocyst	
		Average ± SD	%	Average ± SD	%	Average ± SD	%
เม.ย./53	42.30 ± 36.57	8.20 ± 9.28	19.39	22.10 ± 16.99	52.25	12.00 ± 15.14	28.37
พ.ค./53	33.4 ± 37.46	3.70 ± 6.16	11.08	18.10 ± 19.64	54.19	11.6 ± 15.98	34.73
มิ.ย./53	20.60 ± 18.93	1.25 ± 3.18	6.07	8.2 ± 13.87	39.81	11.15 ± 9.00	54.13
ก.ค./53	65.45 ± 110.87	5.10 ± 8.34	7.79	28.15 ± 55.04	43.01	32.20 ± 55.76	49.20
ส.ค./53	85.00 ± 64.56	7.30 ± 6.85	8.59	29.55 ± 50.25	34.76	48.15 ± 47.67	56.65
ก.ย./53	79.60 ± 99.56	7.75 ± 11.24	9.74	48.25 ± 85.40	60.62	23.60 ± 24.84	29.65
ต.ค./53	26.90 ± 52.87	2.75 ± 5.98	10.22	13.70 ± 31.59	50.93	10.45 ± 21.24	38.85
พ.ย./53	15.25 ± 24.46	2.60 ± 4.45	17.05	9.70 ± 15.16	63.61	2.95 ± 5.67	19.34
ธ.ค./53	15.35 ± 23.88	4.55 ± 7.23	28.40	8.85 ± 13.69	58.95	1.95 ± 3.78	12.65
ม.ค./54	21.30 ± 35.47	3.05 ± 6.82	14.32	12.70 ± 19.52	59.62	5.55 ± 11.05	26.06
ก.พ./54	43.70 ± 46.19	3.60 ± 5.22	8.24	22.75 ± 24.71	52.06	17.35 ± 20.99	39.70
มี.ค./54	51.20 ± 50.82	6.95 ± 10.99	13.57	29.95 ± 28.05	58.50	14.30 ± 15.30	27.93
เม.ย./54	29.35 ± 37.87	4.25 ± 7.71	14.48	11.10 ± 11.26	37.82	14.00 ± 26.85	47.70
%เฉลี่ยรวม		13.00		51.24		35.77	

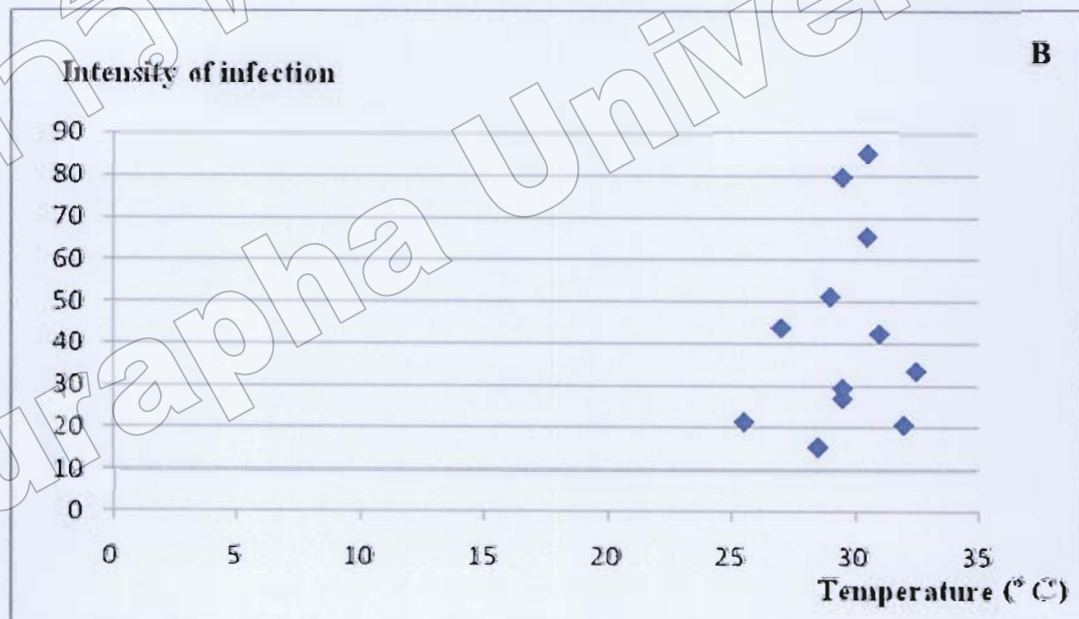
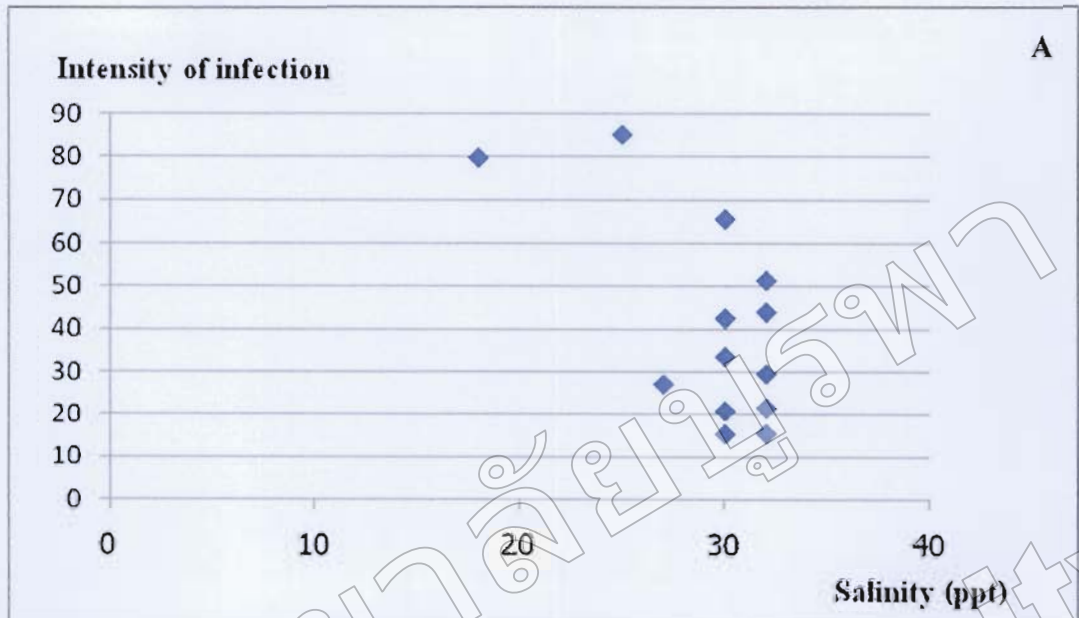
ตารางที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความหนาแน่นของ *Nematopsis* sp. กับค่าความซุกของ *Nematopsis* sp. อุณหภูมิ ความเค็ม และ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำทะเล โดยการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม spss ด้วยวิธีการวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

		Intensity	Prevalence	Temperature	Salinity	pH
Intensity	Pearson Correlation	1.000	.661*	.212	-.650*	.603*
	Sig. (2-tailed)	.	.014	.486	.016	.029
	N	13	13	13	13	13
Prevalence	Pearson Correlation	.661*	1.000	.715*	-.403	.561*
	Sig. (2-tailed)	.014	.	.006	.172	.046
	N	13	13	13	13	13
Temperature	Pearson Correlation	.212	.715*	1.000	-.229	.413
	Sig. (2-tailed)	.486	.006	.	.451	.161
	N	13	13	13	13	13
Salinity	Pearson Correlation	-.650*	-.403	-.229	1.000	-.603*
	Sig. (2-tailed)	.016	.172	.451	.	.029
	N	13	13	13	13	13
pH	Pearson Correlation	.603*	.561*	.413	-.603*	1.000
	Sig. (2-tailed)	.029	.046	.161	.029	.
	N	13	13	13	13	13

หมายเหตุ เครื่องหมาย \* แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05



ภาพที่ 15 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความหนาแน่นกับค่าความชุกของ *Nematopsis* sp. (A) และค่าความหนาแน่นของ *Nematopsis* sp. กับความเป็นกรด-ด่าง (B) ของน้ำทะเล



ภาพที่ 16 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความหนาแน่นของ *Nematopsis* sp. กับความเค็ม (A) และอุณหภูมิ (B) ของน้ำทะเล

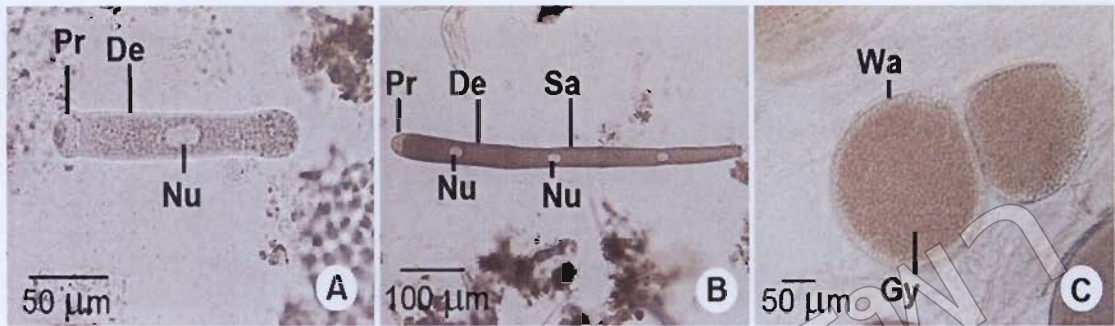
### การศึกษาสัณฐานวิทยาของ *Nematopsis* sp.

#### การศึกษาสัณฐานวิทยาของ *Nematopsis* sp. ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง

การศึกษาลักษณะของ *Nematopsis* sp. จากการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ พบ *Nematopsis* sp. ทั้งหมด 3 ระยะ คือ ระยะ gamont, syzygy และ gametocysts โดย *Nematopsis* sp. ในระยะ gamont (ภาพที่ 17A) ลำตัวมีลักษณะเป็นทรงกระบอกมีขนาดความยาว 110 – 180  $\mu\text{m}$  (เฉลี่ย  $140.5 \pm 17.91 \mu\text{m}$ ) ความกว้าง 20 – 30  $\mu\text{m}$  (เฉลี่ย  $28 \pm 4.1 \mu\text{m}$ ) บริเวณ protomerite เป็นรูปทรงกลมรีมีขนาดความยาว 20 – 30  $\mu\text{m}$  (เฉลี่ย  $22.5 \pm 4.44 \mu\text{m}$ ) ส่วน deutomerite มีรูปร่างเป็นทรงกระบอกมีขนาดความยาว 90 – 150  $\mu\text{m}$  (เฉลี่ย  $118 \pm 15.42 \mu\text{m}$ ) มีนิวเคลียส 1 อัน ลักษณะทรงกลมอยู่กลางลำตัวมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 – 25  $\mu\text{m}$  (เฉลี่ย  $20.75 \pm 4.37 \mu\text{m}$ , n = 20)

ระยะ syzygy (ภาพที่ 17B) ลำตัวเป็นทรงกระบอกมีขนาดความยาว 520 – 800  $\mu\text{m}$  (เฉลี่ย  $619.5 \pm 72.94 \mu\text{m}$ ) ความกว้าง 20 – 40  $\mu\text{m}$  (เฉลี่ย  $34 \pm 7.54 \mu\text{m}$ ) บริเวณ primite ประกอบด้วยส่วน protomerite และ deutomerite ซึ่ง protomerite มีลักษณะทรงกลมรี มีขนาดความยาว 20 – 30  $\mu\text{m}$  (เฉลี่ย  $25.5 \pm 5.1 \mu\text{m}$ ) ไม่มีส่วนของ epimerite ส่วน deutomerite เป็นรูปทรงกระบอกยาวมีขนาดความยาว 160 – 300  $\mu\text{m}$  (เฉลี่ย  $214 \pm 43.09 \mu\text{m}$ ) มีนิวเคลียส 1 อัน ลักษณะทรงกลมอยู่กลางลำตัวมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 – 35  $\mu\text{m}$  (เฉลี่ย  $28.5 \pm 5.87 \mu\text{m}$ ) satellite มีลักษณะเป็นทรงกระบอกและยาวเรียวเล็กลงในตอนท้ายมีขนาดความยาว 280 – 520  $\mu\text{m}$  (เฉลี่ย  $380 \pm 62.15 \mu\text{m}$ ) มีนิวเคลียส 1-2 อันลักษณะทรงกลมอยู่ตรงกลางลำตัว มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 – 35  $\mu\text{m}$  (เฉลี่ย  $29 \pm 5.76 \mu\text{m}$ , n = 20)

ระยะ gametocysts (ภาพที่ 17C) ลักษณะเป็นทรงกลมมีผนังหุ้มมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 120 – 230  $\mu\text{m}$  (เฉลี่ย  $183 \pm 31.64 \mu\text{m}$ , n = 20) ภายในประกอบด้วย gymnosporic จำนวนมากซึ่ง gymnosporic มีลักษณะกลมขนาดประมาณ 0.5-1  $\mu\text{m}$  (เฉลี่ย  $0.75 \pm 0.16 \mu\text{m}$ , n = 20)



ภาพที่ 17 แสดงลักษณะของ *Nematopsis* sp. ทั้ง 3 ระยะ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง

(A) แสดงลักษณะของ gamont ซึ่งประกอบด้วย protomerite (Pr), deutomerite (De) และ nucleus (Nu)

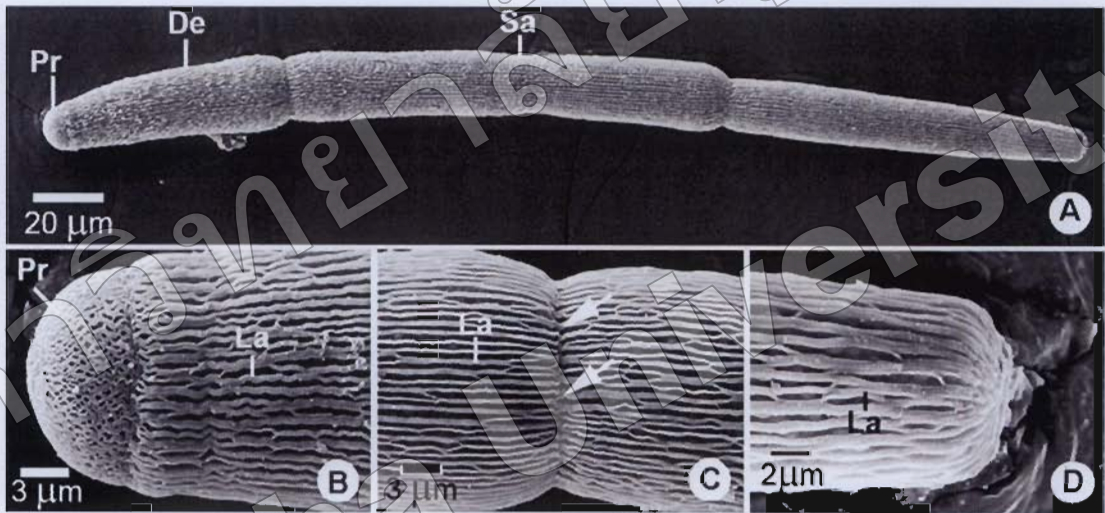
(B) แสดงลักษณะของ syzygy ซึ่งประกอบด้วย protomerite (Pr), deutomerite (De) satellite (Sa) และ nucleus (Nu)

(C) แสดงลักษณะของ gametocysts ซึ่งประกอบด้วย ผนังเซลล์ของ gametocysts (Wa) และ ภายในคือ gymnosporangia (Gy)

มหาวิทยาลัยบูรพา  
Burapha University

การศึกษาสัณฐานวิทยาของ *Nematopsis* sp. ระยะ syzygy ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิด  
ส่องกราด (SEM)

จากการนำ *Nematopsis* sp. ในระยะ syzygy มาศึกษาด้วยกล้อง SEM พบว่าลำตัวประกอบด้วยส่วน protomerite deutomerite และ satellite ไม่พบส่วนของ epimerite พื้นผิวของ *Nematopsis* sp. มีลักษณะเป็น lamella ตั้งแต่ปลายสุดจาก protomerite ไปจนถึงปลายสุดของ satellite แต่ lamella ไม่ได้หลอมรวมกัน และพบว่าลักษณะของ lamella บริเวณรอยต่อระหว่าง deutomerite และ satellite มีทั้งที่เชื่อมต่อเป็นแนวเดียวกันและไม่เชื่อมต่อกัน (ภาพที่ 18)



ภาพที่ 18 แสดงลักษณะของ *Nematopsis* sp. ระยะ syzygy ภายใต้อุปกรณ์กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิด  
ส่องกราด

(A) แสดงลักษณะของ *Nematopsis* sp. ทั้งตัวประกอบด้วยส่วน protomerite (Pr), deutomerite (De) และ satellite (Sa)

(B-D) แสดงส่วน protomerite (Pr)(B) รอยต่อระหว่าง deutomerite และ satellite (C)

และส่วนท้ายของ satellite) D (ซึ่งผิว membrane ของ syzygy ประกอบด้วย cytoplasmic lamella (La) ตั้งแต่ส่วน protomerite ไปจนถึงปลายสุดของ satellite

### การศึกษาสัณฐานวิทยาของ *Nematopsis* sp. ระยะ syzygy ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องผ่าน (TEM)

การศึกษาโครงสร้างละเอียดในระยะ syzygy ของ *Nematopsis* sp. โดยการตัด semithin section และย้อมสีด้วย 1% methylene blue ในน้ำ แล้วส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง และการตัด thin section แล้วย้อมสีด้วย uranyl acetate และ lead citrate จากนั้นนำมาส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องผ่าน พบว่า

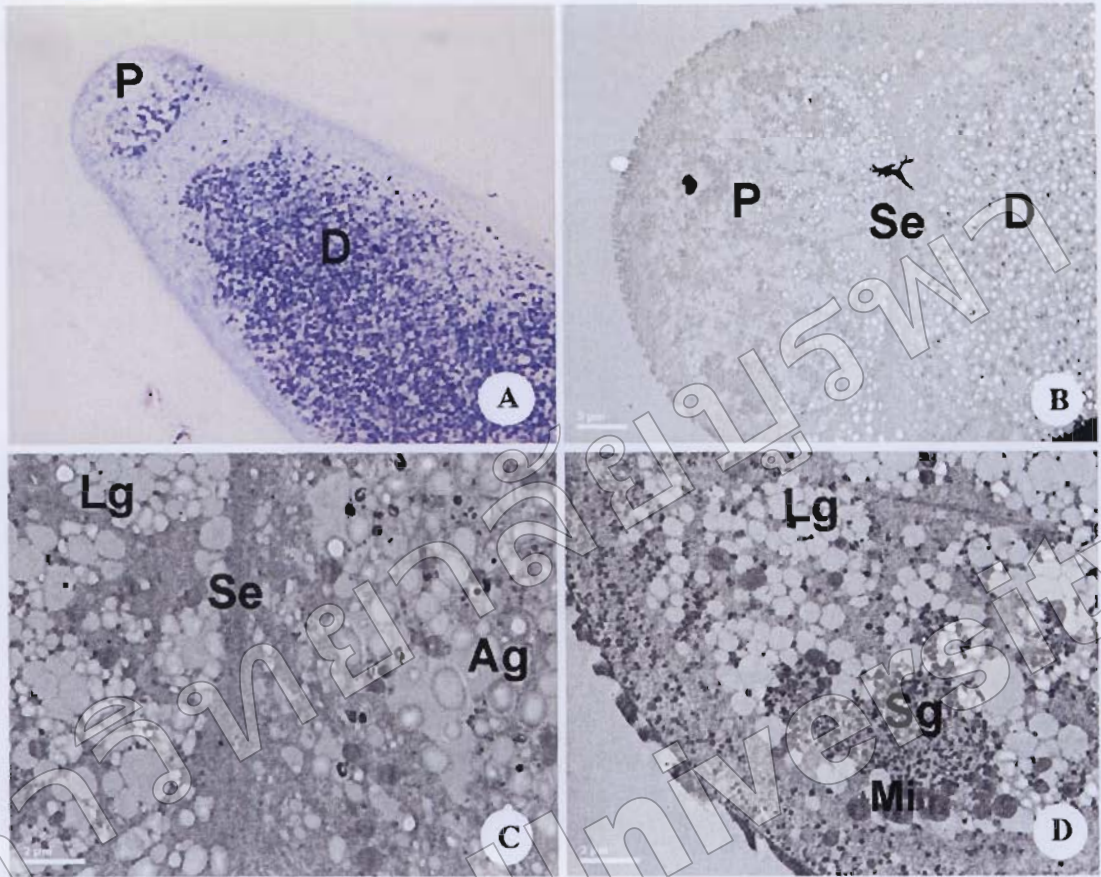
บริเวณ protomerite และ deutomerite เมื่อดูด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงพบว่า บริเวณ protomerite คิดสีจางกว่าบริเวณ deutomerite และบริเวณ ใกล้กับผนังเซลล์จะคิดสีจางกว่าบริเวณกลางเซลล์ เมื่อดูด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องผ่านพบว่าบริเวณ protomerite มีลักษณะเป็นครึ่งทรงกลมและมองเห็น septum ระหว่าง protomerite และ deutomerite ชัดเจน ภายใน protomerite และ deutomerite ประกอบด้วย granule ซึ่งมีทั้ง granule ที่คิดสีจางมีขนาดใหญ่ประมาณ 0.2 – 2  $\mu\text{m}$  ซึ่งพบว่ากระจายอยู่ภายในเซลล์มากกว่าบริเวณ ใกล้ผนังเซลล์และ granule ที่คิดสีเข้มมีขนาดเล็กประมาณ 0.1 – 0.3  $\mu\text{m}$  ซึ่งพบว่ายู่รวมกันเป็นกลุ่ม ใกล้กับผนังเซลล์ พบ amylopectin granule จำนวนมาก มีขนาดประมาณ 0.2 – 2  $\mu\text{m}$  ซึ่งบริเวณขอบของ amylopectin granule จะคิดสีเข้มมากกว่าตรงกลาง นอกจากนี้ยังพบ mitochondria ซึ่งเป็นโครงสร้างที่มีลักษณะกลมหรือรีซึ่งคิดสีเข้มมีขนาดประมาณ 0.3 - 1  $\mu\text{m}$  (ภาพที่ 19)

บริเวณ deutomerite และ satellite เมื่อดูด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงพบว่าบริเวณ ใกล้กับผนังเซลล์จะคิดสีจางกว่าบริเวณกลางเซลล์ และมองเห็น septum ชัดเจน และเมื่อดูด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องผ่านพบว่า septum ระหว่าง deutomerite และ satellite บางบริเวณ septum ได้หลอมรวมกันจนมองไม่เห็นแต่บางบริเวณก็ยังคงเห็น septum ชัดเจนภายใน deutomerite และ satellite พบ amylopectin granule จำนวนมากมีขนาดประมาณ 0.2 – 2  $\mu\text{m}$  และพบ granule ที่คิดสีจางขนาดใหญ่ประมาณ 0.2 – 2  $\mu\text{m}$  และ granule ที่คิดสีเข้มขนาดใหญ่ประมาณ 0.3 – 1.5  $\mu\text{m}$  กระจายอยู่ทั่วไป นอกจากนี้พบ granule ขนาดเล็กคิดสีเข้มมีขนาดประมาณ 0.1 – 0.3  $\mu\text{m}$  (ภาพที่ 20)

ภายใน nucleus พบ heterochromatin ซึ่งเป็นบริเวณที่คิดสีเข้มและพบว่าอยู่ใกล้กับ nuclear membrane และพบ euchromatin ซึ่งคิดสีจางและพบมากบริเวณกลาง nucleus พบ nucleolus ซึ่งมีลักษณะก้อนกลมรีที่คิดสีเข้มขนาดประมาณ 0.5 – 2.5  $\mu\text{m}$  6 – 8 อันอยู่ภายใน nucleus ใกล้กับผนังของ nucleus บริเวณรอบ nucleus พบ endoplasmic reticulum ซึ่งเป็นบริเวณที่ nuclear membrane มีลักษณะโป่งพองออก พบ mitochondria ขนาด 0.3 - 1  $\mu\text{m}$  จำนวนมากอยู่รอบ nucleus และพบ amylopectin granule ขนาดประมาณ 0.2 – 2  $\mu\text{m}$  กระจายอยู่ทั่วไป (ภาพที่ 21)



บริเวณใกล้กับผนังเซลล์พบ โครงสร้างที่มีลักษณะเป็นเส้นใยและพบ mitochondria ขนาด 0.3 - 1  $\mu\text{m}$  จำนวนมาก เมื่อศึกษาภาพตัดตามขวางพบว่า โครงสร้างที่มีลักษณะเป็น lamella ประกอบด้วย membrane 3 ชั้นและที่ส่วนปลายภายในเนื้อเยื่อชั้นนอกสุดพบ โครงสร้างที่มีลักษณะเป็นท่อ 6-8 อัน นอกจากนี้บริเวณใกล้ผนังเซลล์ยังพบลักษณะของผนังเซลล์ที่มีการเว้าเข้าด้านใน และพบก้อนกลมขนาดประมาณ 0.1 – 0.2  $\mu\text{m}$  อยู่ใกล้กับบริเวณที่มีการเว้าของผนังเซลล์ นอกจากนี้ยังพบ vacuole ซึ่งเป็น โครงสร้างที่มีลักษณะกลมรีมีผนังหุ้มขนาดประมาณ 0.3 – 0.8  $\mu\text{m}$  และพบ ลักษณะที่เป็นก้อนขนาดประมาณ 0.1 – 0.5  $\mu\text{m}$  อยู่ภายใน (ภาพที่ 22)

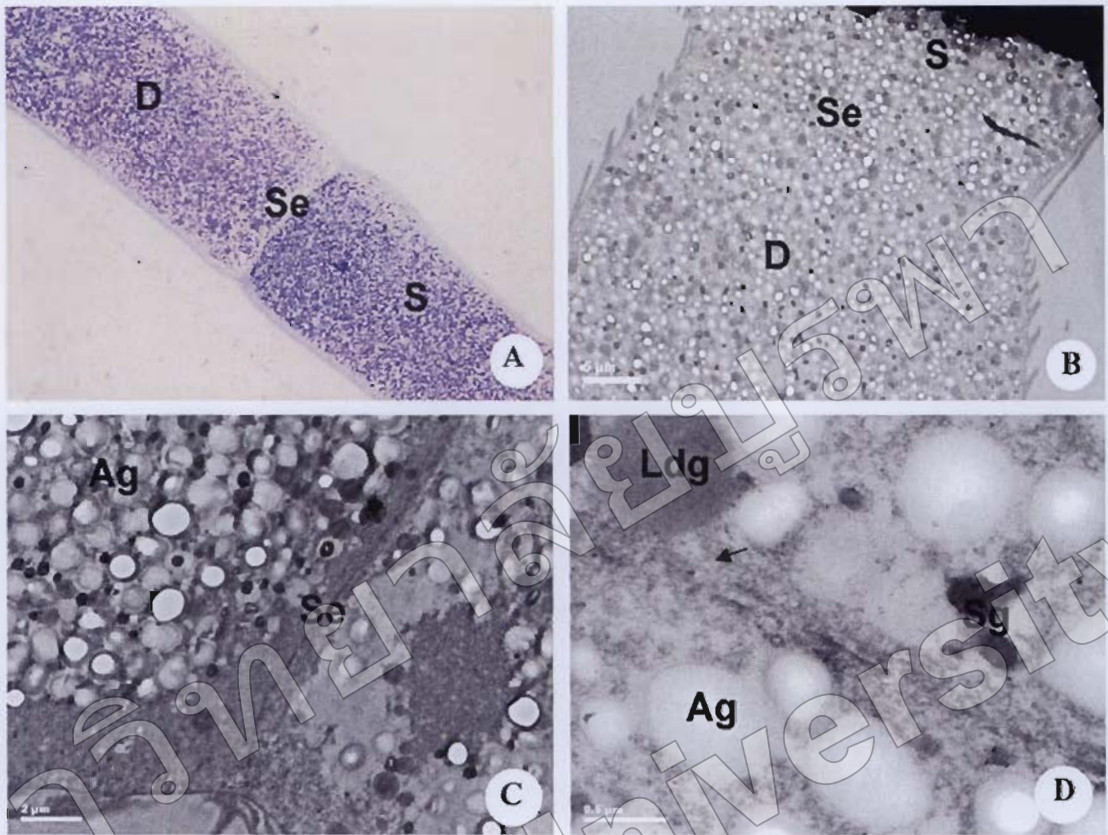


ภาพที่ 19 แสดงลักษณะและองค์ประกอบบริเวณ protomerite และ deutomerite ของ *Nematopsis* sp. ระยะ syzygy ภายใต้อกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องผ่าน

(A) ภาพจมหกกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงแสดงส่วน protomerite (P) และ deutomerite

(D) ของ *Nematopsis* sp. ระยะ syzygy กำถึงขยาย 100 เท่า

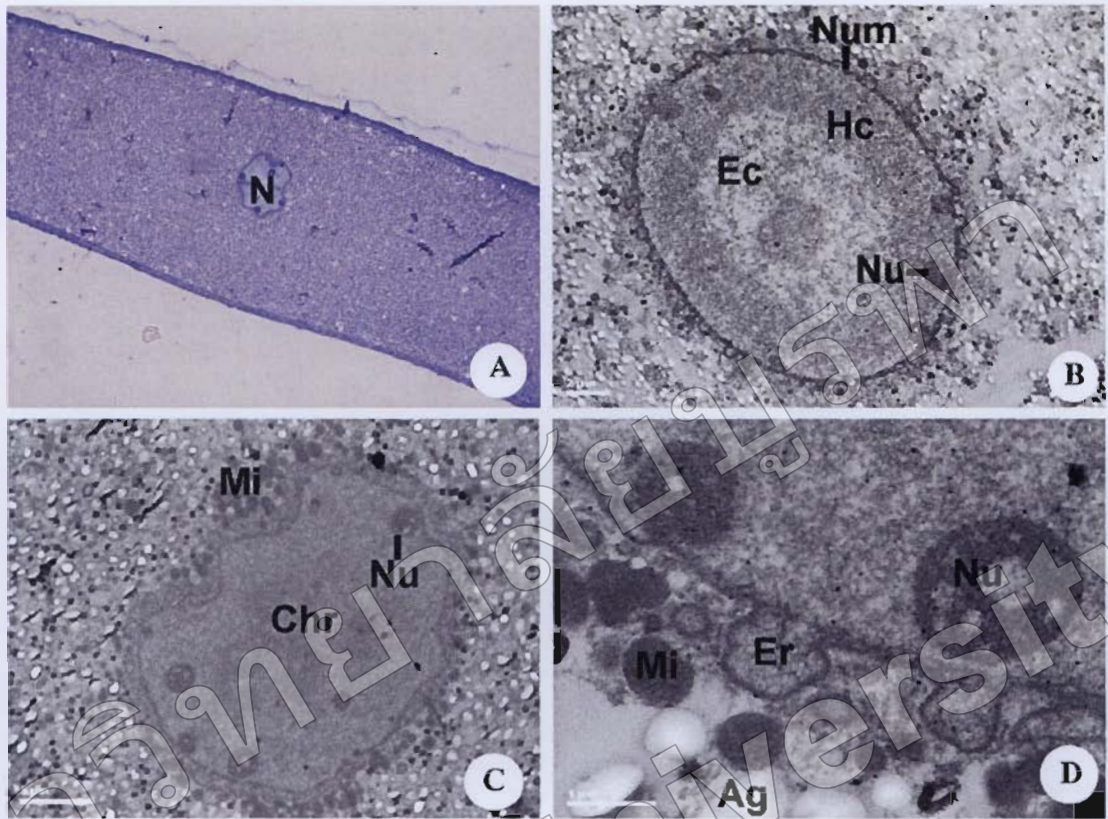
(B-D) ภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องผ่าน แสดงโครงสร้างภายในของบริเวณ protomerite และ deutomerite ประกอบด้วยรอยต่อ septum (Se) ระหว่าง protomerite และ deutomerite amylopectin granule (Ag) large granule (Lg) small granule (Sg) และ mitochondria (Mi)



ภาพที่ 20 แสดงลักษณะและองค์ประกอบบริเวณ deutomerite (D) satellite (Sa) ของ *Nematopsis* sp. ระยะ syzygy ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องผ่าน

(A) ภาพจากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงแสดงบริเวณรอยต่อระหว่าง deutomerite (D) satellite (Sa) มองเห็น septum (Se) ชัดเจน

(B-D) ภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องผ่านกำลังขยายต่างกัน แสดงบริเวณที่ septum ซึ่งมีทั้งบริเวณที่มองเห็น septum และบริเวณที่ septum หลอมรวมกัน (ถูกสกริช) พบ large-dense granule (Ldg), amylopectin granule (Ag) และ small granule (Sg)



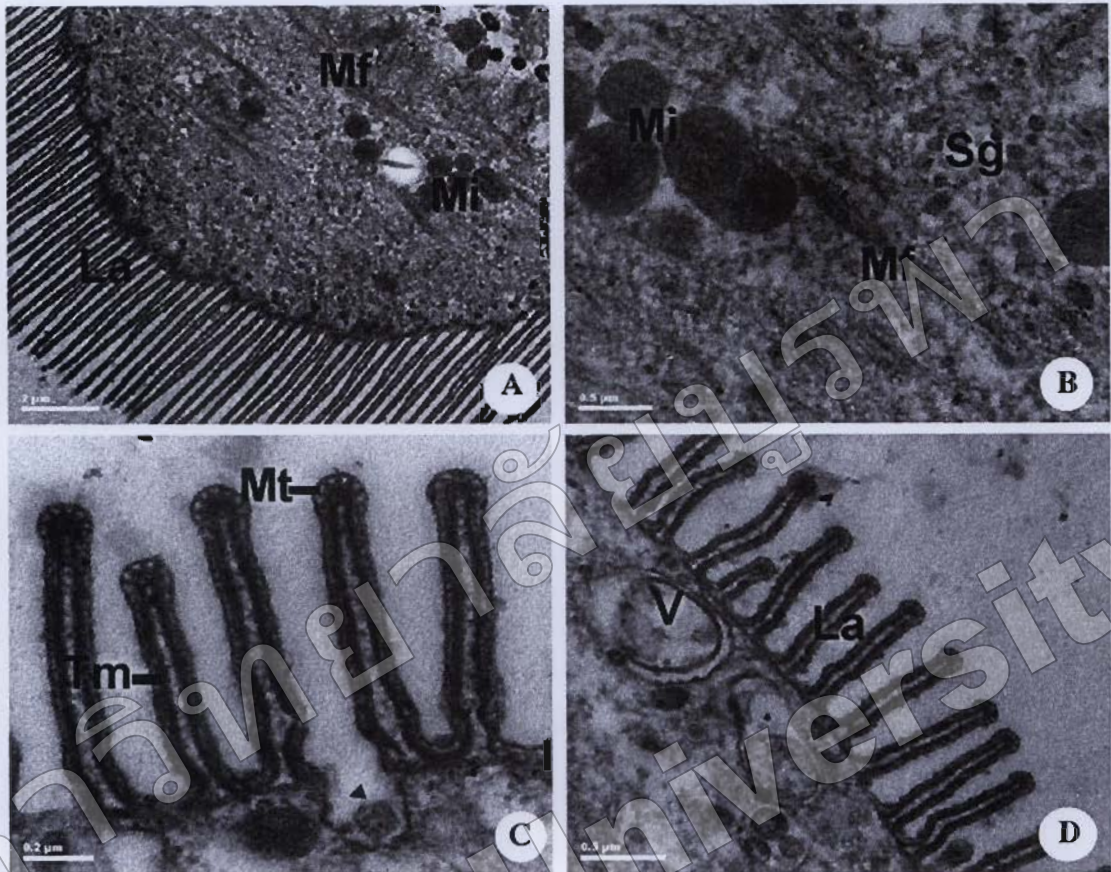
ภาพที่ 21 แสดงลักษณะและองค์ประกอบบริเวณ nucleus ของ *Nematopsis* sp. ระยะ syzygy

ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องผ่าน

(A) ภาพจากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงแสดงส่วนของ nucleus (N) ของ *Nematopsis* sp. ระยะ syzygy กำลังขยาย 100 เท่า

(B) ภาพตัดขวางจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องผ่าน แสดงส่วนประกอบของ nucleus ประกอบด้วย nuclear membrane (Num), heterochromatin (Hc), Euchromatin (Ec) และ nucleolus (Nu)

(C-D) ภาพตัดตามยาวจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องผ่าน แสดงส่วนประกอบของ nucleus ประกอบด้วย chromatin (Chr) และ nucleolus (Nu) endoplasmic reticulum (Er) และ บริเวณรอบ nucleus พบ mitochondria (Mi) และ amylopectin granule (Ag)



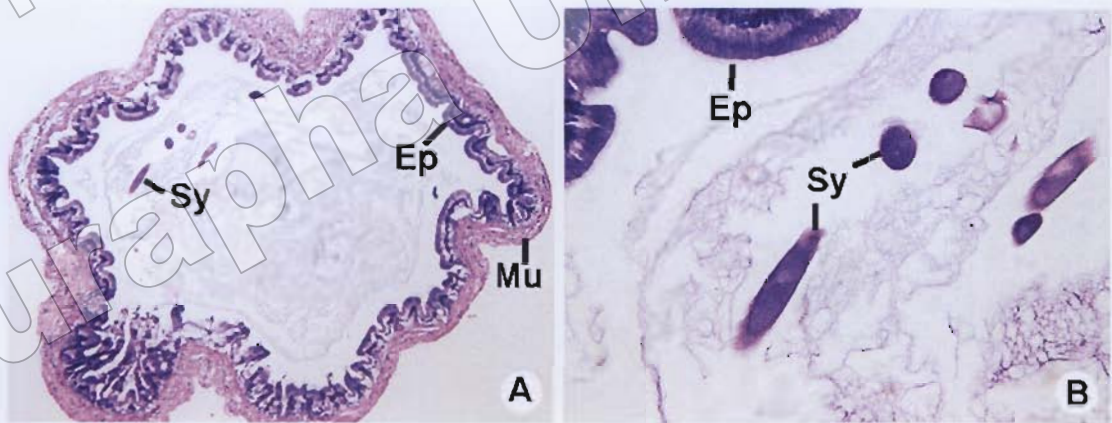
ภาพที่ 22 แสดงลักษณะและองค์ประกอบบริเวณ lamella (La) ของ *Nematopsis* sp. ระยะ syzygy ภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องผ่าน

(A-B) ภาพตัดตามยาวจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องผ่าน แสดงบริเวณใกล้เคียง lamella (La) ซึ่งพบ microfilament และ mitochondria (Mi) และ small granule (Sg) จำนวนมาก

(C-D) ภาพตัดขวางจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องผ่าน แสดงส่วนของผนังเซลล์และ lamellae ซึ่งประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 ชั้น three – membrane complex (Tm) และที่เนื้อเยื่อชั้นนอกยังพบบริเวณปลาย lamella พบ microtubule 6-8 อัน และยังพบกระบวนการ phagocytocyst (ลูกศรชี้) และ vacuoles (V)

### การศึกษาพยาธิสภาพลำไส้ของกิ้งกูดลายที่มีการระบาดของ *Nematopsis* sp.

การศึกษาลักษณะพยาธิสภาพภายในลำไส้กิ้งกูดที่มีการระบาดของ *Nematopsis* sp. โดยการตัดลำไส้กิ้งกูดลาย ที่พบที่มีการติดเชื้อ *Nematopsis* sp. มาทำการรักษาสภาพตามกระบวนการทางเนื้อเยื่อวิทยา แล้วนำไปย้อมสี Hematoxylin & Eosin พบว่า *Nematopsis* sp. อยู่อย่างอิสระภายในลำไส้ของกิ้งกูดไม่ได้ยึดเกาะกับผนังลำไส้ และพบว่าเนื้อเยื่อบริเวณผนังลำไส้กิ้งกูดลายไม่ได้ถูกทำลาย (ภาพที่ 23) เมื่อนำน้ำหนักของกิ้งกูดลายมาศึกษาหาความสัมพันธ์กับจำนวน *Nematopsis* sp. ที่พบในลำไส้ทั้ง 3 ระยะ โดยการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม spss ด้วยวิธีการวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (ตารางที่ 8) พบว่าน้ำหนักและความยาวของกิ้งกูดลายไม่มีความสัมพันธ์กับจำนวน *Nematopsis* sp. ที่พบในลำไส้เนื่องจากค่า Sig. (2-tailed) มีค่ามากกว่า 0.05 จึงไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 จากภาพที่ 24 แสดงให้เห็นว่าจำนวน *Nematopsis* sp. ที่พบในแต่ละน้ำหนักของกิ้งกูดลายไม่แตกต่างกัน และภาพที่ 25 แสดงให้เห็นว่าจำนวน *Nematopsis* sp. ที่พบในแต่ละความยาวของกิ้งกูดลายไม่แตกต่างกัน และเมื่อนำน้ำหนักและความยาวของกิ้งกูดลายมาศึกษาความสัมพันธ์พบว่าเมื่อความยาวของกิ้งกูดลายเพิ่มขึ้นน้ำหนักของกิ้งกูดลายเพิ่มตามไปด้วย (ภาพที่ 26)



ภาพที่ 23 แสดงลักษณะของผนังลำไส้ และ *Nematopsis* sp. ที่พบในลำไส้กิ้งกูดลาย

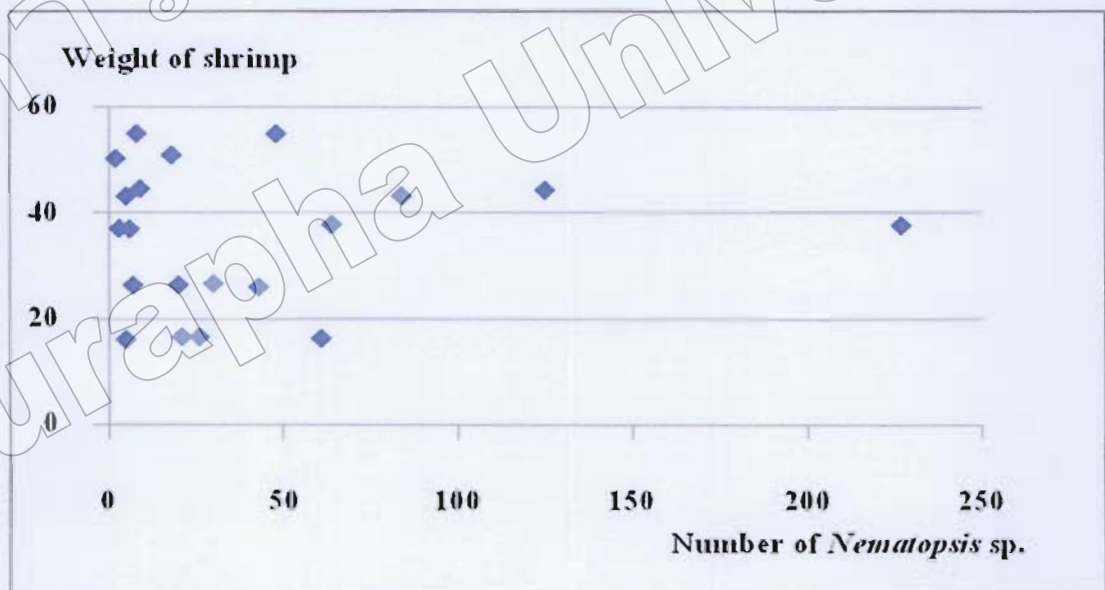
(A) แสดงลักษณะของ epithelial cells (Ep), muscle of the gut (Mu) และ *Nematopsis* sp.

ในระยะ Syzygy (Sy) กำลังขยาย 10 เท่า ,

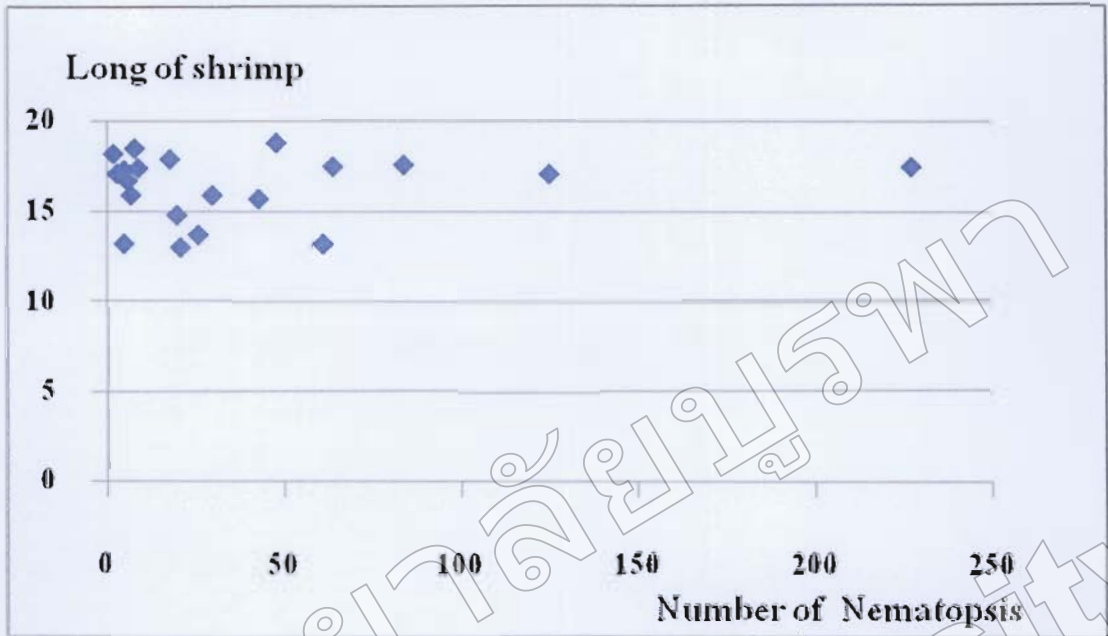
(B) ภาพ epithelial cells และ *Nematopsis* sp. ในระยะ Syzygy กำลังขยาย 40 เท่า

ตารางที่ 8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของกุ้งกุลาลายกับจำนวน *Nematopsis* sp. ที่พบในลำไส้กุ้งกุลาลายโดยการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม spss ด้วยวิธีการวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

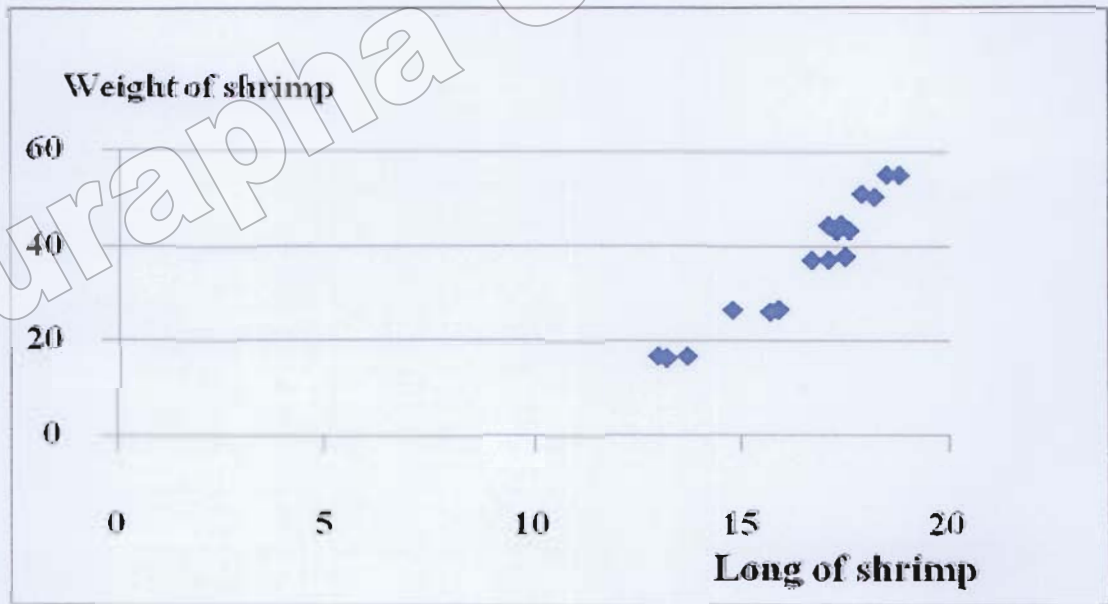
		Weight of shrimp	Long of shrimp	Number of <i>Nematopsis</i> sp.
Weight of shrimp	Pearson Correlation	1.000	.957*	.071
	Sig. (2-tailed)	.	.000	.765
	N	20	20	20
Long of shrimp	Pearson Correlation	.957*	1.000	.154
	Sig. (2-tailed)	.000	.	.516
	N	20	20	20
Number of <i>Nematopsis</i> sp.	Pearson Correlation	.071	.154	1.000
	Sig. (2-tailed)	.765	.516	.
	N	20	20	20



ภาพที่ 24 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของกุ้งกุลาลายกับจำนวน *Nematopsis* sp. ที่พบในลำไส้



ภาพที่ 25 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของกุ้งกุลาดายกับจำนวน *Nematopsis* sp. ที่พบในลำไส้



ภาพที่ 26 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักกับความยาวของกุ้งกุลาดาย