



บทที่ 3

ผลการวิจัย

การศึกษาผลของยา praziquantel ต่อตัวแก่และไข่พยาธิใบไม้ตับใน hamster แบ่งการรายงานผลเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผลการศึกษาจำนวนตัวของพยาธิใบไม้ตับก่อนและหลังให้ยา praziquantel 200 mg/kg body weight ไปจนถึง 30 วัน
2. ผลการศึกษาจำนวนไข่ของพยาธิใบไม้ตับก่อนและหลังให้ยา praziquantel 200 mg/kg body weight ไปจนถึง 30 วัน
3. ผลการศึกษารูปร่างลักษณะของตัวพยาธิใบไม้ตับก่อนและหลังให้ยา praziquantel 200 mg/kg body weight ไปจนถึง 30 วัน ด้วยกล้องจุลทรรศน์แสง
4. ผลการศึกษารูปร่างลักษณะของตัวพยาธิใบไม้ตับก่อนและหลังให้ยา praziquantel 200 mg/kg body weight ไปจนถึง 30 วัน ด้วยกล้องจุลทรรศน์แสง
5. ผลการศึกษารูปร่างลักษณะของตัวพยาธิใบไม้ตับก่อนและหลังให้ยา praziquantel 200 mg/kg body weight ไปจนถึง 30 วัน ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกน
6. ผลการศึกษารูปร่างลักษณะของตัวพยาธิใบไม้ตับก่อนและหลังให้ยา praziquantel 200 mg/kg body weight ไปจนถึง 30 วัน ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกน

1. ผลการศึกษาจำนวนตัวของพยาธิใบไม้ตับก่อนและหลังให้ยา praziquantel 200 mg/kg body weight ไปจนถึง 30 วัน

ผลการศึกษาจำนวนตัวของพยาธิ *O. viverrini* โดยการที่ infect hamster ด้วย metacercariae ของ *O. viverrini* ตัวละ 50 cysts พบจำนวนตัวพยาธิใน hamster โดยเฉลี่ย 19 ± 1.46 ตัว (hamsters(n)=6 ตัว) คิดเป็น 38% ของอัตราการติดเชื้อของพยาธิ *O. viverrini* ใน hamster ตัวพยาธิจะอาศัยอยู่ในตับมากกว่าอาศัยอยู่ในถุงน้ำดี และไม่พบตัวพยาธิในม้ามของ hamster

ในกลุ่มที่ทำการทดลองหลังให้ยา praziquantel 200 mg/kg body weight ไปแล้ว 4 ชั่วโมง พบตัวพยาธิใน hamsters 16 ตัว จำนวนพยาธิที่พบใน hamster ใกล้เคียงกับก่อนให้ยา (ไม่ได้แสดงในตารางที่ 1) หลังให้ยา praziquantel 200 mg/kg body weight แล้วได้ทำการศึกษาผลของยาตั้งแต่วันที่ 1 ไปจนถึงวันที่ 30 พบว่าผลที่ได้เป็นไปตามตารางที่ 1 ดังนี้

จำนวนตัวพยาธิเฉลี่ยที่พบในตับ 2 ± 0 , 4 ± 1.01 , 2.33 ± 0.33 , 3.33 ± 0.33 , 1.5 ± 0.29 , 2.0 ± 1.00 , 2.5 ± 0.51 , 3.0 ± 0.00 , 1.33 ± 0.95 ตัว ตามลำดับ จำนวนตัวพยาธิโดยเฉลี่ยที่พบในถุงน้ำดี 5.83 ± 1.25 , 1.50 ± 1.07 , 3.00 ± 1.01 , 3.67 ± 1.45 , 2.67 ± 1.77 , 0.75 ± 0.48 , 1.67 ± 0.33 , 1.5 ± 0.51 , 1.5 ± 1.52 , 0.33 ± 0.21 , 1.63 ± 0.33 ตัว ตามลำดับ จำนวนตัวพยาธิที่พบในตับจะพบมากกว่าในถุงน้ำดีไม่มากนัก hamster บางตัวพบจำนวนตัวพยาธิในตับใกล้เคียงหรือน้อยกว่าในถุงน้ำดี

จำนวนตัวพยาธิโดยเฉลี่ยทั้งหมดที่พบใน hamsters 3.5 ± 0.51 , 7.0 ± 2.02 , 6.0 ± 1.53 , 6.0 ± 2.08 , 2.25 ± 0.25 , 3.67 ± 1.34 , 4.0 ± 0 , 4.5 ± 1.52 , 1.67 ± 0.95 , 3.85 ± 0.51 ตัว ตามลำดับ

ระยะเวลาหลังจากให้ยา praziquantel ไม่มีผลต่ออัตราการตายของตัวพยาธิที่อยู่ใน hamsters มากนัก เปอร์เซ็นต์ตัวพยาธิที่ตายด้วยยา praziquantel มีอัตราการตายใกล้เคียงกันหลังจากได้รับยา praziquantel ไปแล้ว 1 วันไปจนถึง 30 วันดังนี้ 81.58, 63.31, 68.42, 68.42, 88.16, 80.68, 78.95, 76.32, 91.20% ตามลำดับ

และหลังให้ยา praziquantel พบจำนวนตัวพยาธิโดยรวมจากวันที่ 1 ถึงวันที่ 30 จาก hamsters 27 ตัว พบในตับมากกว่าพบในถุงน้ำดีเล็กน้อยโดยเฉลี่ย 2.22 ± 0.28 , 1.63 ± 0.33 ตัว ตามลำดับ จำนวนตัวพยาธิที่พบทั้งหมดโดยเฉลี่ย 3.85 ± 0.5 ตัว และอัตราการตายของตัวพยาธิด้วยยา praziquantel 200 mg/kg body weight คิดเป็นร้อยละ 79.74 และไม่สามารถตรวจพบซากของพยาธิในอุจจาระของ hamsters.

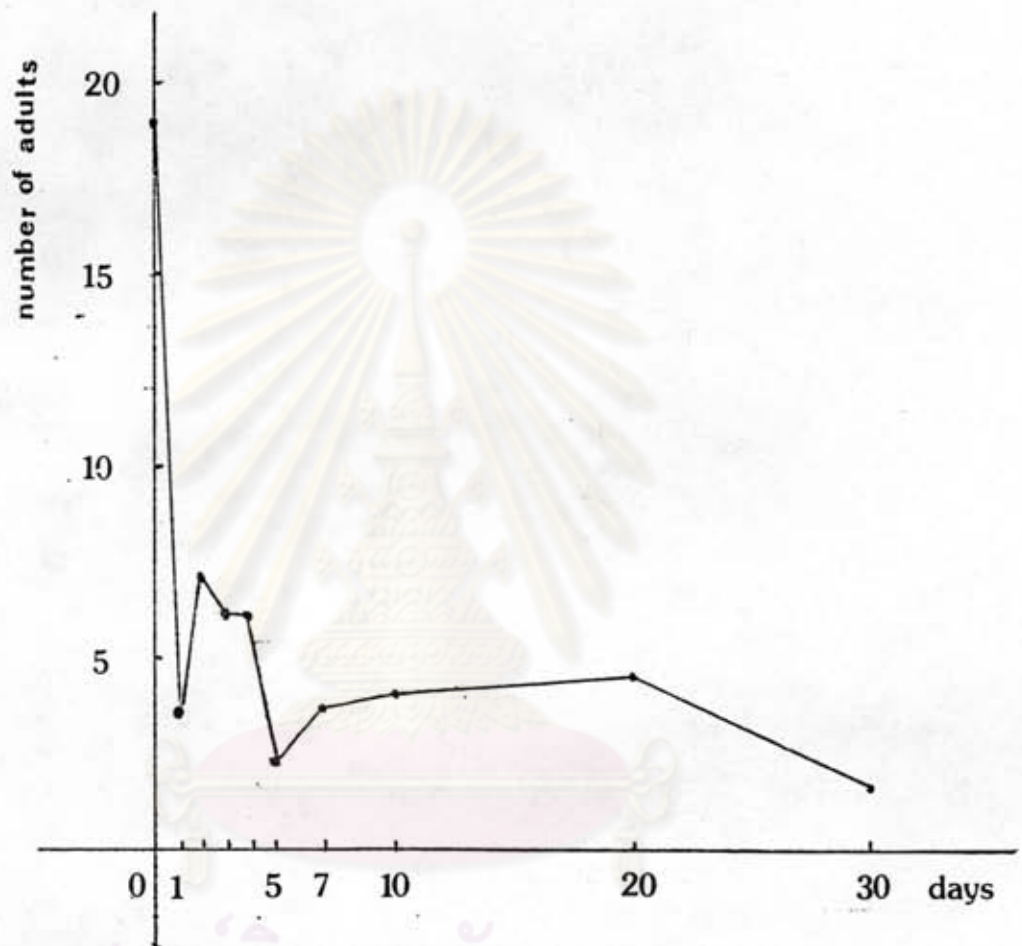
จำนวนตัวพยาธิโดยเฉลี่ยก่อนให้ยา praziquantel 19 ± 1.46 ตัว จาก hamsters 6 ตัว เมื่อนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างจำนวนตัวพยาธิโดยเฉลี่ยหลังให้ยา praziquantel 200 mg/kg body weight ไปแล้ว 30 วัน

ตารางที่ 1 จำนวนตัวพยาธิ *O. viverrini* ที่ตรวจพบใน hamsters ก่อนและหลังให้ praziquantel 200 mg/kg body weight

หลังให้ Praziquantel (วัน)	จำนวนเฉลี่ยที่พบใน ตับ \pm SE (%)	จำนวนเฉลี่ยที่พบใน ถุงน้ำดี \pm SE (%)	จำนวนเฉลี่ย ทั้งหมดที่ตรวจพบ \pm SE	ระดับพยาธิที่ ตายด้วย Praziquantel
0 (n=6)	13.17 \pm 0.91 (69.31%)	5.83 \pm 1.25 (30.68%)	19.00 \pm 1.46	0
1 (n=2)	2.00 \pm 0.00 (57.14%)	1.50 \pm 1.07 (42.86%)	3.50 \pm 0.51	81.58
2 (n=2)	4.00 \pm 1.01 (57.14%)	3.00 \pm 1.01 (42.86%)	7.00 \pm 2.02	63.31
3 (n=3)	2.33 \pm 0.33 (38.83%)	3.67 \pm 1.45 (61.17%)	6.00 \pm 1.53	68.42
4 (n=3)	3.33 \pm 0.33 (55.50%)	2.67 \pm 1.76 (44.50%)	6.00 \pm 2.08	68.42
5 (n=4)	1.50 \pm 0.29 (66.67%)	0.75 \pm 0.48 (33.33%)	2.25 \pm 0.25	88.16
7 (n=3)	2.00 \pm 1.00 (54.50%)	1.67 \pm 0.33 (45.50%)	3.67 \pm 1.34	80.68
10 (n=2)	2.50 \pm 0.51 (62.50%)	1.50 \pm 0.51 (37.50%)	4.00 \pm 0.00	78.95
20 (n=2)	3.00 \pm 0.00 (66.67%)	1.50 \pm 1.52 (33.33%)	4.50 \pm 1.52	76.32
30 (n=5)	1.33 \pm 0.95 (80.00%)	0.33 \pm 0.21 (20.00%)	1.67 \pm 0.95	91.20
รวม 1-30 (n=27)	2.22 \pm 0.28 (57.66%)	1.63 \pm 0.33 (42.34%)	3.85 \pm 0.51	79.74

n = จำนวน hamsters

SE = Standard error



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กราฟที่ 1 จำนวนตัวพยาธิ *O. viverrini* ที่ตรวจพบใน hamsters ก่อนและหลังให้ยา praziquantel 200 mg/kg body weight ไปแล้ว 1-30 วัน จำนวนตัวพยาธิจะลดลงอย่างรวดเร็วหลังให้ยาไปแล้ว 1 วัน หลังจากนั้นไม่มีการเปลี่ยนแปลงของจำนวนตัวพยาธิมากนัก และจะลดลงอีกเล็กน้อยหลังให้ยาไปแล้ว 30 วัน

พบ 1.67 ± 0.95 ตัว จาก hamsters 6 ตัว พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$, unpaired t-test)

จำนวนตัวพยาธิที่พบก่อนและหลังให้ยา praziquantel 200 mg/kg body weight ในวันที่ 1 ถึงวันที่ 30 เมื่อนำมาเขียนกราฟจะได้กราฟที่ 1 จำนวนตัวพยาธิที่พบหลังให้ยา praziquantel ไปแล้ว 1 วัน จะลดลงอย่างรวดเร็ว หลังจากนั้นอัตราการพบจำนวนตัวพยาธิจะไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก และหลังจากได้รับยา praziquantel ไปแล้วในวันที่ 30 จะลดลงอีกเล็กน้อย

2. ผลการศึกษาจำนวนไข่ของพยาธิใบไม้ตับก่อนและหลังให้ยา praziquantel 200 mg/kg body weight ไปจนถึง 30 วัน

ผลการศึกษาจำนวนไข่พยาธิใบไม้ตับก่อนให้ยา praziquantel จาก hamsters ที่ถูก infect ด้วย metacercaria ของ *O. viverrini* จำนวน 50 cysts ใน hamster 1 ตัว เป็นเวลา 2 เดือน หลังจากนำออกจากระของ hamsters มาตรวจหาจำนวนไข่พยาธิ *O. viverrini* 3 วัน ติดต่อกัน จำนวนเฉลี่ยของไข่พยาธิที่ตรวจพบในออกจากระของ hamster 1283.33 ± 297.55 NEPG จาก hamsters 6 ตัว (ตารางที่ 2)

ผลการศึกษาจำนวนไข่พยาธิใบไม้ตับหลังให้ยา praziquantel 200 mg/kg body weight ไปแล้ว 1, 2, 3 วัน พบจำนวนไข่พยาธิที่ตรวจพบในออกจากระของ hamster โดยเฉลี่ย 5216.67 ± 2568.44 , 4200 ± 785.54 , 1466.67 ± 344.09 NEPG ตามลำดับ จำนวนไข่พยาธิที่ตรวจพบมากกว่าก่อนให้ยา praziquantel และจะพบจำนวนไข่พยาธิโดยเฉลี่ยลดน้อยลงเรื่อย ๆ ในวันที่ 4 ถึงวันที่ 7 ดังนี้ 750 ± 266.71 , 400 ± 96.59 , 100 ± 44.71 NEPG ตามลำดับ และไม่พบไข่พยาธิเลย ในวันที่ 10 ถึงวันที่ 30 หลังจากให้ยา praziquantel (ศึกษาจาก hamsters วันละ 6 ตัว)

จำนวนไข่พยาธิโดยเฉลี่ยก่อนให้ยา praziquantel 1283.33 ± 297.55 NEPG จากออกจากระของ hamsters 6 ตัว เมื่อนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างจำนวนไข่พยาธิโดยเฉลี่ยหลังให้ยา praziquantel 200 mg/kg body weight ในวันที่ 1, 2, 3, 4 จำนวนไข่พยาธิโดยเฉลี่ยเท่ากับ 5216.67 ± 2568.44 ,

ตารางที่ 2 จำนวนไข่พยาธิ *O. viverrini* ในอุจจาระ 1 กรัมของ hamsters 6 ตัว
ก่อนและหลังให้ praziquantel 200 mg/kg body weight

หลังให้ Praziquantel (วัน)	จำนวนไข่ของพยาธิ <i>O. viverrini</i> ที่ตรวจพบในอุจจาระของ Hamsters (NEPG)						จำนวนเฉลี่ย ($\bar{X} \pm SE$)
	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	H ₅	H ₆	
0	933.33	2533.33	1800	833.33	933.33	666.67	1283.33±297.
1	1000	16200	9500	2100	1100	1400	5216.67±2568
2	4200	3000	7900	2500	3500	4100	4200.00±785.
3	1100	1700	2500	2100	1300	100	1466.67±344.
4	600	400	1100	1900	400	100	750.00±266.
5	200	700	500	600	300	100	400.00±96.5
7	-	100	100	100	-	300	100.00±44.7
10	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-

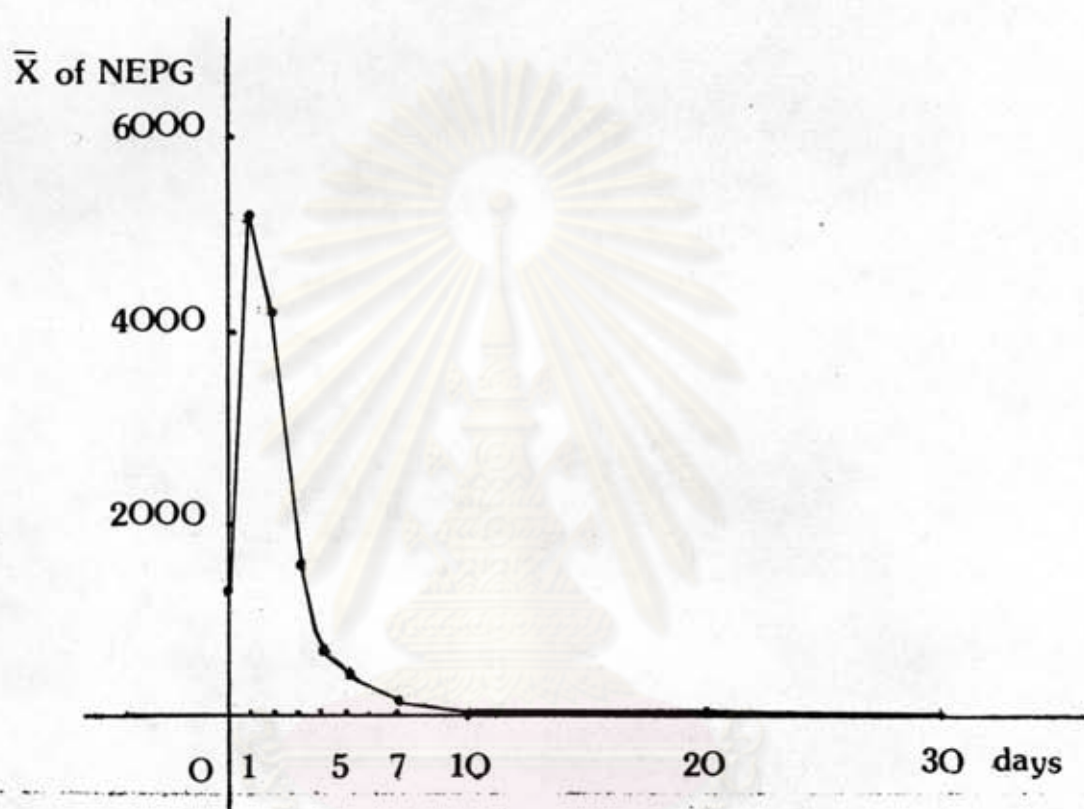
0 = \bar{X} ของจำนวนไข่พยาธิที่ตรวจพบก่อนให้ praziquantel 3 วัน

H1-6 = hamster ตัวที่ 1 ถึงตัวที่ 6 ตามลำดับ

NEPG = Number of Eggs Per Gram

SE = Standard error

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



กราฟที่ 2 จำนวนไข่พยาธิที่ตรวจพบก่อนและหลังให้ยา praziquantel 200 mg/kg body weight ไปแล้ว 1-30 วัน จำนวนไข่พยาธิก่อนให้ยา มีจำนวนน้อยกว่า หลังให้ยาไปแล้ว 1-3 วัน หลังให้ยาไปแล้ว 1 วัน พบจำนวนไข่พยาธิสูงสุดและลดลงเรื่อย ๆ จนถึงวันที่ 7 หลังจากนั้น จะไม่พบไข่พยาธิ

1466.67+344.09, 750+266.71 NEPG ตามลำดับ จากอุจจาระของ hamsters 6 ตัว พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนจำนวนไข่พยาธิโดยเฉลี่ยหลังให้ยา praziquantel 200 mg/kg body weight ในวันที่ 2, 5, 7, 10, 20 และ 30 จำนวนไข่พยาธิโดยเฉลี่ยเท่ากับ 4200+785.54, 400+96.59, 100+44.71, NEPG ตามลำดับ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$, unpaired t-test)

จำนวนไข่พยาธิที่ตรวจพบก่อนและหลังให้ยา praziquantel 200 mg/kg body weight ในวันที่ 1 ถึงวันที่ 30 เมื่อนำมาเขียนกราฟจะได้ดังภาพที่ 2 พบว่าก่อนให้ยา praziquantel จำนวนไข่พยาธิที่ตรวจพบจะน้อยกว่าจำนวนไข่พยาธิหลังให้ยา praziquantel ในวันที่ 1-3 ในวันที่ 1 จะพบจำนวนไข่พยาธิสูงสุด จะลดลงเรื่อยๆจนถึงวันที่ 7 และหลังจากนั้นจะไม่พบไข่พยาธิ

3. ผลการศึกษารูปร่างลักษณะของตัวพยาธิ ก่อนและหลังให้ยา praziquantel 200 mg/kg body weight ด้วยกล้องจุลทรรศน์แสง

ก่อนให้ยา praziquantel ตัวพยาธิ *O. viverrini* ใน hamsters มีขนาดโดยเฉลี่ย 5.20 x 0.94 มม. รูปร่างแบนและยาวรีคล้ายใบหอก (Lancet shape) ทาง posterior จะป้านกว่าทางด้าน anterior ขณะที่มีชีวิตอยู่ จะเห็นตัวบางใส และเมื่อนำมา fixed ใน AFA จะเห็นเป็นสีขาวขุ่น และเห็น uterus เป็นสีเทาดำ ผิวภายนอก (tegument) เรียบ

เมื่อนำมาย้อมด้วย Semichon's acetic Carmine stain แล้วนำมาศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แสงจะเห็นผิวภายนอกเรียบ มี oral sucker และ ventral sucker ขนาดใกล้เคียงกัน ถัดจาก oral sucker จะเป็น pharynx และ esophagus แยกออกเป็นลำไส้ปลายปิด (caeca) ซึ่งยาวตลอด 2 ข้างของลำตัวและไม่แตกแขนง excretory bladder จะเห็นเป็นถุงยาว ๆ ทางด้าน posterior

Male genital organ ประกอบด้วย testes 2 อัน มีลักษณะเป็นรอยเว้าลึก 4 lobes testes ทั้งสองอันจะอยู่เรียงตำแหน่ง 0.8 และ 1.5 ซม. จากด้าน posterior ตามลำดับ seminal vesicle เป็นท่อยาวขนาดเล็ก ไปต่อกับ ejaculatory duct และไปเปิดที่ genital pore

Female genital organ ประกอบด้วย seminal receptacle อยู่ใกล้กับ Anterior testes Laurer's canal, Mehlis' gland และ ootype ติดอยู่กับ seminal receptacle ovary รูปร่างเป็น lobe เล็กน้อยอยู่ทางด้านซ้ายของ ootype uterus จะอยู่ตรงกลางเป็นท่อขดไปมาเริ่มตั้งแต่รังไข่ไปจนถึง ventral sucker ภายในมดลูกจะเต็มไปด้วยไข่ vitelline glands มีลักษณะเป็นกลุ่ม ๆ อยู่ทั้ง 2 ข้างของลำตัวข้างละ 8 กลุ่ม (ภาพที่ 3)

หลังให้ยา praziquantel 200 mg/kg body weight ไปแล้ว 4 ชั่วโมง พบตัวพยาธิมีลักษณะหดเกร็งและไม่เคลื่อนไหว (paralyzed) เกือบทุกตัว หลังจากให้ยา praziquantel 1 วัน ตัวพยาธิที่พบในตับและถุงน้ำดียังมีชีวิตและมีการเคลื่อนไหว ลำตัวไม่หดเกร็ง ตัวที่ตายจะถูกขับออกมาทางอุจจาระ หลังให้ยา praziquantel ไปแล้ว 3 วัน พบตัวพยาธิในตับและในถุงน้ำดียังมีชีวิตอยู่ และพบซากของพยาธิที่ตายแล้วอยู่ในตับยังไม่ถูกขับออกมา 1 ตัว ส่วนพยาธิที่พบในวันอื่น ๆ นอกเหนือจากนี้พบว่ามีชีวิตและมีการเคลื่อนไหว

เมื่อนำตัวพยาธิในแต่ละวันมาย้อม Semichon's acetic Carmine stain และดูรายละเอียดจากกล้องจุลทรรศน์แสง เพื่อดูอวัยวะภายในของตัวพยาธิ พบว่ายา praziquantel มีผลต่อการผลิตไข่ของตัวพยาธิ จากภาพที่ 4 พบว่าปริมาณไข่ของพยาธิใน uterus มีจำนวนลดน้อยลงโดยเริ่มเห็นได้ชัดในวันที่ 3 หลังจากให้ยา praziquantel ปริมาณไข่ใน uterus บริเวณใกล้ ๆ กับ ovary มีความหนาแน่นน้อยลงเรื่อย ๆ จนถึงวันที่ 7 และมีการสร้างไข่ชั้นใหม่เริ่มเห็นชัดในวันที่ 10 โดยเห็นความหนาแน่นของไข่ใน uterus ที่ยอมติดลิ้นเข้มนั้นที่ uterus บริเวณใกล้ ๆ ovary และความหนาแน่นของไข่จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนเกือบเต็ม ตั้งแต่บริเวณใกล้ ventral sucker หลังให้ยา praziquantel 20 วัน ตัวพยาธิบางตัวก็ยังสร้างไข่ไม่เต็ม uterus จนกระทั่งวันที่ 30 หลังจากให้ยา praziquantel การสร้างจะมีประสิทธิภาพขึ้นเต็มที่เหมือนพยาธิตัวที่ไม่ได้รับยา praziquantel คือ uterus ตั้งแต่ ovary จนถึงบริเวณ ventral sucker จะเต็มไปด้วยไข่จากการติดลิ้นเข้มนั้นที่ uterus ส่วนการเปลี่ยนแปลงอวัยวะอื่น ๆ ของ *O. viverrini* ยังไม่เห็นความแตกต่างกันมากนักที่จะบอกว่าเป็นผลจากยา praziquantel ได้ (ภาพที่ 4)

4. ผลการศึกษารูปร่างลักษณะของไข่พยาธิใบไม้ตับก่อนและหลังให้ยา praziquantel 200 mg/kg body weight ด้วยกล้องจุลทรรศน์แสง

ก่อนให้ยา praziquantel รูปร่างลักษณะของไข่พยาธิ *O. viverrini* จากอวัยวะของ hamster มีขนาดโดยเฉลี่ย 24.8x13 ไมครอน รูปร่างกลมรีคล้ายหลอดไฟฟ้า สีเหลืองปนน้ำตาล มีฝาปิด (Operculum) และมีไหล่ (shoulder) ยื่นออกมา ลักษณะการปิดของฝาเหมือนไม้สนิทเป็นลักษณะคล้ายถ้วยคว่ำตั้งอยู่บน shoulder ด้านตรงข้าม operculum มีตุ่มเล็ก (knob) ไข่เป็น embryonated egg มี miracidium อยู่ภายในแล้ว (ภาพที่ 5 A)

หลังให้ยา praziquantel 200 mg/kg body weight กับ hamster แล้ว พบว่าไข่พยาธิ *O. viverrini* ที่ออกมากับอวัยวะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น คือจะพบว่าไข่ที่ตรวจพบมีฝาเปิดประมาณ 15% ของไข่ที่ตรวจพบทั้งหมด โครงสร้างภายนอกของไข่เสียไปทางด้านข้างจะบุบเข้าไปพบประมาณ 10% (ภาพที่ 5 C) ไข่ไม่มี miracidium อยู่ภายในประมาณ 5% (ภาพที่ 5B) และส่วนมากจะเป็นไข่ที่มีสภาพปกติ คือยังมี miracidium อยู่ภายใน และรูปร่างของไข่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (ภาพที่ 5B)

5. ผลการศึกษารูปร่างลักษณะของตัวพยาธิก่อนและหลังให้ยา praziquantel 200 mg/kg body weight ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกน (Scanning electron microscope:SEM)

ก่อนให้ยา praziquantel รูปร่างลักษณะของพยาธิ *O. viverrini* ใน hamster ด้วย SEM เป็นการศึกษาลักษณะโครงสร้างรายละเอียดผิวภายนอกของพยาธิ พบว่าพยาธินี้มีรูปร่างกลมยาวรีคล้ายใบไม้ (leaf-like) ผิวภายนอกไม่เรียบ ส่วนหัวเรียวเล็กมี oral sucker และ ventral sucker ยึดหยุ่นคล้ายคลื่น รอบ ๆ ventral sucker จะพบ sensory papillae มากมาย และพบว่ามีไข่ที่กำลังจะหลุดออกมาจากตัวพยาธิบริเวณ ventral sucker ซึ่งคาดว่าบริเวณนี้เป็น common genital opening (ภาพ 6B, 7B) เมื่อใช้กำลังขยายสูงขึ้นจะเห็นลักษณะ tegument ของพยาธิไม่เรียบมี stubby microvilli ปกคลุม และ microvilli นี้จะเรียงตัวเป็นระเบียบ (ภาพที่ 8A, B) และระหว่าง stubby microvilli จะมี sensory papillae กระจายอยู่ทั่วไป (ภาพที่ 9A, B)

หลังจากให้ยา praziquantel 200 mg/kg body weight เกิดการเปลี่ยนแปลงให้เห็นดังนี้

การเปลี่ยนแปลงที่ surface tegument

หลังให้ยา praziquantel 4 ชั่วโมง จะพบ bubble เล็ก ๆ เกิดขึ้นทั่วไปบางบริเวณของตัวพยาธิ และบาง bubble เริ่มแตกเป็น crater-like pits และมีการลอกหลุดของ tegument เป็น destroyed fibril (ภาพที่ 10A, B)

หลังให้ยา praziquantel 1-3 วัน จะพบ bubble มีขนาดใหญ่ขึ้น เกิดขึ้นบางบริเวณของตัวพยาธิ bubble นี้มีขนาด 4-5 μ และบาง bubble ก็แตกเป็น crater-like pits โดยเฉพาะวันที่ 3 จะพบร่องรอยของ crater-like pits มาก (ภาพที่ 11A, B, 12A, B)

หลังให้ยา praziquantel 4-5 วัน พบ bubble หลาย ๆ อันมารวมกัน เกิดการเชื่อมโยงเป็น bubble ขนาดใหญ่ขึ้นเป็น microridge จากภาพ พบ microridge ขนาด 80 μ (ภาพที่ 13, A, B)

หลังให้ยา praziquantel 7-10 วัน จะพบการลอกหลุดของ tegument ที่เสื่อมสภาพออก และมี tegumente ขึ้นมาใหม่แทนที่ (regeneration of surface tegument) (ภาพที่ 14A, B, 15)

หลังให้ยา praziquantel 20 วัน จะพบการลอกหลุดของ tegument พบเศษของ tegument มีลักษณะเป็นขุยลอกหลุดออกมา (ภาพที่ 16A, B) และเมื่อใช้กำลังขยายสูงขึ้นเพื่อดูลักษณะ tegument ที่ลอกหลุด มีลักษณะเป็นเศษของ microvilli หลายอันลอกหลุดมาทับถมกัน (ภาพที่ 16C) และใต้ชั้นของ tegument ที่ลอกหลุดจะพบ tegument ที่เกิดขึ้นใหม่เป็น stubby microvilli (ภาพที่ 16D) เมื่อใช้กำลังขยายสูงขึ้นพบว่า microvilli ที่เกิดขึ้นใหม่มีลักษณะการเรียงตัวไม่เป็นระเบียบ (ภาพที่ 16E, F)

หลังให้ยา praziquantel 30 วัน พบ tegument ที่เกิดขึ้นใหม่สมบูรณ์ขึ้น microvilli เรียงตัวเป็นระเบียบ มีลักษณะคล้ายกับ microvilli ของ O. viverrini ปกติ (ภาพที่ 17A, B กับภาพ 8B)

การเปลี่ยนแปลงที่ oral sucker และ ventral sucker

oral sucker และ ventral sucker เป็นอวัยวะที่ใช้ในการดูดเกาะกับ host และดูดอาหารจาก host หลังจากให้ยา praziquantel จะพบการเปลี่ยนแปลงที่บริเวณนี้มากกว่าบริเวณอื่นทั้งบริเวณ sucker และ tegument รอบ ๆ sucker ทั้งสอง มี destroyed fibril มากมาย บริเวณ sucker และ elasticity ของ sucker จะเสียไป บริเวณ ventral sucker จะเห็นรอยย่นนูนเสียไป ด้านในของ ventral sucker แตกเป็นริ้ว (ภาพที่ 18A,B,19A,B,20A,B,21A,B) พยาธิบางตัวพบสภาพของ oral sucker และ ventral sucker เสียไปโดยสิ้นเชิง (ภาพที่ 22A,B) หลังจากให้ยา praziquantel ไปแล้ว 20 วัน จะพบว่า oral sucker และ ventral sucker มี elasticity ของ sucker มีสภาพดีขึ้น และไม่มีริ้วรอยแตกให้เห็น ลักษณะเกือบใกล้เคียง sucker ของ *O. viverrini* ปกติ แต่การหลุดลอกของ fibril ยังมีมาก (ภาพที่ 23A,B,C)

หลังจากให้ยา praziquantel ไปแล้ว 3 วัน พบซากของพยาธิที่อยู่ในตับของ hamsters เมื่อนำมาศึกษาพบว่า striation of surface tegument เลื่อมสภาพ เป็นรอยที่กำลังฉีกขาดผ่านลำตัว (ภาพที่ 24A,B) และพบพยาธิบางตัวที่เริ่มมีรอยการฉีกขาดบางบริเวณของลำตัว ลักษณะ tegument แตกเป็นริ้ว และริ้วรอยการแยกของ tegument จะมี destroyed fibril (ภาพที่ 25A,B,C)

6. ผลการศึกษารูปร่างลักษณะของไข่พยาธิใบไม้ตับก่อนและหลังให้ยา praziquantel 200 mg/kg body weight ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกน

ผลการศึกษารูปร่างลักษณะของไข่พยาธิ *O. viverrini* ใน hamsters ด้วย SEM เพื่อศึกษารายละเอียดโครงสร้างของไข่พยาธิ *O. viverrini* ใน uterus ของพยาธิมีลักษณะเป็นถุงซึ่งภายในเต็มไปด้วยไข่ (ภาพที่ 26) เมื่อไข่เจริญเต็มที่แล้วจะออกมาจากตัวพยาธิทาง common genital opening ซึ่งมีช่องเปิดอยู่ภายใน ventral sucker (ภาพที่ 27A,B) ลักษณะไข่ในแต่ละระยะจะมีโครงสร้างภายนอกที่ต่างกันไป จากการศึกษา uterus ตลอดลำตัวของพยาธิจากการตัดตามยาวผ่าน uterus ของพยาธิ (ภาพที่ 28) พบว่าไข่ที่อยู่ใกล้บริเวณ ovary เป็นไข่อ่อน (immature eggs) ขนาดประมาณ 20.05 ไมครอน มี fibrous matrix

เรียงตัวกันหนาแน่น ยังไม่มีเส้นแบ่งขอบเขตของ operculum กับตัวไข่ โครงสร้างของเปลือกไข่ยังไม่แข็งแรงจึงทำให้ผิวของเปลือกยุบเข้าไป เห็น knob ไม่ชัดเจน (ภาพที่ 29A,B) ไข่ที่อยู่กึ่งกลางของตลอดความยาวของ uterus จะเริ่มเห็นรอยเส้นแบ่งเขตของ operculum แต่เห็น knob ชัดเจนแล้ว fibrous matrix ยังเรียงตัวหนาแน่น เปลือกไข่ยังไม่แข็งแรงแล้วยังเห็นเปลือกไข่บุบ ขนาดของไข่ ประมาณ 20.65μ ไข่ที่อยู่ใกล้ common genital opening เป็นไข่ที่ใกล้โตเต็มที่ (full grow eggs) จะเห็นรอยแบ่งเขตของ operculum ชัดขึ้น แต่ไม่เท่า ไข่ที่ออกมาที่บ่อจากระของ hamsters (delivered eggs) เปลือกไข่แข็งแรงขึ้น เห็นรอยบุบเล็กน้อย fibrous matrix เรียงตัวหลวมขึ้น ขนาดประมาณ 20.43μ (ภาพที่ 31A,B) ปกคลุมด้วยเปลือกที่มีความหนาของเปลือกไข่ประมาณ 0.4 ไมครอน ส่วนประกอบส่วนใหญ่เป็น chitin ผิวของเปลือกไข่ด้านในเรียบแต่ด้านนอกปกคลุมด้วย fibrous matrix มาหุ้มอีกทีหนึ่ง (ภาพที่ 31C) ไข่จาก uterus บริเวณกลางตัว จะพบ egg shell ปกคลุมเปลือกไข่อ่อนอีกทีหนึ่ง (ภาพที่ 32A,B)

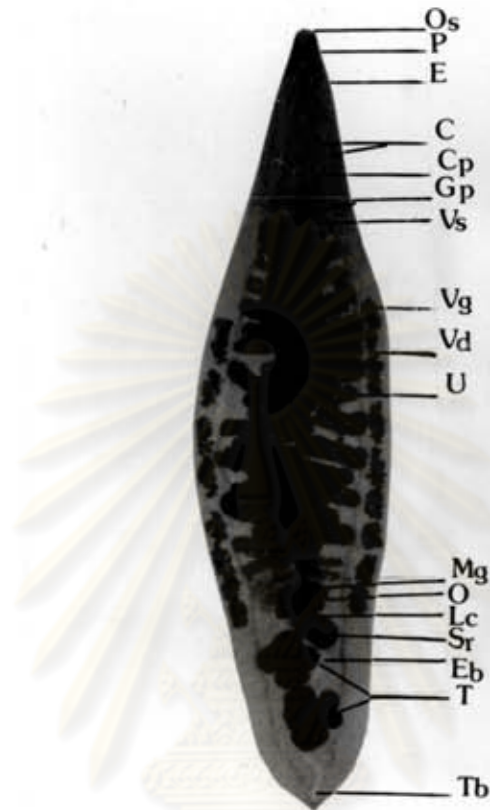
ก่อนให้ยา praziquantel ไข่ของพยาธิที่ออกมาที่บ่อจากระของ hamster โครงสร้างโดยละเอียดจากการศึกษาด้วย SEM พบว่าไข่พยาธิมีขนาดโดยเฉลี่ย $24.29 \times 12 \mu$ ผิวภายนอกของไข่มี fibrous matrix เรียงตัวเป็นระเบียบ มีช่องว่างระหว่าง fibrous strips ที่แตกต่างกับบริเวณใกล้ operculum จะมี fibrous strips เป็นเส้นโค้งมน และมีความหนาแน่นมากกว่าบริเวณใกล้ knob และบริเวณใกล้ knob fibrous strips จะมีลักษณะเส้นเป็นมมแหลม เรียงตัวไปทางด้าน knob operculum มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9.2μ ปกคลุมด้วย fibrous matrix shoulder มีขนาดประมาณ 0.53μ เป็น fibrous strips 2 เส้น เรียงตัวขนานกัน รอบ operculum และบริเวณ shoulder จะมี fibrous strip 1 เส้นตัดขวางบนเส้นของ shoulder (cross strip) knob อยู่ด้านล่างของไข่ เป็นส่วนของมมแหลมของ fibrous strips หลาย ๆ เส้นมารวมตัวกัน

หลังให้ยา praziquantel 200 mg/kg body weight แล้วนำอูจากระของ hamsters มาศึกษาลักษณะรูปร่างของไข่พยาธิด้วย SEM พบว่าไข่บางใบมีลักษณะเหมือนไข่ปกติ ไข่บางใบก็มีรูปร่างแตกต่างไปจากปกติโดยมีการเปลี่ยนแปลงที่ fibrous matrix จะมีการเรียงตัวไม่เป็นระเบียบ ค่อนข้างแน่นทึบ บางบริเวณมี fibrous matrix ปกคลุมบางมาก บางบริเวณ fibrous strips เกิดการยุบตัวลง

และเชื่อมตัวกันเป็น fibrous plate และบางจุดปราศจาก fibrous matrix โดยสิ้นเชิงการเปลี่ยนแปลงของ shoulder พบว่า fibrous strips ที่เรียงตัวเป็นเส้นขนานระหว่างตัวไขกับ operculum เห็นไม่ชัดเจน ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของ knob (ภาพที่ 35A,B,36A,B,37A,B) และพบไขบางใบมี operculum หลุดออกไป ความหนาบริเวณเปลือกไขรอบ ๆ operculum หนาประมาณ 0.5μ fibrous matrix เปลี่ยนแปลงโดยสิ้นเชิง เป็น fibrous plate ที่เชื่อมสานกันหนาแน่น ไม่เห็นความเด่นชัดของ fibrous strips (ภาพที่ 38A,B)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

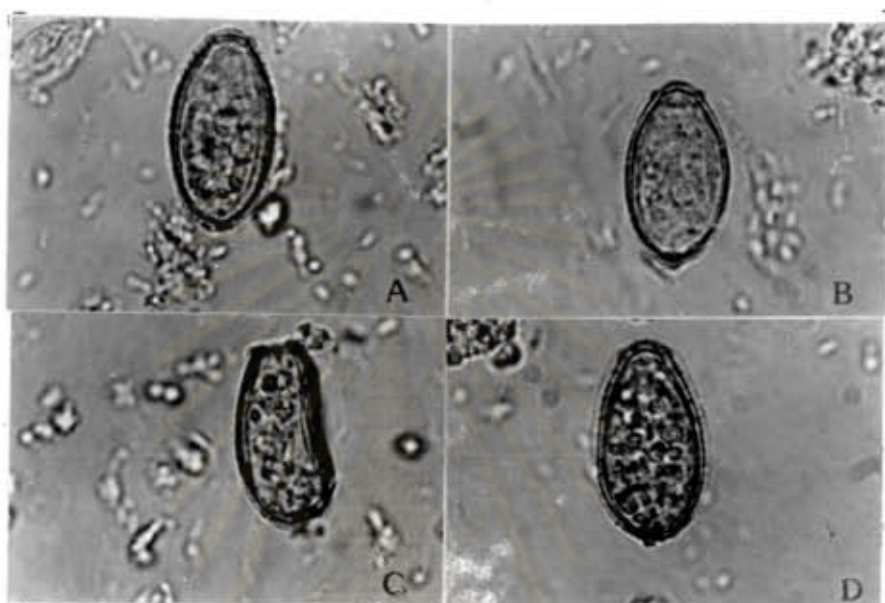


ภาพที่ 3 รูปร่างลักษณะของ O. viverrini ปกติ ย้อมสี Carmine แสดงให้เห็นอวัยวะภายใน ประกอบด้วย (x250)

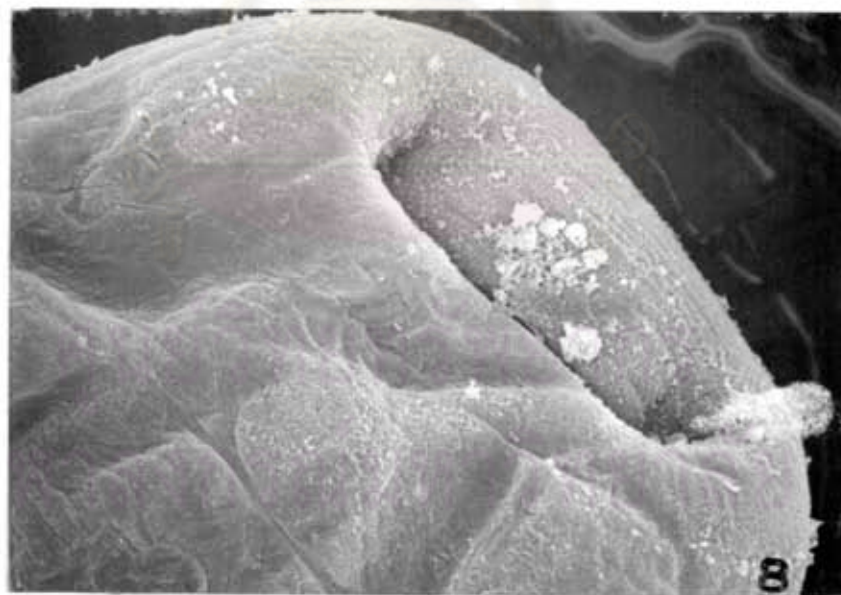
Oral sucker	: Os	Uterus	: U
Pharynx	: P	Mehlis' gland	: Mg
Esophagus	: E	Ovary	: O
Caeca	: C	Seminal receptacle	: Sr
Cirrus pouch	: Cp	Laurer's canal	: Lc
Genital pore	: Gp	Excretory bladder	: Eb
Ventral sucker	: Vs	Tetes	: T
Vitelline glands	: Vg	Terminal portion	: Tb
Vitelline duct	: Vd	of bladder	



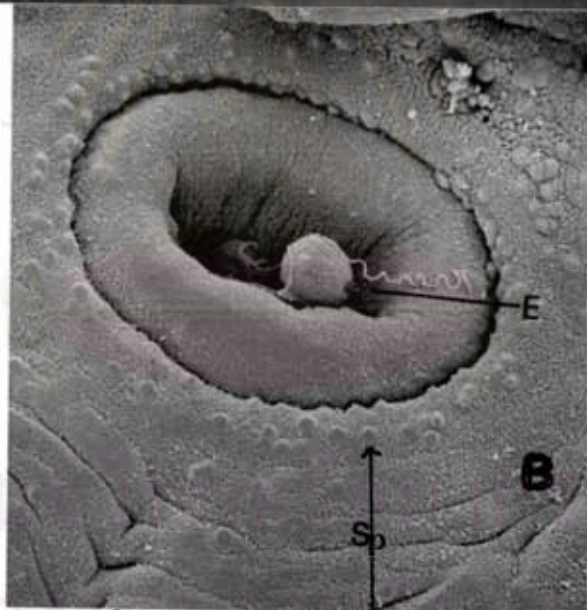
ภาพที่ 4 รูปร่างลักษณะของ *O. viverrini* ย้อมสี Carmine ก่อนและหลังให้ยา praziquantel 200 mg/kg body weight ด้วยกล้องจุลทรรศน์แสง
 A : ก่อนให้ยา B : หลังให้ยา 3 วัน C : หลังให้ยา 4 วัน
 D : หลังให้ยา 7 วัน E, F : หลังให้ยา 10 วัน G : หลังให้ยา 20 วัน H : หลังให้ยา 30 วัน



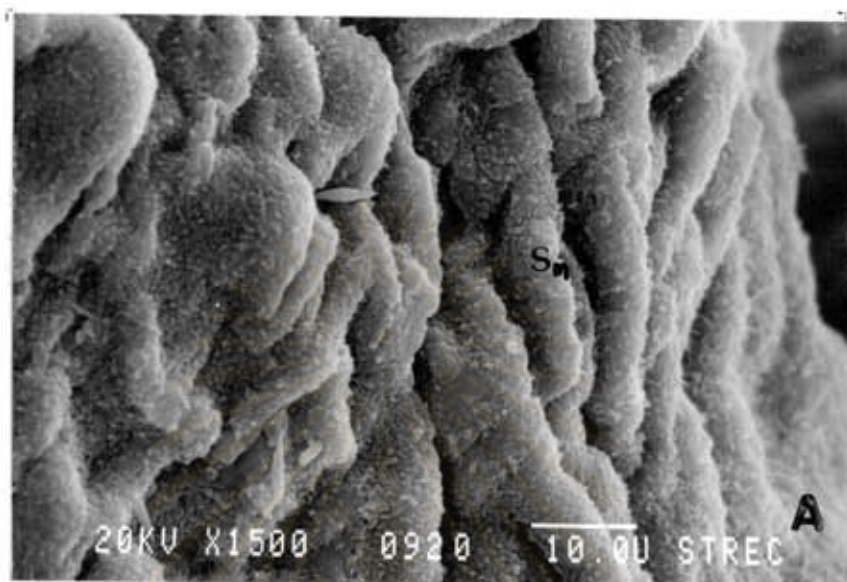
- ภาพที่ 5 รูปร่างลักษณะของไข่ *O. viverrini* ก่อนและหลังให้ยา praziquantel 200 mg/kg body weight ด้วยกล้องจุลทรรศน์แสง
- A : ก่อนให้ยาไข่มีลักษณะปกติมี miracidium อยู่ภายในไข่
- B : หลังให้ยา 1 วัน ไข่ยังไม่พบความผิดปกติ
- C : หลังให้ยา 2 วัน ไข่มีลักษณะผิดปกติ operculum หลุดออกจากไข่ เปลือกไข่บุบลงไป ไม่มี miracidium อยู่ภายใน นอกจาก granule หยิบ ๗
- D : หลังให้ยา 2 วัน พบไข่ที่ไม่มี miracidium มากขึ้น จำนวน granule หยิบมีมากขึ้น



ภาพที่ 6 A : *O. viverrini* ปกติ แสดงให้เห็นลักษณะทั้งตัวพยาธิ oral sucker (O_u) และ ventral sucker (V_s) (x22)
 B : ภาพขยายของภาพ 6A เฉพาะส่วน oral sucker (x750)

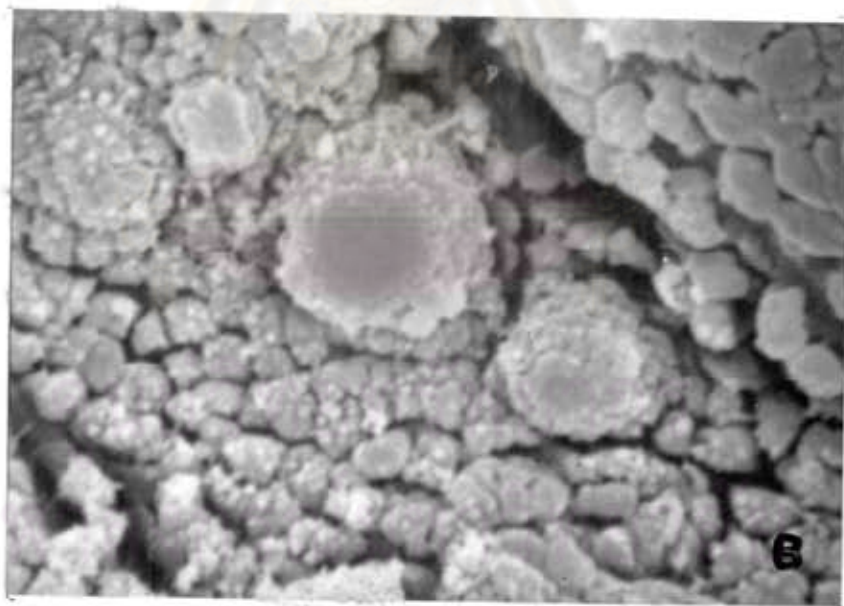
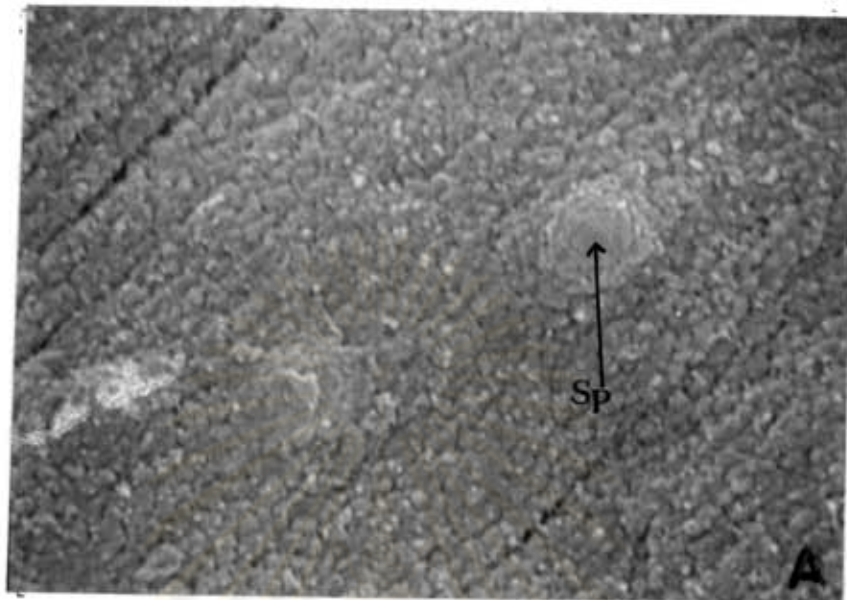


- ภาพที่ 7 A : *O. viverrini* ปกติ พลิกให้เห็นส่วน ventral sucker (Vs) อยู่ด้าน ventral (x35)
- B : ภาพขยายของภาพ 7A เฉพาะส่วน ventral sucker แสดง sensory papillae (Sp) รอบ ๆ ventral sucker และ ไข่ (E) ที่กำลังหลุดออกจาก genital opening (proposed genital opening) ภายใน ventral sucker (x750)



ภาพที่ 8 A : tegument ของ *O. viverrini* ปกติ แสดงลักษณะ stubby microvilli (S_m) (x1500)

B : tegument ของ *O. viverrini* ปกติ ขยายลักษณะ microvilli บริเวณกลางลำตัว (x10,000)

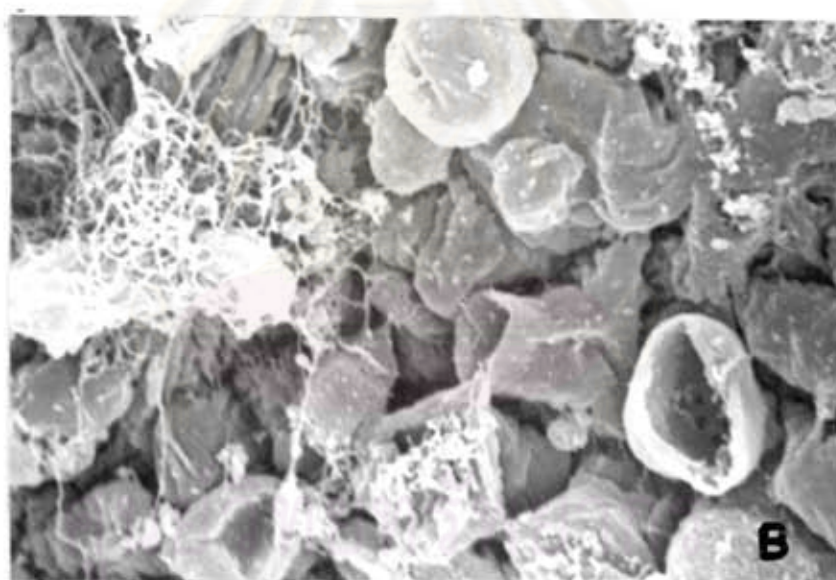
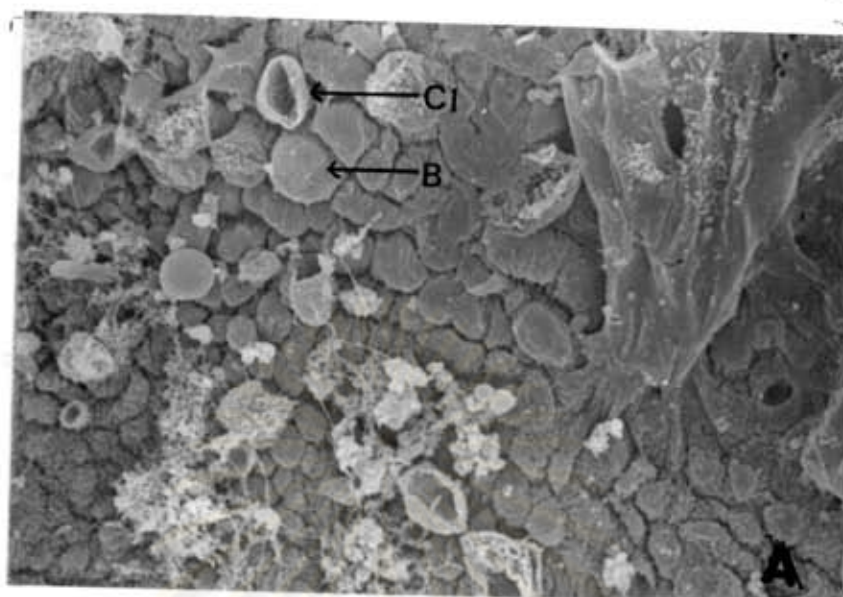


ภาพที่ 9 A : tegument บริเวณใกล้ ๆ ventral sucker ของ O. viverrini ปกติ แสดงให้เห็น sensory papillae (Sp) และ microvilli (M) (x3500)

B : ภาพขยายของภาพ 9A แสดง sensory papillae (x7500)



- ภาพที่ 10 O. viverrini หลังให้ยา praziquantel 4 ชั่วโมง
- A : tegument ที่เสื่อมสภาพบริเวณด้านข้างของลำตัว
เห็น destroyed fibril (d_f) ทั่วไป (x1500)
- B : ภาพขยายให้เห็นลักษณะ tegument ที่เริ่มเสื่อมสภาพ
แสดงให้เห็นลักษณะ bubble (B) เล็ก ๆ crater-like
pits (Cl) และ destroyed fibril (x2000)



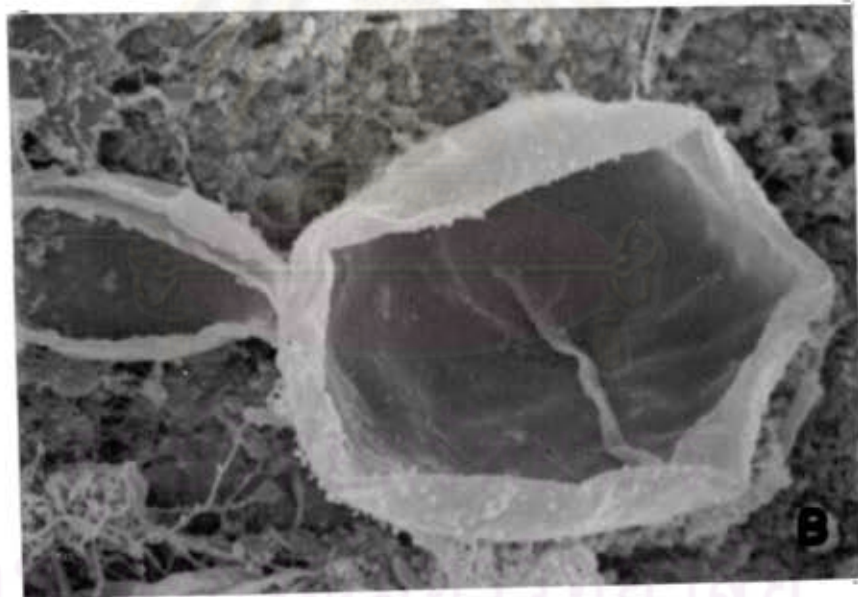
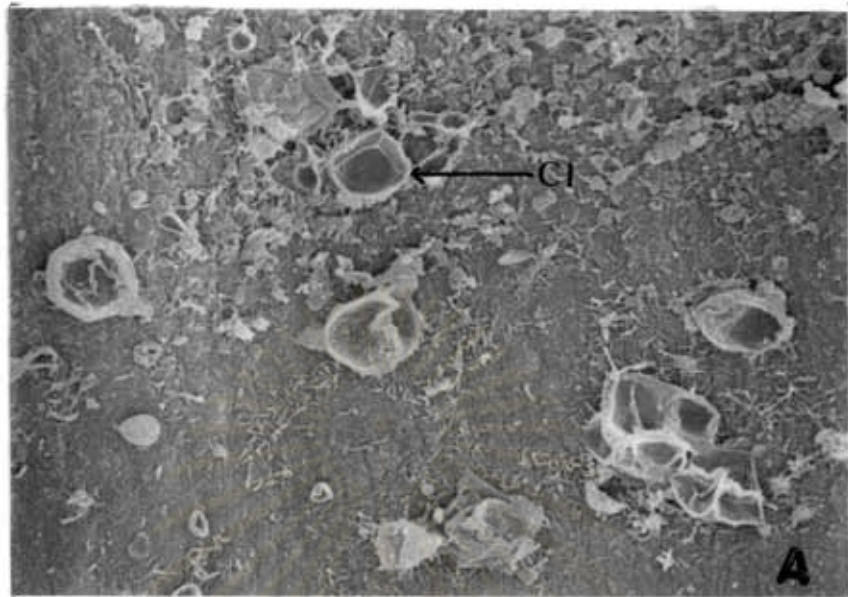
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 11 O. viverrini หลังให้ยา praziquantel 1 วัน

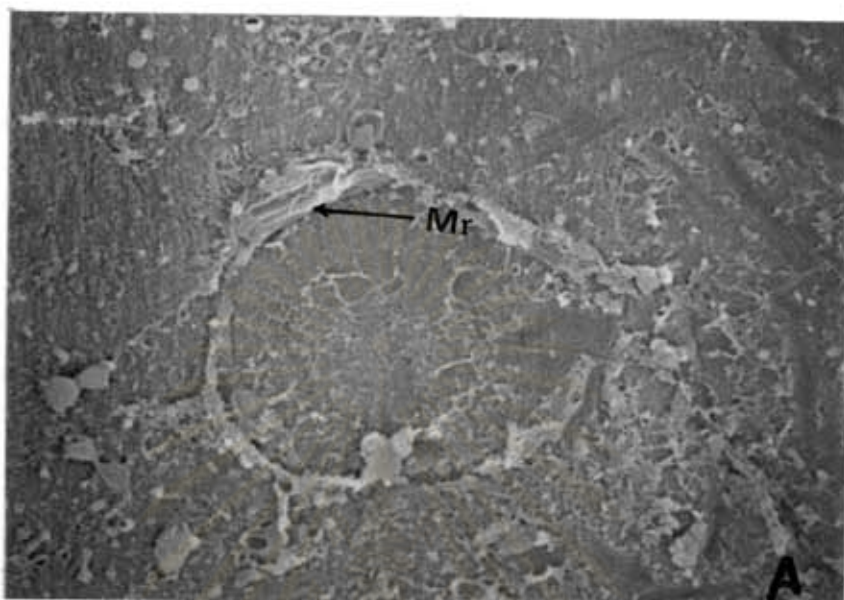
A : tegument ที่เสื่อมสภาพบางบริเวณของตัวพยาธิ แสดง

ให้เห็นลักษณะ bubble (B) ส่วนมากที่ยังไม่แตก bubble
ที่แตกแล้วเป็นลักษณะ crater-like pits (x 2000)

B : เป็นภาพขยายให้เห็นลักษณะของ bubble (B) และ crater-
like pits (CI) ชัดขึ้น (x 5000)

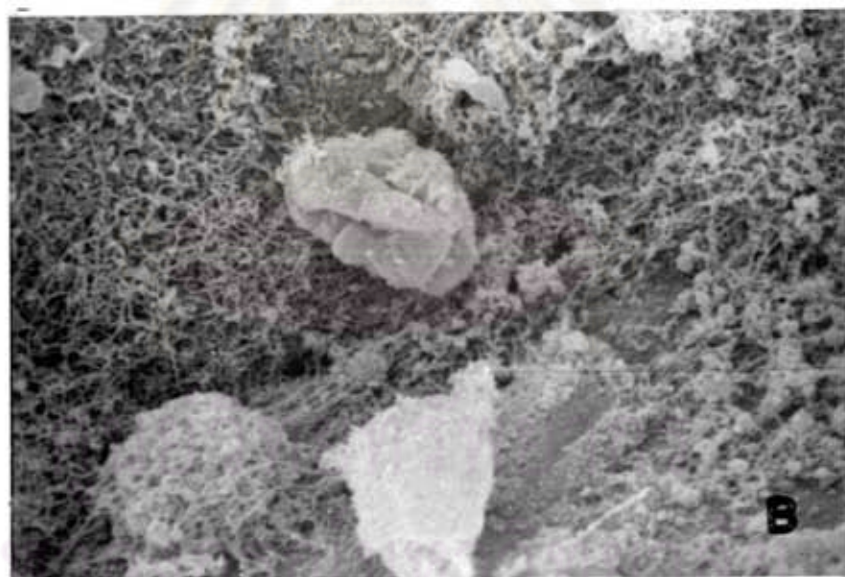
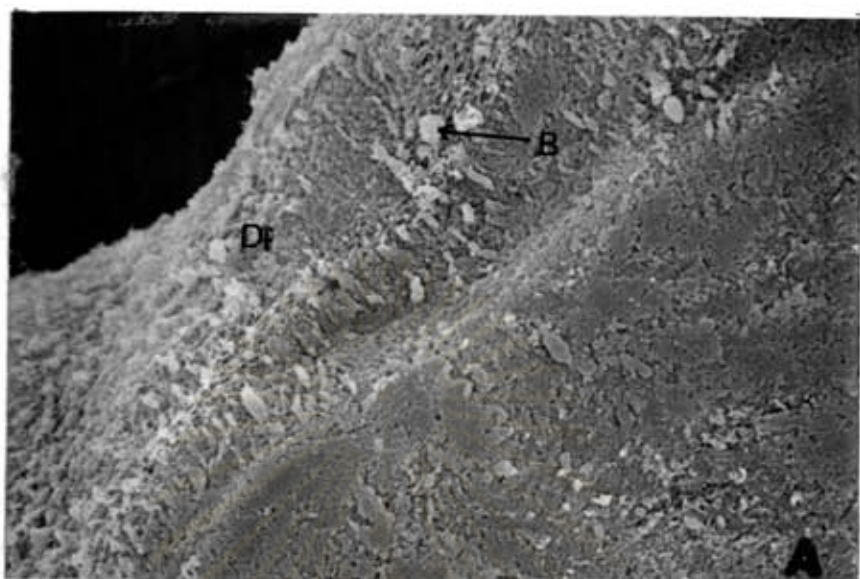


- ภาพที่ 12. O. viverrini หลังให้ยา praziquantel 3 วัน
- A : tegument ส่วนใหญ่จะพบลักษณะ crater-like pits (CI)
(x 750) ทั่วทั้งไป
- B : เป็นภาพขยายให้เห็นลักษณะของ crater-like pit ชัดขึ้น
(x 5000)



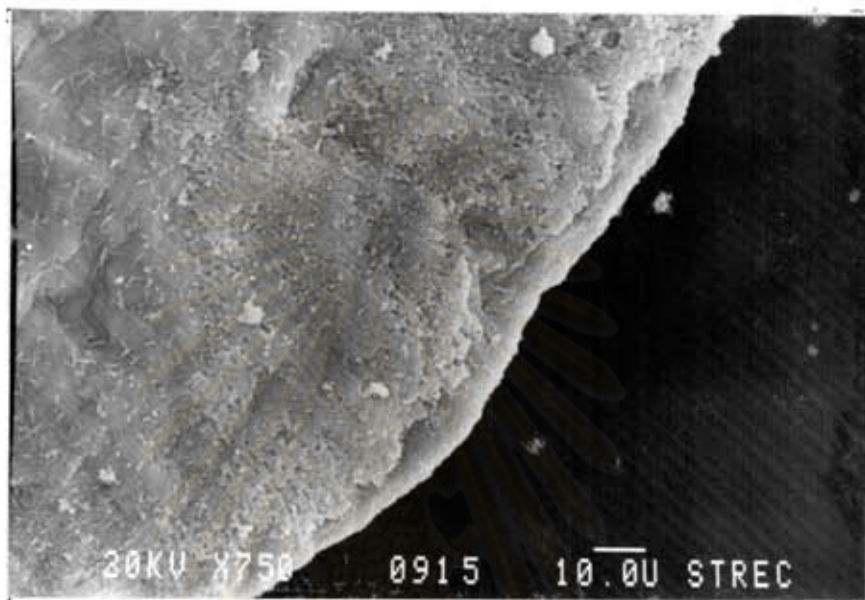
ภาพที่ 13 O. viverrini หลังให้ยา praziquantel 4 วัน

- A : พบลักษณะของ bubble หลาย ๆ อันรวมกันเป็น microridge (Mr) ทำให้ tegument หลุดลอกเป็นแผ่นขนาดใหญ่ขึ้น (x 350)
- B : เป็นภาพขยายแผ่น microridge (x 2000)



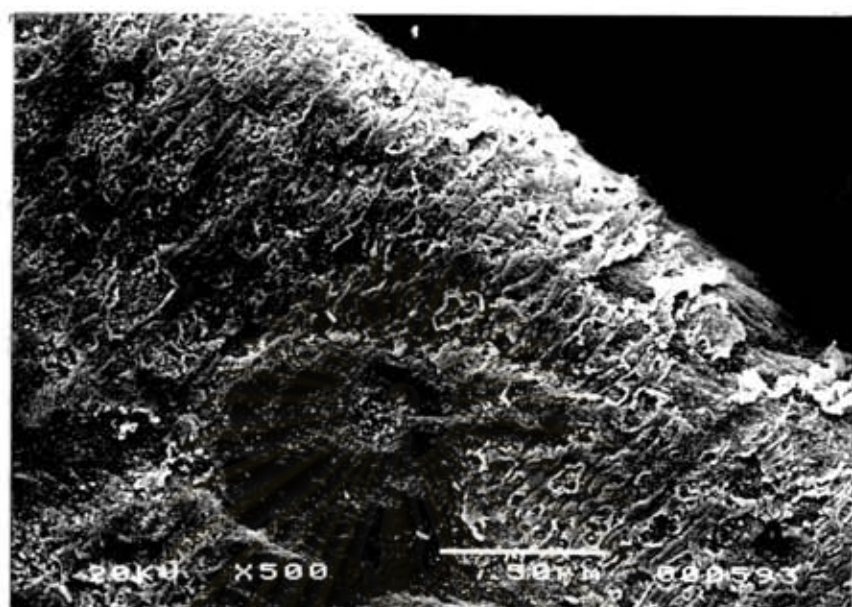
ภาพที่ 14 *O. viverrini* หลังให้ยา praziquantel 7 วัน

- A : tegument ที่เสื่อมสภาพบางบริเวณที่มี destroyed fibril (D_f)
ที่กำลังลอกหลุด และบางบริเวณก็ยังมีพบ bubble (B) อยู่ (x 100)
- B : เป็นภาพขยายจากภาพ 14A แสดงให้เห็น bubble และ
destroyed fibril (x 7500)

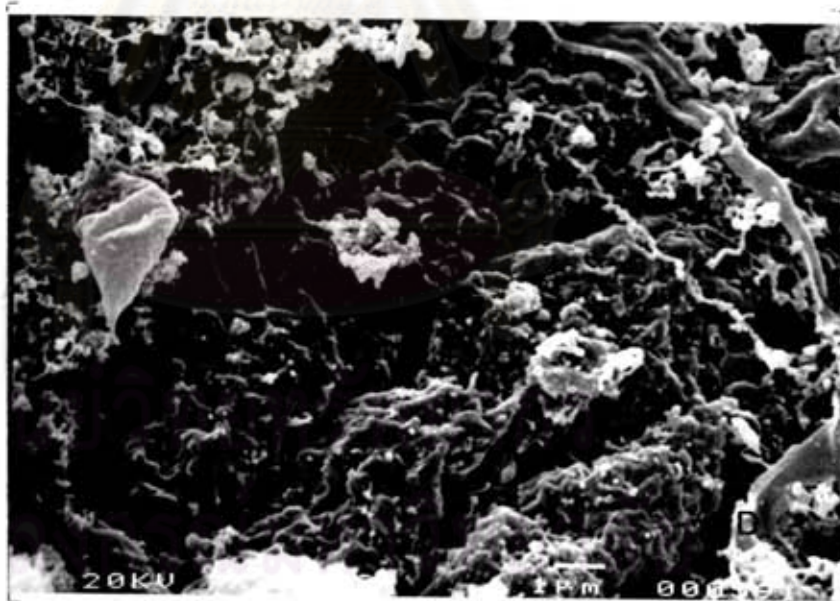
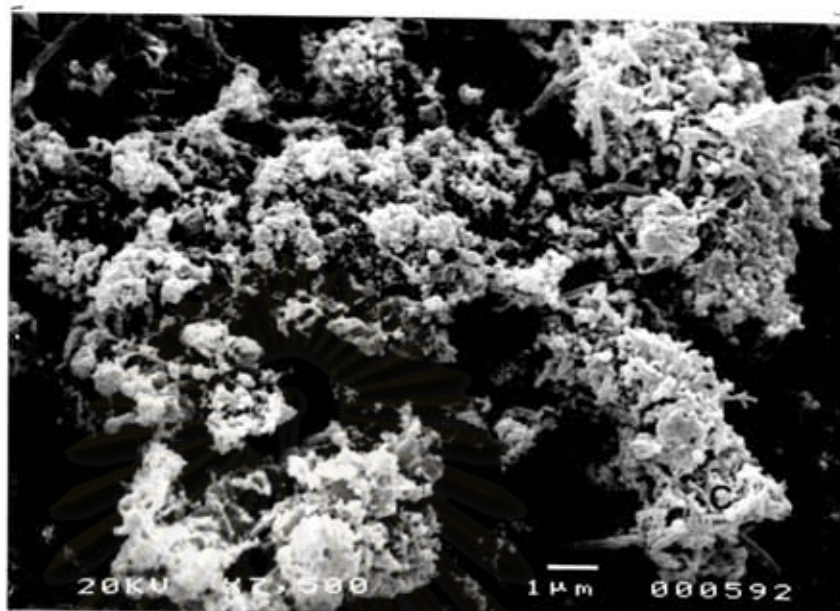


ภาพที่ 15 O. viverrini หลังให้ยา praziquantel 10 วัน
แสดงการหลุดลอกของ tegument ที่เสื่อมสภาพ (x 750)

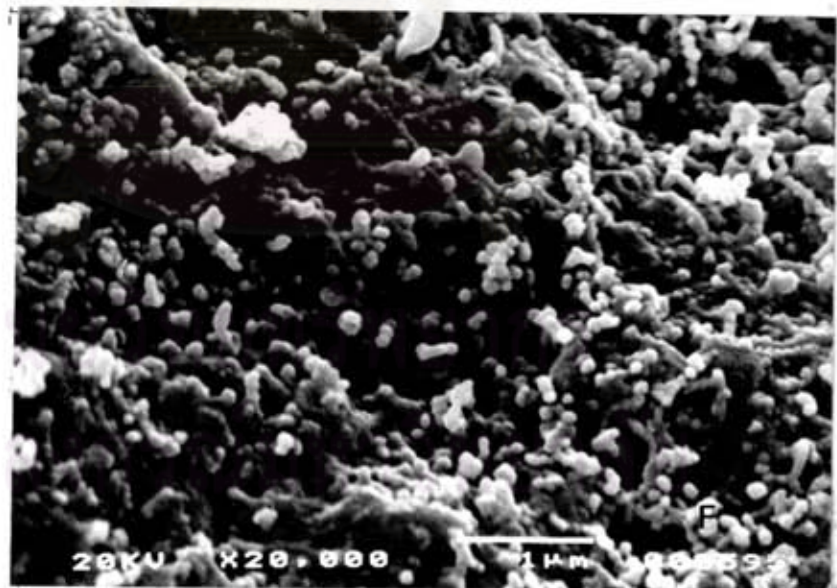
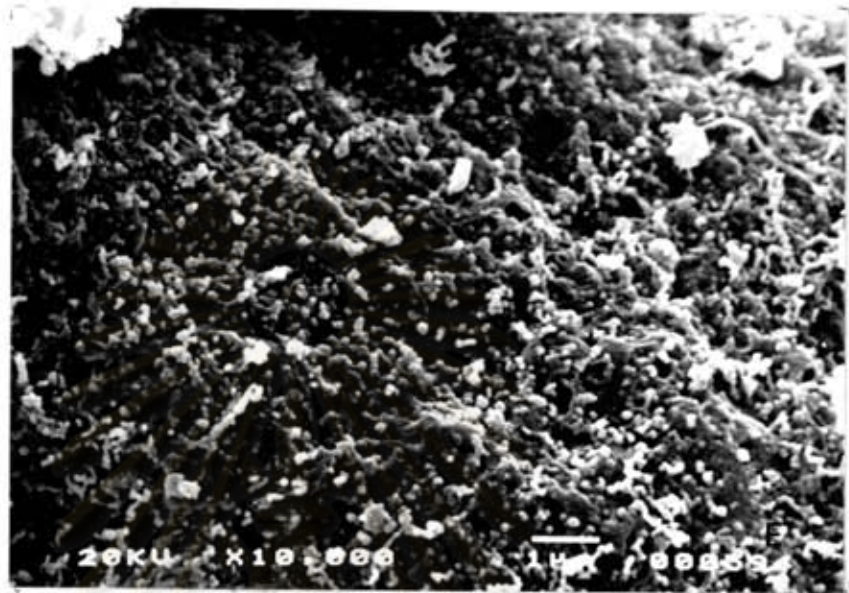
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



- ภาพที่ 16 O. viverrini หลังให้ยา praziquantel 20 วัน
- A : tegument ที่เสื่อมสภาพกำลังหลุดลอก เป็นบริเวณด้านข้างลำตัว
ใกล้ ๆ บริเวณ ventral sucker (x 500)
- B : เป็นภาพขยายของภาพ 16A จะเห็นแผ่น destroyed fibril
กำลังหลุดลอก (x 2000)

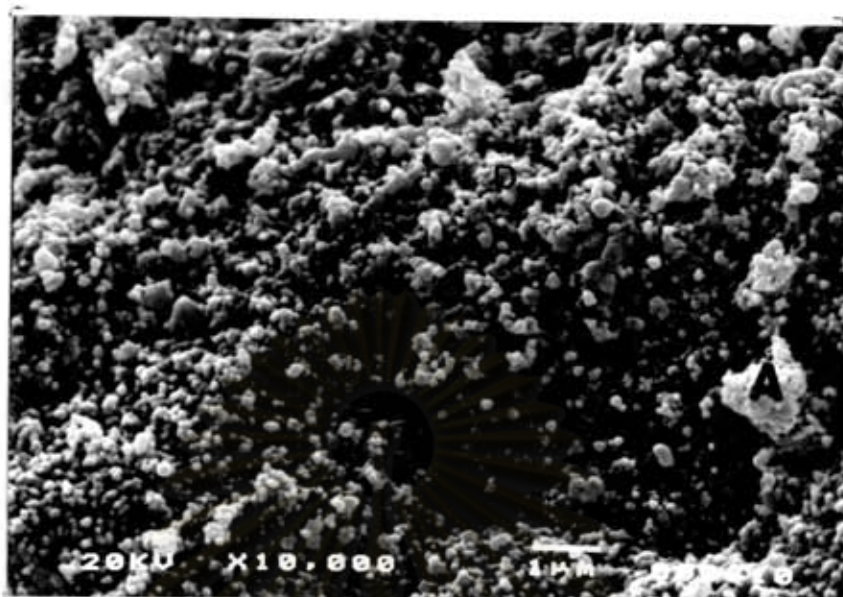


- C : เป็นภาพขยายของภาพ 16B ตรงบริเวณ แสดงลักษณะ tegument ที่กำลังหลุดลอก (x 7500)
- D : เป็นภาพขยายของภาพ 16 B ตรงกลาง แสดงให้เห็นลักษณะ regeneration ของ surface tegument ยังคงสภาพให้เห็น เป็น stubby microvilli (S_{μ}) (x 7500)



E : เป็นภาพขยายของภาพ 16 D แสดงให้เห็น microvilli ที่
เกิดขึ้นใหม่ มีลักษณะการเรียงตัวไม่เป็นระเบียบ (x 10,000)

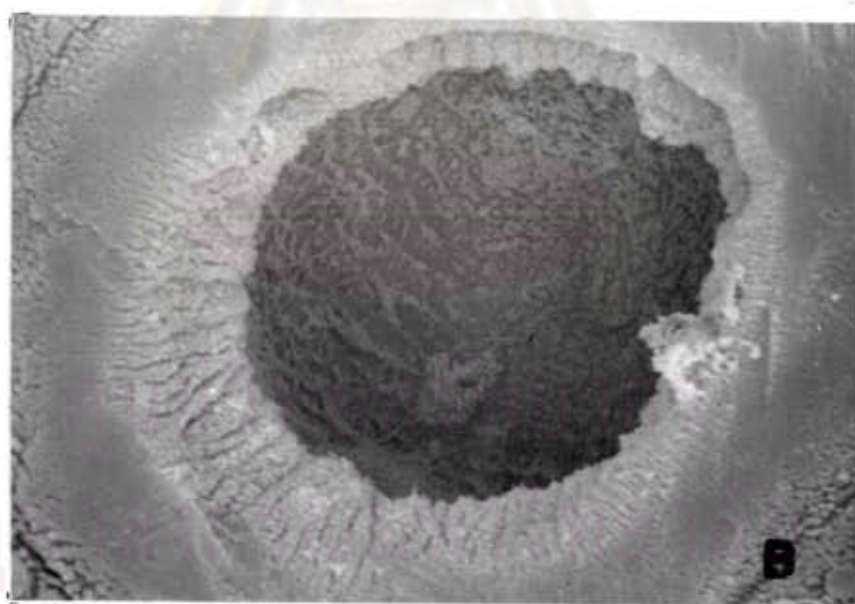
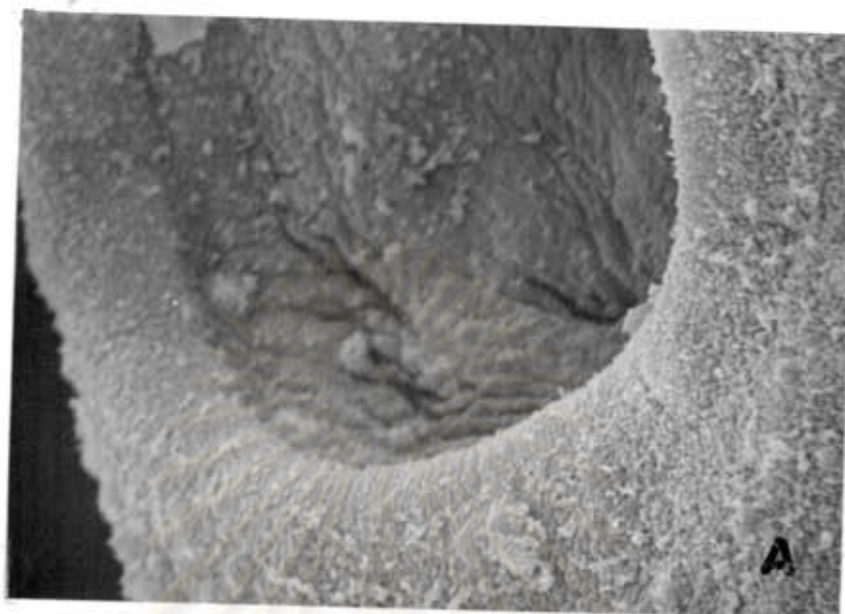
F : เป็นภาพขยาย 16 E (x 20,000)



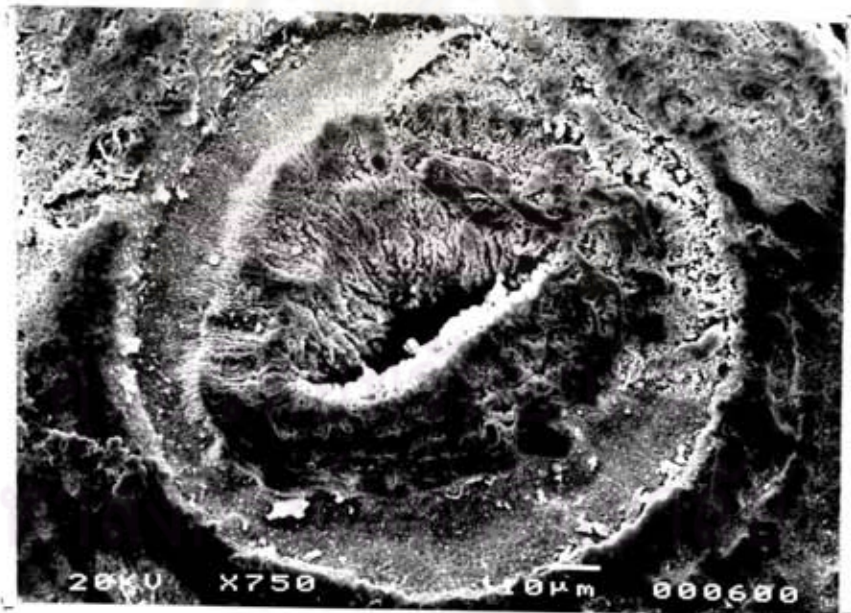
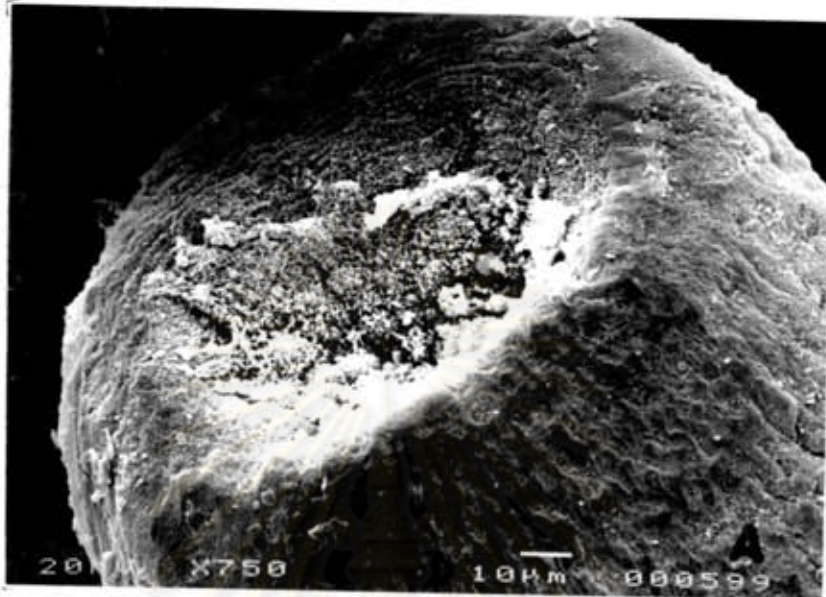
ภาพที่ 17 O. viverrini หลังให้ยา praziquantel 30 วัน

A : tegument บางบริเวณยังมีการหลุดลอกของ debris tegument (D) และมี regeneration of surface tegument เห็นลักษณะ microvilli (M) (x 10,000)

B : แสดงลักษณะของ microvilli (M) ของ regeneration of surface tegument มีลักษณะคล้ายกับ microvilli ของ O. viverrini ปกติ (x 10,000)



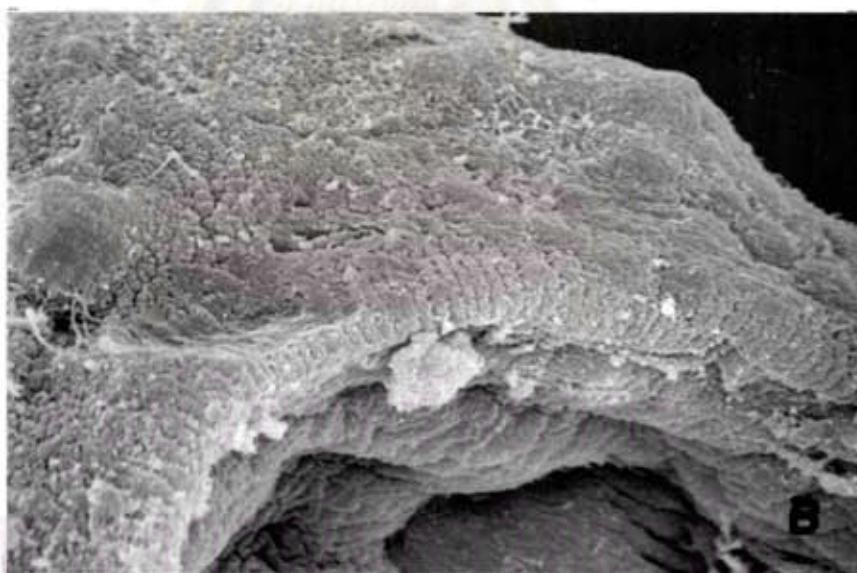
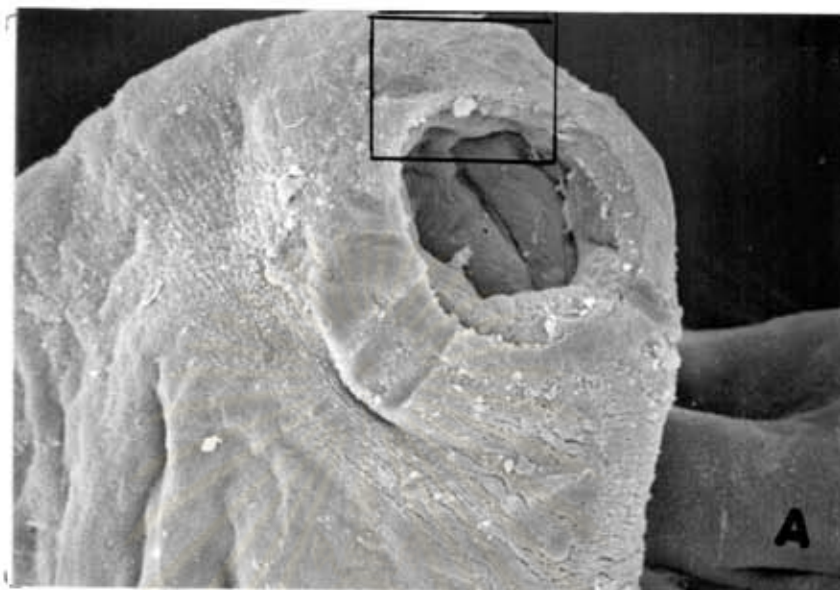
ภาพที่ 18 *O. viverrini* หลังให้ยา praziquantel 1 วัน
 A : oral sucker เริ่มเสื่อมสภาพ มี destroyed fibril
 ของบริเวณ constriction เกิดขึ้น (x 2000)
 B : ventral sucker เริ่มเสื่อมสภาพ striation
 ด้านนอกเสียไป ส่วนด้านในแตกเป็นริ้ว (x 1500)



ภาพที่ 19 O. viverrini หลังให้ยา praziquantel 3 วัน

A : oral sucker มีการหลุดลอกของ destroyed fibril มาก (x 750)

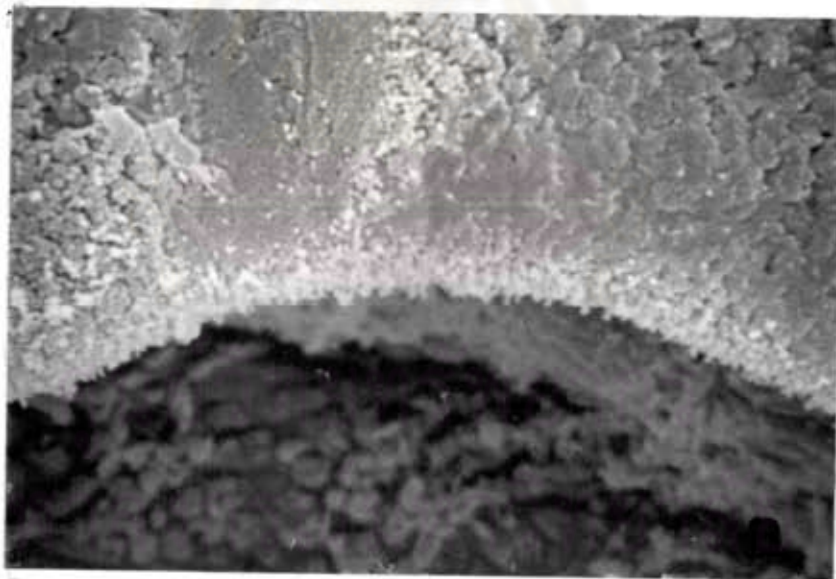
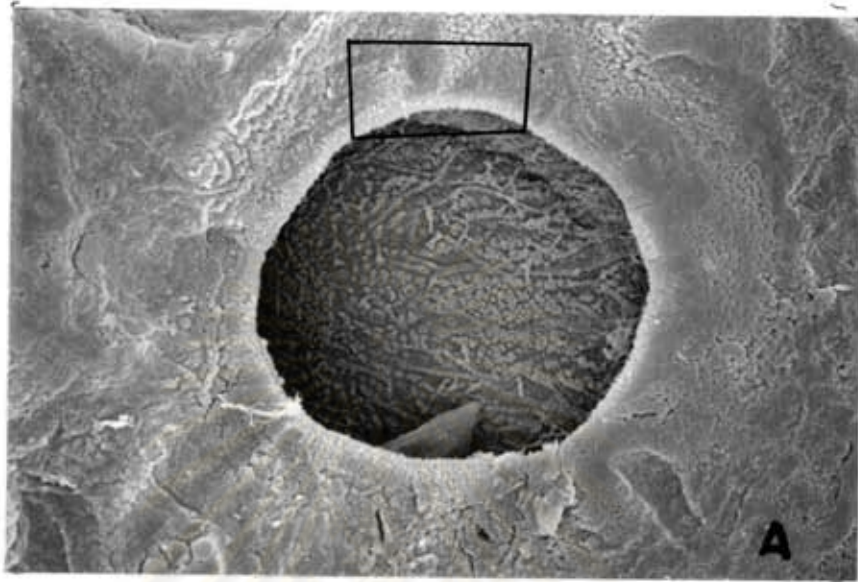
B : ventral sucker ด้านในแตกเป็นริ้วมากขึ้น (x 750)



ภาพที่ 20 *O. viverrini* หลังให้ยา praziquantel 4 วัน


A : oral sucker ที่เสื่อมสภาพ striation เสียไปมากแสดงถึง
ความสามารถที่ลดลงของ elasticity ของ sucker (x 500)

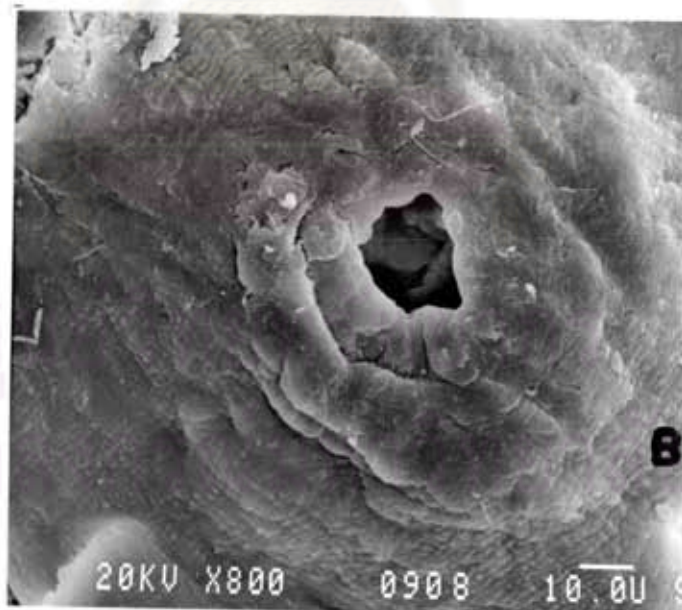
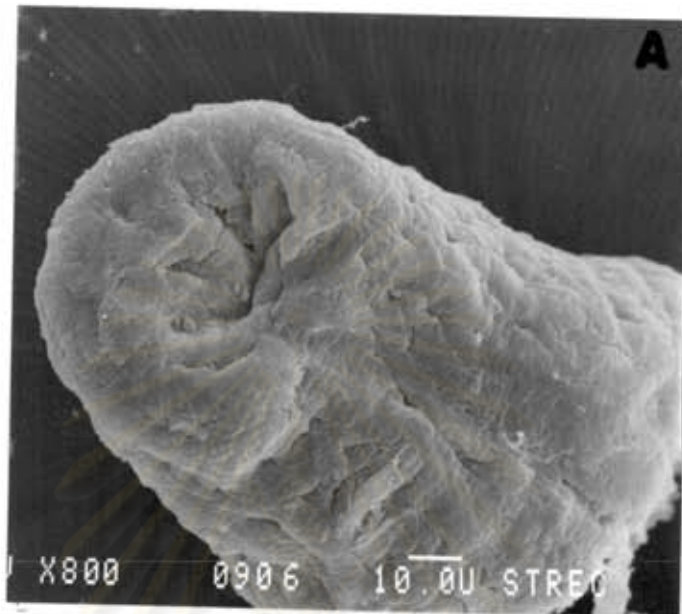
B : เป็นภาพขยายบริเวณ แสดงให้เห็นรอยหยักของ striation
ที่เหลือน้อยและบางส่วนถูกทำลาย (x 2000)



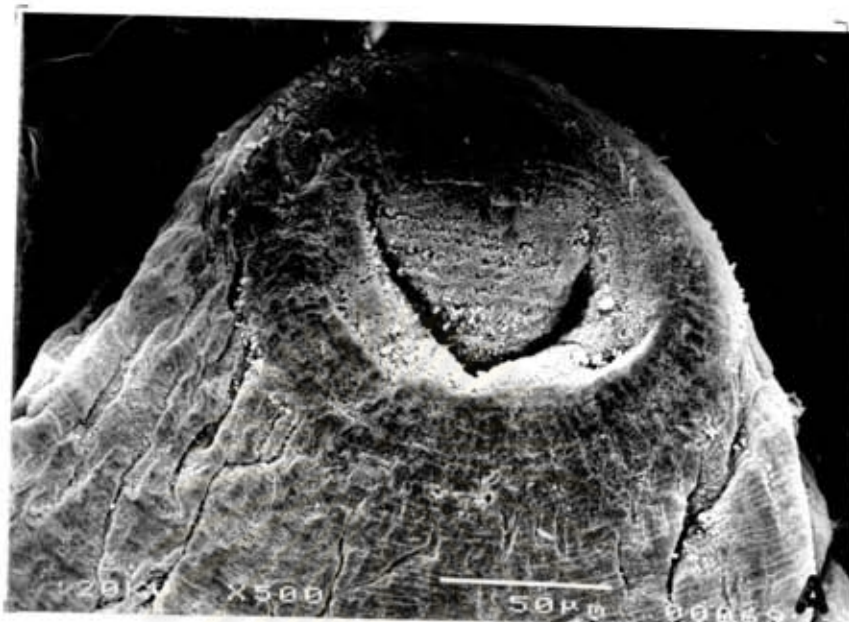
ภาพที่ 21 O. viverrini หลังให้ยา praziquantel 4 วัน

A : ventral sucker แสดงลักษณะที่เสื่อมสภาพอย่างมากของ striation และไม่มีพบ sensory papillae รอบ ๆ เลย (x 1000)

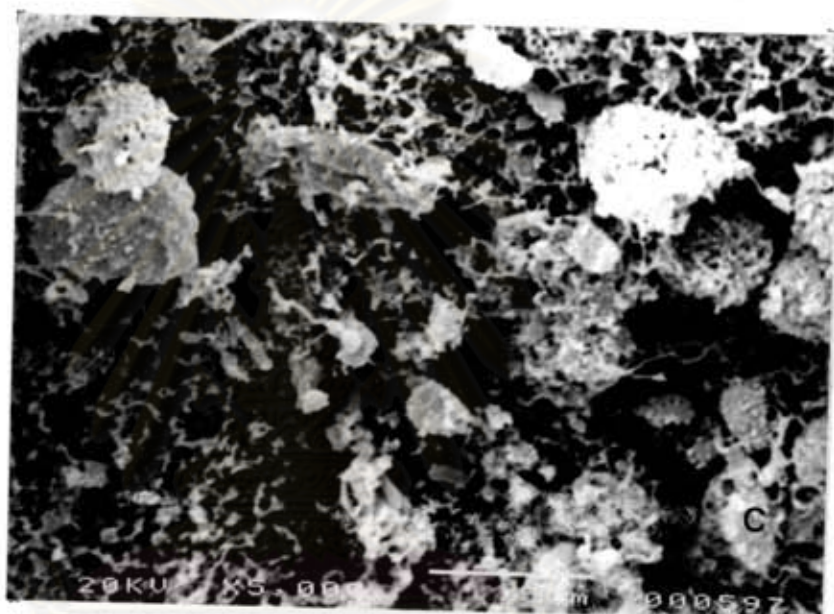
B : เป็นภาพขยายของภาพ 21 A จากบริเวณ  (x 5000)



ภาพที่ 22 *O. viverrini* หลังให้ยา praziquantel 7 วัน
 A : oral sucker B : ventral sucker ที่เชื่อมสภาพโดย
 ลิ้นเชิง (x 800)

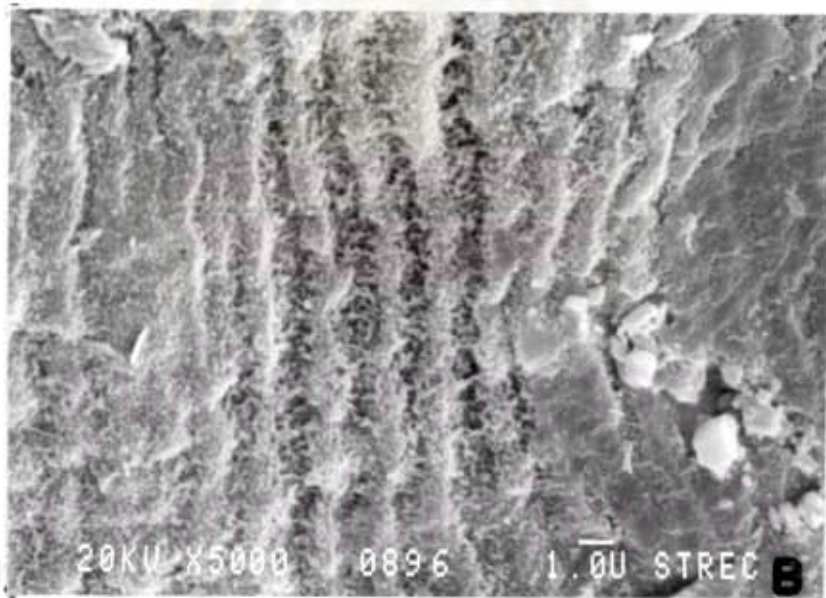
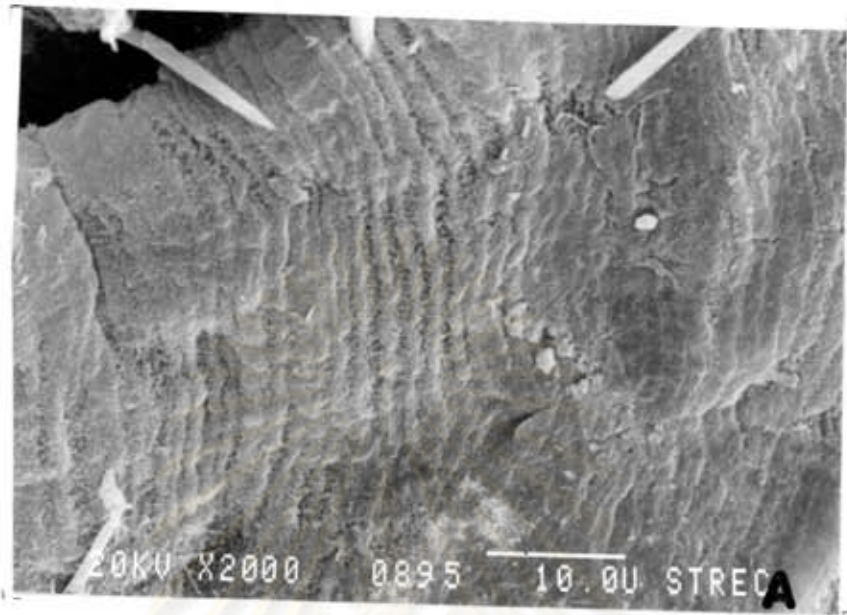


- ภาพที่ 23 O. viverrini หลังให้ยา praziquantel 20 วัน
- A : oral sucker แสดงลักษณะ striation คล้าย oral sucker ปกติ (x 750)
- B : ventral sucker มีรอยย่นนูนให้เห็น ด้านในไม่มีการแตกเป็นริ้ว แต่มี destroyed fibril (D_c) หลุดออกจำนวนมาก (x 750)



ศูนย์วิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

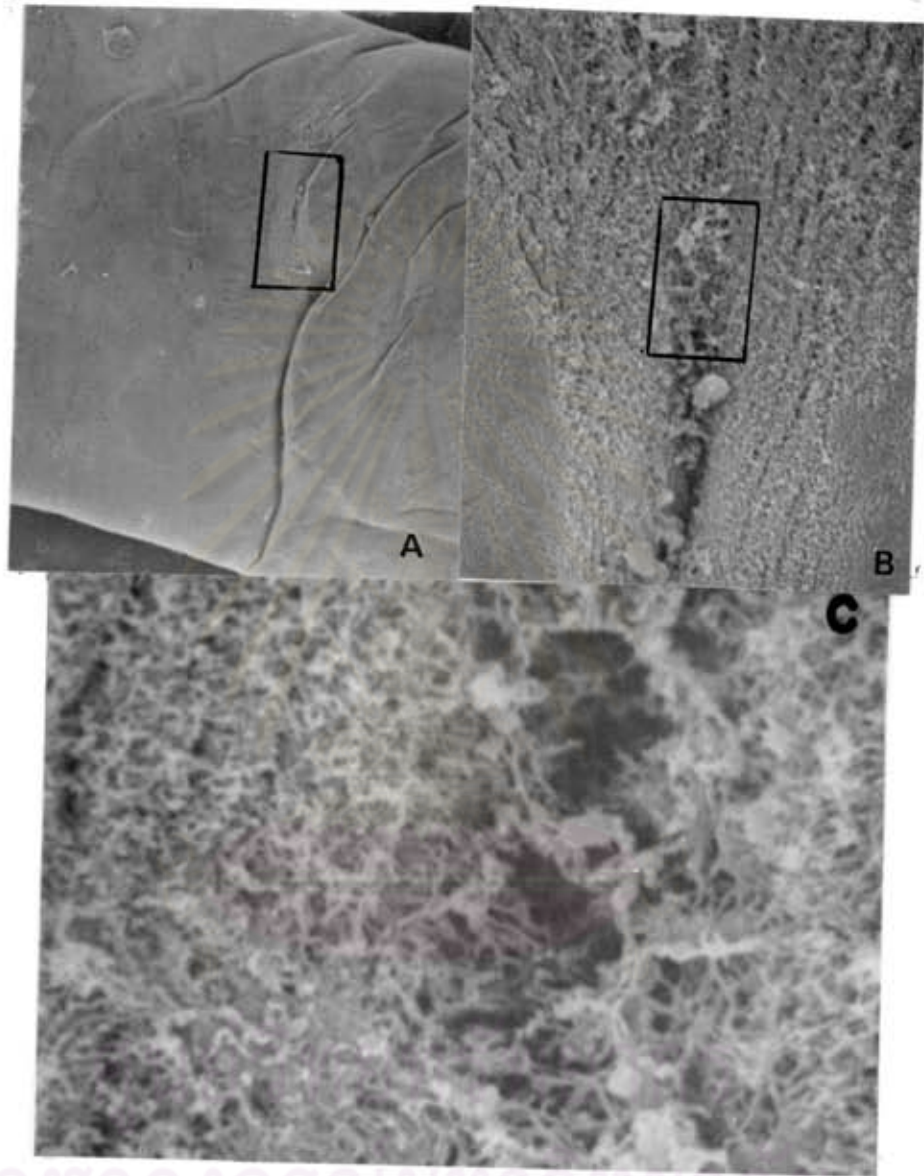
C : เป็นภาพขยายภาพ 23 B แสดงให้เห็นลักษณะของ
destroyed fibril (x 5000)



ภาพที่ 24 *O. viverrini* หลังให้ยา praziquantel 3 วัน

A : แสดง surface tegument เสื่อมสภาพโดยลักษณะการฉีกขาด เป็นแนวยาวตามขวางของลำตัว (x 2000)

B : เป็นภาพขยายจากภาพ 24 A เปรียบเทียบบริเวณ surface tegument ที่เสื่อมสภาพ (x 5000)

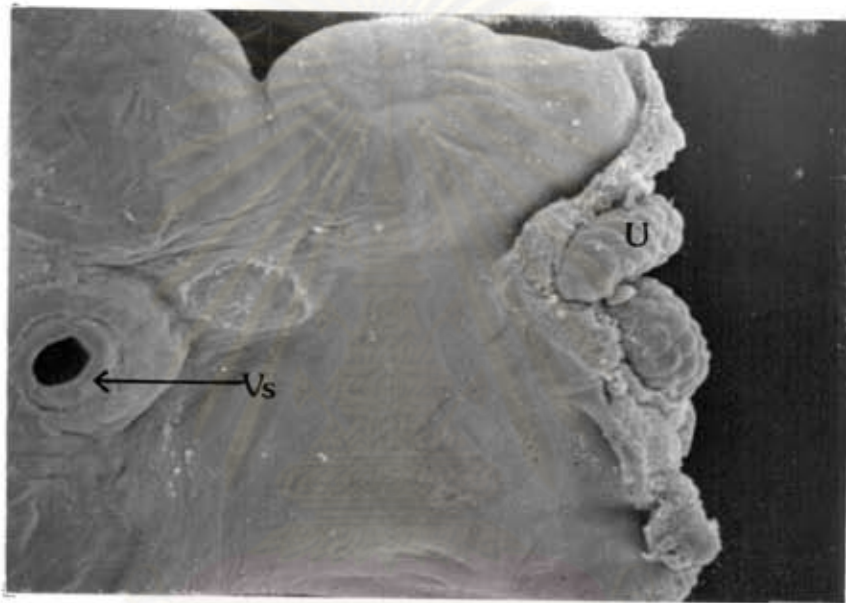


ภาพที่ 25 O. viverrini หลังให้ยา praziquantel 2 วัน

A : tegument ที่พบบางบริเวณ แสดงรอยที่กำลังมีการฉีกขาดของ
ลำตัว (x 100)

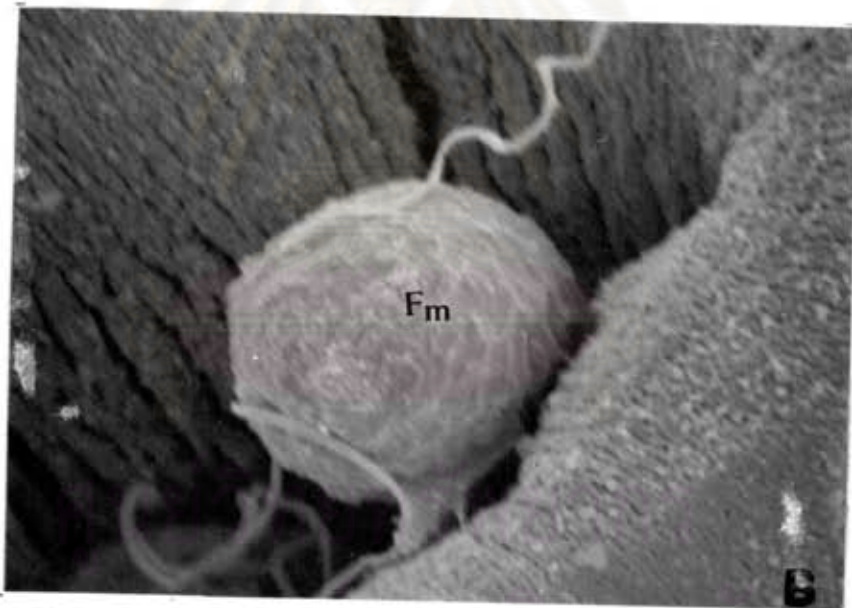
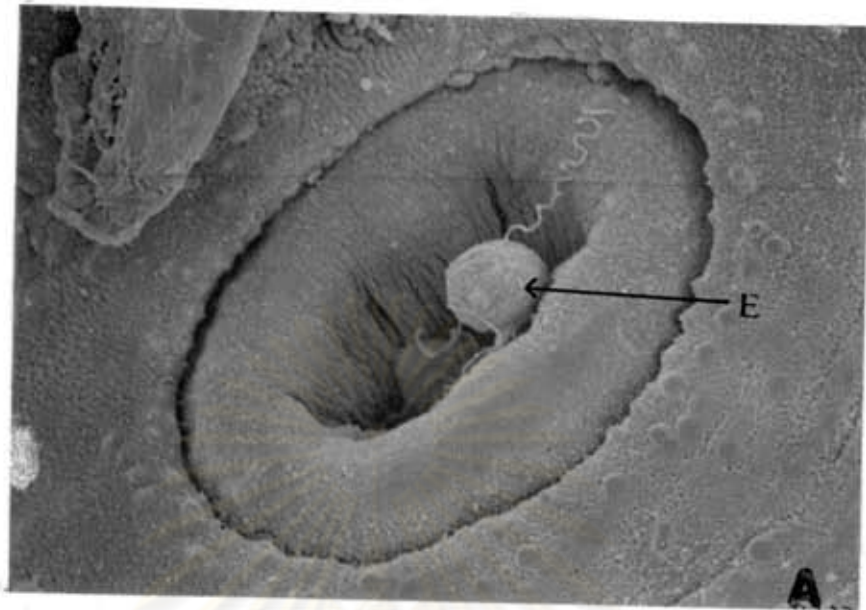
B : เป็นภาพขยายของภาพ 25 A (x 1000)

C : เป็นภาพขยายบริเวณ แสดงให้เห็น destroyed fibril
ของ tegument (x 5000)



ภาพที่ 26 *O. viverrini* บริเวณ 1 ใน 4 ของลำตัวจากด้าน Anterior ใกล้ ventral sucker (Vs) เห็นลักษณะของถุง uterus (U) ที่เต็มไปด้วยไข่ (x 200)

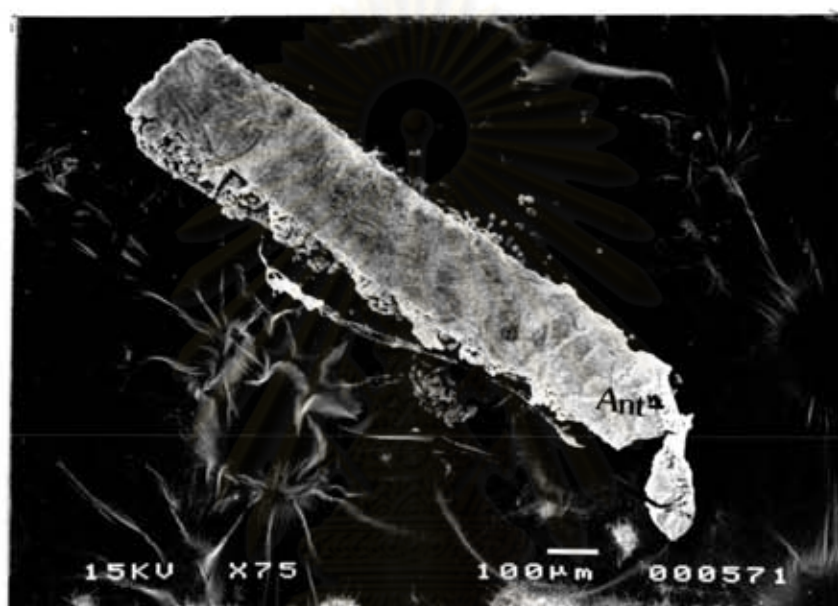
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 27 ventral sucker ของ *O. viverrini* ปกติ เห็น sensory papillae เรียงรายรอบ ๆ ชัดเจน

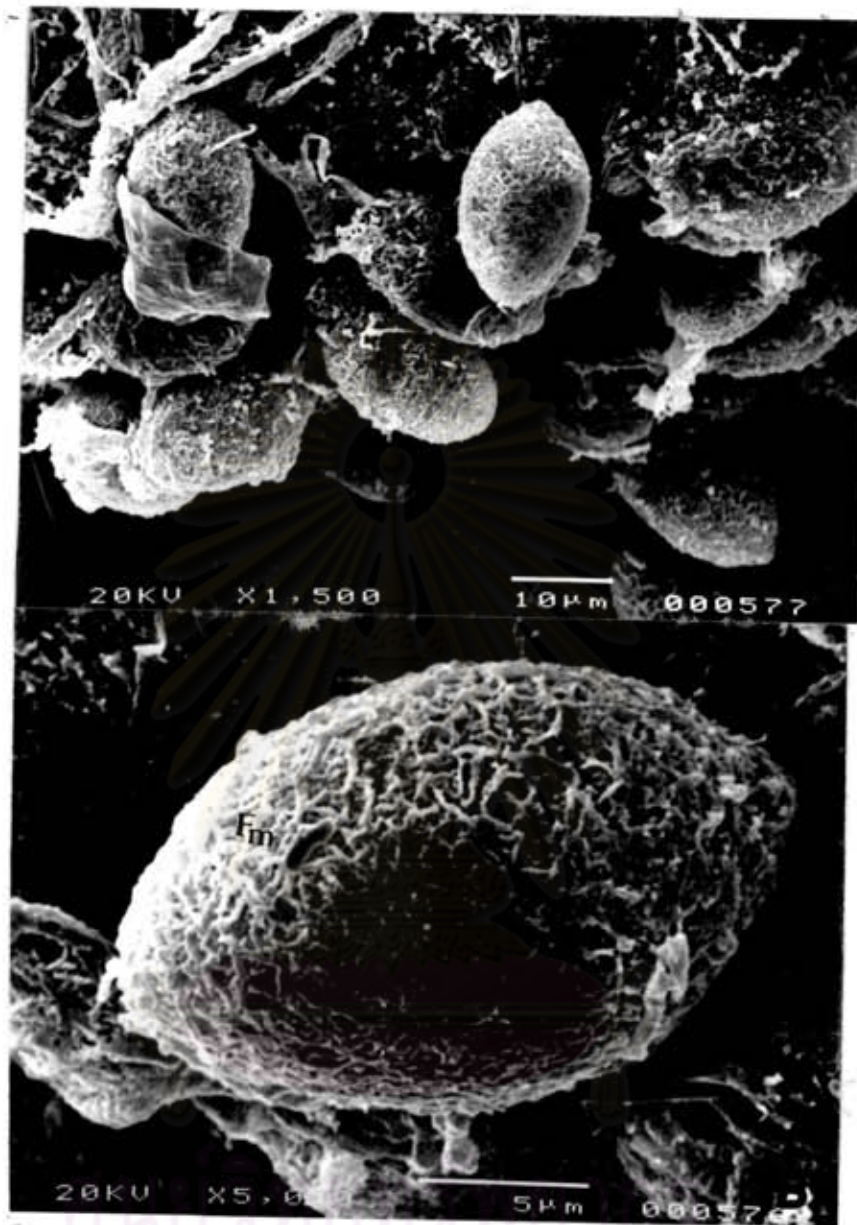
A : ไข่ (E) ที่กำลังออกมาทาง genital opening และมี filament ขดยาวพาดขวางอยู่ ซึ่งอาจเป็นส่วนหนึ่งของ fibril matrix (F_m) ที่ลอกหลุดออกจาก ไข่ (x 1000)

B : เป็นภาพขยายของภาพ 27 A แสดงให้เห็นภายในผิวของ ventral sucker มีลักษณะปกติ (x 3500)

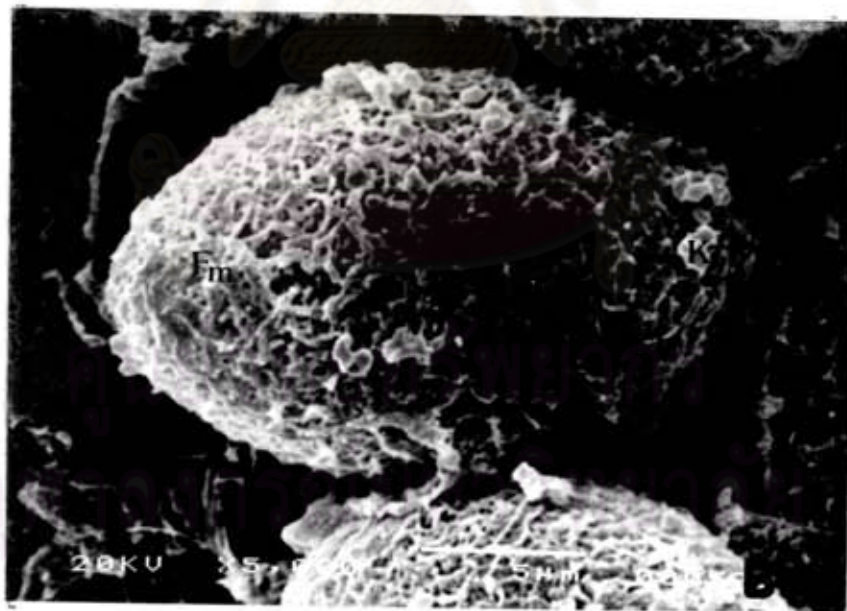
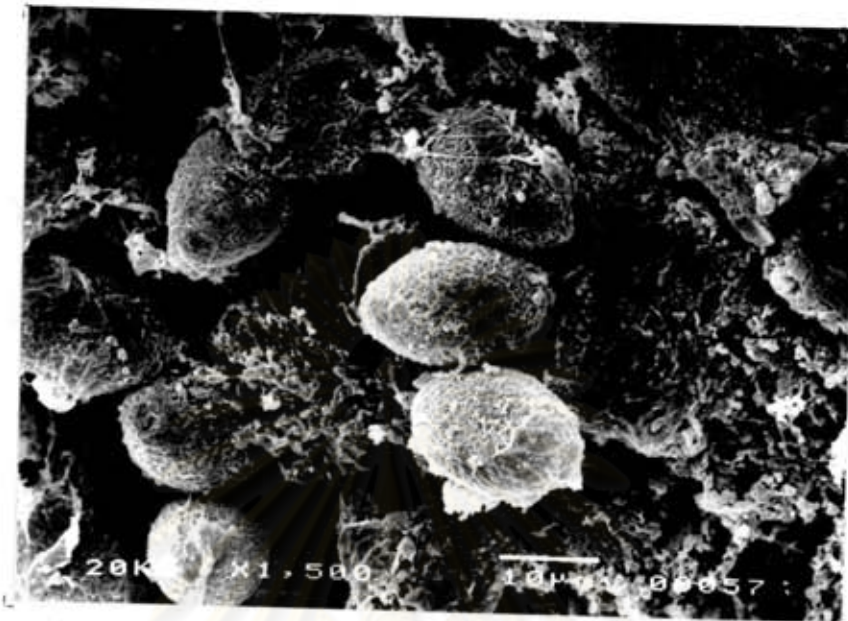


ภาพที่ 28 ภาพตัดตามยาวของตัวแก่ *O. viverrini* แสดงตำแหน่ง
ของไข่ใน uterus (Anterior = Ant) (x 75)

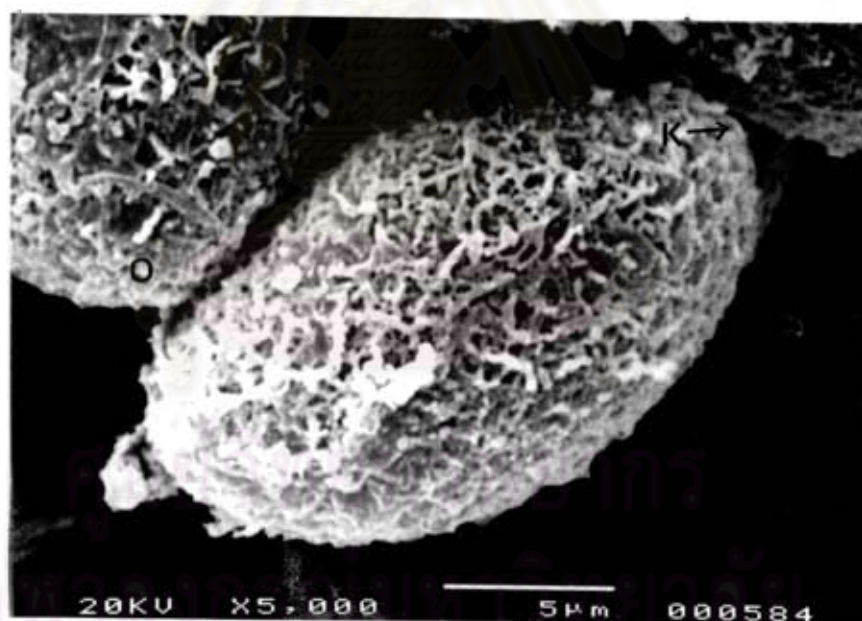
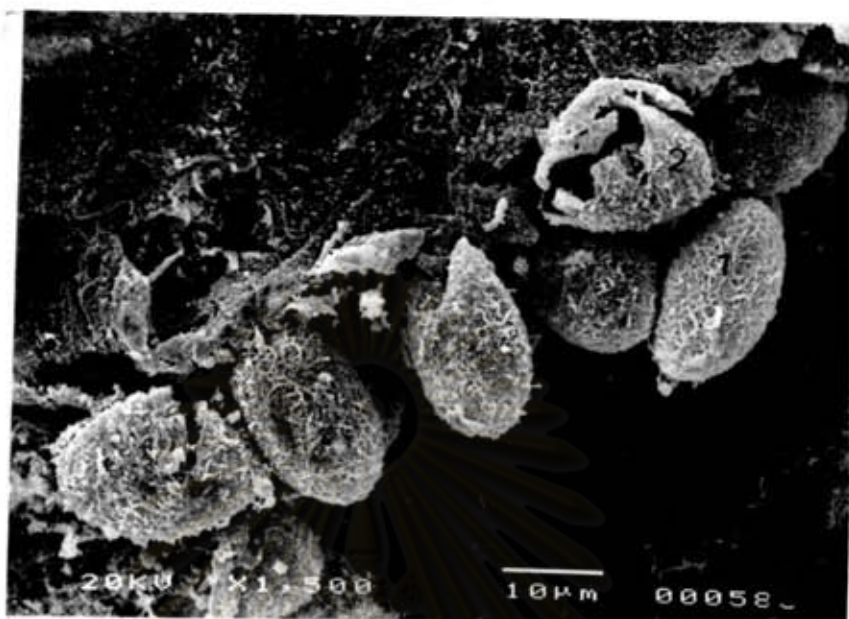
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



- ภาพที่ 29 immature eggs จากตัวพยาธิที่บริเวณใกล้ ovary
- A : แสดงไข่หลายใบที่ยังเจริญไม่เต็มที่ เปลือกไข่ปกคลุมด้วย fibrous matrix ที่หนาแน่น operculum และ knob ยังไม่เห็นชัดเจน หลายใบเป็นไข่บวมแสดงถึงความไม่แข็งแรงของ egg shell
- B : เป็นภาพขยายจากภาพ 29 A บริเวณที่ครีซี แสดงให้เห็น fibrous matrix (F_m) knob (K) และรอยบวมของไข่ (x 5000)

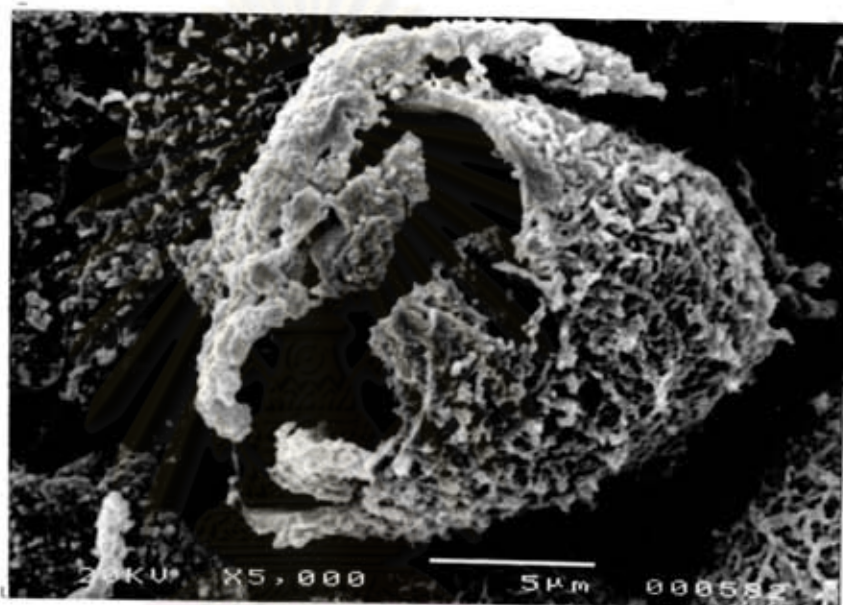


ภาพที่ 30 A : ไข่จากตัวพยาธิ บริเวณกึ่งกลาง uterus (x 1500)
 B : เป็นภาพขยายไข่ใบที่ครี ยังไม่แสดงให้เห็น operculum (O)
 เป็นรอยแยกชัดเจนแต่เห็น knob ชัดเจนแล้ว fibrous
 matrix (F_m) ยังหนาแน่นอยู่ ไข่บวมยังเห็นได้ทั่วไป (x 5000)



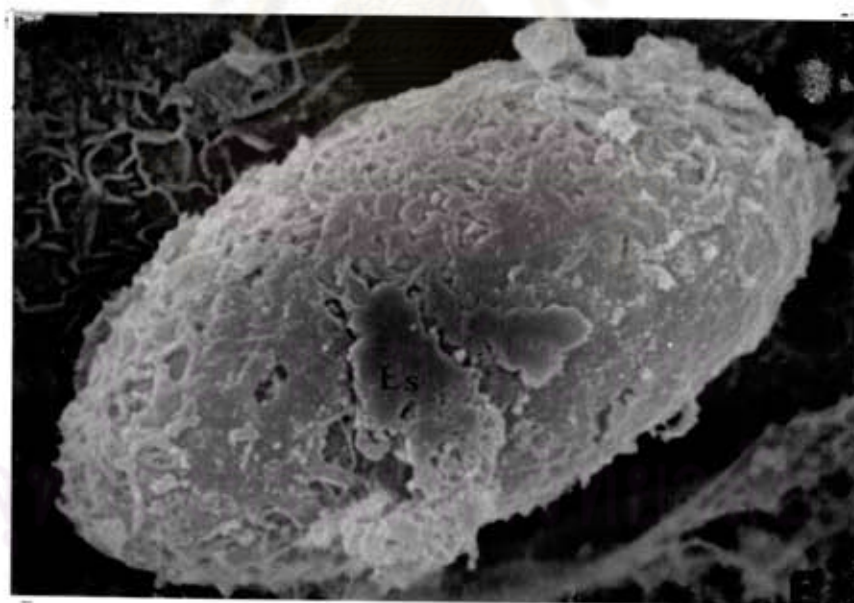
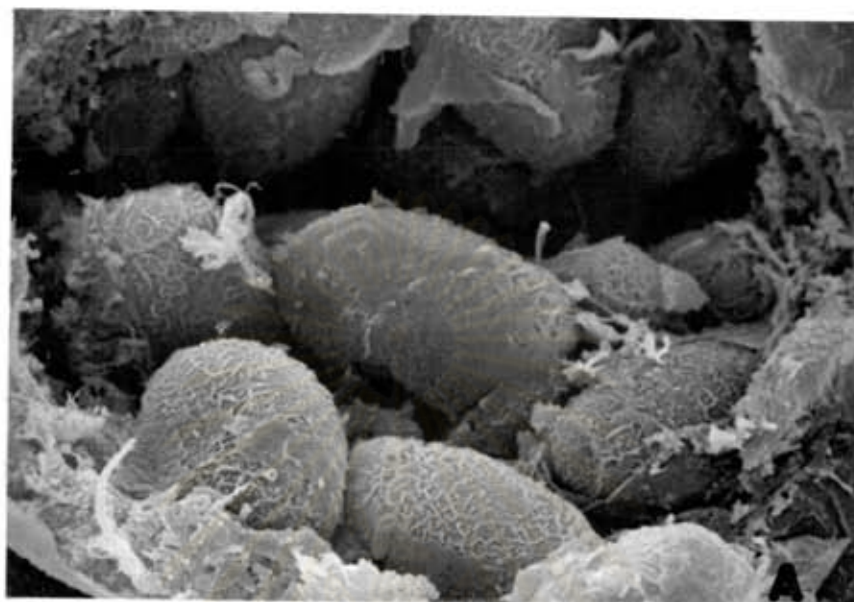
ภาพที่ 31 A : ไข่จากตัวพยาธิ บริเวณใกล้ genital opening
(x 1500)

B : เป็นภาพขยายไข่ไข่ ที่ 1 ไข่บริเวณนี้แสดงให้เห็น operculum
(O) ชัดเจน, knob (K), fibrous matrix (F_m) ลานกัน
หลวมขึ้น และยังมีรอยบุบให้เห็นอยู่ (x 5000)

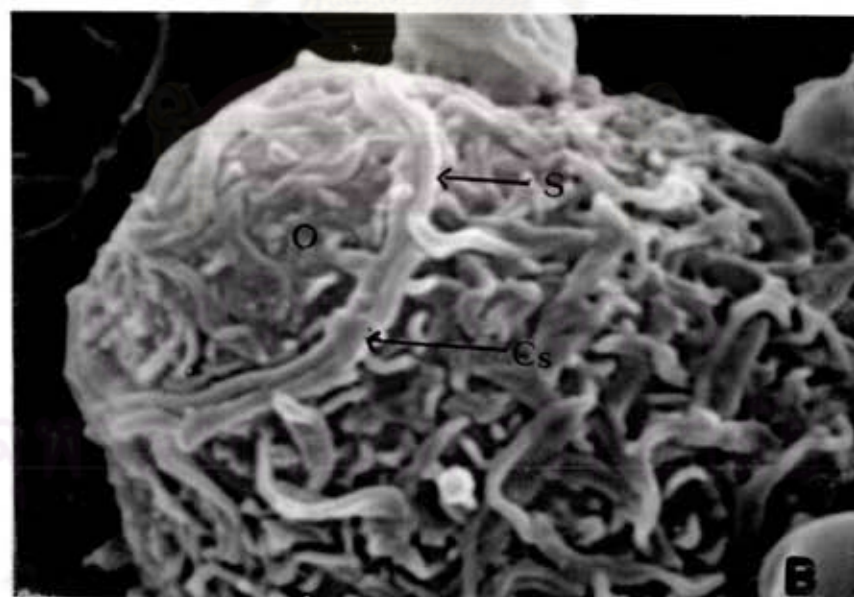
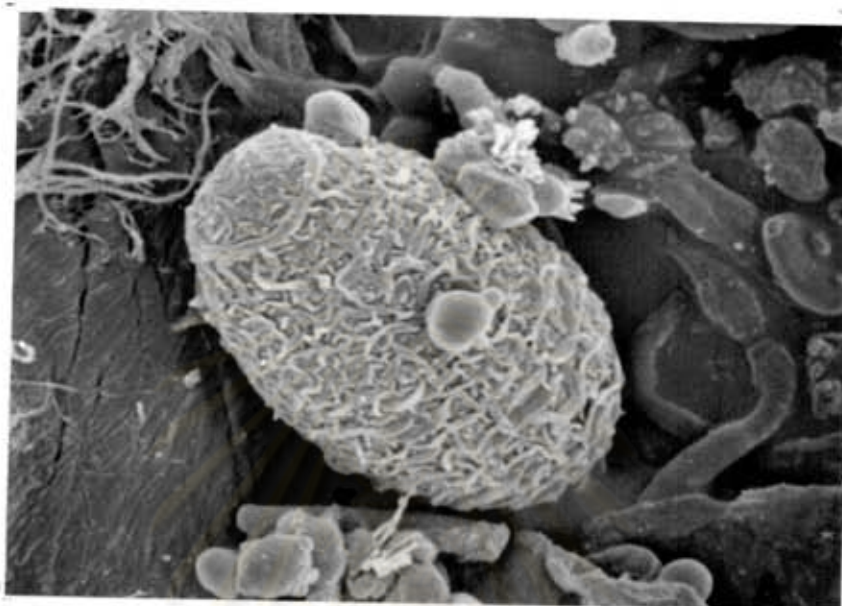


C : ภาพขยายไข่แตกใบที่ 2 แสดงลักษณะ egg shell ที่มีความหนา
 0.4 u inner layer เรียบ outer layer ปกคลุมไปด้วย
 fibrous matrix (x 5000)

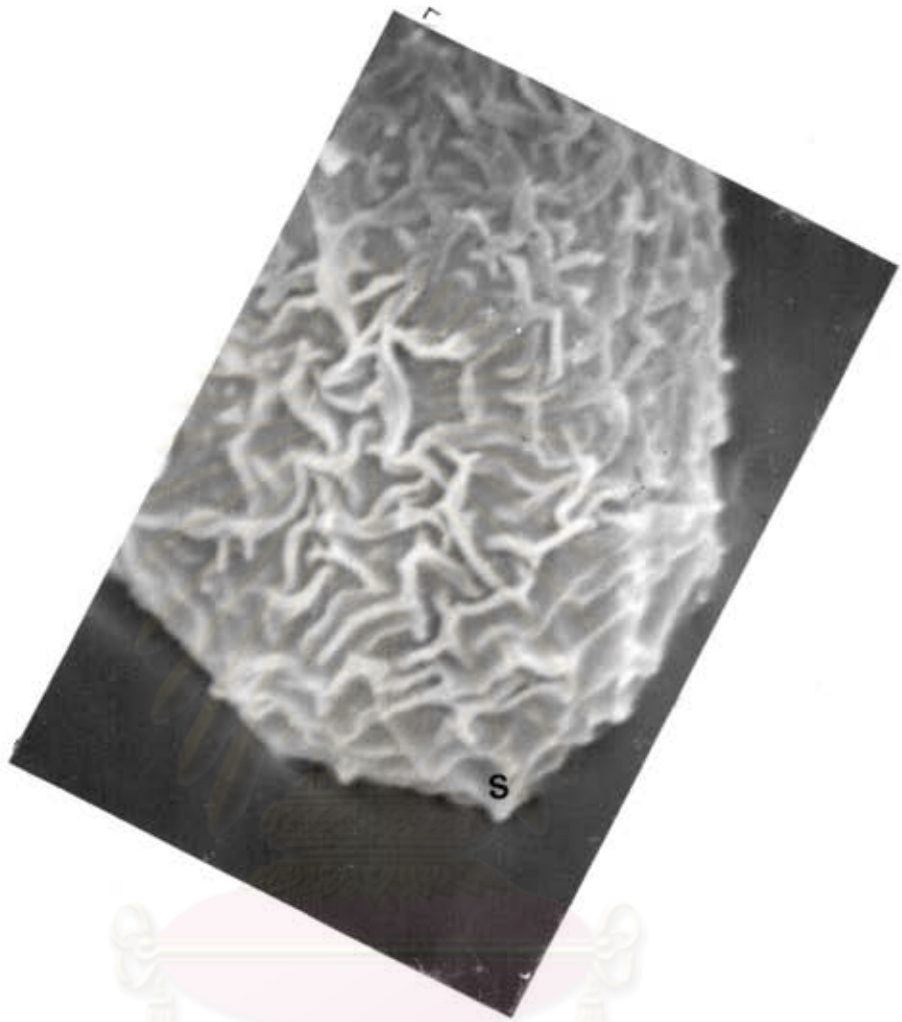
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 32 A : ไข่จาก uterus ที่บริเวณกลางตัวพยาธิ (x 2000)
 B : เป็นภาพขยายของภาพ 32 A ขยายให้เห็น pattern ของ
 fibrous matrix (F_m) ที่หนาแน่นและมี uteri plate (U)
 ปกคลุม fibrous matrix อีกทีหนึ่ง (x 5000)



ภาพที่ 33 A : ไข่ของ *O. viverrini* ปกติจากอวัยวะของ hamster (X 3500)
 B : เป็นภาพขยายของภาพ 33A แสดงลักษณะของ fibrous matrix
 ที่ operculum (O), shoulder (S) cross strip (Cs) และ
 ที่ตัวไข่ (x7500)

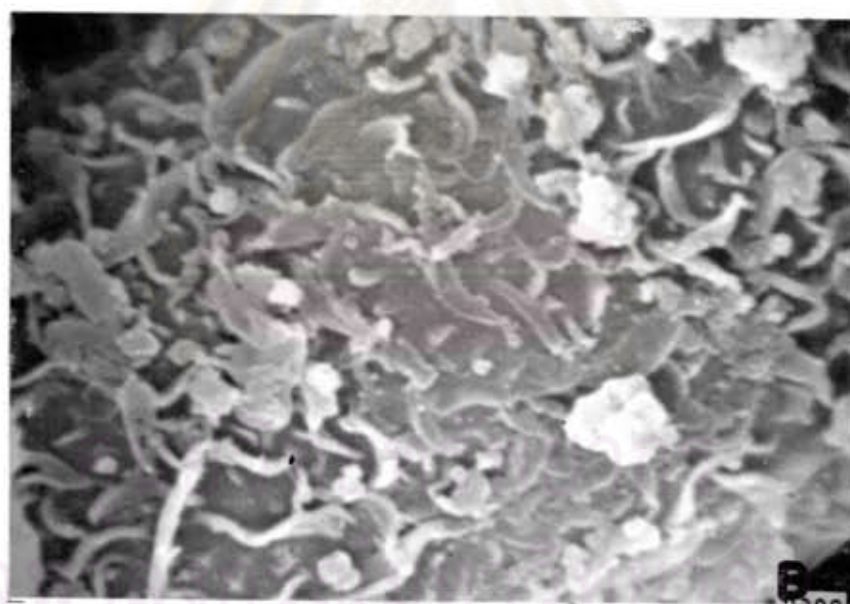
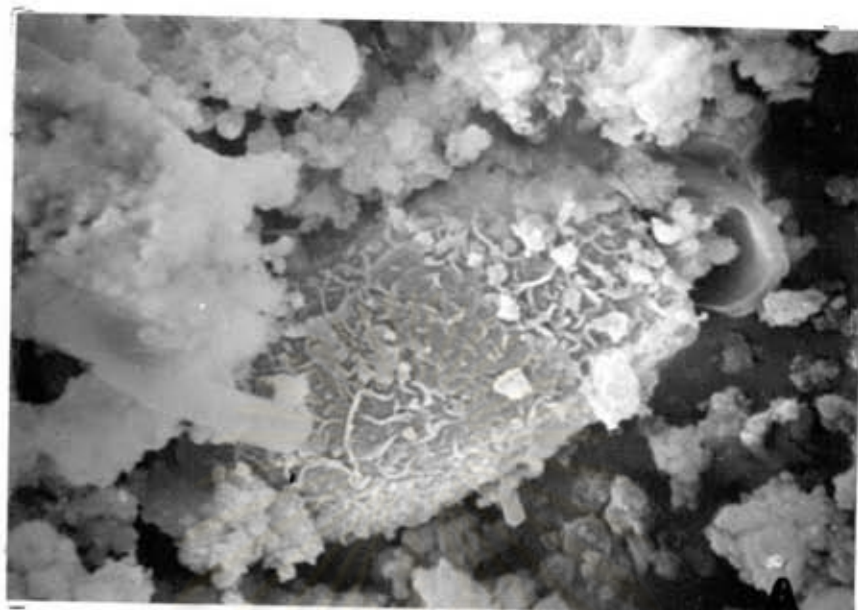


C : แสดงลักษณะของ fibrous matrix ที่มีลักษณะเป็น spine like part of fibrous strips (S) (x7500)

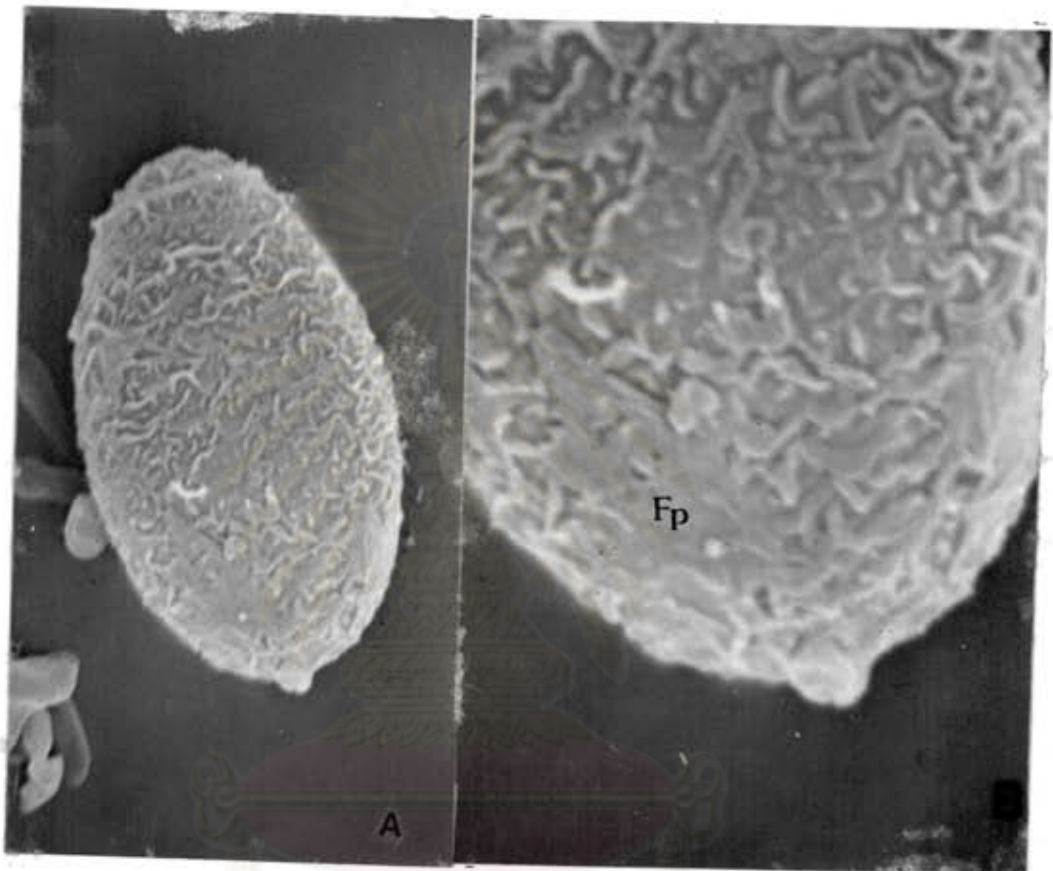
ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 34 Fibrous network pattern ของไข่ *O. viverrini* โดย SEM แสดงลักษณะ fibrous matrix (Fm), operculum (O), cross strip (Cs) shoulder (S) และ knob (K)



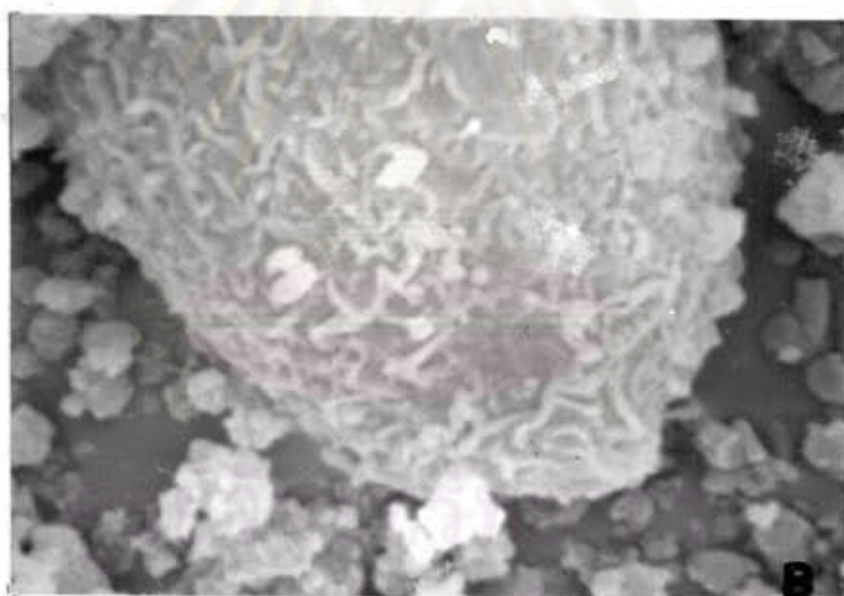
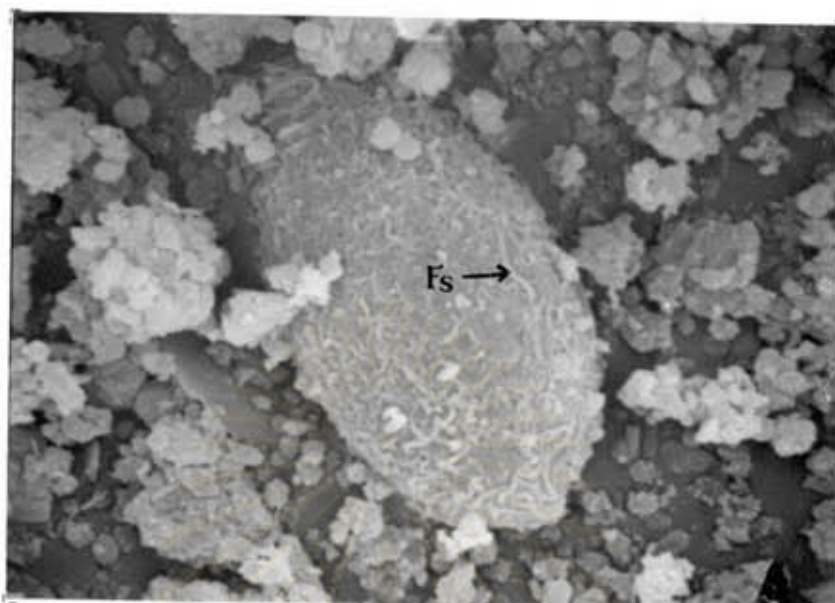
- ภาพที่ 35 A : ไข่ของ *O. viverrini* จากอุจจาระของ hamster หลังจากให้ยา praziquantel 1 วัน operculum ของไข่เปิดออก fibrous matrix เรียงตัวไม่เป็นระเบียบ ความหนาแน่นและความขุ่นน้อยลง (X 3500)
- B : เป็นภาพขยายของภาพ 35 A แสดงลักษณะการเรียงตัวของ fibrous matrix (X 10,000)



ภาพที่ 36 ไข่ของ *O. viverrini* จากอูจาระของ hamster หลังให้ยา praziquantel 2 วัน

A : ไข่ในแนวเอียงเห็น operculum อยู่ด้านบน fibrous matrix เป็นเส้นขนานคู้ที่แบ่ง operculum fibrous matrix บนตัวไข่ค่อนข้างแน่นทึบ (X 3500)

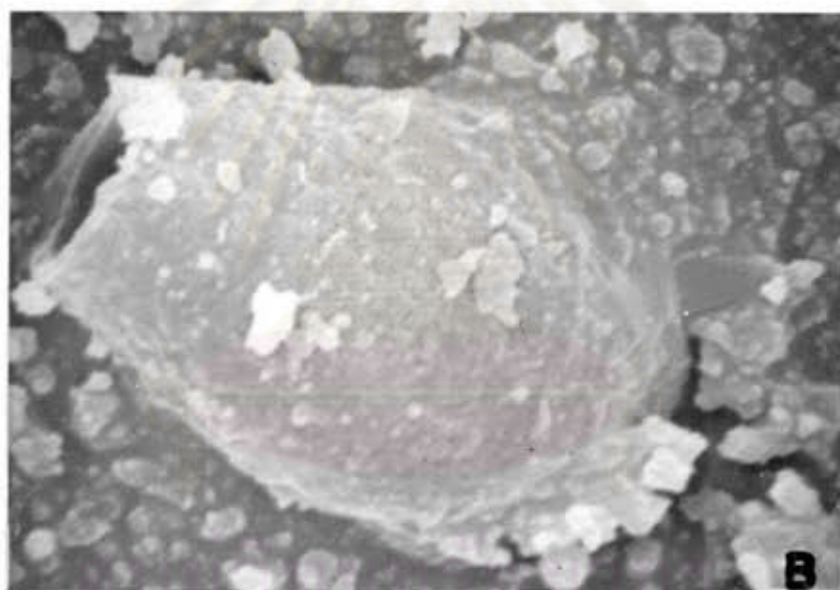
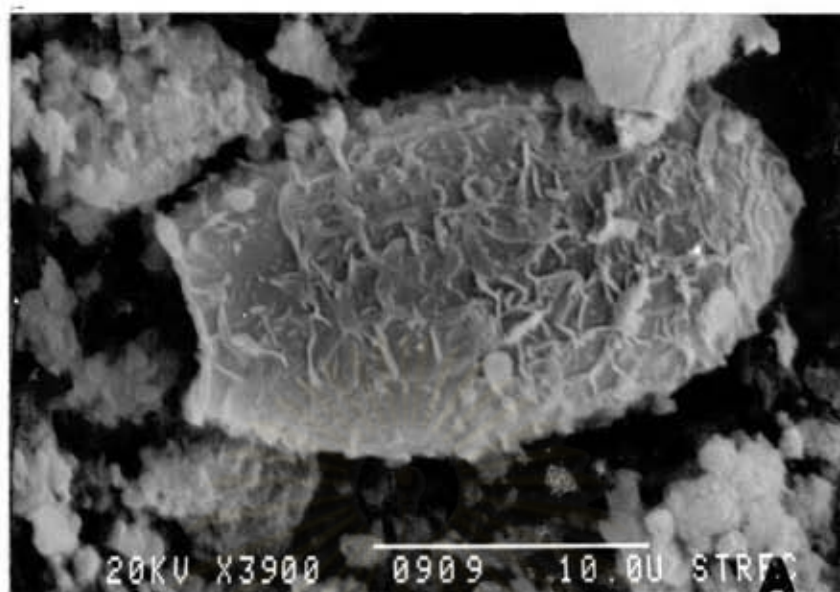
B : ภาพขยายตรงกลางของไข่จากภาพบน แสดง fibrous plate (Fp) ที่เกิดจากการยุบตัวลงแล้วเชื่อมต่อกันของ fibrous matrix (X 7,500)



ภาพที่ 37 ไช้พยาธิจากอวัยวะของ hamster หลังให้ยา praziquantel 4 วัน

A : แสดงไช้ที่มี fibrous matrix ปกคลุมบางมาก บางบริเวณแทบจะไม่มี fibrous strips (F_s) (X 3500)

B : fibrous strips มีระยะห่างกันมากขึ้น บางจุดบนผิวไช้มี fibrous strips ที่มีความหนาแน่นน้อยมาก และบางจุดปราศจาก fibrous strips โดยสิ้นเชิง fibrous strips ที่เหลืออยู่ก็มีความหนาแน่นน้อยลง (X 7500)



ภาพที่ 38 A : ไข่มเยื่อจากอวัยวะของ hamster หลังจากให้ยา praziquantel 1 วัน operculum หลุด ความหนาแน่นและความเด่นชัดของ fibrous matrix น้อยลง (x 3900)

B : ไข่มเยื่อจากอวัยวะของ hamster หลังจากให้ยา praziquantel 2 วัน fibrous matrix เปลี่ยนโดยสิ้นเชิงเป็นแผ่น plate ที่เชื่อมประสานกันแน่น ไม่เห็นความเด่นชัดของ fibrous strips (X 5000)