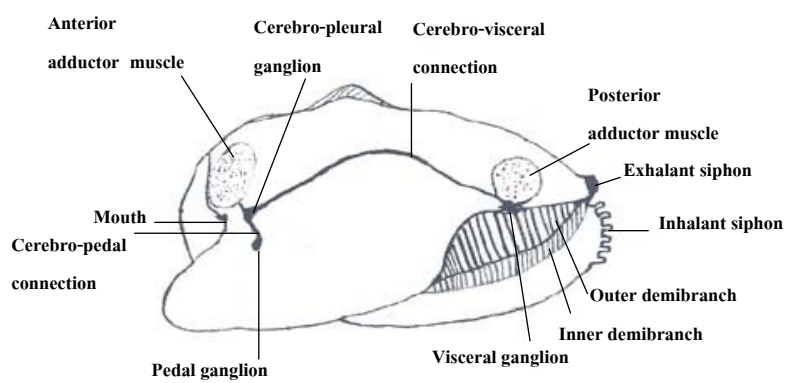


ภาพที่ 1 visceral ganglion ของหอยมุกน้ำจืด *Hyriopsis (Hyriopsis) bialatus*  
(bar = 0.1 cm)



ภาพที่ 2 โครงสร้างทางกายวิภาคของระบบประสาทของหอยมุกน้ำจืด *H. (H.) bialatus*

**ภาพที่ 3** ภาพตัด cross- section ของ cerebro - pleural ganglion (CG) ในหอยเพศผู้ตัวเต็มวัย  
ย้อมด้วย H&E

ภาพ A แสดง CG และ anterior adductor muscle (AAM) กำลังขยายต่ำ  
(bar = 250  $\mu\text{m}$ )

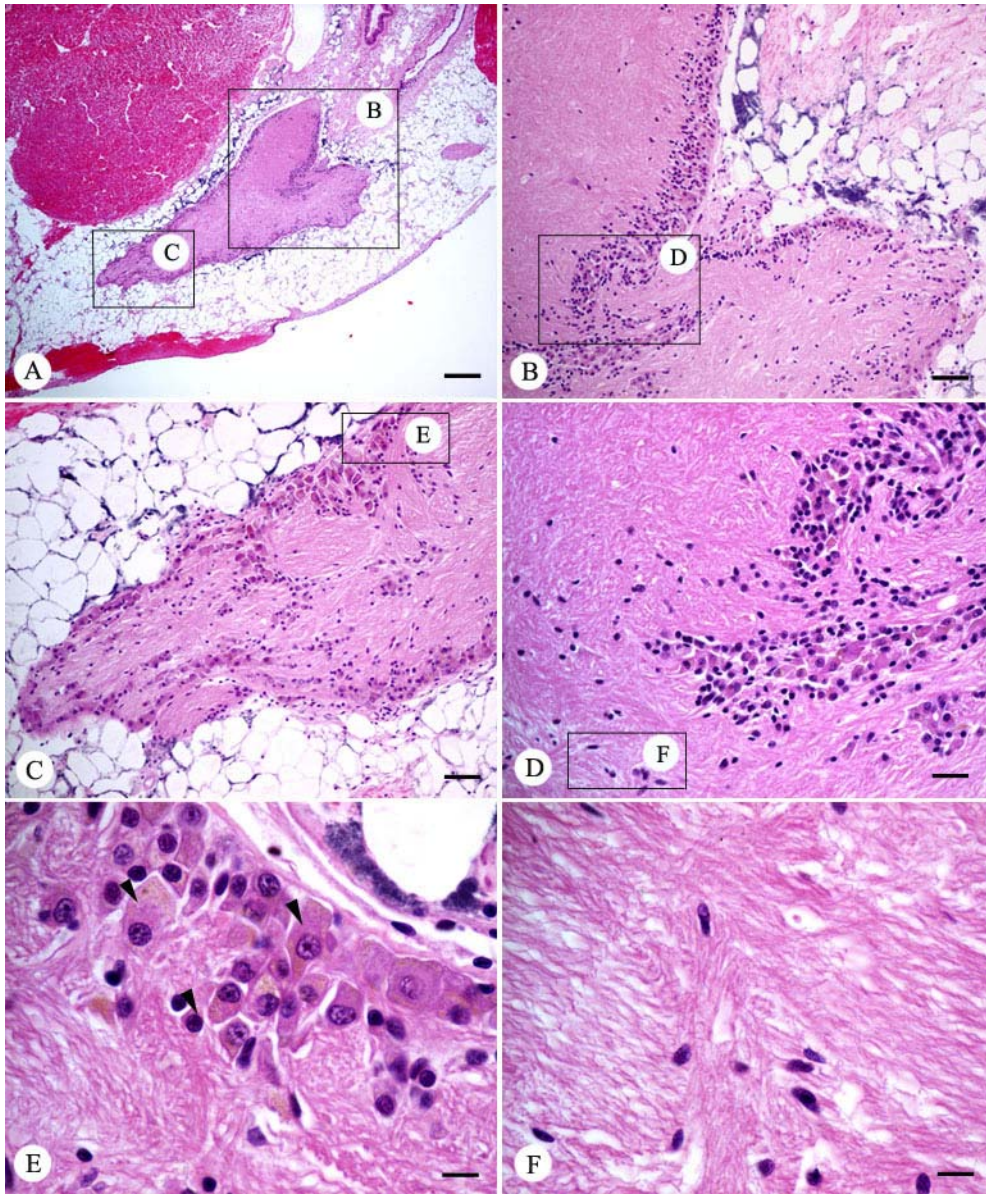
ภาพ B ขยาย CG ด้าน posterior (bar = 50  $\mu\text{m}$ )

ภาพ C ขยาย CG ด้าน anterior (bar = 50  $\mu\text{m}$ )

ภาพ D ขยายภาพจากกรอบสี่เหลี่ยมของภาพ B (bar = 25  $\mu\text{m}$ )

ภาพ E ขยายภาพจากกรอบสี่เหลี่ยมของภาพ C (bar = 10  $\mu\text{m}$ ) และ หัวลูกศรแสดง  
neuron ขนาดต่างๆ

ภาพ F ขยายภาพจากกรอบสี่เหลี่ยมของภาพ D (bar = 10  $\mu\text{m}$ )

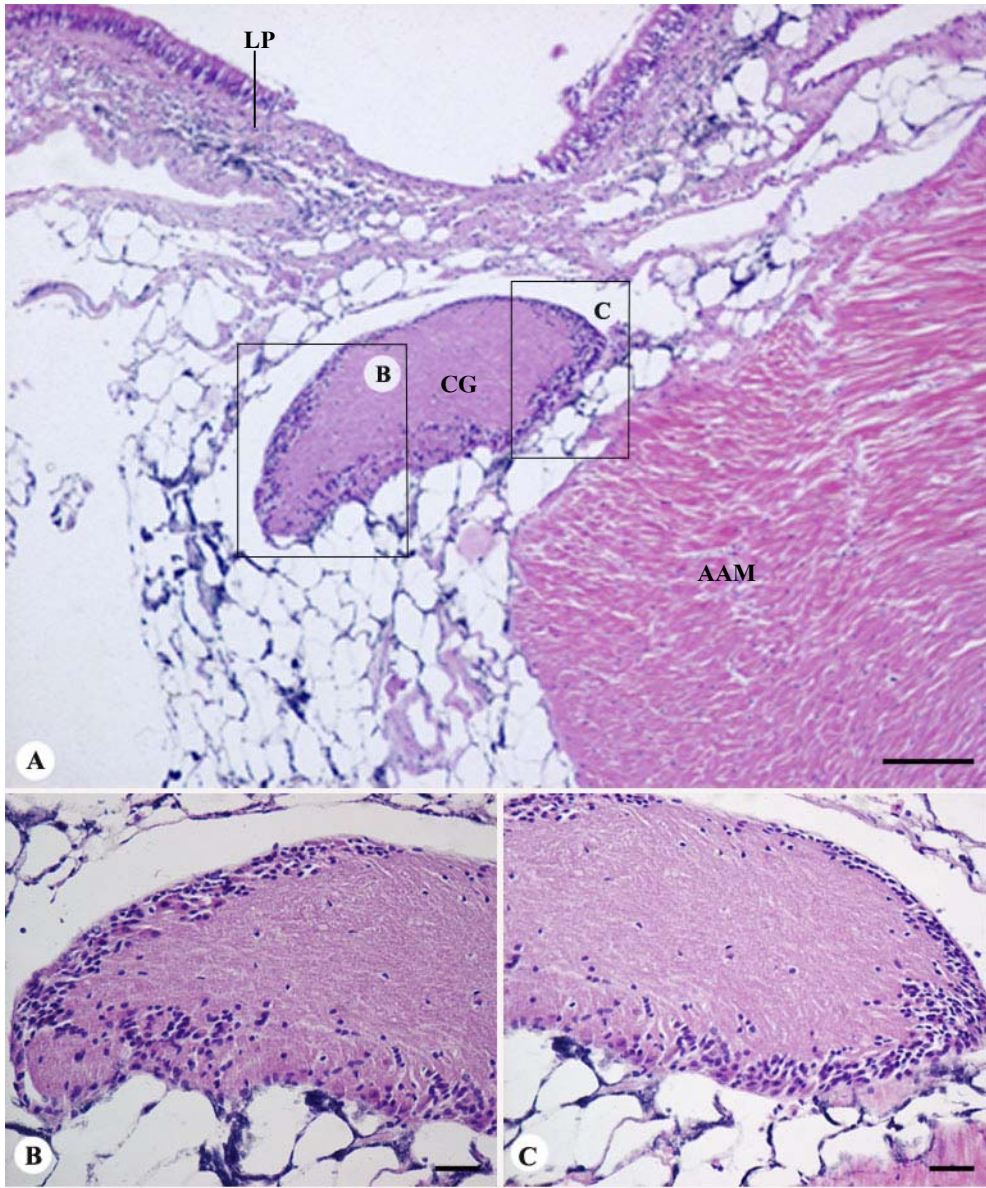


**ภาพที่ 4** ภาพตัด saggital-section ของ cerebro - pleural ganglion (CG) ในหอยเพศเมีย  
ตัวเต็มวัย ย้อมด้วย H&E

ภาพ A แสดง CG และ anterior adductor muscle (AAM) และ labial palp (LP)  
กำลังขยายต่ำ (bar = 100  $\mu$ m)

ภาพ B คือ ขยายภาพจากกรอบสี่เหลี่ยมใหญ่ของภาพ A (bar = 25  $\mu$ m)

ภาพ C คือ ขยายภาพจากกรอบสี่เหลี่ยมเล็กของภาพ A (bar = 25  $\mu$ m)



**ภาพที่ 5** ภาพตัด cross-section ของ pedal ganglion (PG) ในหอยเพศผู้ตัวเต็มวัย ย้อมด้วย H&E

ภาพ A แสดง PG และ gonad (Gn) กำลังขยายต่ำ (bar = 250  $\mu\text{m}$ )

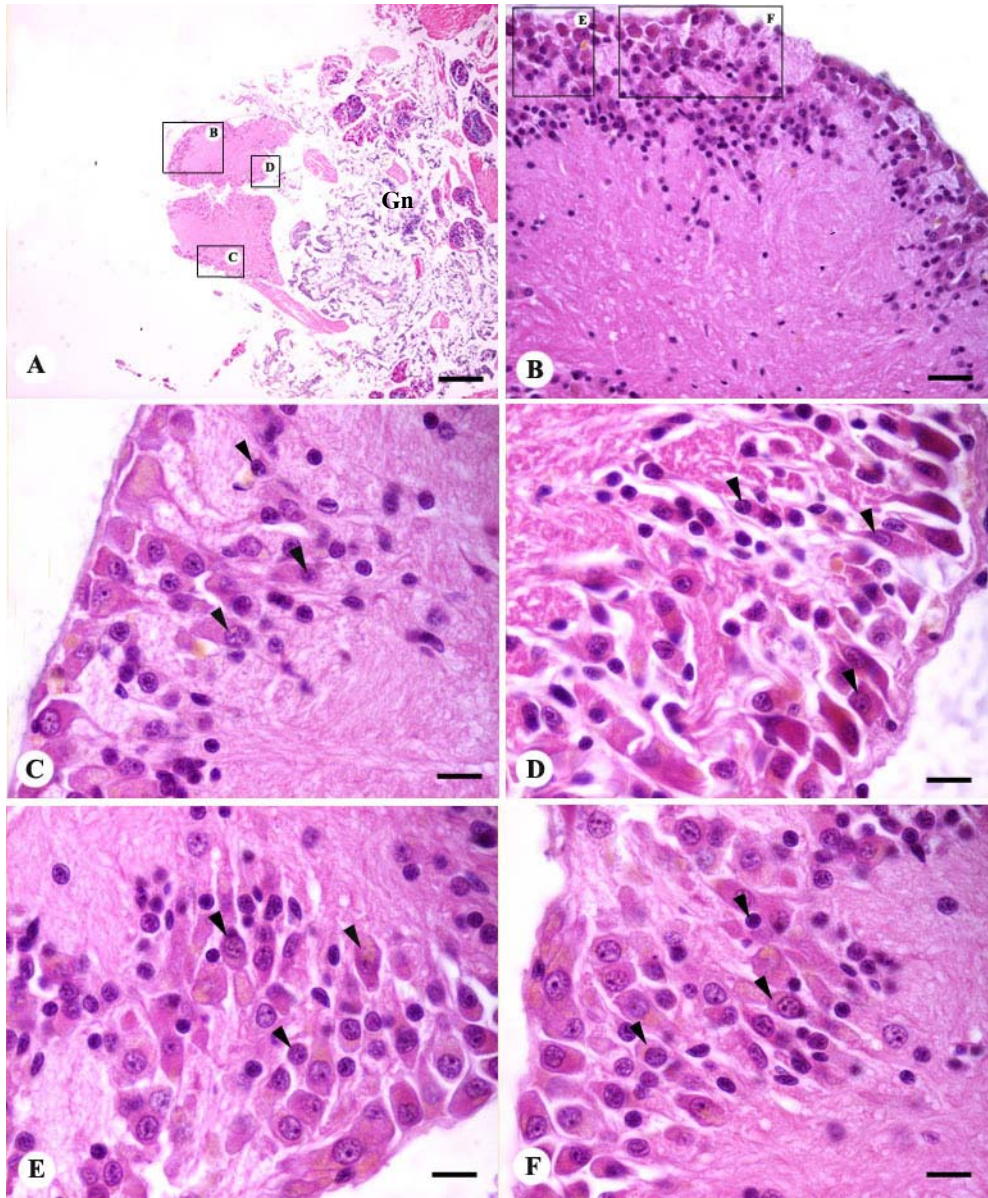
ภาพ B คือ ขยายภาพจากกรอบสี่เหลี่ยมของภาพ A ทางด้านบนของ PG (bar = 25  $\mu\text{m}$ )

ภาพ C คือ ขยายภาพจากกรอบสี่เหลี่ยมของภาพ A ทางด้านข้างของ PG (bar = 10  $\mu\text{m}$ )

ภาพ D คือ ขยายภาพจากกรอบสี่เหลี่ยมของภาพ A ทางด้านล่างของ PG (bar = 10  $\mu\text{m}$ )

ภาพ E คือ ขยายภาพจากกรอบสี่เหลี่ยมเล็กของภาพ B (bar = 10  $\mu\text{m}$ )

ภาพ F คือ ขยายภาพจากกรอบสี่เหลี่ยมใหญ่ของภาพ B และหัวลูกศรแสดง neuron ขนาดต่างๆ (bar = 10  $\mu\text{m}$ )



**ภาพที่ 6** ภาพตัด saggital-section และ cross-section ของ pedal ganglion (PG) ในหอยเพศเมียตัวเต็มวัย ย้อมด้วย H&E

ภาพ A แสดง PG ที่ตัด saggital-section กำลั้งขยายต่ำ และ gonad (Gn) (bar = 250  $\mu\text{m}$ )

ภาพเล็กแสดง PG ที่ตัด cross-section กำลั้งขยายต่ำ (bar = 250  $\mu\text{m}$ )

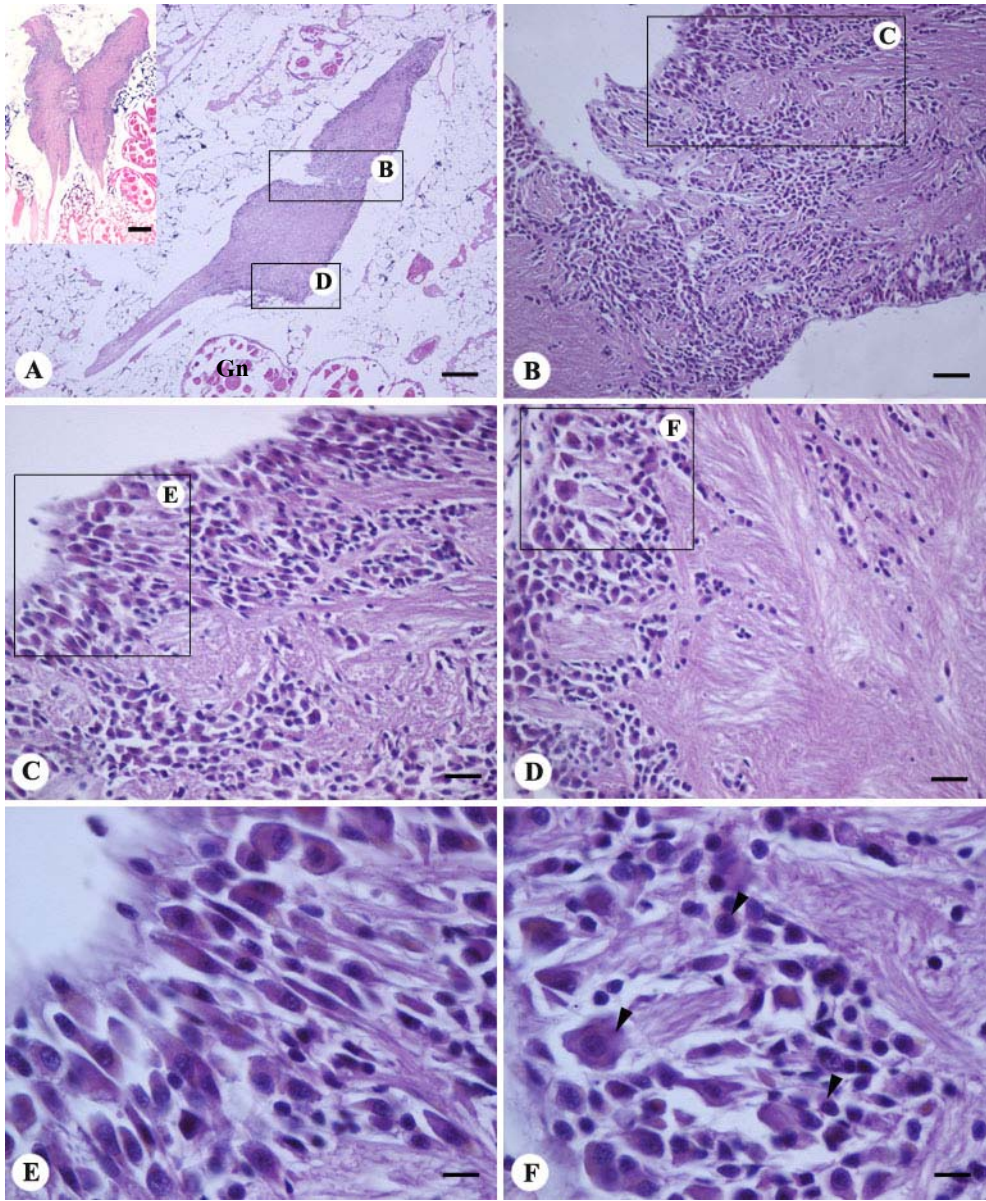
ภาพ B ขยายภาพจากกรอบสี่เหลี่ยมของภาพ A (bar = 50  $\mu\text{m}$ )

ภาพ C ขยายภาพจากกรอบสี่เหลี่ยมของภาพ B (bar = 25  $\mu\text{m}$ )

ภาพ D ขยายภาพจากกรอบสี่เหลี่ยมของภาพ A ทางด้านล่าง (bar = 25  $\mu\text{m}$ )

ภาพ E ขยายภาพจากกรอบสี่เหลี่ยมของภาพ C แสดงลักษณะของ neuron ที่มีรูปร่างคล้ายดอกทิวลิป (bar = 10  $\mu\text{m}$ )

ภาพ F ขยายภาพจากกรอบสี่เหลี่ยมของภาพ D และ หัวลูกศรแสดง neuron ขนาดต่างๆ (bar = 10  $\mu\text{m}$ )

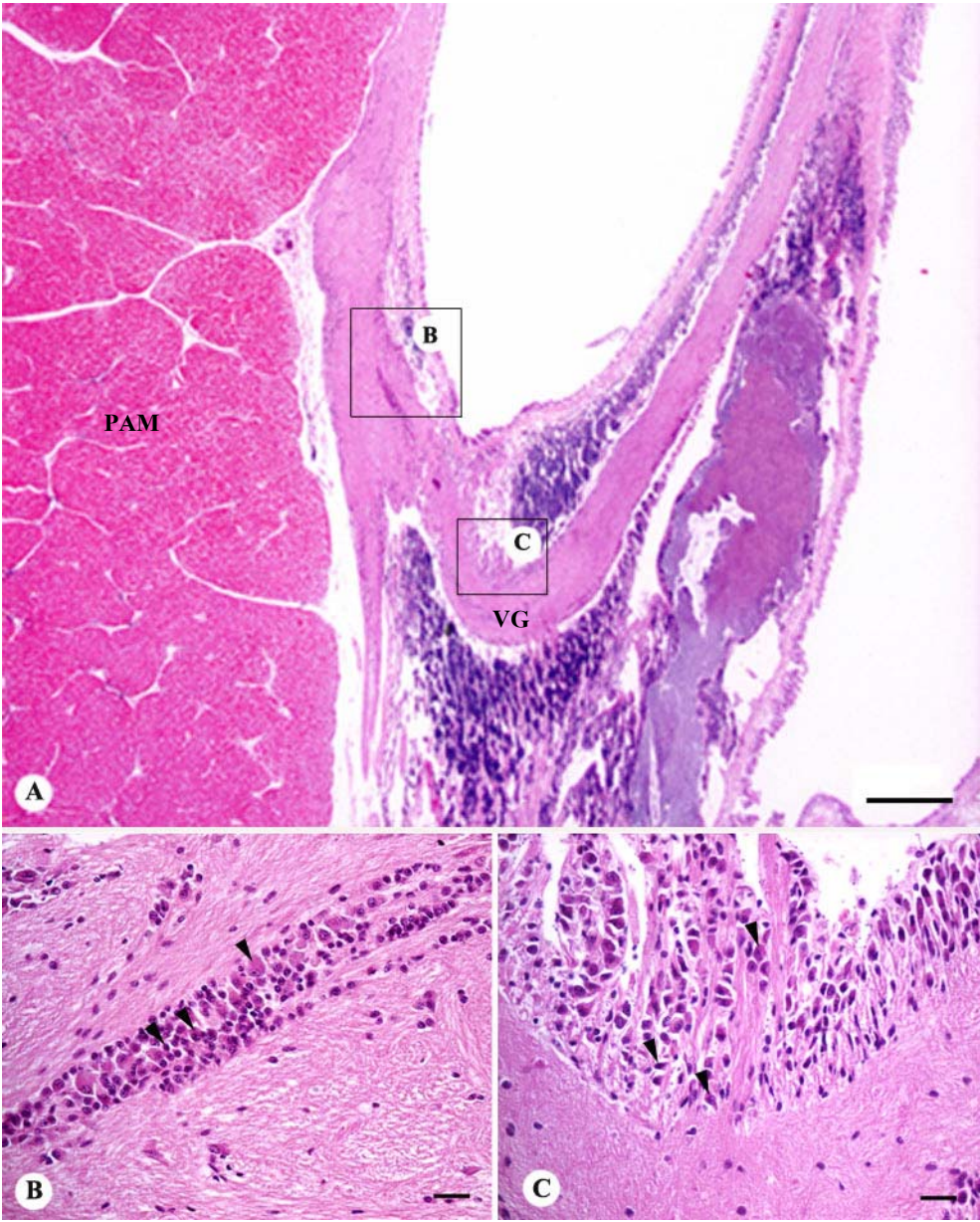


**ภาพที่ 7** ภาพตัด saggital-section ของ visceral ganglion (VG) ในหอยเพศผู้ตัวเต็มวัย ย้อมด้วย H&E

ภาพ A แสดง visceral ganglion และ posterior adductor muscle (PAM) ที่กำลังขยายต่ำ (bar = 500 $\mu$ m)

ภาพ B ขยายภาพจากกรอบสี่เหลี่ยมใหญ่ของภาพ A และ หัวลูกศรแสดง neuron ขนาดต่างๆ (bar = 25  $\mu$ m)

ภาพ C ขยายภาพจากกรอบสี่เหลี่ยมเล็กของภาพ A และ หัวลูกศรแสดง neuron ขนาดต่างๆ (bar = 25  $\mu$ m)

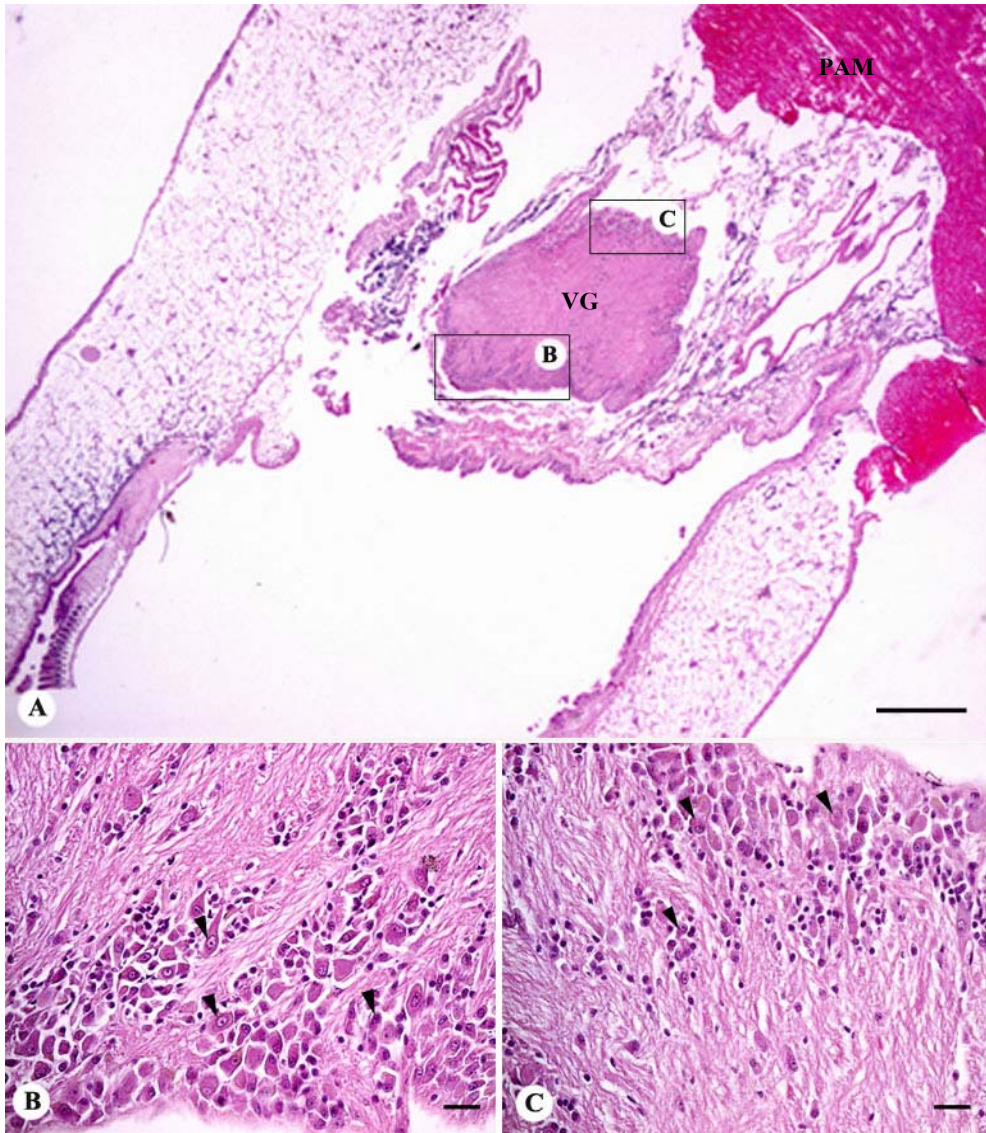


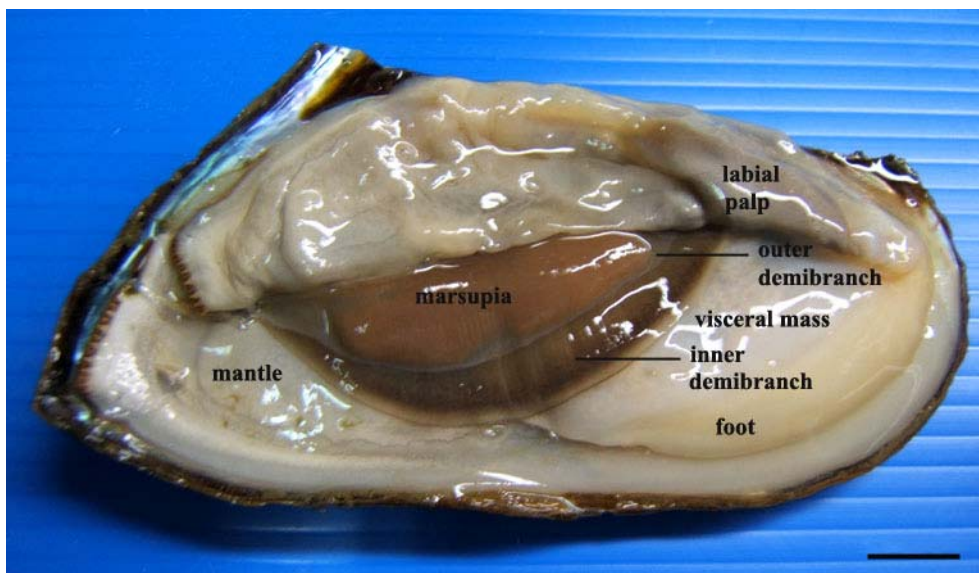
**ภาพที่ 8** ภาพตัด cross-section ของ visceral ganglion (VG) ในหอยเพศเมียตัวเต็มวัย ย้อมด้วย H&E

ภาพ A แสดง visceral ganglion และ posterior adductor muscle (PAM) ที่กำลังขยายตัว (bar = 500  $\mu$ m)

ภาพ B ขยายภาพจากกรอบสี่เหลี่ยมด้านล่างของภาพ A และหัวลูกศรแสดง neuron ขนาดต่างๆ (bar = 25  $\mu$ m)

ภาพ C ขยายภาพจากกรอบสี่เหลี่ยมด้านบนของภาพ A และหัวลูกศรแสดง neuron ขนาดต่างๆ (bar = 25  $\mu$ m)





ภาพที่ 9 ลักษณะโครงสร้างทางกายวิภาคของหอยมุกน้ำจืด *H. (H.) bialatus* (bar = 1 cm)

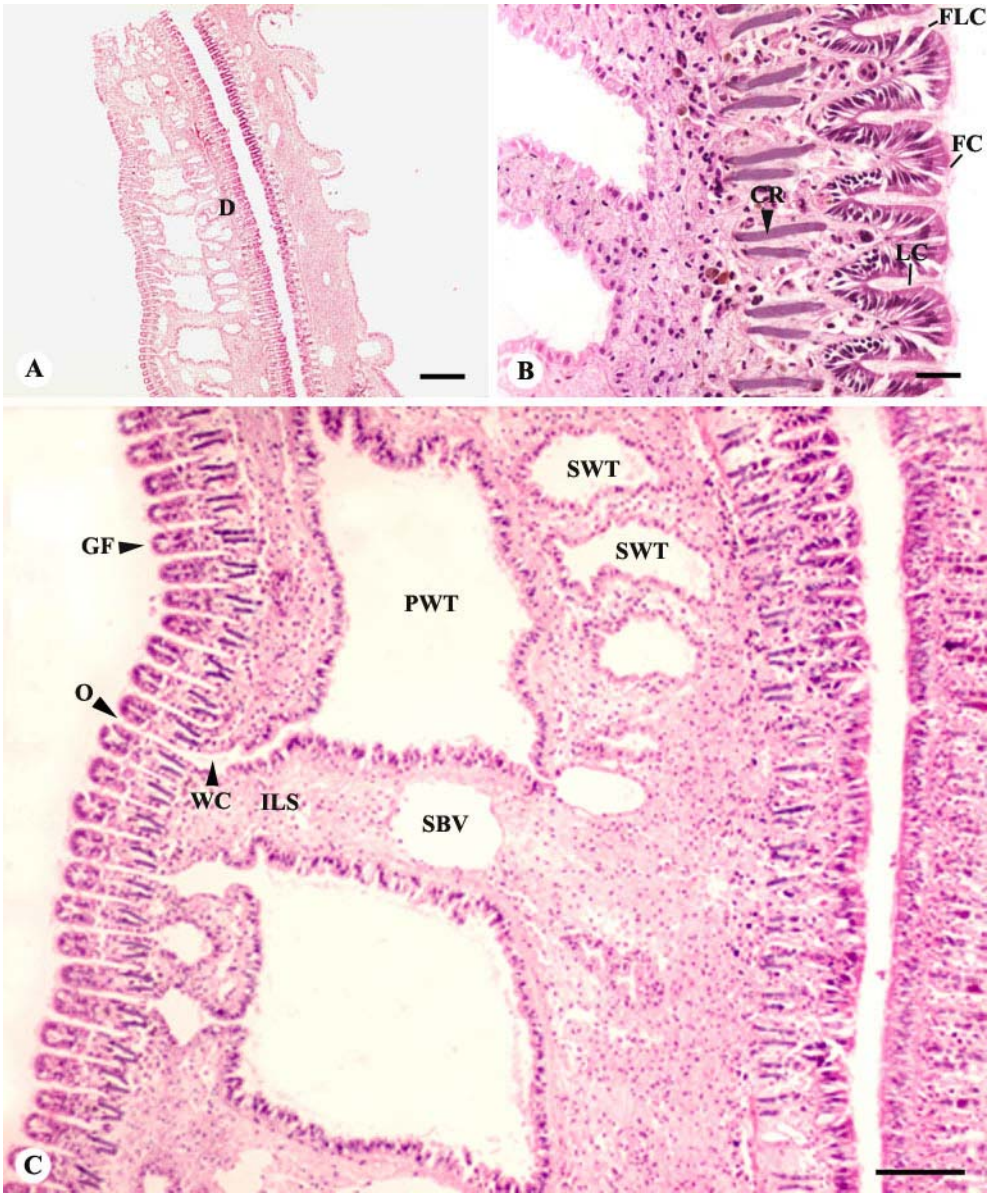
**ภาพที่ 10** ภาพตัด cross-section ของ demibranch (D) ในหอยเพศเมียตัวเต็มวัย ย้อมด้วย

H&E

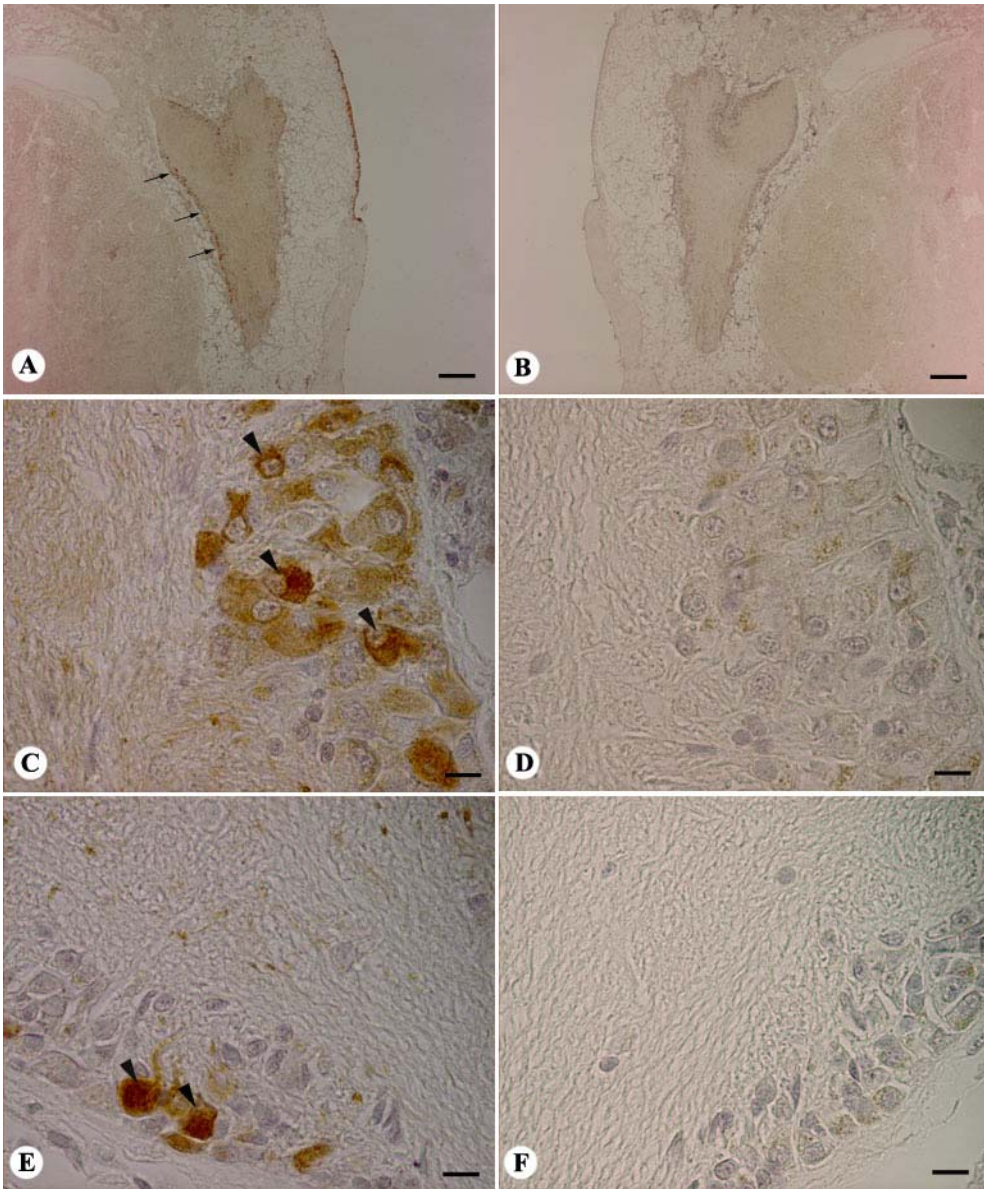
ภาพ A แสดง demibranch ที่กำลังขยายตัว (bar = 250 $\mu$ m)

ภาพ B แสดงส่วนของ calcified chitinous rod (CR) และ cilia คือ frontal cilia (FC), frontolateral cilia (FLC) และ lateral cilia (LC) (bar = 25 $\mu$ m)

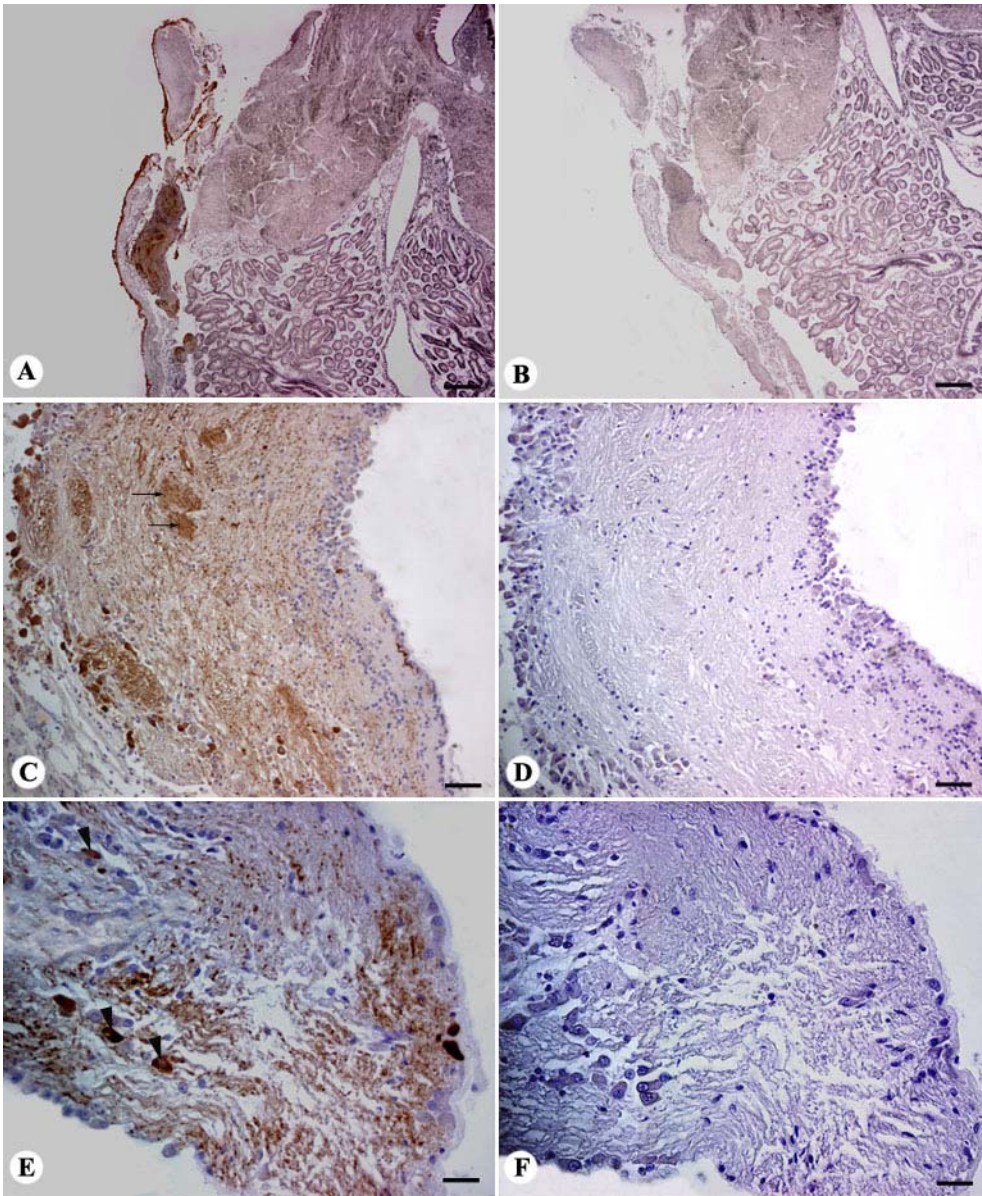
ภาพ C แสดงส่วนของ gill filament (GF), primary water tube (PWT), secondary water tube (SWT), interlamellar septum (ILS), water canal (WC) ostium (O) และ septum blood vessel (SBV) (bar = 100 $\mu$ m)



**ภาพที่ 11** ภาพตัด cross-section ของ cerebro - pleural ganglion (CG) ในหอยเพศจูตัวเต็มวัย  
ด้วยวิธี Immunoperoxidase  
ภาพ A, C และ E เป็น positive staining (หัวลูกศร คือ neuron ที่ติดสีน้ำตาลเข้ม และ  
ลูกศรแสดงการติดของ neuron ตามขอบของ ganglion) (bar = 250µm, 10µm และ  
10µm)  
ภาพ B, D และ F เป็น negative control (bar = 250µm, 10µm และ 10µm)



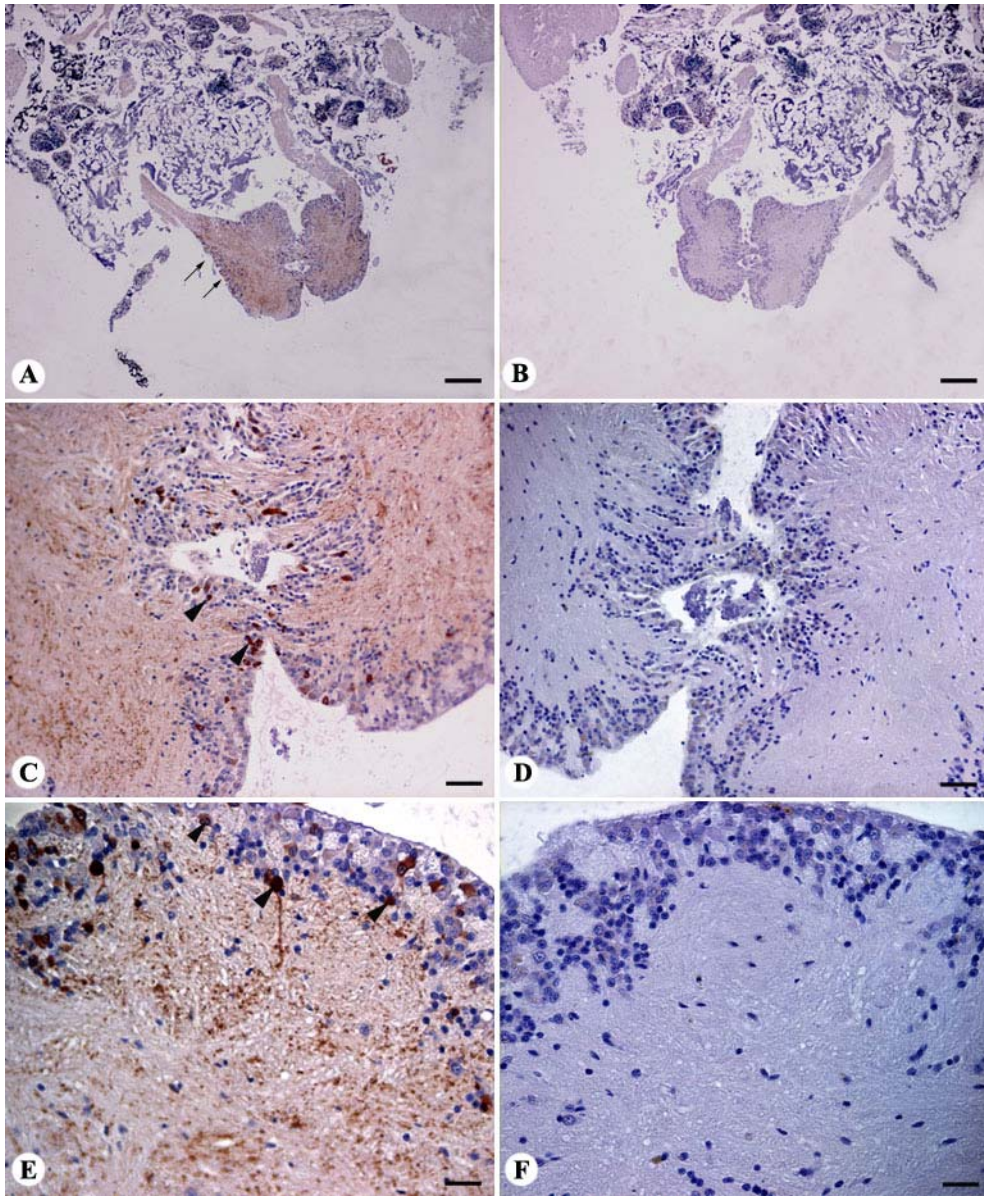
**ภาพที่ 12** ภาพตัดตาม cross-section ของ cerebro - pleural ganglion (CG) ในหอยเพศเมียตัวเต็มวัย  
ด้วยวิธี Immunoperoxidase  
ภาพ A, C และ E เป็น positive staining (หัวลูกศร คือ neuron ที่ติดสีน้ำตาลเข้ม  
และลูกศร คือ การติดสีน้ำตาลเข้มที่ nerve fiber บริเวณส่วนกลางของ ganglion)  
(bar = 500µm, 50µm และ 25µm)  
ภาพ B, D และ F เป็น negative control (bar = 500µm, 50µm และ 25µm)



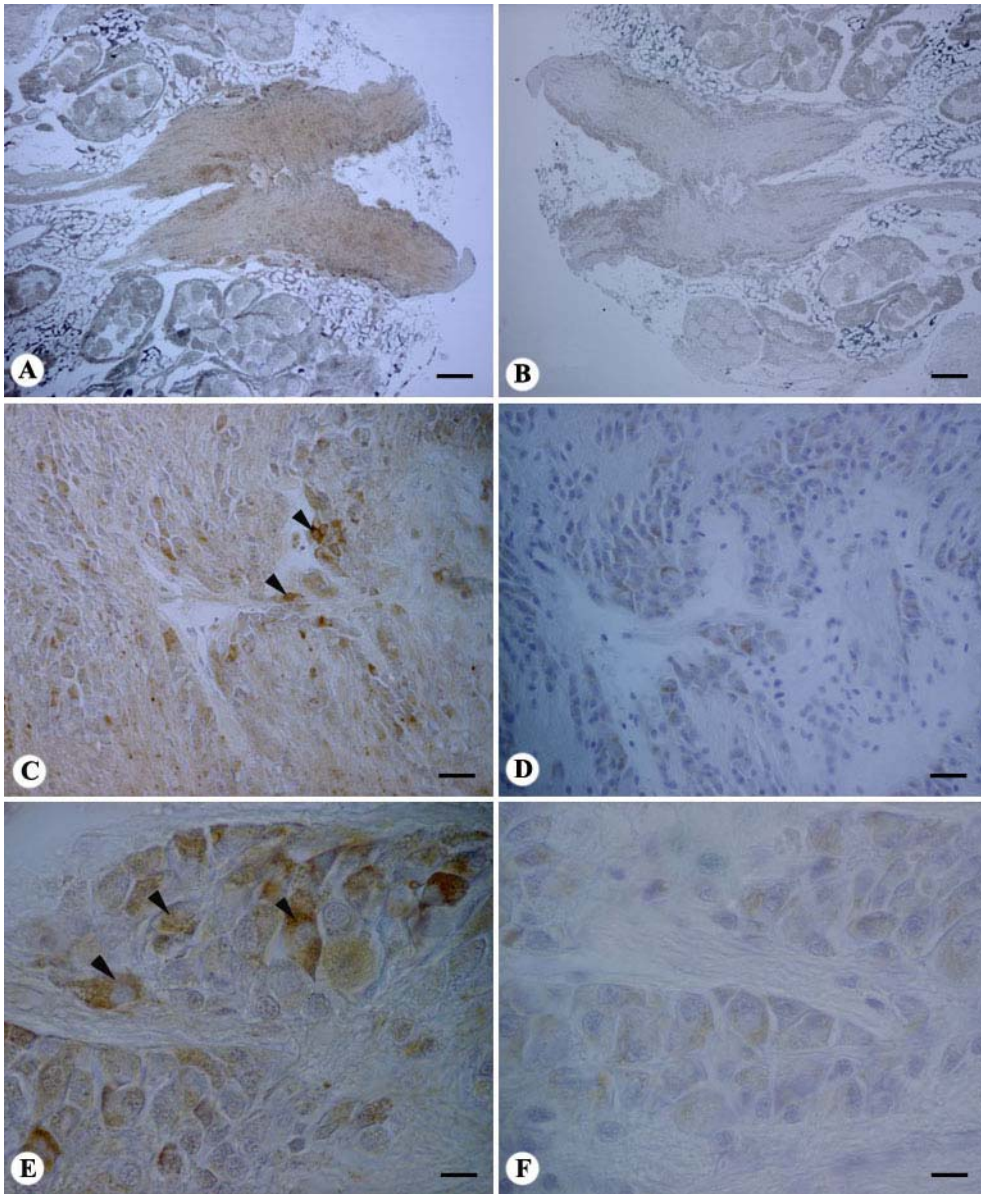
**ภาพที่ 13** ภาพตัด cross-section ของ pedal ganglion (PG) ในหอยเพศผู้ตัวเต็มวัย ด้วยวิธี Immunoperoxidase

ภาพ A C และ E เป็น positive staining (หัวลูกศร คือ neuron ที่ติดสีน้ำตาลเข้ม และ ลูกศรแสดงการติดสีน้ำตาลเข้มของ neuron ตามขอบของ ganglion) (bar = 250 $\mu$ m, 50 $\mu$ m และ 25 $\mu$ m)

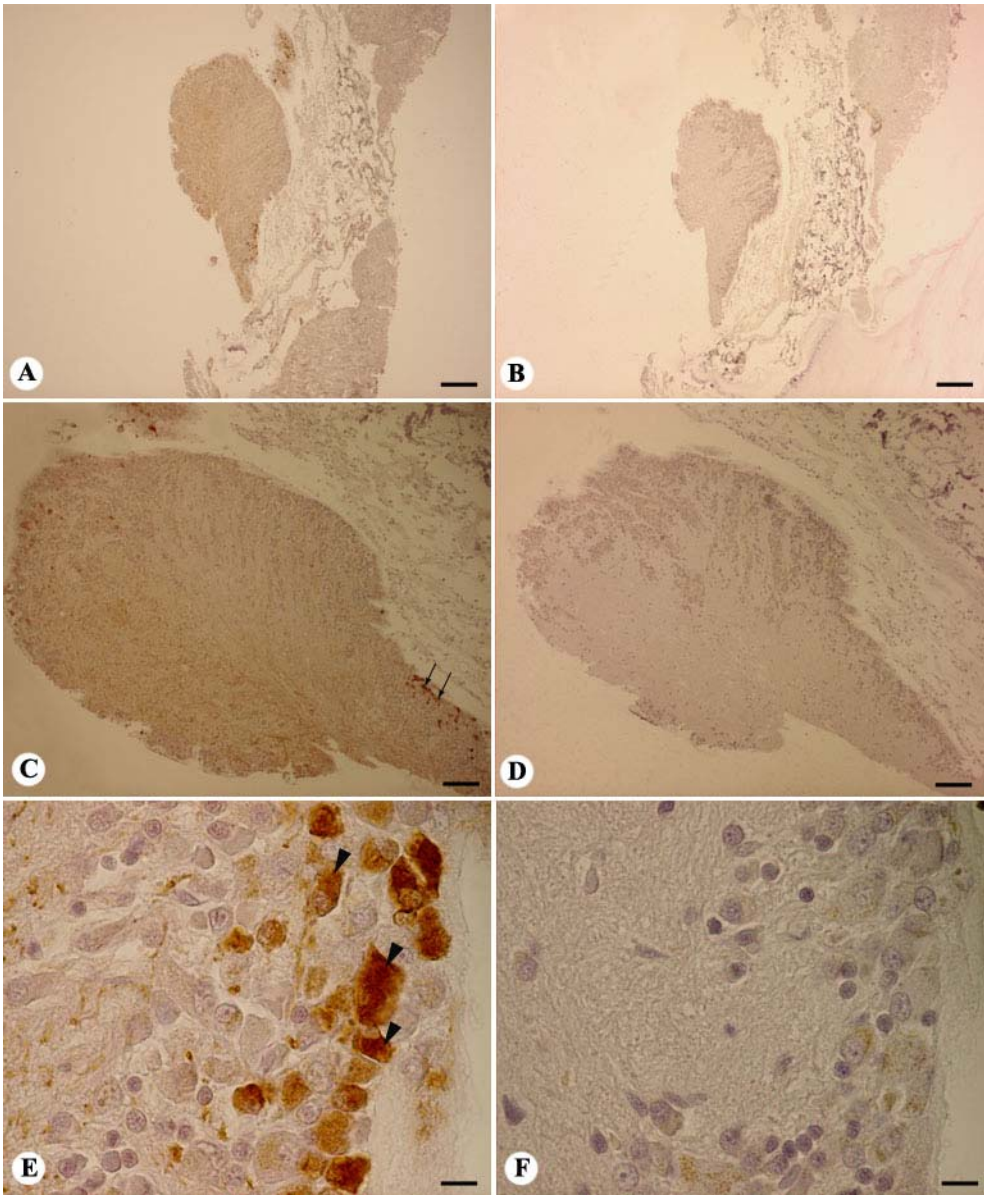
ภาพ B, D และ F เป็น negative control (bar = 250 $\mu$ m, 50 $\mu$ m และ 25 $\mu$ m)



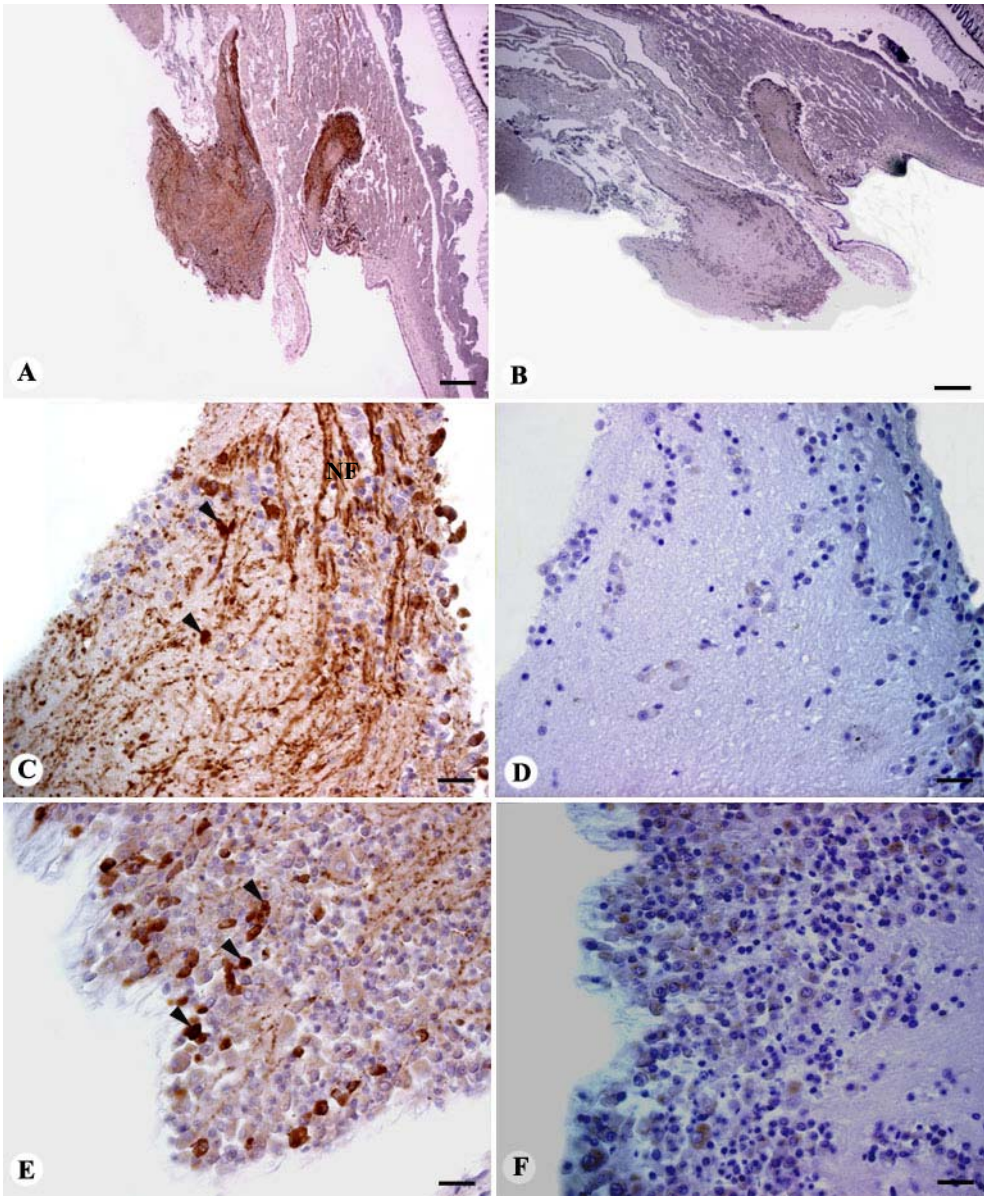
**ภาพที่ 14** ภาพตัด cross-section ของ pedal ganglion (PG) ในหอยเพชเมียวตัวเต็มวัย  
ด้วยวิธี Immunoperoxidase  
ภาพ A, C และ E เป็น positive staining (หัวถูกศร คือ neuron ที่ติดสีน้ำตาลเข้ม)  
(bar = 250 $\mu$ m, 25 $\mu$ m และ 10 $\mu$ m)  
ภาพ B, D และ F เป็น negative control (bar = 250 $\mu$ m, 25 $\mu$ m และ 10 $\mu$ m)



**ภาพที่ 15** ภาพตัด cross-section ของ visceral ganglion (VG) ในหอยเพศผู้ตัวเต็มวัย  
ด้วยวิธี Immunoperoxidase  
ภาพ A, C และ E เป็น positive staining (หัวลูกศร คือ neuron ที่ติดสีน้ำตาลเข้ม  
และ ลูกศรแสดงการติดสีน้ำตาลเข้มของ neuron ตามขอบของ ganglion)  
(bar = 250µm, 100µm และ 10µm)  
ภาพ B, D และ F เป็น negative control (bar = 250µm, 100µm และ 10µm)



**ภาพที่ 16** ภาพตัด cross-section ของ visceral ganglion (VG) ในหอยเพชเม็ย  
ตัวเต็มวัย ด้วยวิธี Immunoperoxidase  
ภาพ A, C และ E เป็น positive staining (หัวลูกศร คือ neuron ขนาดต่างๆ ที่ติด  
สีน้ำตาลเข้ม) และการติดสีน้ำตาลเข้มที่ nerve fiber (NF) บริเวณส่วนกลาง  
ของ ganglion และเส้นประสาท (bar = 250 $\mu$ m, 25 $\mu$ m และ 25 $\mu$ m)  
ภาพ B, D และ F เป็น negative control (bar = 250 $\mu$ m, 25 $\mu$ m และ 25 $\mu$ m)



**ภาพที่ 17** visceral ganglion ในหอยเพชผู้ตัวเต็มวัย ด้วยวิธี Immunofluorescence

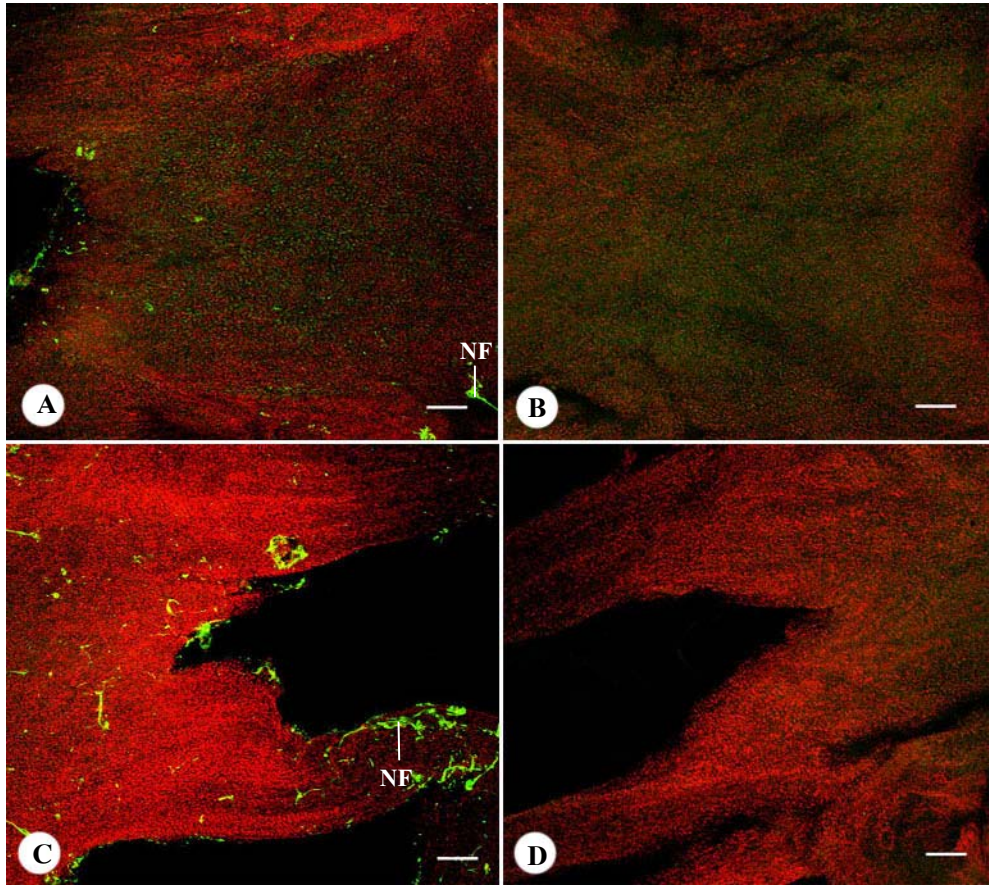
ภาพ A, C แสดง positive staining และ nerve fiber (NF) ที่เรืองแสงเห็นเป็นเส้น  
สีเขียวขนาดต่างๆ กัน

ภาพ B, D แสดง negative control

ภาพ A, B แสดงส่วนต้นของ visceral ganglion

ภาพ C, D แสดงส่วนท้ายของ visceral ganglion

(bar = 100 $\mu$ m)



**ภาพที่ 18** visceral ganglion ในหอยเพศเมียตัวเต็มวัย ด้วยวิธี Immunofluorescence

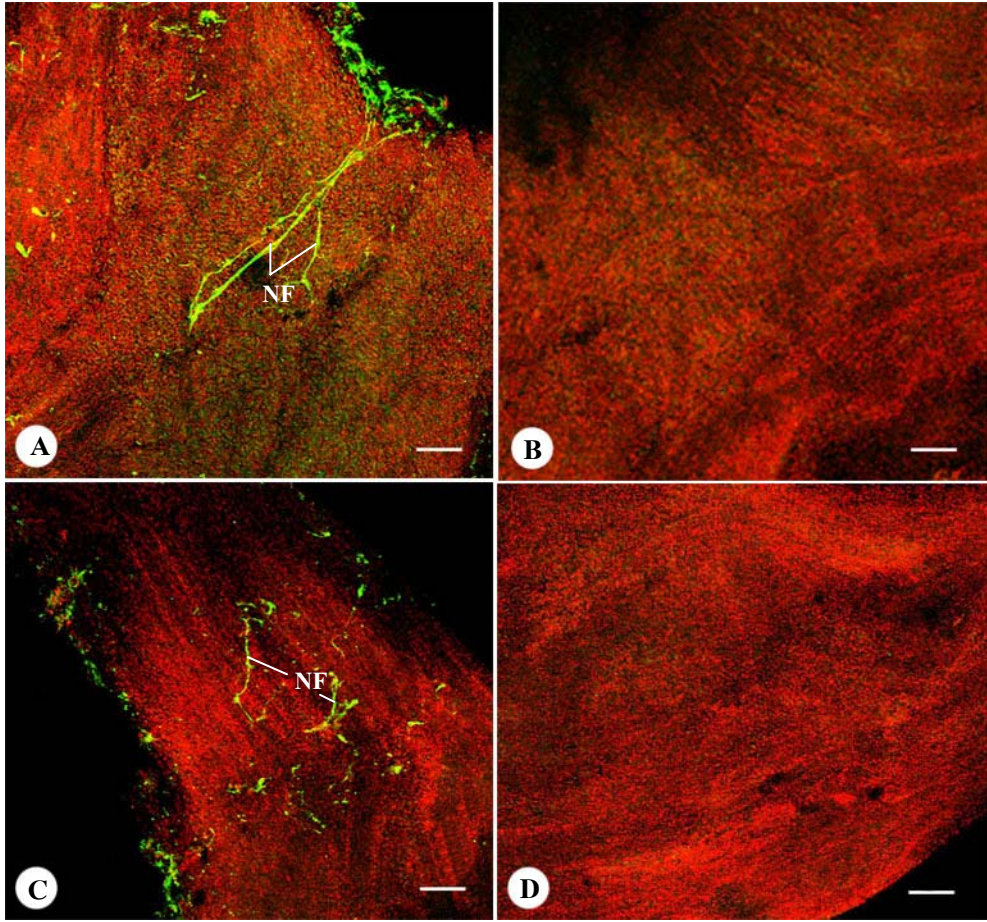
ภาพ A, C แสดง positive staining และ nerve fiber (NF) ที่เรืองแสงเห็นเป็นเส้น  
สีเขียวขนาดต่างๆ กัน

ภาพ B, D แสดง negative control

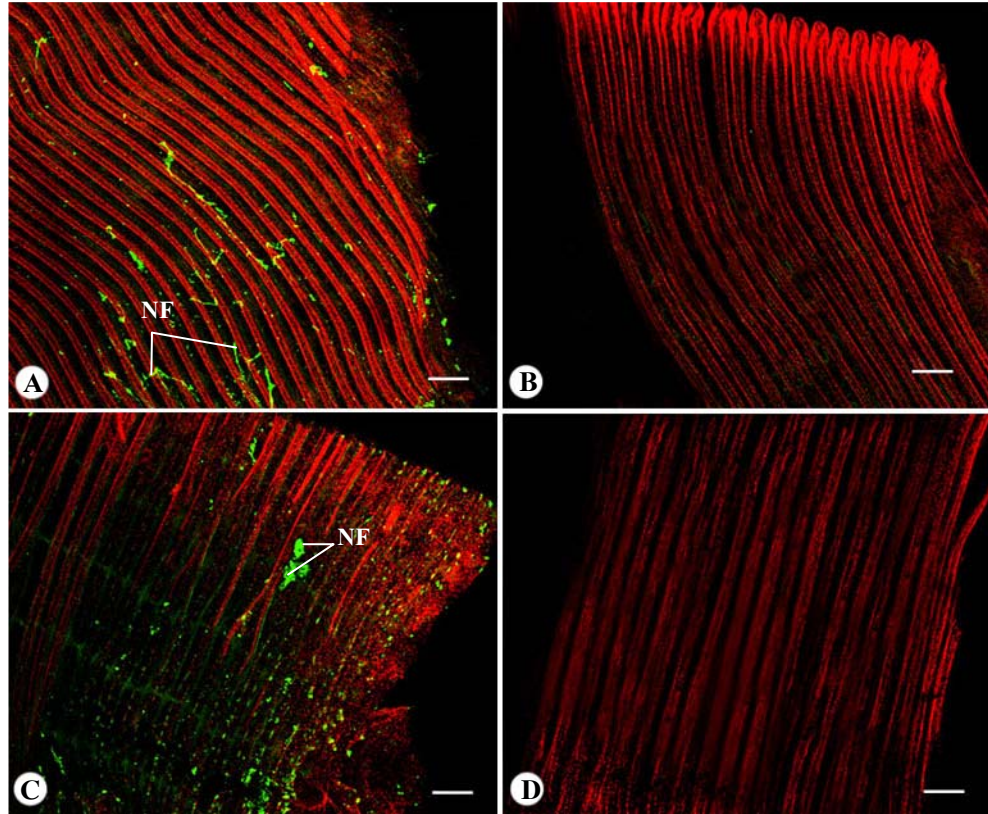
ภาพ A, B แสดงส่วนต้นของ visceral ganglion

ภาพ C, D แสดงส่วนท้ายของ visceral ganglion

(bar = 100 $\mu$ m)



**ภาพที่ 19** ภาพของเหงือก (demibranch) ของ outer demibranch ในหอยเพชเมียบและเพชผู้ตัวเต็มวัย  
ภาพ A, C แสดง positive staining และ nerve fiber (NF) ที่เรืองแสงเห็นเป็นเส้น  
สีเขียวขนาดต่างๆ กัน  
ภาพ B, D แสดง negative control  
ภาพ A, B แสดง outer demibranch ของหอยเพชผู้  
ภาพ C, D แสดง outer demibranch ของหอยเพชเมียบ  
(bar = 100 $\mu$ m)



**ภาพที่ 20** ภาพของ demibranch (D) ของ inner demibranch ในหอยเพศเมียและเพศผู้ตัวเต็มวัย

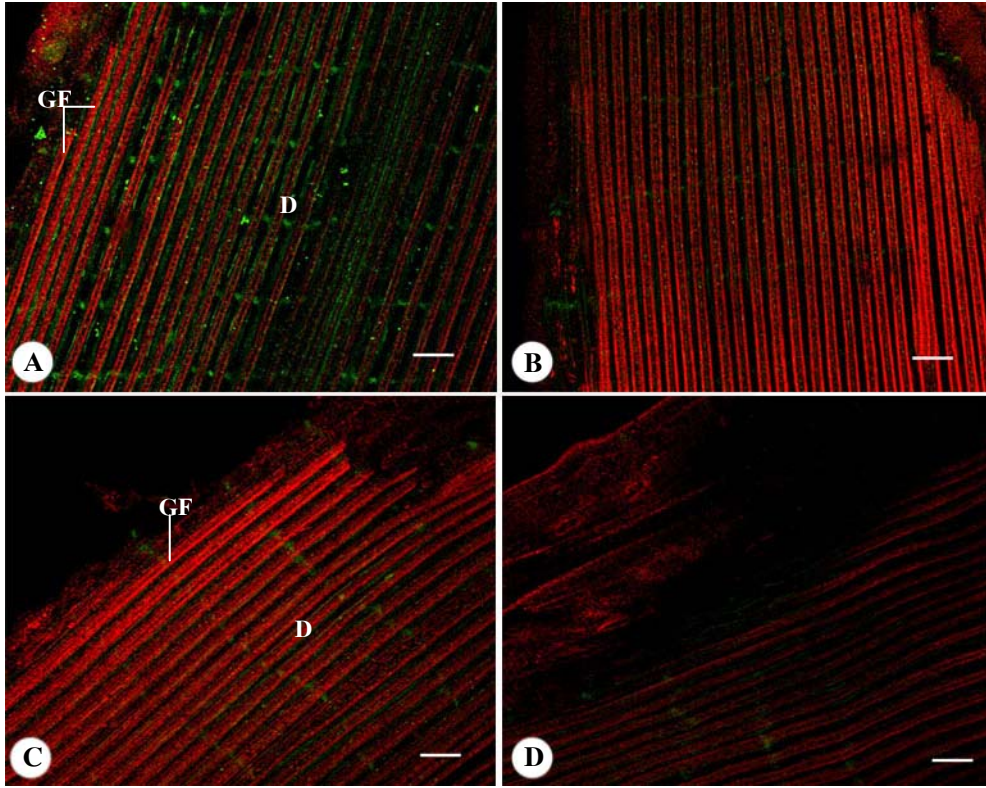
ภาพ A, C แสดง positive staining และ gill filament (GF)

ภาพ B, D แสดง negative control

ภาพ A, B แสดง inner demibranch ของหอยเพศผู้

ภาพ C, D แสดง inner demibranch ของหอยเพศเมีย

(bar = 100 $\mu$ m)

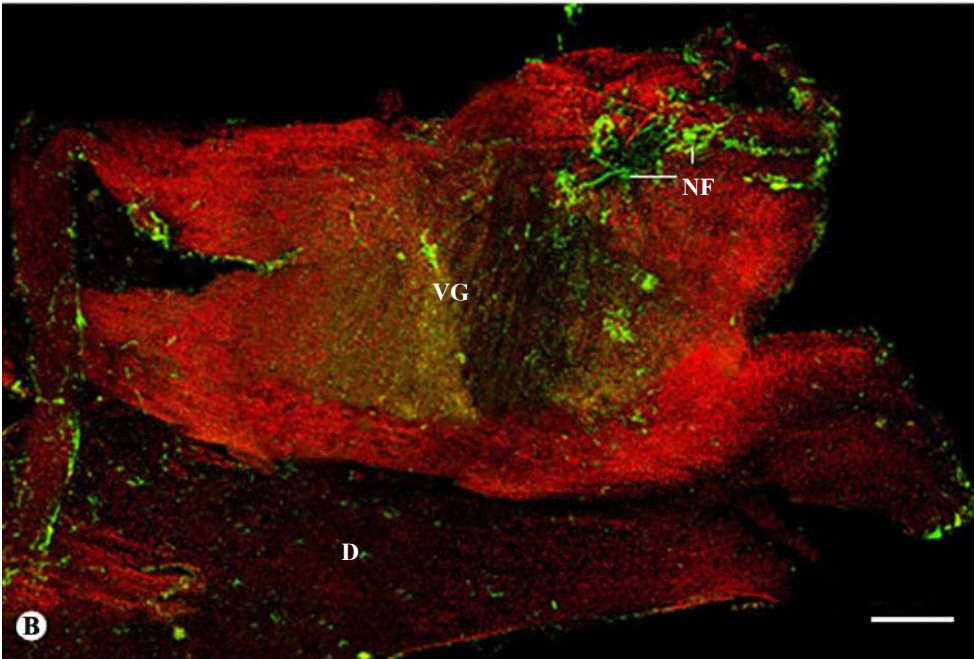
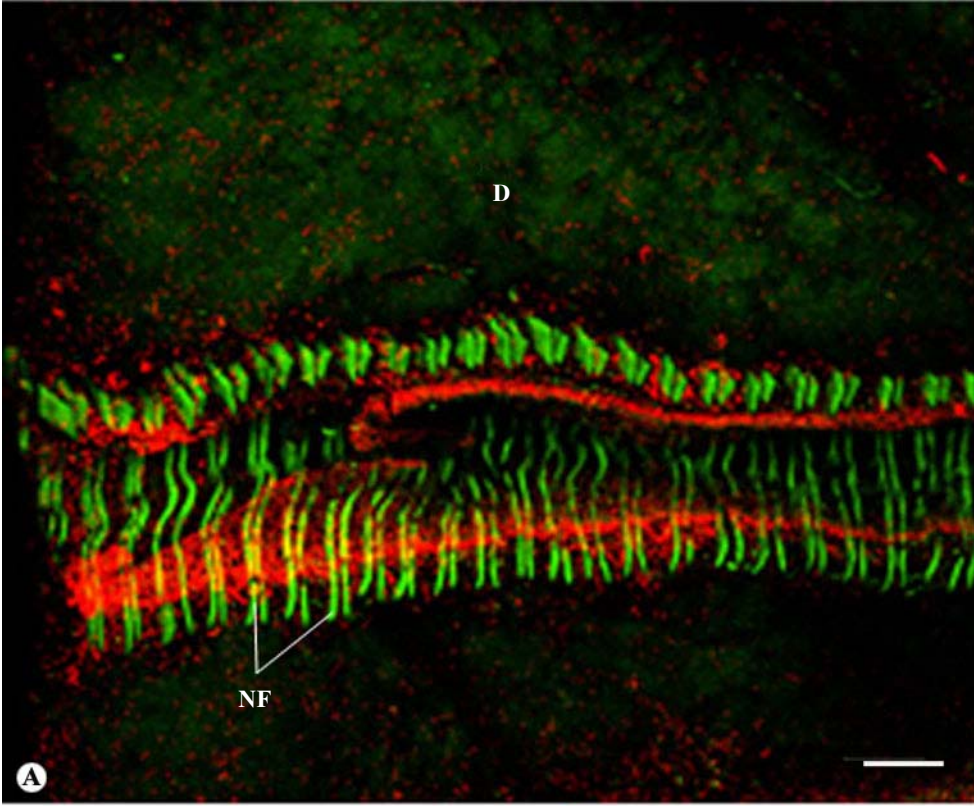


**ภาพที่ 21** ภาพของ demibranch (D) และ visceral ganglion (VG)

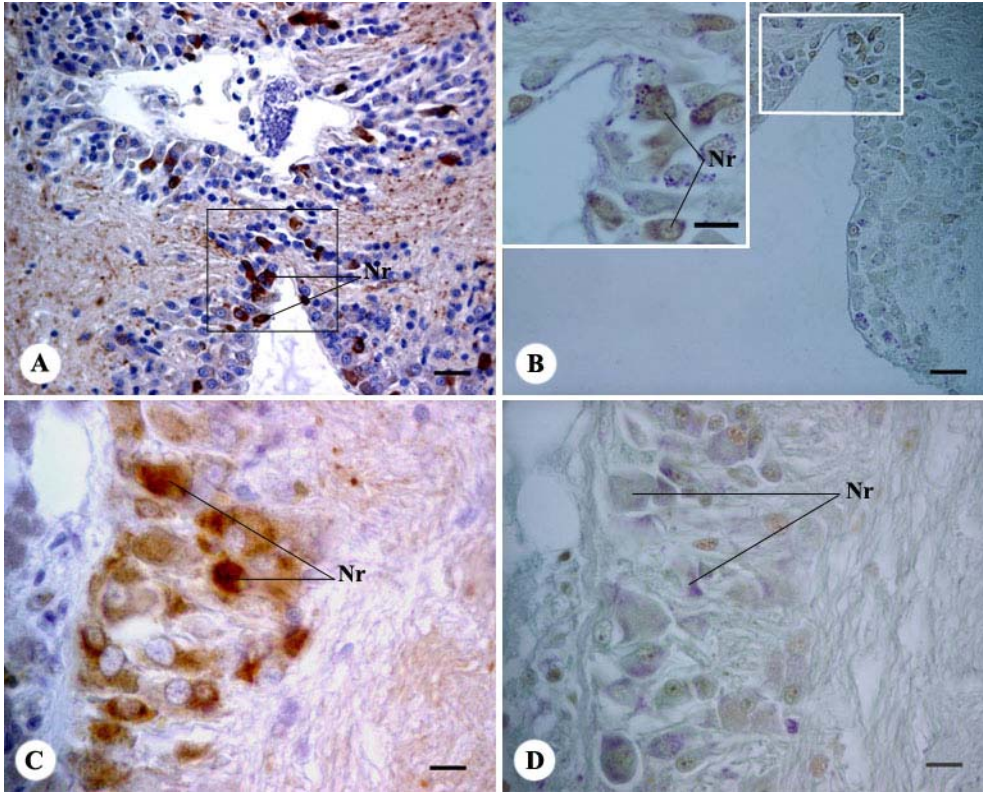
ภาพ A แสดง demibranch ที่มี nerve fiber ที่เรืองแสงเห็นเป็นเส้นสีเขียวจำนวนมาก  
(bar = 50 $\mu$ m)

ภาพ B แสดงการส่งผ่านของกระแสประสาทจาก visceral ganglion ผ่านไปยัง  
demibranch

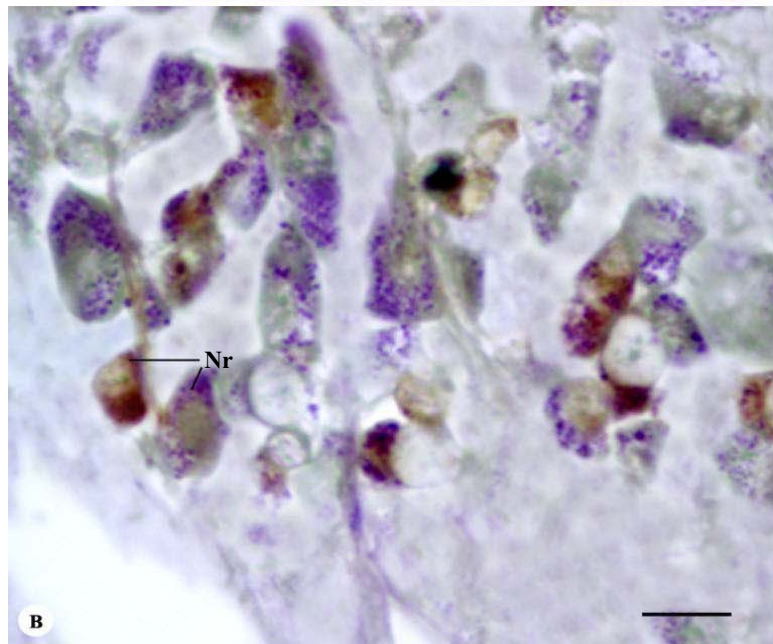
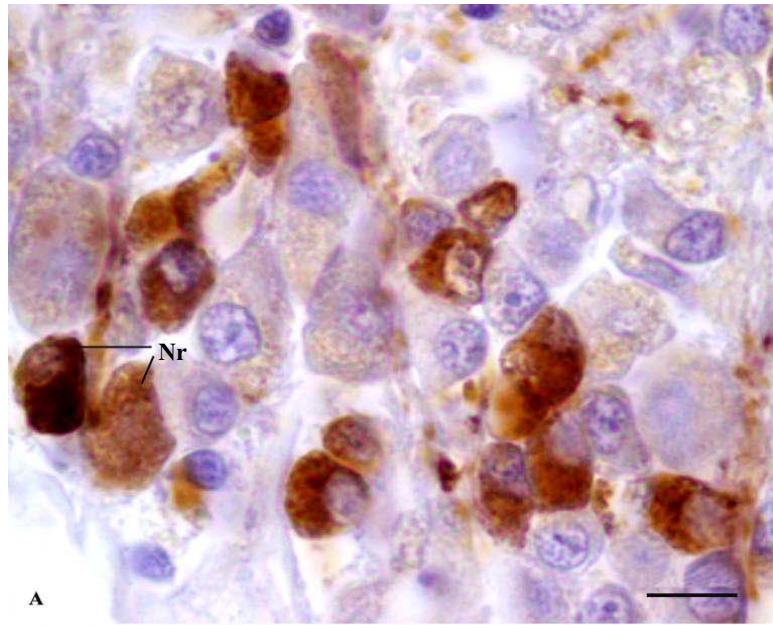
(bar = 100 $\mu$ m)



- ภาพที่ 22** ภาพตัด cross-section ของ cerebro - pleural ganglion (CG) และ pedal ganglion (PG)
- ภาพ A คือ PG ที่ย้อมด้วย Immunoperoxidase เห็น neuron (Nr) ติดสีน้ำตาลเข้ม (bar = 25 $\mu$ m)
- ภาพ B คือ PG ที่ย้อมด้วย PAF เห็นแกรนูลติดสีน้ำเงินม่วง (bar = 25 $\mu$ m)
- ภาพ C คือ CG ที่ย้อมด้วย Immunoperoxidase เห็น Nr ติดสีน้ำตาลเข้ม (bar = 10 $\mu$ m)
- ภาพ D คือ CG ที่ย้อมด้วย PAF เห็นแกรนูลติดสีน้ำเงินม่วง (bar = 10 $\mu$ m)



**ภาพที่ 23** ภาพตัด cross-section ของ visceral ganglion (VG)  
ภาพ A คือ VG ที่ย้อมด้วย Immunoperoxidase เห็น neuron (Nr) ติดสีน้ำตาลเข้ม  
ภาพ B คือ VG ที่ย้อมด้วย PAF เห็นแกรนูลติดสีน้ำเงินม่วง  
(bar = 10 $\mu$ m)



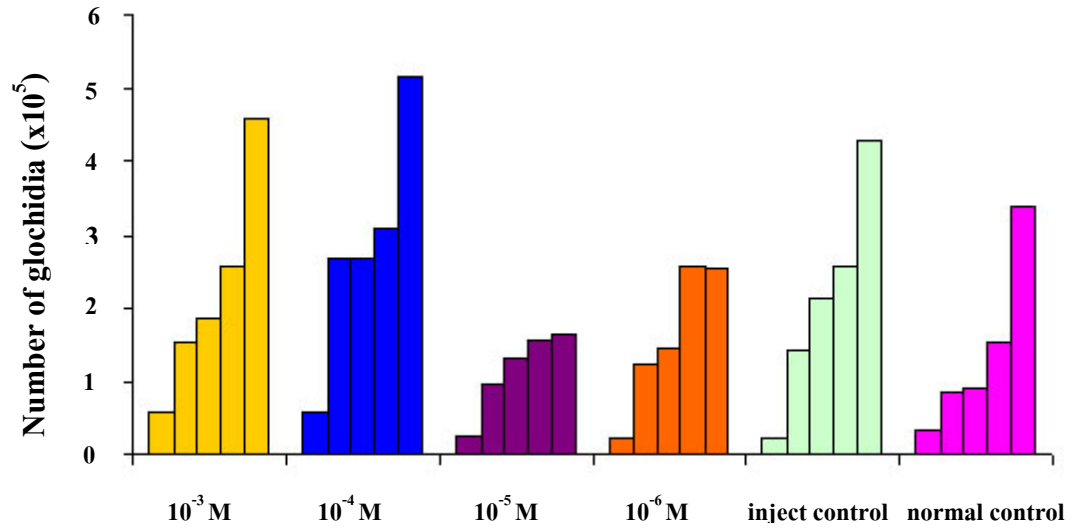
**ตารางที่ 1** ความเข้มข้นของซีโรโทนินต่อการพัฒนาเซลล์ไข่ที่เปลี่ยนแปลงไปเป็นโกลคิเดียของ *H. (H.) bialatus*

ความเข้มข้น (Dose)	ระยะเวลา (วัน)			จำนวน glochidia (ตัว)
	Min.	Max.	Mean±SD	
$10^{-3}$ M	9	19	15.0±4.3	$11.1 \times 10^4$
$10^{-4}$ M	10	28	17.6±7.8	$14.1 \times 10^4$
$10^{-5}$ M	9	26	16.2±6.5	$5.7 \times 10^4$
$10^{-6}$ M	9	45	19.2±9.7	$7.9 \times 10^4$
inject control	10	33	19.0±8.8	$10.6 \times 10^4$
normal control	9	29	18.6±8.9	$7.0 \times 10^4$

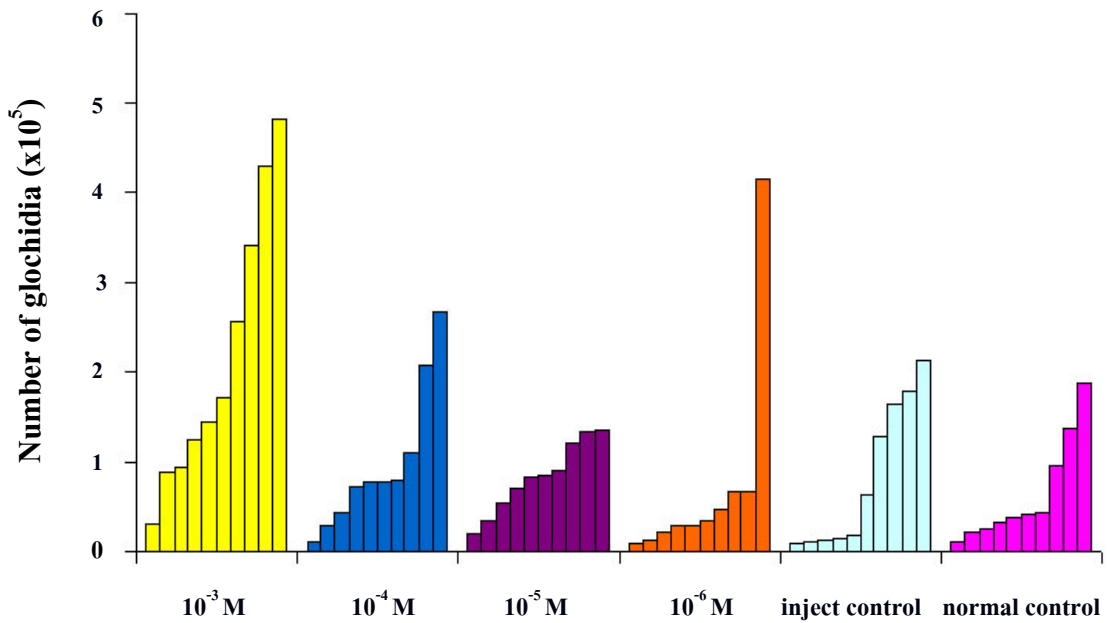
**ตารางที่ 2** ความเข้มข้นของซีโรโทนินต่อการปล่อยตัวอ่อนของ *H. (H.) bialatus*

ความเข้มข้น (Dose)	ระยะเวลา (ชั่วโมง)			จำนวน โกลคิเดีย (ตัว)
	Min.	Max.	Mean±SD	
$10^{-3}$ M	1	7	2.6±2.4	$21.6 \times 10^4$
$10^{-4}$ M	3	21	12.1±6.7	$9.7 \times 10^4$ *
$10^{-5}$ M	4	24	18.3±6.8	$8.2 \times 10^4$ *
$10^{-6}$ M	5	23	15.4±5.6	$7.3 \times 10^4$ *
inject control	3	24	17.5±6.2	$8.1 \times 10^4$ *
normal control	14	24	21.5±3.2	$6.3 \times 10^4$ *

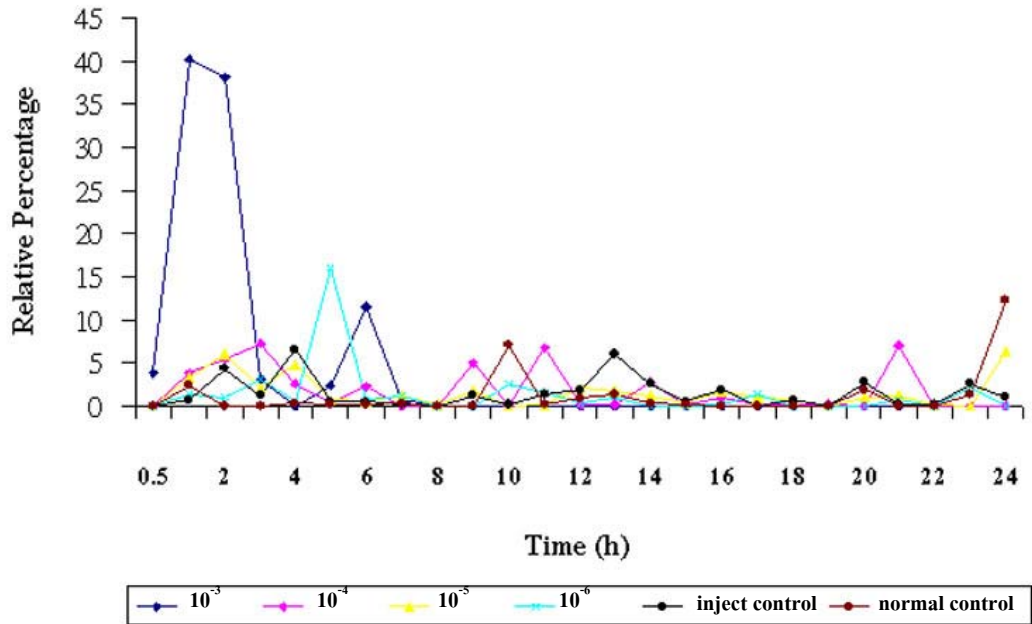
หมายเหตุ \* คือ แม่หอยที่ปล่อยตัวอ่อนระยะ โกลคิเดียไม่หมดภายใน 24 ชั่วโมง



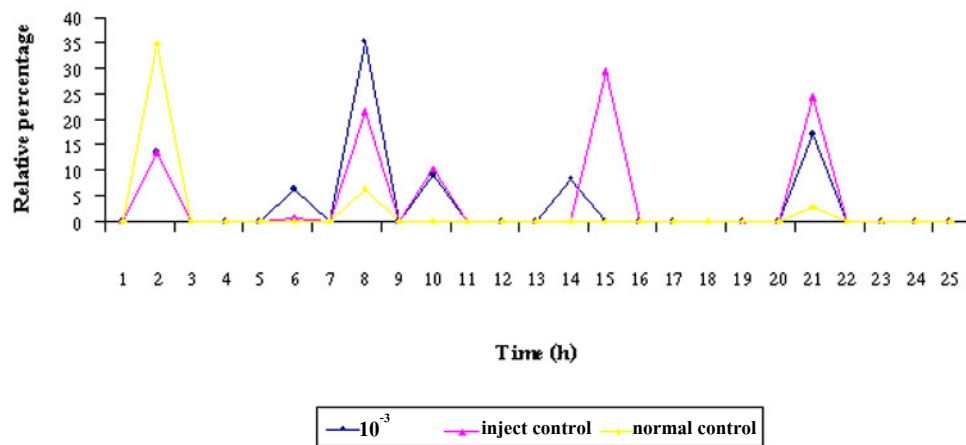
ภาพที่ 24 การพัฒนาเซลล์ไข่ที่เปลี่ยนแปลงไปเป็น โกลคิเดียมของแม่หอย *H.(H.) bialatus* แต่ละตัว (n=5)



ภาพที่ 25 ผลของซีโรโทนินต่อการปล่อยตัวอ่อนระยะ โกลคิเดียมของแม่หอย *H.(H.) bialatus* แต่ละตัว (n=10)



ภาพที่ 26 ค่าเฉลี่ยของการปล่อยตัวอ่อนระยะ โกลคิเดีย *H.(H.) bialatus* ภายใน 24 ชั่วโมง (n=10) ที่ความเข้มข้นของซีโรโทนินแตกต่างกัน



ภาพที่ 27 ค่าเฉลี่ยของการปล่อยตัวอ่อนระยะ โกลคิเดีย *H.(H.) bialatus* ภายใน 24 ชั่วโมง (n=3) ที่ความเข้มข้นของ fluoxetine ( $10^{-3}$ M)

**ภาพที่ 28** การปล่อยตัวอ่อนของ *H. (H.) bialatus*

ภาพ A เป็นภาพแม่หอยกำลังปล่อยตัวอ่อนระยะ glochidia (G)

ภาพ B และ C คือ glochidia (S คือ shell, AM คือ adductor muscle และ ET คือ external thread)

ภาพ B และ C (bar = 200µm)

