

บทที่ 4

ผลการวิจัย

1. ผลการทดสอบฤทธิ์ในการฆ่าพยาธิ *H. taichui* ด้วยพืชทั้ง 3 ชนิด

1.1 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากมะหาดต่อการเคลื่อนไหวกของพยาธิ

จากสารสกัดด้วยน้ำจากมะหาดเมื่อนำไปทดสอบการเคลื่อนไหวกของพยาธิ พบว่าความเข้มข้นที่สูงทำให้พยาธิตายหมด จึงทำการเจือจางเพื่อหาความเข้มข้นน้อยที่สุดที่ออกฤทธิ์ในการฆ่าพยาธิได้ทั้งหมด จนได้ ความเข้มข้นของสาร 4 ความเข้มข้นสุดท้าย โดยพบว่าสารสกัดด้วยน้ำของมะหาดความเข้มข้น 1 mg/ml และ 0.75 mg/ml สามารถฆ่าพยาธิให้ตายหมดที่เวลา 6 ชั่วโมง ในขณะที่ ความเข้มข้น 0.50 mg/ml และ 0.25 mg/ml สามารถฆ่าพยาธิได้ตายทั้งหมด ที่เวลา 12 ชั่วโมง (ตาราง 1)

ตาราง 1 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากมะหาดต่อการเคลื่อนไหวกของพยาธิ

ระยะเวลาที่สัมผัสกับสารสกัดที่ทดสอบ (ชั่วโมง)	ความเข้มข้น (mg/ml)															
	0.25				0.50				0.75				1			
	ระดับคะแนนการเคลื่อนไหวกของพยาธิ															
	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0
1	-	-	8	22	-	-	6	24	-	-	4	26	-	-	1	29
6	-	-	1	29	-	-	2	28	-	-	-	30	-	-	-	30
12	-	-	-	30	-	-	-	30	-	-	-	30	-	-	-	30
24	-	-	-	30	-	-	-	30	-	-	-	30	-	-	-	30

1.2 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากราชพฤกษ์ต่อการเคลื่อนไหวของพยาธิ

จากสารสกัดด้วยน้ำจากราชพฤกษ์เมื่อนำไปทดสอบการเคลื่อนไหวของพยาธิ พบว่าความเข้มข้นที่สูงทำให้พยาธิตายหมด จึงทำการเจือจางเพื่อหาความเข้มข้นน้อยที่สุดที่ออกฤทธิ์ในการฆ่าพยาธิได้ทั้งหมด จนได้ความเข้มข้นของสาร 4 ความเข้มข้นสุดท้าย โดยพบว่าสารสกัดด้วยน้ำจากราชพฤกษ์ความเข้มข้น 10 mg/ml สามารถฆ่าพยาธิให้ตายหมดที่เวลา 1 ชั่วโมง ในขณะที่ความเข้มข้น 7.5 mg/ml สามารถฆ่าพยาธิให้ตายหมดที่เวลา 6 ชั่วโมง และที่ความเข้มข้น 5 mg/ml และ 2.5 mg/ml สามารถฆ่าพยาธิได้ตายทั้งหมด ที่เวลา 12 ชั่วโมง (ตาราง 2)

ตาราง 2 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากราชพฤกษ์ต่อการเคลื่อนไหวของพยาธิ

ระยะเวลาที่สัมผัสกับสารสกัดที่ทดสอบ (ชั่วโมง)	ความเข้มข้น(mg/ml)															
	2.5				5				7.5				10			
	ระดับคะแนนการเคลื่อนไหวของพยาธิ															
	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0
1	10	9	8	3	2	10	13	5	-	-	10	20	-	-	-	30
6	-	8	10	12	-	-	2	28	-	-	-	30	-	-	-	30
12	-	-	-	30	-	-	-	30	-	-	-	30	-	-	-	30
24	-	-	-	30	-	-	-	30	-	-	-	30	-	-	-	30

1.3 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากแก้วต่อการเคลื่อนไหวของพยาธิ

จากสารสกัดด้วยน้ำจากแก้วเมื่อนำไปทดสอบการเคลื่อนไหวของพยาธิ พบว่าความเข้มข้นที่สูงทำให้พยาธิตายหมด จึงทำการเจือจางเพื่อหาความเข้มข้นน้อยที่สุดที่ออกฤทธิ์ในการฆ่าพยาธิได้ทั้งหมด จนได้ ความเข้มข้นของสาร 4 ความเข้มข้นสุดท้าย โดยพบว่าวสารสกัดด้วยน้ำของแก้วความเข้มข้น 50 µg/ml และ 37.5 µg/ml พยาธิตายหมดที่เวลา 6 ชั่วโมงหลังสัมผัสกับสารสกัด ในขณะที่สารสกัดความเข้มข้น 25 µg/ml และ 12.5 µg/ml สามารถฆ่าพยาธิได้ทั้งหมดที่เวลา 12 ชั่วโมง (ตาราง3)

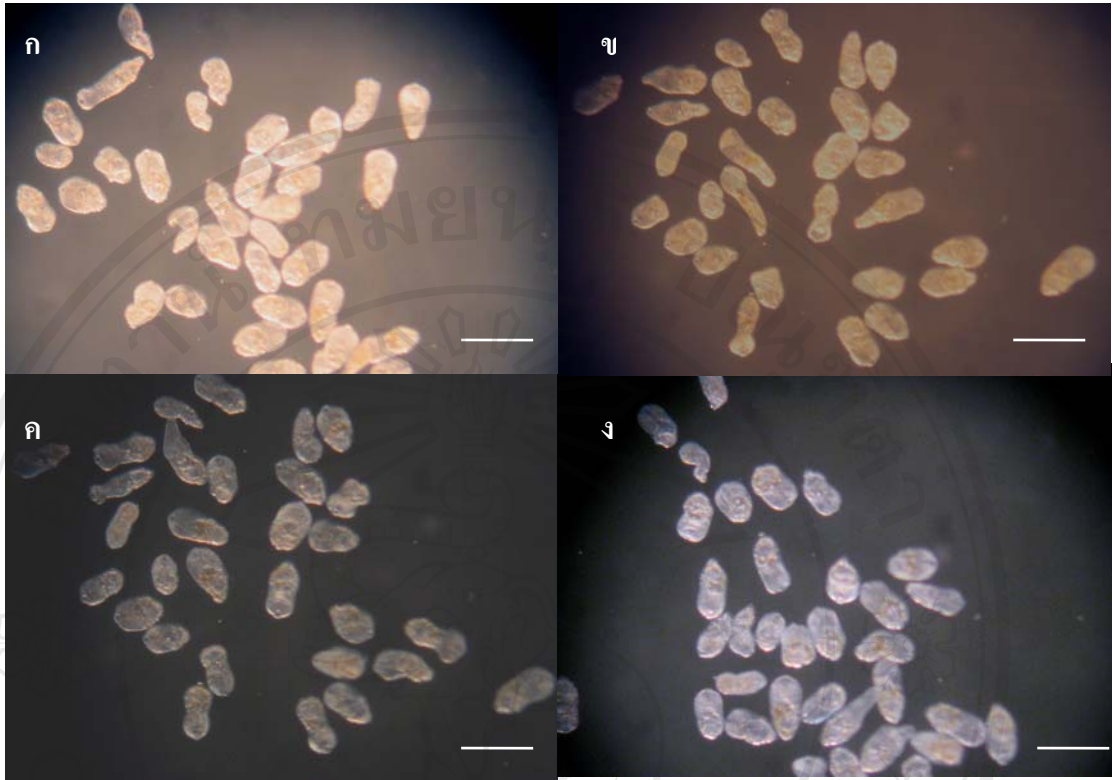
ตาราง 3 ผลของสารสกัดด้วยน้ำจากแก้วต่อการเคลื่อนไหวของพยาธิ

ระยะเวลาที่สัมผัสกับสารสกัดที่ทดสอบ (ชั่วโมง)	ความเข้มข้น (µg/ml)															
	12.5				25				37.5				50			
	ระดับคะแนนการเคลื่อนไหวของพยาธิ															
	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0
1	-	9	21	-	-	6	24	-	-	-	22	8	-	-	1	29
6	-	2	6	22	-	-	3	27	-	-	-	30	-	-	-	30
12	-	-	-	30	-	-	-	30	-	-	-	30	-	-	-	30
24	-	-	-	30	-	-	-	30	-	-	-	30	-	-	-	30

2. ผลการศึกษาสภาพของพยาธิใบไม้ *H. taichui* ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ

2.1 กลุ่มควบคุม

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรทั้งสามชนิดต่อการเคลื่อนไหวของพยาธิโดยทำการศึกษาดูด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ นั้น พบว่าลักษณะของพยาธิในกลุ่มควบคุมนั้น ที่เวลา 1, 6, 12 และ 24 ชั่วโมง นั้นจะมีลักษณะที่ปกติโดยลำตัวมีลักษณะขาวใส (ภาพ 10ก-ง) และมีการเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา โดยมีระดับคะแนนการเคลื่อนไหวในช่วง 2-3 ตลอด 24 ชั่วโมง



ภาพ 10 พยาธิ *H. taichui* จากกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ ในกลุ่มควบคุม (Scale bar 2 mm)

ก) พยาธิ *H. taichui* ที่ระยะเวลา 1 ชั่วโมง

ข) พยาธิ *H. taichui* ที่ระยะเวลา 6 ชั่วโมง

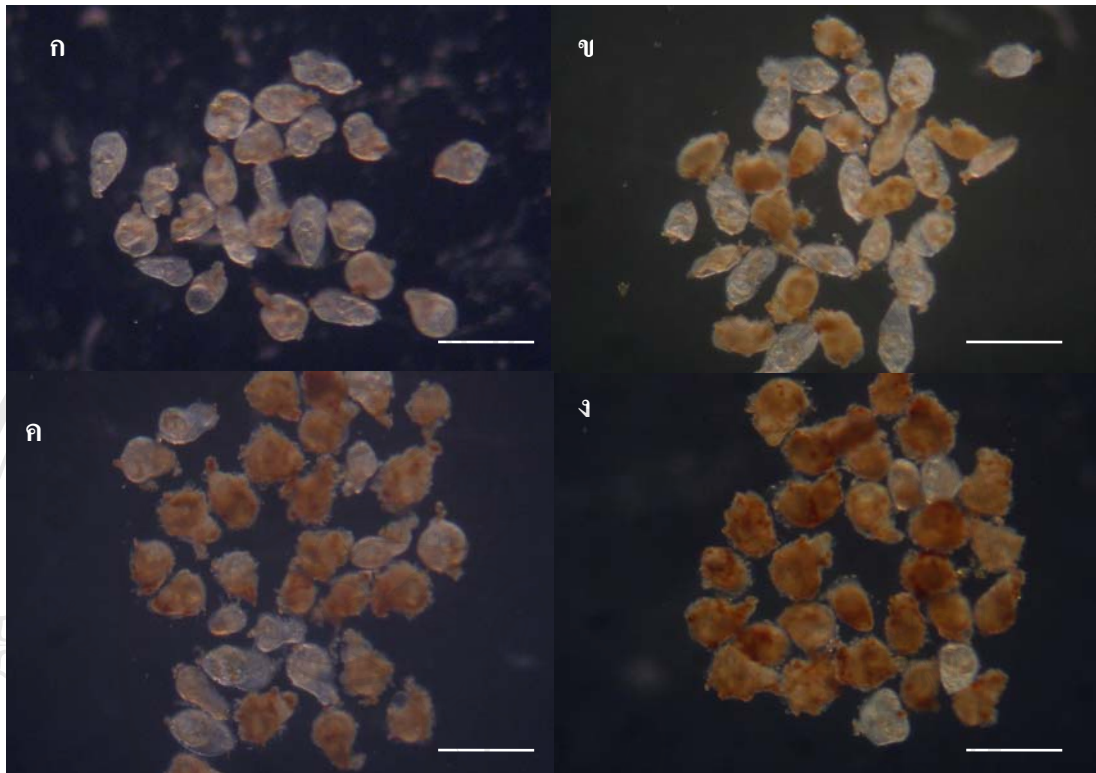
ค) พยาธิ *H. taichi* ที่ระยะเวลา 12 ชั่วโมง

ง) พยาธิ *H. taichui* ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง

2.2 กลุ่มทดลอง

2.2.1 สารสกัดด้วยน้ำจากมะหาดความเข้มข้น 0.25 mg/ml

ลักษณะของพยาธิ *H. taichui* หลังจากสัมผัสกับสารสกัดด้วยน้ำจากมะหาดนั้นที่ระยะเวลา 1 ชั่วโมงนั้น ซึ่งมีพยาธิทั้งที่ตายและยังไม่ตายโดยมีจำนวนพยาธิที่ตาย 22 ตัว และมีพยาธิที่ยังมีการเคลื่อนไหวในระดับคะแนนที่ 1 เป็นจำนวน 8 ตัวนั้น ซึ่งลักษณะของพยาธิส่วนใหญ่จะมีส่วนที่ยื่นโป่งออกคล้ายพองอากาศทางด้านท้ายและส่วนหัวของลำตัว (ภาพ 11-ก) ที่ระยะเวลา 6 ชั่วโมง ซึ่งพยาธิเกือบทั้งหมดตาย มีเพียงตัวเดียวที่ยังมีการเคลื่อนไหวอยู่ ซึ่งพยาธิส่วนใหญ่มีส่วนที่ยื่นโป่งออกคล้ายพองอากาศขนาดใหญ่ออกทางด้านท้ายและส่วนหัวของลำตัว ที่บริเวณรอบลำตัวมีรอยโป่งพองเล็กเกิดขึ้นบางตัวมีเชื้อบางหลุดออกจากลำตัว ตัวพยาธิจะมีสีน้ำตาล (ภาพ 11-ข) ส่วนที่เวลา 12 ชั่วโมงพยาธิมีลักษณะคล้ายที่ 6 ชั่วโมงแต่พยาธิส่วนใหญ่มีรอยโป่งออกคล้ายพองอากาศรอบลำตัวมากกว่าและสีน้ำตาลเข้มมากขึ้น (ภาพ 11-ค) ขณะที่ 24 ชั่วโมงพยาธิมีรอยโป่งอยู่ทั่วลำตัวและลำตัวมีลักษณะบิดเบี้ยว พยาธิมีสีน้ำตาลเข้มมากขึ้น (ภาพ 11-ง)

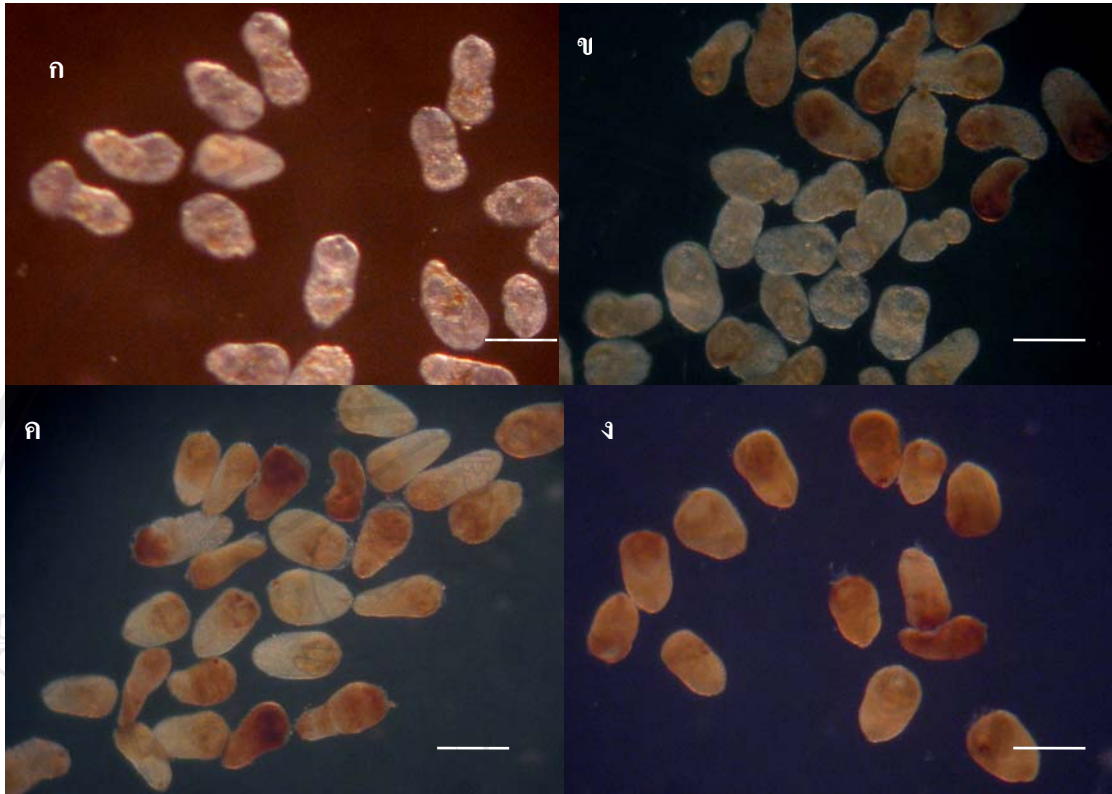


ภาพ 11 พยาธิ *H. taichui* จากกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ ในกลุ่มที่สัมผัสกับสารสกัดด้วยน้ำจากมะหาดความเข้มข้น 0.25 mg/ml (Scale bar 2 mm)

- ก) พยาธิ *H. taichui* ที่ระยะเวลา 1 ชั่วโมง ข) พยาธิ *H. taichui* ที่ระยะเวลา 6 ชั่วโมง
 ค) พยาธิ *H. taichui* ที่ระยะเวลา 12 ชั่วโมง ง) พยาธิ *H. taichui* ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง

2.2.2 สารสกัดด้วยน้ำจากราชพฤกษ์ ความเข้มข้น 2.5 mg/ml

ลักษณะของพยาธิ *H. taichui* หลังจากสัมผัสกับสารสกัดด้วยน้ำจากราชพฤกษ์นั้นที่ระยะเวลา 1 ชั่วโมงนั้น ซึ่งพยาธิส่วนใหญ่ยังมีการเคลื่อนไหวก็จะมีส่วนของลำตัวที่ขาวใสอยู่ (ภาพ 12-ก) ส่วนที่ระยะเวลา 6 ชั่วโมงนั้น มีพยาธิทั้งส่วนที่ตายและไม่ตาย พบว่าพยาธิจะมีทั้งส่วนที่ตัวมีสีน้ำตาล และส่วนพยาธิที่ตัวยังใสและมีการเคลื่อนไหวอยู่ พยาธิส่วนที่ตัวมีสีน้ำตาลจะพบส่วนที่โป่งออกคล้ายฟองอากาศเล็กๆ บางตัวมีส่วนที่โป่งยื่นคล้ายเนื้อเยื่อออกมาที่บริเวณรอบตัว (ภาพ 12-ข) ที่ 12 ชั่วโมงพยาธิมีสีน้ำตาลเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะบริเวณลำตัวส่วนท้ายซึ่งบริเวณนี้จะมีส่วนโป่งออกคล้ายฟองอากาศเล็ก ๆ และมีส่วนคล้ายเนื้อเยื่อยื่นออกบริเวณรอบลำตัวส่วนท้าย (ภาพ 12-ค) ขณะที่ 24 ชั่วโมงพบการเปลี่ยนแปลงที่คล้ายกับที่ 12 ชั่วโมง และพยาธิมีสีน้ำตาลที่เข้มข้น (ภาพ 12-ง)

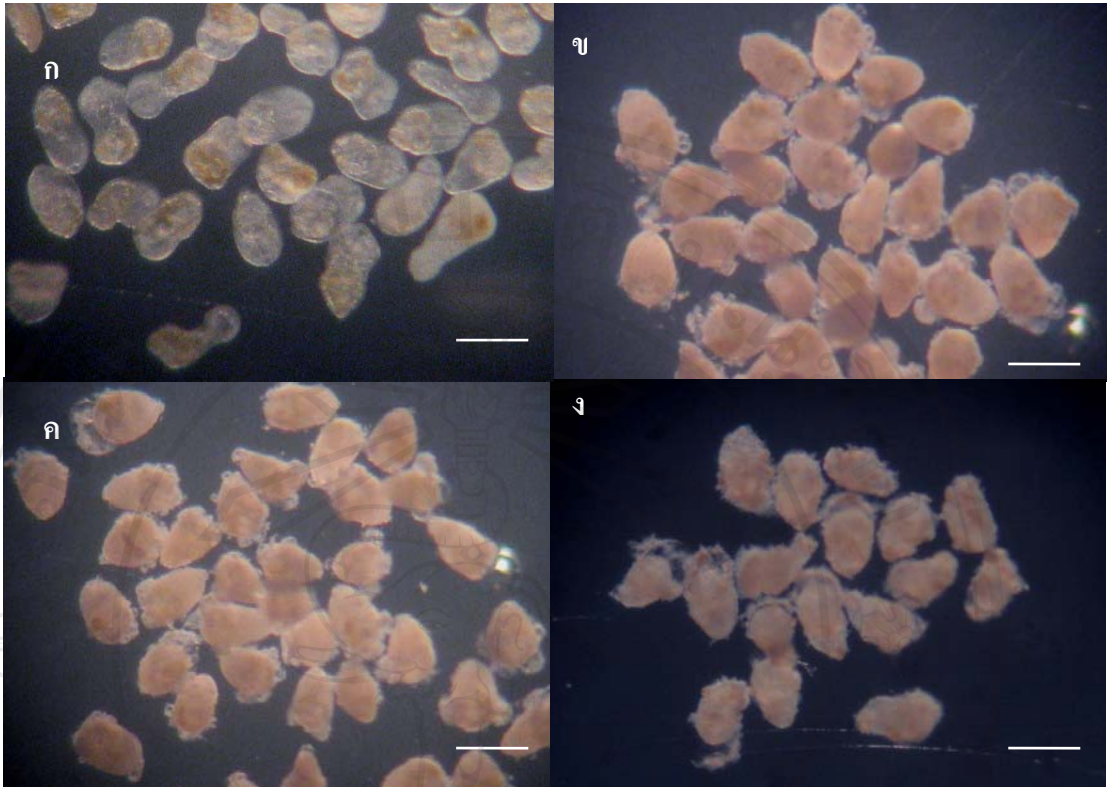


ภาพ 12 พยาธิ *H. taichui* จากกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ ในกลุ่มที่สัมผัสกับสารสกัดด้วยน้ำจากราชพฤกษ์ความเข้มข้น 2.5 mg/ml (Scale bar 1 mm)

- ก) พยาธิ *H. taichui* ที่ระยะเวลา 1 ชั่วโมง ข) พยาธิ *H. taichui* ที่ระยะเวลา 6 ชั่วโมง
ค) พยาธิ *H. taichi* ที่ระยะเวลา 12 ชั่วโมง ง) พยาธิ *H. taichui* ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง

2.2.2 สารสกัดด้วยน้ำจากแก้วความเข้มข้น 12.5 $\mu\text{g/ml}$

ลักษณะของพยาธิ *H. taichui* หลังจากสัมผัสกับสารสกัดด้วยน้ำจากแก้วที่ระยะเวลา 1 ชั่วโมงนั้น พยาธิยังมีการเคลื่อนไหวลำตัวมีลักษณะขาวใส (ภาพ 13-ก) ขณะที่เวลา 6 ชั่วโมงซึ่งส่วนมากพยาธิตายนั้น จะพบว่าบริเวณรอบลำตัวจะมีสีที่โป่งพองคล้ายพองอากาศโดยเฉพาะทางด้านท้ายของตัว (ภาพ 13-ข) ที่ระยะเวลา 12 ชั่วโมงซึ่งพยาธิทั้งหมดตายนั้น พบว่ามีสีที่โป่งพองออกมคล้ายกับพองอากาศรอบลำตัวโดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านท้ายของลำตัว (ภาพ 13-ค) และที่ 24 ชั่วโมง พบว่าพยาธิจะมีลำตัวที่บิดเบี้ยวและมีโป่งพองคล้ายพองอากาศอยู่รอบตัว (ภาพ 13-ง)



ภาพ 13 พยาธิ *H. taichui* จากกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ ในกลุ่มที่สัมผัสกับสารสกัดด้วยน้ำจากแก้วความเข้มข้น 12.5 µg/ml (Scale bar 1 mm)

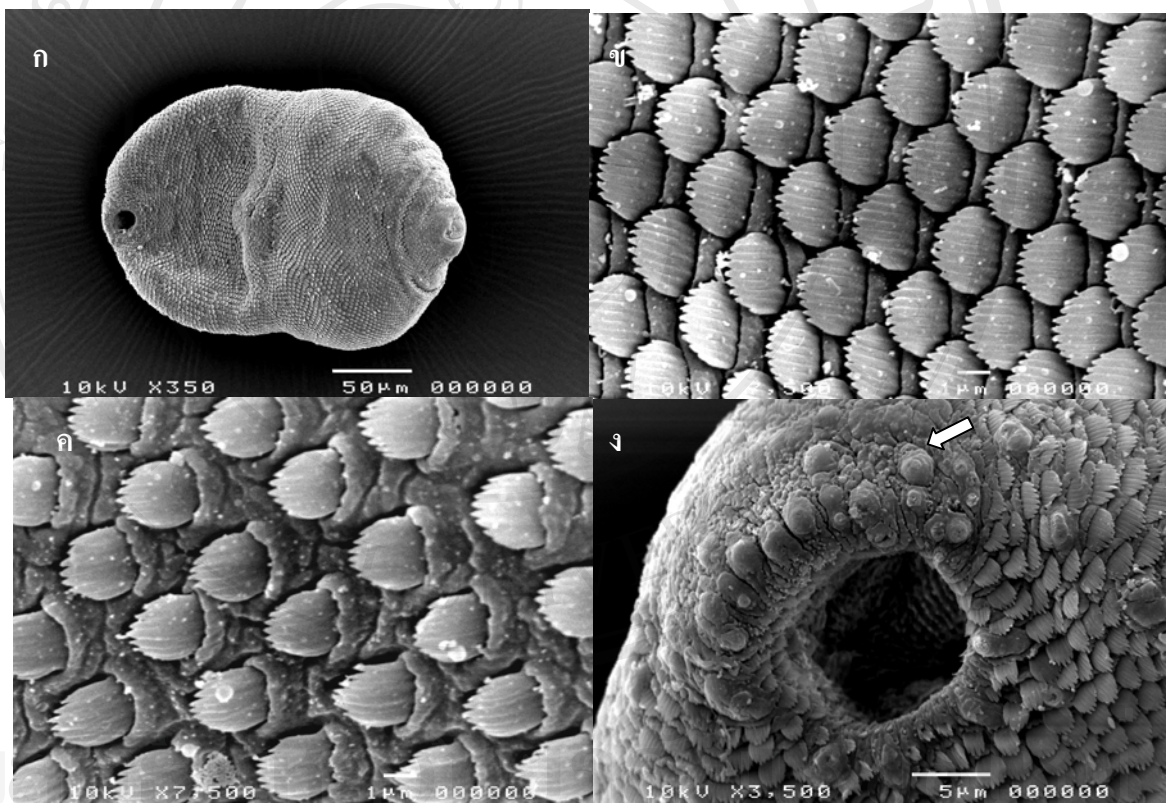
- ก) พยาธิ *H. taichui* ที่ระยะเวลา 1 ชั่วโมง ข) พยาธิ *H. taichui* ที่ระยะเวลา 6 ชั่วโมง
ค) พยาธิ *H. taichi* ที่ระยะเวลา 12 ชั่วโมง ง) พยาธิ *H. taichui* ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง

3. ผลการศึกษาสภาพพื้นผิวหนังของพยาธิใบไม้ *H. taichui* ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

จากการศึกษาฤทธิ์ในการฆ่าพยาธิ *H. taichui* ด้วยสารสกัดด้วยน้ำจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ซึ่งความเข้มข้นน้อยที่สุดที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าพยาธิได้ทั้งหมดของราชพฤกษ์ 2.5 mg/ml แก้ว 12.5 µg/ml และมะหาด 0.25 mg/ml โดยเวลาการออกฤทธิ์คือ 12 ชั่วโมง จากนั้นจึงทำการศึกษาผลของสารสกัดแต่ละชนิดที่มีต่อพื้นผิวของพยาธิ โดยทำการศึกษาในเฉพาะพยาธิตัวที่ตาย ในความเข้มข้นดังกล่าวในแต่ละช่วงเวลาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

3.1 ผลการศึกษาสภาพพื้นผิวหนังของพยาธิใบไม้ *H. taichui* ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดในกลุ่มควบคุม

ลักษณะของพื้นผิวของพยาธิในกลุ่มควบคุม ณ เวลา 1, 6, 12 และ 24 ชั่วโมง พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงของสภาพพื้นผิว โดยปกคลุมด้วยหนาม (spine) ที่เรียงเป็นแถวสลับกันทั่วทั้งตัว (ภาพ 14-ก) โดยหนามมีลักษณะคล้ายซี่ฟันซึ่งมีจำนวน 3-11 ซี่ ซึ่งจำนวนซี่นี้จะลดลงจากส่วนหัว (ภาพ 14-ข) ไปยังส่วนท้ายของลำตัว (ภาพ 14-ค) เช่นเดียวกับความยาวของหนาม และที่บริเวณ oral sucker จะมีอวัยวะรับสัมผัส (sensory papillae) ที่มีลักษณะคล้ายโดม กระจายอยู่โดยรอบ oral sucker (ภาพ 14-ง)

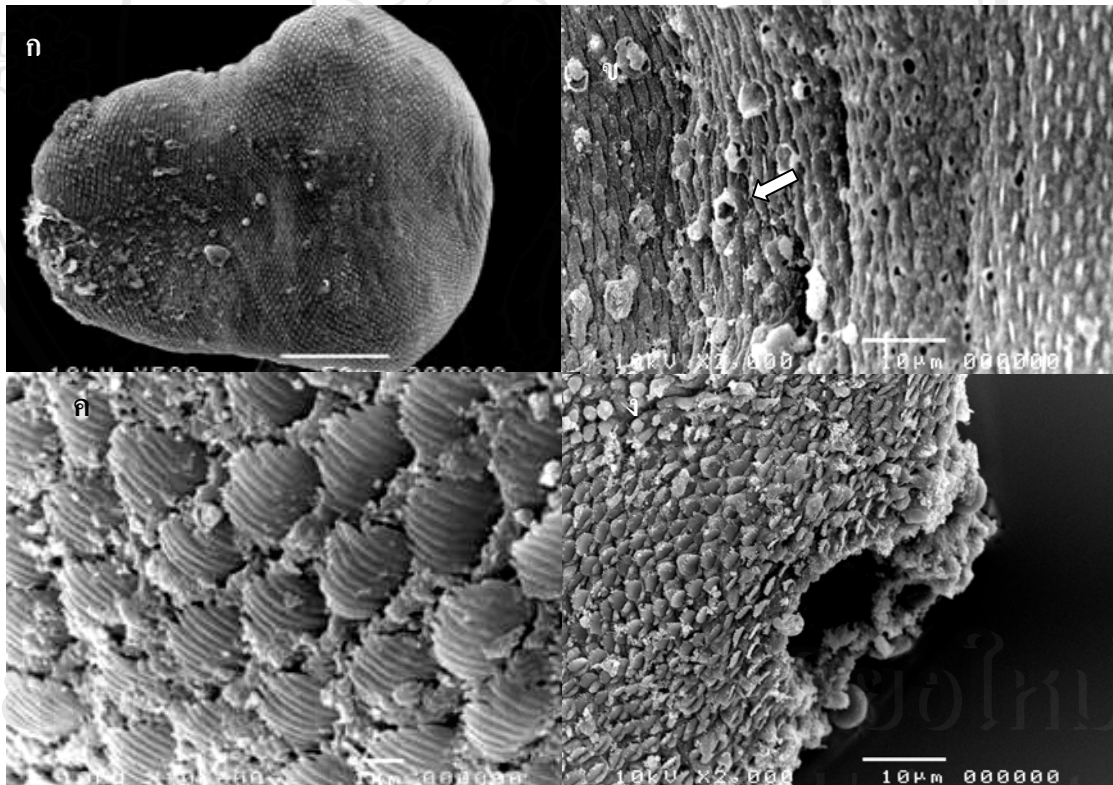


ภาพ 14 พยาธิ *H. taichui* ในกลุ่มควบคุมจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

- ก) ลักษณะทั้งตัวของพยาธิ หลังเลี้ยงเป็นเวลา 12 ชั่วโมง
- ข) พื้นผิวส่วน anterior ของพยาธิที่ปกคลุมด้วย spine ที่มีขนาดใหญ่
- ค) พื้นผิวส่วน posterior ของพยาธิที่ปกคลุมด้วย spine ที่มีขนาดเล็ก
- ง) ลักษณะ oral sucker หลังเลี้ยงเป็นเวลา 24 ชั่วโมง (↖ อวัยวะรับสัมผัส)

3.2 ผลการศึกษาสภาพพื้นผิวหนังของพยาธิใบไม้ *H. taichui* ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดในกลุ่มที่สัมผัสกับสารสกัดด้วยน้ำจากมะหาด

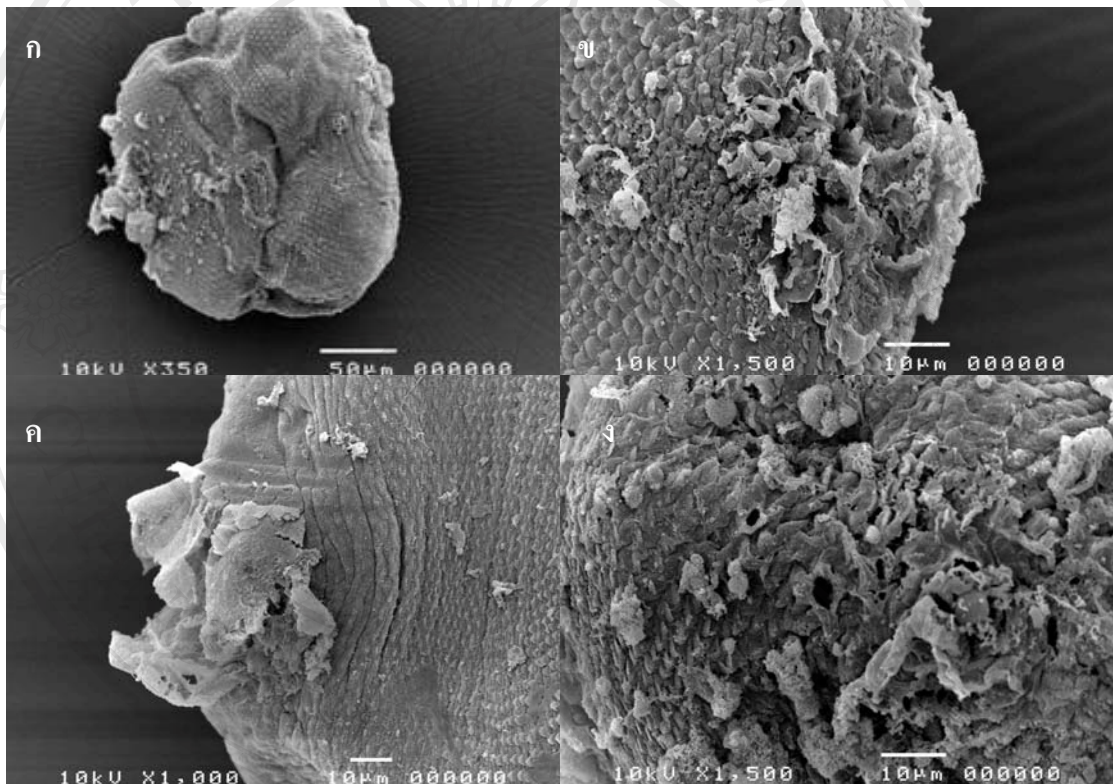
เมื่อนำเอาพยาธิใบไม้ *H. taichui* ที่สัมผัสกับสารสกัดด้วยน้ำของมะหาด 0.25 mg/ml เป็นเวลา 1 ชั่วโมงมาศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นผิวลำตัวพบว่าบริเวณลำตัวส่วน anterior มีการโป่งออกเป็น bleb (กระเปาะ) เล็ก ๆ กระจายอยู่ (ภาพ 15-ก) และมีร่องรอยของการแตกออกของ bleb ดังกล่าวที่บริเวณพื้นผิวลำตัว (ภาพ 15-ข) นอกจากนี้พบว่าลักษณะของหนามจะงุ้มลงและส่วนของผนังลำตัวมีลักษณะที่เป็นสันขึ้น (ภาพ 15-ค) ที่บริเวณ oral sucker ที่เสียหาย และมีบาดแผลที่เกิดจากการแตกออกของ bleb ที่โป่งพองออก (ภาพ 15-ง)



ภาพ 15 สภาพพื้นผิวของพยาธิใบไม้ *H. taichui* ที่สัมผัสกับสารสกัดด้วยน้ำจากมะหาด ความเข้มข้น 0.25 mg/ml เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM)

- ก) ลักษณะของพยาธิ *H. taichui* ทั้งตัว
- ข) พื้นผิวลำตัวที่มี Bleb ขนาดเล็กๆ และมีการแตกออก (← Bleb)
- ค) ลักษณะของพื้นผิวที่ส่วนของ spine งุ้มลง
- ง) oral sucker ที่เสียหาย

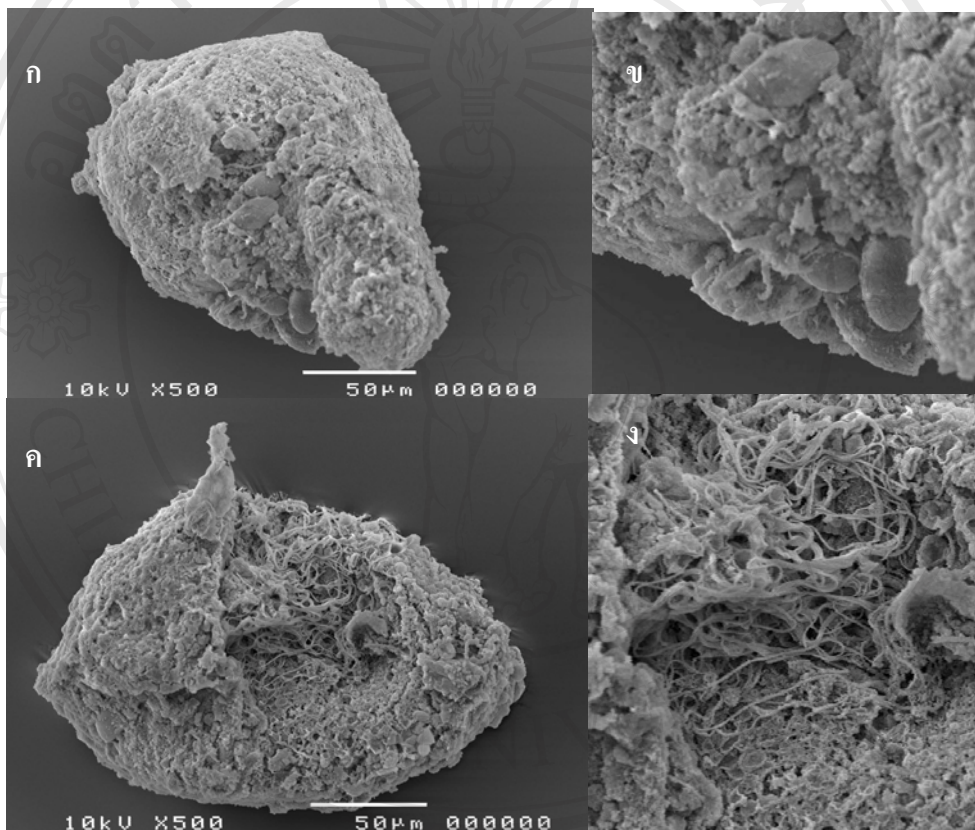
เมื่อนำเอาพยาธิใบไม้ *H. taichui* ที่สัมผัสกับสารสกัดด้วยน้ำของมะหาด 0.25 mg/ml เป็นเวลา 6 ชั่วโมงมาศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นผิวลำตัวพบว่ามี bleb ที่บริเวณส่วน anterior เป็นส่วนมาก (ภาพ 16- ก) บริเวณ oral sucker มี bleb ขนาดใหญ่โป่งพองออกและแตกในที่สุด (ภาพ 16-ข) และที่บริเวณ excretory pore ก็มีการโป่งออกและแตกออกของ bleb เช่นกัน (ภาพ 16-ค) ส่วนบริเวณลำตัวส่วนมีบาดแผลที่เป็นหลุมเนื่องจากการหลุดออกจาก spine (ภาพ 16-ง)



ภาพ 16 สภาพพื้นผิวของพยาธิใบไม้ *H. taichui* ที่สัมผัสกับสารสกัดด้วยน้ำจากมะหาด ความเข้มข้น 0.25 mg/ml เป็นระยะเวลา 6 ชั่วโมง จากกล้อง SEM

- ก) ลักษณะของพยาธิ *H. taichui* ทั้งตัว
- ข) oral sucker ที่มี Bleb ขนาดใหญ่และแตกออก
- ค) ส่วนของ excretory pore ที่มีการโป่งออกและแตกของ bleb ขนาดใหญ่
- ง) บริเวณพื้นผิวลำตัวที่มีหลุม และบาดแผล

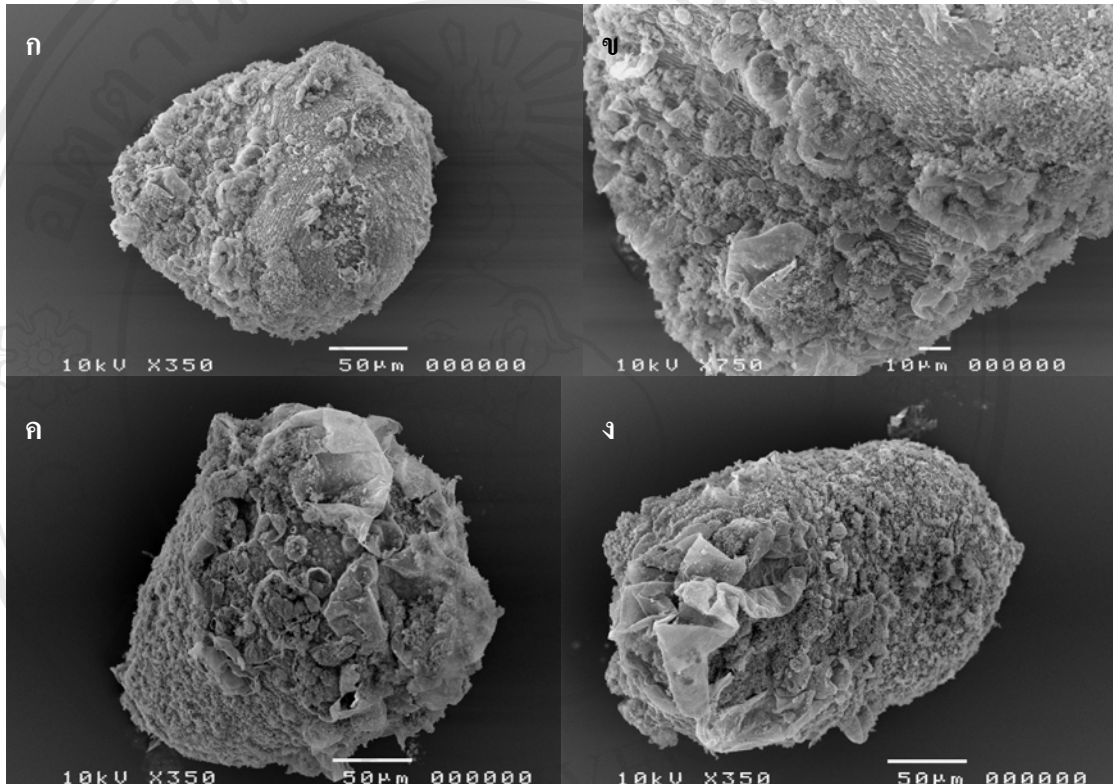
เมื่อนำเอาพยาธิใบไม้ *H. taichui* ที่สัมผัสกับสารสกัดด้วยน้ำของมะหาด 0.25 mg/ml เป็นเวลา 12 ชั่วโมงซึ่งเป็นเวลาที่พยาธิถูกฆ่าตายหมดนั้นพบว่าลักษณะพื้นผิวของพยาธินั้นเกิดการหลุดลอกออกอย่างมากจนไม่เหลือสภาพ (ภาพ 17-ก) เกิดการหลุดย่อย จนมองเห็นไข่พยาธิที่หลุดออกมานอกตัว (ภาพ 17-ข) และเมื่อเวลาผ่านนานยิ่งขึ้นพบว่าสภาพแสดงสภาพพื้นผิวถูกทำลายอย่างสิ้นเชิงจนพยาธิบางตัวมองเห็นสภาพของกล้ามเนื้อเนื้อเยื่อชั้นผิวหนังด้านใน (ภาพ 17-ค-ง)



ภาพ 17 สภาพพื้นผิวของพยาธิใบไม้ *H. taichui* ที่สัมผัสกับสารสกัดด้วยน้ำจากมะหาด ความเข้มข้น 0.25 mg/ml เป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง จากกล้อง SEM

- ก) พื้นผิวของพยาธินั้นเกิดการหลุดลอกออกอย่างมากจนไม่เหลือสภาพ เกิดการหลุดย่อย
- ข) ไข่ของพยาธิที่หลุดออกมา
- ค-ง) สภาพพื้นผิวถูกทำลายอย่างสิ้นเชิงจนมองเห็นสภาพของเนื้อเยื่อชั้นผิวหนังด้านใน

เมื่อนำเอาพยาธิใบไม้ *H. taichui* ที่สัมผัสกับสารสกัดด้วยน้ำของมะหาด 0.25 mg/ml เป็นเวลา 24 ชั่วโมง พบว่าสภาพพื้นผิวเต็มไปด้วยรอยโป่งแตกออกของ bleb เกิดเป็นลักษณะคล้ายบาดแผลอยู่ทั่วตัว (ภาพ 18- ก-ข) พยาธิบางตัวพื้นผิว ถูกทำลายลงอย่างสิ้นเชิงจนเสียสภาพเดิมของพื้นผิวพยาธิ (ภาพ 18-ค-ง)



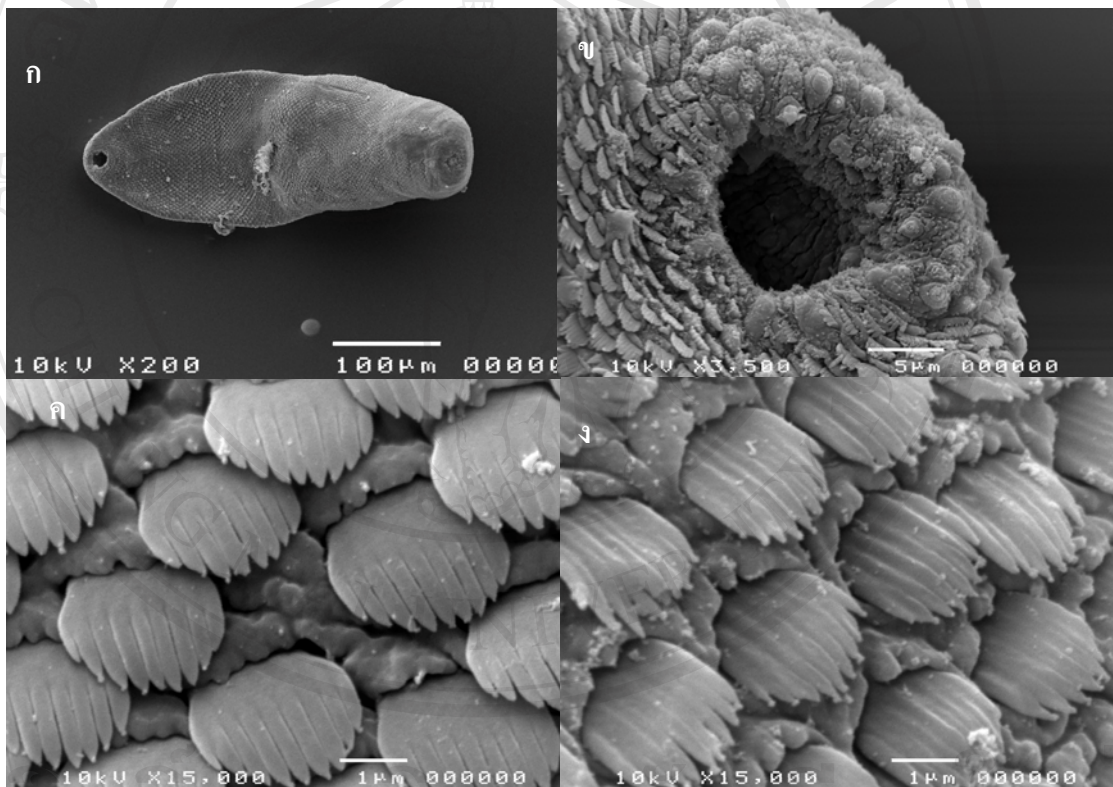
ภาพ 18 สภาพพื้นผิวของพยาธิใบไม้ *H. taichui* ที่สัมผัสกับสารสกัดด้วยน้ำจากมะหาด ความเข้มข้น 0.25 mg/ml เป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง จากกล้อง SEM

ก-ข) สภาพพื้นผิวเต็มไปด้วยรอยโป่งแตกออกของ bleb

ค-ง) สภาพพื้นผิวถูกทำลายอย่างสิ้นเชิงจนมองไม่เห็นสภาพเดิม

3.3 ผลการศึกษาสภาพพื้นผิวของพยาธิใบไม้ *H. taichui* ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดในกลุ่มที่สัมผัสกับสารสกัดด้วยน้ำจากราชพฤกษ์

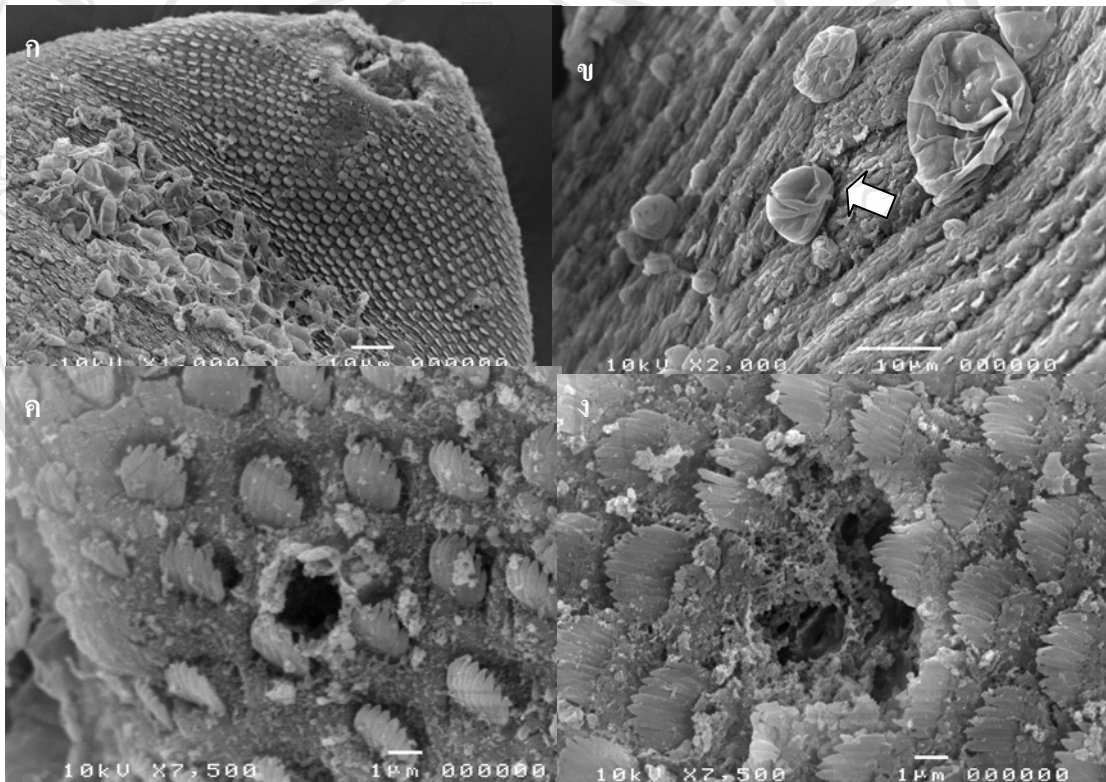
พยาธิที่เพาะเลี้ยงในอาหารที่ผสมกับสารสกัดด้วยน้ำจากราชพฤกษ์ที่มีความเข้มข้น 2.5 mg/ml เมื่อทำการศึกษาสภาพพื้นผิวพบว่าที่เวลา 1 ชั่วโมงพบว่ามีลักษณะพื้นผิวทั้งตัว (ภาพ 19-ก) ตลอดจนบริเวณ oral sucker (ภาพ 19-ข) ที่คล้ายกับกลุ่มควบคุมโดยลักษณะของ scale ทั้งบริเวณด้าน anterior (ภาพ 19-ค) และทางด้าน posterior (ภาพ 19-ง) ก็มีลักษณะที่คล้ายกับกลุ่มควบคุมเช่นกัน



ภาพ 19 สภาพพื้นผิวของพยาธิใบไม้ *H. taichui* ที่สัมผัสกับสารสกัดด้วยน้ำจากราชพฤกษ์ ความเข้มข้น 2.5 mg/ml เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง จากกล้อง SEM

- ก) ลักษณะทั้งตัวของพยาธิเหมือนกลุ่มควบคุม
- ข) ลักษณะ oral sucker ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
- ค) ลักษณะของ scale ที่บริเวณ anterior
- ง) ลักษณะของ scale ที่บริเวณ posterior

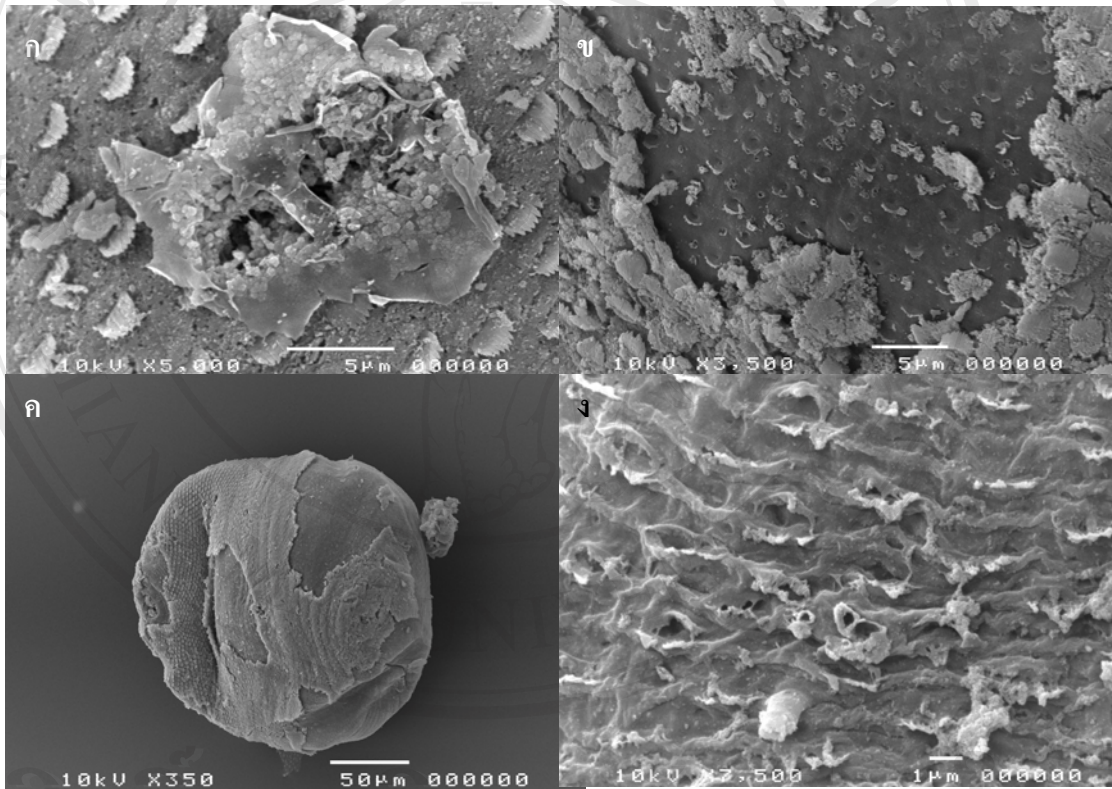
พยาธิที่เพาะเลี้ยงในอาหารที่ผสมกับสารสกัดด้วยน้ำจากราชพฤกษ์ที่ความเข้มข้น 2.5 mg/ml เมื่อทำการศึกษาสภาพพื้นผิวที่เวลา 6 ชั่วโมง พบว่าเกิดการบวมเป็น bleb ขนาดใหญ่ที่บริเวณพื้นผิว (ภาพ 20 ก-ข) และพบว่าบริเวณส่วนปลายของ spine จุ่มลงและที่บริเวณขอบของ spine มีลักษณะโผล่ขึ้นคล้ายกับ spine หดสั้นลงและมีการแตกออกของกระเปาะบางอัน กลายเป็นรูพรุนอยู่บนพื้นผิวของพยาธิ (ภาพ 20-ค) นอกจากนี้ยังมีการหลุดออกของ spine ที่บริเวณพื้นผิวทำให้มีลักษณะเป็นบาดแผลและเป็นหลุมที่เป็นร่องเนื่องจากการหลุดออกของ spine (ภาพ 20-ง)



ภาพ 20 สภาพพื้นผิวของพยาธิใบไม้ *H. taichui* ที่สัมผัสกับสารสกัดด้วยน้ำจากราชพฤกษ์ ความเข้มข้น 2.5 mg/ml เป็นระยะเวลา 6 ชั่วโมง จากกล้อง SEM

- ก) สภาพพื้นผิวที่มีการเกิด bleb ขนาดใหญ่
- ข) ลักษณะของ bleb (← bleb)
- ค) ลักษณะของพื้นผิวที่บริเวณขอบ spine ยกขึ้น และ bleb ที่แตกทำให้เกิดเป็นรูพรุน
- ง) ลักษณะของพื้นผิวที่มีบาดแผลและเป็นหลุมที่เป็นร่องเนื่องจากการหลุดออกของ spine

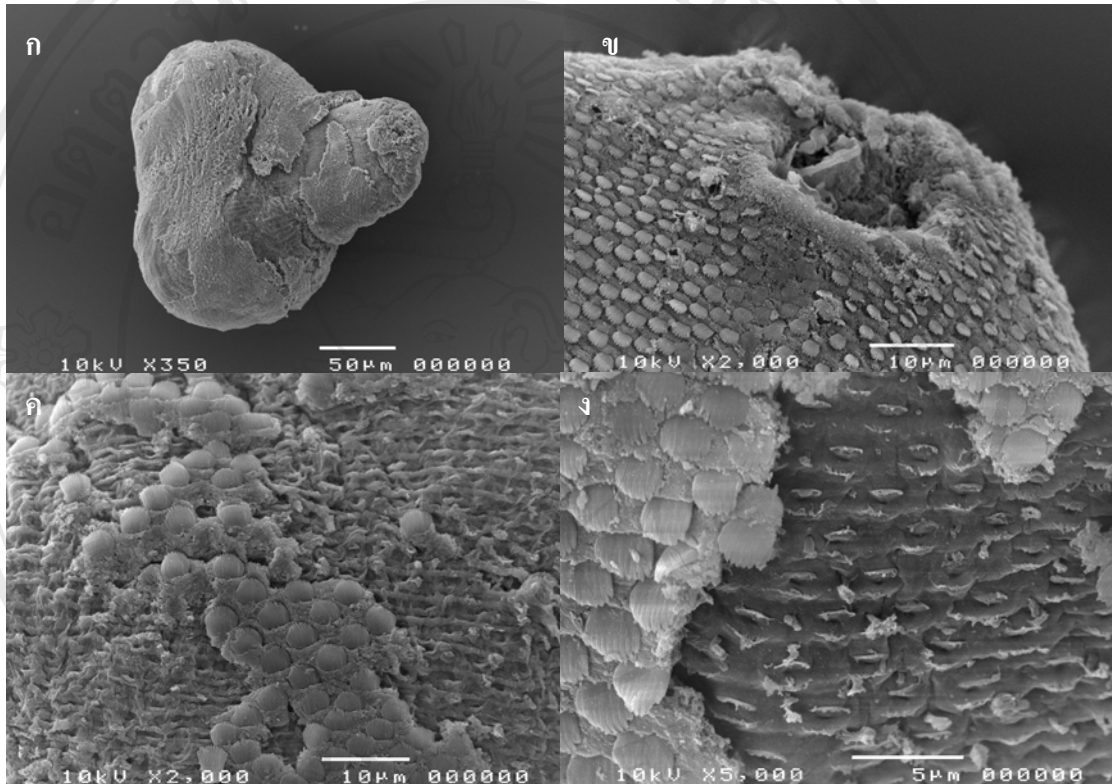
พยาธิที่เพาะเลี้ยงในอาหารที่ผสมกับสารสกัดด้วยน้ำของราชพฤกษ์ที่ความเข้มข้น 2.5 mg/ml เมื่อทำการศึกษาสภาพพื้นผิวพบว่าที่เวลา 12 ชั่วโมง ซึ่งพยาธิถูกฆ่าได้หมด พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของสภาพพื้นผิวเกิด bleb และแตกออกกลายเป็นรอยแผล (ภาพ 21-ก) และมีการหลุดของ spine ออกไปเป็นรอยแผลใหญ่ และมีการหลุดออกของพื้นผิว (ภาพ 21-ข) ทำให้พื้นผิวพยาธิ มีการหลุดออกเป็นแผ่นกว้างเกือบทั้งตัว (ภาพ 21-ค) และที่พื้นผิวจะมีลักษณะเป็นร่องหลุมที่เกิดจากการหลุดออกของ spine (ภาพ 21-ง)



ภาพ 21 สภาพพื้นผิวของพยาธิใบไม้ *H. taichui* ที่สัมผัสกับสารสกัดด้วยน้ำจากราชพฤกษ์ ความเข้มข้น 2.5 mg/ml เป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง จากกล้อง SEM

- ก) สภาพพื้นผิวเกิด bleb และแตกออกกลายเป็นรอยแผล
- ข) พื้นผิวที่เกิดการหลุดออกของ spine และมีลักษณะคล้ายแผล
- ค) ลักษณะทั้งตัวของพยาธิ ที่มีการหลุดลอกของพื้นผิวเกือบทั้งตัว
- ง) ลักษณะของพื้นผิวที่เป็นร่องหลุมที่เกิดจากการหลุดของ spine

พยาธิที่เพาะเลี้ยงในอาหารที่ผสมกับสารสกัดด้วยน้ำจากราชพฤกษ์ที่ความเข้มข้น 2.5 mg/ml เมื่อทำการศึกษาสภาพพื้นผิวพบว่าที่เวลา 24 ชั่วโมง มีการเปลี่ยนแปลงที่คล้ายกับที่เวลา 12 ชั่วโมง โดยทั้งตัวมีการหลุดลอกของพื้นผิว (ภาพ 22-ก) บริเวณ oral sucker ก็มีการเสียหาย และเริ่มมีการหลุดลอกออกของพื้นผิวเป็นบริเวณ (ภาพ 22-ข) ส่วนที่บริเวณ พื้นผิวมีการหลุดออกของ spine จนเห็นเป็นร่องหลุมของ spine และเกิดการหลุดลอกออกของพื้นผิว (ภาพ 22-ค-ง)

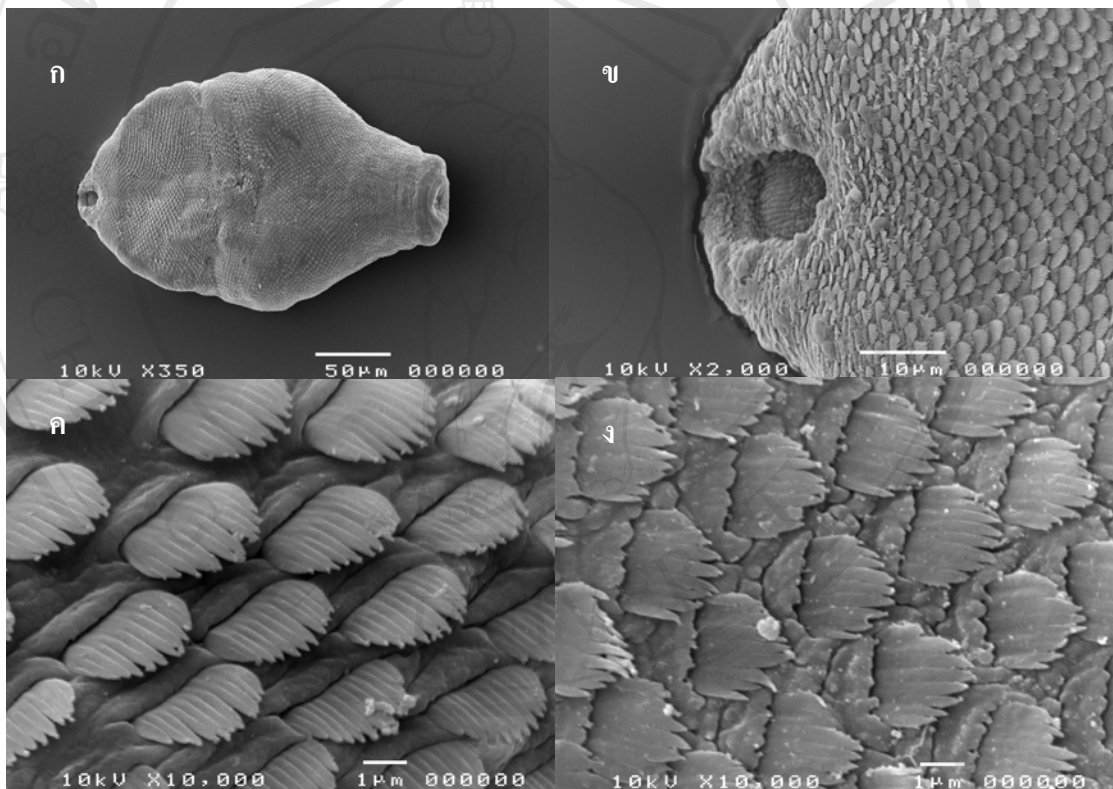


ภาพ 22 สภาพพื้นผิวของพยาธิใบไม้ *H. taichui* ที่สัมผัสกับสารสกัดด้วยน้ำจากราชพฤกษ์ ความเข้มข้น 2.5 mg/ml เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง จากกล้อง SEM

- ก) ลักษณะทั้งตัวของพยาธิ ที่มีการหลุดลอกของพื้นผิวเกือบทั้งตัว
- ข) บริเวณ oral sucker มีการเสียหาย
- ค-ง) ลักษณะของพื้นผิวที่เป็นร่องหลุมที่เกิดจากการหลุดของ spine และการหลุดลอกออกของพื้นผิว

3.4 ผลการศึกษาสภาพพื้นผิวหนังของพยาธิใบไม้ *H. taichui* ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดในกลุ่มที่สัมผัสกับสารสกัดด้วยน้ำจากแก้ว

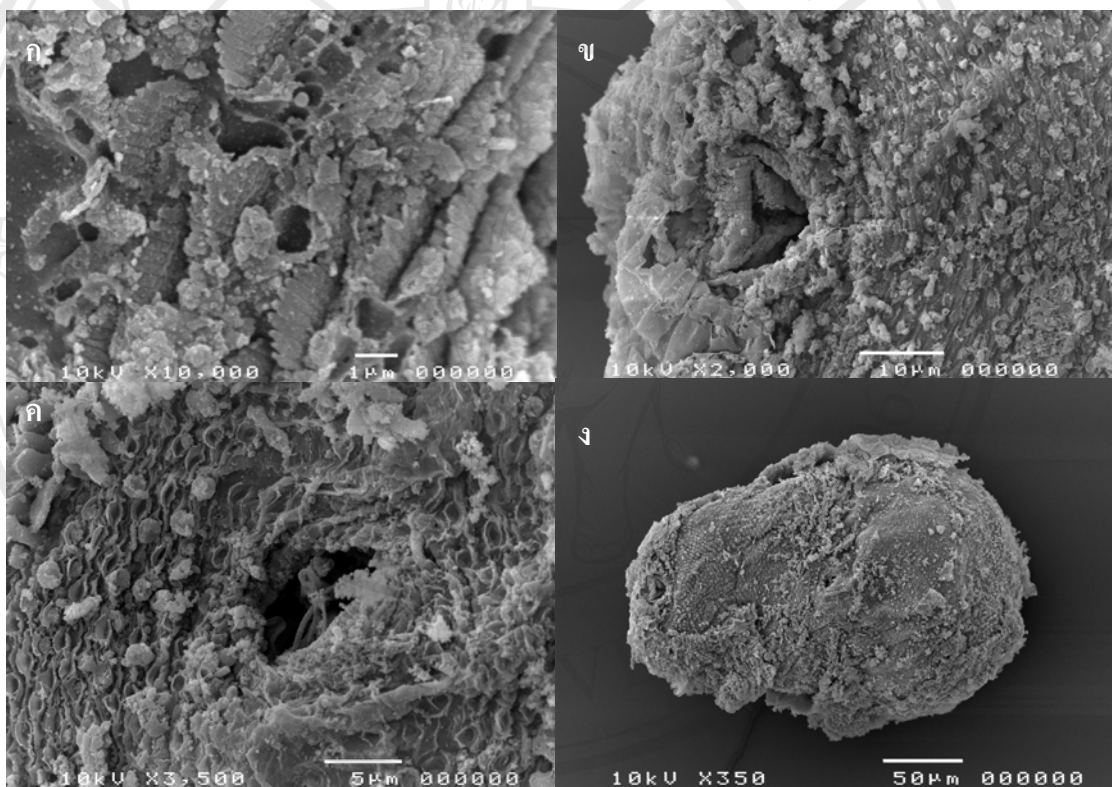
เมื่อนำเอาพยาธิใบไม้ *H. taichui* ที่สัมผัสกับสารสกัดด้วยน้ำของแก้วความเข้มข้น 12.5 $\mu\text{g/ml}$ เป็นเวลา 1 ชั่วโมงมาศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นผิวลำตัวพบว่าพื้นผิวลำตัวคล้ายในกลุ่มควบคุม โดยสภาพทั้งตัวปกติ (ภาพ 23-ก) บริเวณ oral sucker มีสภาพเปิดกว้าง แต่ไม่พบความเปลี่ยนแปลง (ภาพ 23-ข) ในขณะที่ลักษณะของ scale บริเวณ anterior (ภาพ 23-ค) และบริเวณ posterior (ภาพ 23-ง) มีลักษณะที่ปกติเหมือนในกลุ่มควบคุม



ภาพ 23 สภาพพื้นผิวของพยาธิใบไม้ *H. taichui* ที่สัมผัสกับสารสกัดด้วยน้ำจากแก้วความเข้มข้น 12.5 $\mu\text{g/ml}$ เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง จากกล้อง SEM

- ก) ลักษณะทั้งตัวของพยาธิเหมือนกลุ่มควบคุม
- ข) ลักษณะ oral sucker ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
- ค) ลักษณะของ scale ที่บริเวณ anterior
- ง) ลักษณะของ scale ที่บริเวณ posterior

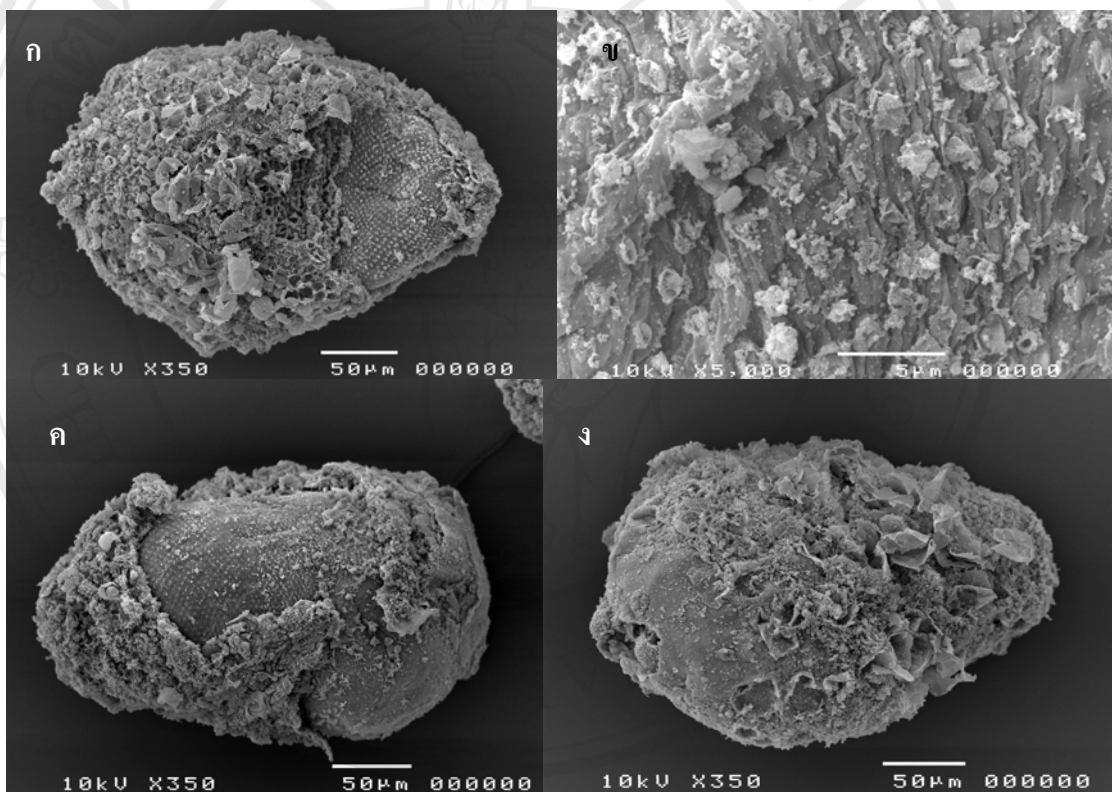
เมื่อนำเอาพยาธิใบไม้ *H. taichui* ที่สัมผัสกับสารสกัดด้วยน้ำของแก้วความเข้มข้น 12.5 $\mu\text{g/ml}$ เป็นเวลา 6 ชั่วโมง พบว่าเกิด bleb กระจายทั่วทั้งตัวและแตกออก จึงเป็นพื้นผิวเป็นหลุม (ภาพ 24-ก) และที่บริเวณ oral sucker ก็มีการแตกออกของ bleb และ spine บริเวณรอบ ๆ oral sucker ก็มีการหลุดออก (ภาพ 24-ข) ขณะที่ส่วนของ ventral sucker ก็มีการหลุดย่อยเสียหายของ บริเวณรอบๆ ส่วนของ spine ก็มีการหลุดออกเกือบทั้งหมด (ภาพ 24-ค) เมื่อสังเกตพยาธิทั้งตัวก็มี สภาพที่พื้นผิวเสียหายเกือบทั้งหมด (ภาพ 24-ง)



ภาพ 24 สภาพพื้นผิวของพยาธิใบไม้ *H. taichui* ที่สัมผัสกับสารสกัดด้วยน้ำจากแก้ว ความเข้มข้น 12.5 $\mu\text{g/ml}$ เป็นระยะเวลา 6 ชั่วโมง จากกล้อง SEM

- ก) พื้นผิวที่ bleb แตกออกทำให้พื้นผิวเป็นหลุม
- ข) บริเวณ oral sucker ก็มีการแตกออกของ bleb และ spine
- ค) ventral sucker มีการหลุดย่อยเสียหายและ ส่วนของ spine ก็มีการหลุดออกเกือบทั้งหมด
- ง) พยาธิทั้งตัวก็มีสภาพที่พื้นผิวเสียหายเกือบทั้งหมด

เมื่อนำเอาพยาธิใบไม้ *H. taichui* ที่สัมผัสกับสารสกัดด้วยน้ำของแก้วความเข้มข้น 12.5 $\mu\text{g/ml}$ เป็นเวลา 12 ชั่วโมงมาศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นผิวลำตัวพบการเปลี่ยนแปลงที่รุนแรง โดยมี bleb ทั่วทั้งบริเวณลำตัวจนไม่สามารถเห็นสภาพพื้นผิวเดิม (ภาพ 25-ก) และมีการพบรอยแผลที่เป็นหลุมเนื่องจากการหลุดออกของ spine เป็นบริเวณกว้าง คาดว่าภายใต้ bleb spine คงมีการหลุดออกเช่นกัน (ภาพ 25-ข) และที่เวลา 24 ชั่วโมงหลังสัมผัสสารสกัดพบว่าสภาพพื้นผิวมีลักษณะขรุขระมองไม่เห็นสภาพเดิมของพยาธิ (ภาพ 25-ค-ง)



ภาพ 25 สภาพพื้นผิวของพยาธิใบไม้ *H. taichui* ที่สัมผัสกับสารสกัดด้วยน้ำจากแก้ว ความเข้มข้น 12.5 $\mu\text{g/ml}$ เป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง จากกล้อง SEM

- ก) พื้นผิวลำตัวพบการเปลี่ยนแปลงจนไม่สามารถเห็นสภาพพื้นผิวเดิมที่ 12 ชั่วโมง
- ข) พื้นผิวบริเวณที่มีหลุดออกของ spine เกิดเป็นรอยบาดแผล ที่ 12 ชั่วโมง
- ค- ง) สภาพพื้นผิวของพยาธิใบไม้ *H. taichui* ที่สัมผัสกับสารสกัดด้วยน้ำจากแก้ว ความเข้มข้น 12.5 $\mu\text{g/ml}$ เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง พื้นผิวลำตัวพบการเปลี่ยนแปลงจนไม่สามารถเห็นสภาพพื้นผิวเดิม