

บทที่ 4

ผลการศึกษา

1. ผลการศึกษาระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมของพืชสมุนไพรทั้ง 2 ชนิด ที่สามารถกำจัดพยาธิได้จากการผ่าเปิดช่องท้องหนูทดลองเพื่อตรวจสอบหาหนอนพยาธิ

ในการศึกษาเพื่อหาความเข้มข้นและระยะเวลาที่เหมาะสมของสารสกัดด้วยน้ำจากสมุนไพรทั้ง 2 ชนิดที่มีผลต่อการกำจัดพยาธิใบไม้ขนาดเล็กในลำไส้ *S. falcatus* ในหนูทดลอง (*in vivo*) ยังไม่เคยมีรายงานมาก่อน ดังนั้นความเข้มข้นของสารสกัดด้วยน้ำของสมุนไพรทั้ง 2 ชนิดที่นำมาใช้ในการศึกษากครั้งนี้ จึงใช้ความเข้มข้นแบบสุ่ม โดยความเข้มข้นระดับแรกที่ใช้ในการทดลอง จะใช้ความเข้มข้นเดียวกับปริมาณความเข้มข้นของยาถ่ายพยาธิ praziquantel ที่แนะนำให้ใช้ทั่วไป แล้วจึงนำผลการศึกษาที่ได้ในครั้งแรกไปปรับเปลี่ยนความเข้มข้นและระยะเวลาที่เหมาะสม ในการผ่าเปิดช่องท้องของหนูทดลอง เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพในการกำจัดพยาธิใบไม้ในครั้งต่อไป

1.1 ผลของการตรวจสอบหาหนอนพยาธิในหนูทดลองกลุ่มควบคุม (ตารางที่ 1)

ผลการศึกษาจำนวนหนอนพยาธิในหนูทดลองกลุ่มควบคุมที่ 2 ช่วงเวลา คือ ผ่าเปิดช่องท้องเพื่อตรวจสอบหาหนอนพยาธิที่ระยะเวลา 48 ชั่วโมงหลังจากที่ป้อนน้ำกลั่น จำนวนหนูทดลอง 3 ตัว พบการติดเชื้อเฉลี่ยอยู่ที่ 11.27% ส่วนหนูทดลองที่ผ่าเปิดช่องท้องเพื่อตรวจสอบหาหนอนพยาธิที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมงหลังจากที่ป้อนน้ำกลั่นจำนวนหนูทดลอง 6 ตัว (ทำการทดลอง 2 ครั้งๆ ละ 3 ตัว) พบค่าการติดเชื้อเฉลี่ยเท่ากับ 23.55%

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนของพยาธิ *S. falcatus* และการติดเชื้อของพยาธิในหนูทดลองกลุ่มควบคุม

ระยะเวลาที่ตรวจสอบ หนอนพยาธิ (ชม.)	จำนวนพยาธิที่พบ (เฉลี่ย)	จำนวนหนูทดลอง	% Infected
48	71-154 (112.67)	3	11.27
24	189-281 (235.50)	6	23.55

1.2 ผลการศึกษาหนูทดลองกลุ่มที่ป้อนยาถ่ายพยาธิ Praziquantel (ตารางที่ 2)

ผลการผ่าเปิดช่องท้องเพื่อตรวจสอบหาหนอนพยาธิในหนูทดลองกลุ่มที่ป้อนยาถ่ายพยาธิ praziquantel โดยในช่วงแรกทำการป้อนยาซ้ำตามคำแนะนำการใช้ยา คือ ป้อนครั้งแรกหลังจากที่ป้อนพยาธิ *S. falcatus* ระยะ metacercaria ไปได้ 3 วันในระดับความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักหนูทดลอง 1 กิโลกรัม แล้วทำการป้อนซ้ำในความเข้มข้นเดิม โดยป้อนห่างจากการป้อนครั้งแรก 24 ชั่วโมง และหลังจากนั้น 24 ชั่วโมงจึงทำการผ่าเปิดช่องท้องเพื่อตรวจสอบหาหนอนพยาธิ ไม่พบหนอนพยาธิในลำไส้ส่วนต่างๆ ของหนูทดลองเลย ในการศึกษาครั้งต่อไปจึงงดการป้อนซ้ำ และลดระยะเวลาในการผ่าเปิดช่องท้องลง คือ ใช้ความเข้มข้นของยาถ่ายพยาธิที่ระดับความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักหนูทดลอง 1 กิโลกรัม และระยะเวลาในการผ่าเปิดช่องท้องเพื่อตรวจสอบหาหนอนพยาธิคือ 6, 12 และ 24 ชั่วโมงหลังจากที่ป้อนยา โดยที่ระยะเวลา 6 ชั่วโมง จำนวนหนูทดลอง 3 ตัว พบหนอนพยาธิเฉลี่ย 127.33 ตัว ที่ระยะเวลา 12 ชั่วโมง จำนวนหนูทดลอง 3 ตัว พบจำนวนหนอนพยาธิเฉลี่ย 34.33 ตัว และที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมงหลังจากการป้อนยา จำนวนหนูทดลอง 3 ตัว พบจำนวนหนอนพยาธิเฉลี่ย 21.00 ตัว

ตารางที่ 2 แสดงผลการศึกษาในหนูทดลองกลุ่มที่ป้อนยาถ่ายพยาธิ Praziquantel

ความเข้มข้น mg / body weight 1 kg	ระยะเวลาที่ตรวจสอบ หนอนพยาธิ (ชม.)	จำนวนพยาธิที่พบ (ค่าเฉลี่ย)	จำนวนหนูทดลอง (ตัว)
20 + 20 *	48	0	3
20	6	95-162 (127.33)	3
20	12	24-42 (34.33)	3
20	24	13-31 (21.00)	3

* ป้อนครั้งแรกความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักหนูทดลอง 1 กิโลกรัม หลังจากนั้น 24 ชั่วโมง ป้อนซ้ำที่ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักหนูทดลอง 1 กิโลกรัม

1.3 ผลการศึกษาหนูทดลองกลุ่มที่ป้อนสารสกัดด้วยน้ำจากมะหาด (ตารางที่ 3)

ในการศึกษาครั้งแรก ใช้ความเข้มข้นของสารสกัดด้วยน้ำจากมะหาดและการป้อนสารสกัดซ้ำตามคำแนะนำการใช้ยาถ่ายพยาธิ praziquantel ผลการผ่าเปิดช่องท้องเพื่อตรวจสอบหาหนอนพยาธิที่ระยะเวลา 48 ชั่วโมง หนูทดลองจำนวน 3 ตัว ไม่พบหนอนพยาธิในลำไส้ส่วนต่างๆ เลย การศึกษาครั้งต่อมาจึงใช้ความเข้มข้นของสารสกัดจากมะหาด 20 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักหนูทดลอง 1 กิโลกรัม ไม่มีการป้อนซ้ำ และลดระยะเวลาผ่าเปิดช่องท้องเพื่อตรวจสอบหาหนอนพยาธิลงเหลือ 24 ชั่วโมง จำนวนหนูทดลอง 3 ตัว ก็ไม่พบหนอนพยาธิในลำไส้เช่นกัน จึงลดความเข้มข้นของ

สารสกัดจากมะหาดลงเหลือความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักหนูทดลอง 1 กิโลกรัม ผ่าเปิดช่องท้องเพื่อตรวจสอบหาหนอนพยาธิที่ 2 ช่วงเวลา คือ 12 และ 24 ชั่วโมงหลังจากป้อนสารสกัดจากมะหาด ผลการศึกษาพบว่าที่ความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักหนูทดลอง 1 กิโลกรัม ระยะเวลาผ่าเปิดช่องท้องเพื่อตรวจสอบหาหนอนพยาธิ 12 ชั่วโมง จำนวนหนูทดลอง 3 ตัว พบพยาธิเฉลี่ย 11.33 ตัว และที่ระยะเวลาผ่าเปิดช่องท้องเพื่อตรวจสอบหาหนอนพยาธิ 24 ชั่วโมง จำนวนหนูทดลอง 3 ตัว พบหนอนพยาธิ 1 ตัว ส่วนที่ความเข้มข้นของสารสกัดจากมะหาด 5 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักหนูทดลอง 1 กิโลกรัม ระยะเวลาผ่าเปิดช่องท้องเพื่อตรวจสอบหาหนอนพยาธิ 24 ชั่วโมง จำนวนหนูทดลอง 3 ตัว พบหนอนพยาธิเฉลี่ย 146.67 ตัว

ตารางที่ 3 แสดงผลการศึกษาในหนูทดลองกลุ่มที่ป้อนสารสกัดด้วยน้ำจากมะหาด

ความเข้มข้น mg / body weight 1 kg	ระยะเวลาที่ตรวจสอบ หนอนพยาธิ (ชม.)	จำนวนพยาธิที่พบ (ค่าเฉลี่ย)	จำนวนหนูทดลอง (ตัว)
20 + 20 *	48	0	3
20	24	0	3
10	12	8-16 (11.33)	3
	24	0-1 (0.33)	3
5	24	112-172 (146.67)	3

* ป้อนครั้งแรกความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักหนูทดลอง 1 กิโลกรัม หลังจากนั้น 24 ชั่วโมง ป้อนซ้ำที่ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักหนูทดลอง 1 กิโลกรัม

1.4 ผลการศึกษาหนูทดลองกลุ่มที่ป้อนสารสกัดด้วยน้ำจากขี้เหล็ก (ตารางที่ 4)

ใช้แนวทางศึกษาเดียวกันกับการศึกษาหนูทดลองกลุ่มที่ป้อนสารสกัดด้วยน้ำจากมะหาดคือ ความเข้มข้นของสารสกัดพืชสมุนไพร การป้อนซ้ำ และระยะเวลาในการผ่าเปิดช่องท้องเพื่อตรวจสอบหนอนพยาธิ ผลการศึกษาของสารสกัดจากขี้เหล็กที่ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักหนูทดลอง 1 กิโลกรัม มีการป้อนซ้ำ และผ่าเปิดช่องท้องเพื่อตรวจสอบหนอนพยาธิที่ระยะเวลา 48 ชั่วโมง จำนวนหนูทดลอง 3 ตัว ไม่พบหนอนพยาธิเลย ที่ความเข้มข้นของสารสกัดจากขี้เหล็ก 20 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักหนูทดลอง 1 กิโลกรัม ไม่มีการป้อนซ้ำ ระยะเวลาในการผ่าเปิดช่องท้องเพื่อตรวจสอบหนอนพยาธิ 24 ชั่วโมง จำนวนหนูทดลอง 3 ตัว ก็ไม่พบหนอนพยาธิเช่นกัน ที่ความเข้มข้นของสารสกัดจากขี้เหล็ก 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักหนูทดลอง 1 กิโลกรัม จำนวนหนูทดลอง 3 ตัว ผ่าเปิดช่องท้องเพื่อตรวจสอบหนอนพยาธิที่ระยะเวลา 12 ชั่วโมง พบหนอนพยาธิเฉลี่ย 75.33

ตัว ที่ความเข้มข้นของสารสกัด 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักหนูทดลอง 1 กิโลกรัม ผ่าเปิดช่องท้องเพื่อตรวจสอบหนอนพยาธิที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง จำนวนหนูทดลอง 3 ตัว ไม่พบหนอนพยาธิเลย แต่ที่ความเข้มข้นของสารสกัด 5 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักหนูทดลอง 1 กิโลกรัม ผ่าเปิดช่องท้องที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง จำนวนหนูทดลอง 3 ตัว พบหนอนพยาธิในลำไส้เฉลี่ยถึง 113.33 ตัว

ตารางที่ 4 แสดงผลการศึกษาในหนูทดลองกลุ่มที่ป้อนสารสกัดด้วยน้ำจากรากขี้เหล็ก

ความเข้มข้น mg / body weight 1 kg	ระยะเวลาที่ตรวจสอบ หนอนพยาธิ (ชม.)	จำนวนพยาธิที่พบ (ค่าเฉลี่ย)	จำนวนหนูทดลอง (ตัว)
20 + 20 *	48	0	3
20	24	0	3
10	12	67-81 (75.33)	3
	24	0	3
5	24	93-126 (113.33)	3

* ป้อนครั้งแรกความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักหนูทดลอง 1 กิโลกรัม หลังจากนั้น 24 ชั่วโมง ป้อนซ้ำที่ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักหนูทดลอง 1 กิโลกรัม

2. ผลการตรวจสอบบริเวณที่แพร่กระจายของหนอนพยาธิในลำไส้ส่วนต่างๆ ของหนูทดลอง

เมื่อครบกำหนดระยะเวลาที่ทำการผ่าเปิดช่องท้องเพื่อตรวจสอบหนอนพยาธิของหนูทดลอง จะแยกส่วนของลำไส้ออกเป็น ส่วน duodenum ส่วน jejunum และส่วน ileum เพื่อศึกษาบริเวณที่มีการแพร่กระจายของพยาธิ *S. falcatus* ที่ระยะเวลา 3-5 วันหลังจากที่ป้อนพยาธิระยะ metacercarias ไปแล้ว จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า หนูทดลองที่พบหนอนพยาธิอยู่ในลำไส้ จำนวนทั้งหมด 31 ตัว (หนูทดลองในกลุ่มควบคุม 9 ตัว หนูทดลองในกลุ่มที่ป้อนยาถ่ายพยาธิ praziquantel 9 ตัว หนูทดลองในกลุ่มที่ป้อนสารสกัดด้วยน้ำของมะหาด 7 ตัว และหนูทดลองในกลุ่มที่ป้อนสารสกัดด้วยน้ำจากรากขี้เหล็ก 6 ตัว) จะพบหนอนพยาธิในลำไส้ส่วนของ ileum เพียงส่วนเดียวเท่านั้น (ตารางที่ 5-8)

3. ผลการตรวจอุจจาระหนูทดลองด้วยวิธี MFECT

การตรวจอุจจาระหนูทดลองทุกตัว ทุกวัน โดยเริ่มตรวจอุจจาระตั้งแต่ 24 ชั่วโมงแรกหลังจากที่ป้อนพยาธิ *S. falcatus* ระยะ metacercaria แก่หนูทดลอง จนถึงวันที่ทำการผ่าเปิดช่องท้อง หนูทดลองตามระยะเวลาที่กำหนด เพื่อตรวจหาตัวหรือไข่ของหนอนพยาธิที่อาจถูกขับถ่ายออกมา

ปนกับอุจจาระของหนูทดลอง ผลการตรวจไม่พบหนอนพยาธิระยะ metacercariae หรือตัวหนอนพยาธิหรือไข่ของพยาธิปนมากับอุจจาระเลย

4. ผลการทดสอบทางสถิติ (ANOVA)

ผลการทดสอบทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างแต่ละความเข้มข้นของสารสกัดด้วยน้ำจากพืชสมุนไพรทั้ง 2 ชนิด กับจำนวนหนอนพยาธิที่พบในลำไส้ โดยกำหนดให้

กลุ่มที่ 1 หมายถึง หนูทดลองที่ป้อนสารสกัดด้วยน้ำจากพืชสมุนไพรด้วยความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักหนูทดลอง 1 กิโลกรัม ป้อนซ้ำ และผ่าเปิดช่องท้องเพื่อตรวจสอบหาหนอนพยาธิที่ 48 ชั่วโมงหลังจากที่ป้อนสารสกัดพืชสมุนไพร

กลุ่มที่ 2 หมายถึง หนูทดลองที่ป้อนสารสกัดด้วยน้ำจากพืชสมุนไพรด้วยความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักหนูทดลอง 1 กิโลกรัม ไม่ป้อนซ้ำ และผ่าเปิดช่องท้องเพื่อตรวจสอบหาหนอนพยาธิที่ 24 ชั่วโมงหลังจากที่ป้อนสารสกัดพืชสมุนไพร

กลุ่มที่ 3 หมายถึง หนูทดลองที่ป้อนสารสกัดด้วยน้ำจากพืชสมุนไพรด้วยความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักหนูทดลอง 1 กิโลกรัม ไม่ป้อนซ้ำ และผ่าเปิดช่องท้องเพื่อตรวจสอบหาหนอนพยาธิที่ 12 ชั่วโมงหลังจากที่ป้อนสารสกัดพืชสมุนไพร

กลุ่มที่ 4 หมายถึง หนูทดลองที่ป้อนสารสกัดด้วยน้ำจากพืชสมุนไพรด้วยความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักหนูทดลอง 1 กิโลกรัม ไม่ป้อนซ้ำ และผ่าเปิดช่องท้องเพื่อตรวจสอบหาหนอนพยาธิที่ 24 ชั่วโมงหลังจากที่ป้อนสารสกัดพืชสมุนไพร

กลุ่มที่ 5 หมายถึง หนูทดลองที่ป้อนสารสกัดด้วยน้ำจากพืชสมุนไพรด้วยความเข้มข้น 5 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักหนูทดลอง 1 กิโลกรัม ไม่ป้อนซ้ำ และผ่าเปิดช่องท้องเพื่อตรวจสอบหาหนอนพยาธิที่ 24 ชั่วโมงหลังจากที่ป้อนสารสกัดพืชสมุนไพร

ในการศึกษาครั้งนี้สมมุติฐานในครั้งแรกคาดว่า ผลการทดสอบทางสถิติจะแบ่งหนูทดลองกลุ่มต่างๆ ออกเป็น 2 ชุด คือ ชุดหนูทดลองกลุ่มที่พบพยาธิและชุดหนูทดลองกลุ่มที่ไม่พบพยาธิ ซึ่งชุดหนูทดลองกลุ่มที่ไม่พบพยาธิคาดว่าจะป้อนหนูทดลองกลุ่มที่ 1, 2 และ 4 และชุดหนูทดลองกลุ่มที่พบพยาธิคาดว่าจะป้อนหนูทดลองในกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 5 โดยที่หนูทดลองกลุ่มที่ 1 และ 2 น่าจะเป็นกลุ่มที่ใช้ความเข้มข้นของสารสกัดพืชสมุนไพรมากหรือระยะเวลาสั้นเกินไป หนูทดลองกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มที่ใช้ความเข้มข้นที่คาดว่าเหมาะสมในการกำจัดพยาธิแต่ช่วงระยะเวลาน้อยเกินไป

ส่วนหนูทดลองในกลุ่มที่ 4 เป็นหนูทดลองที่คาดว่าในกลุ่มที่ใช้ความเข้มข้นของสารสกัดพืชสมุนไพรและระยะเวลาที่เหมาะสมในการกำจัดพยาธิ และหนูทดลองกลุ่มที่ 5 เป็นกลุ่มที่ใช้ความเข้มข้นของสารสกัดพืชสมุนไพรน้อยเกินไป

4.1 สารสกัดด้วยน้ำจากมะหาด (ตารางที่ 13, 14)

กลุ่มที่ 1 ผลการทดสอบทางสถิติพบว่าไม่แตกต่าง ($P < 0.01$) กับกลุ่มที่ 2, 3 และ 4 แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) กับกลุ่มที่ 5

กลุ่มที่ 2 ผลการทดสอบทางสถิติพบว่าไม่แตกต่าง ($P < 0.01$) กับกลุ่มที่ 1, 3 และ 4 แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) กับกลุ่มที่ 5

กลุ่มที่ 3 ผลการทดสอบทางสถิติพบว่าไม่แตกต่าง ($P < 0.01$) กับกลุ่มที่ 1, 2 และ 4 แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) กับกลุ่มที่ 5

กลุ่มที่ 4 ผลการทดสอบทางสถิติพบว่าไม่แตกต่าง ($P < 0.01$) กับกลุ่มที่ 1, 2 และ 3 แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) กับกลุ่มที่ 5

กลุ่มที่ 5 ผลการทดสอบทางสถิติพบว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) กับกลุ่มที่ 1, 2, 3 และ 4 จากผลการทดสอบทางสถิติ พบว่าไม่เป็นไปตามสมมุติฐาน คือ หนูทดลองในกลุ่มที่ 4 จะให้ผลการทดสอบทางสถิติไม่แตกต่างกับหนูทดลองกลุ่มที่ 3 แต่ให้ผลแตกต่างกับหนูทดลองในกลุ่มที่ 5

4.2 สารสกัดด้วยน้ำจากขี้เหล็ก (ตารางที่ 15, 16)

กลุ่มที่ 1 ผลการทดสอบทางสถิติพบว่าไม่แตกต่าง ($P < 0.01$) กับกลุ่มที่ 2 และ 4 แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) กับกลุ่มที่ 3 และ 5

กลุ่มที่ 2 ผลการทดสอบทางสถิติพบว่าไม่แตกต่าง ($P < 0.01$) กับกลุ่มที่ 1 และ 4 แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) กับกลุ่มที่ 3 และ 5

กลุ่มที่ 3 ผลการทดสอบทางสถิติพบว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) กับกลุ่มที่ 1, 2, 4 และ 5

กลุ่มที่ 4 ผลการทดสอบทางสถิติพบว่าไม่แตกต่าง ($P < 0.01$) กับกลุ่มที่ 1 และ 2 แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) กับกลุ่มที่ 3 และ 5

กลุ่มที่ 5 ผลการทดสอบทางสถิติพบว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) กับกลุ่มที่ 1, 2, 3 และ 4 ซึ่งผลการทดสอบทางสถิติของหนูทดลองที่ป้อนด้วยสารสกัดด้วยน้ำจากขี้เหล็ก พบว่าไม่เป็นไปตามสมมุติฐาน คือแบ่งหนูทดลองกลุ่มต่างๆ ออกเป็น 2 ชุดใหญ่ๆ คือชุดหนูทดลองกลุ่มที่ไม่พบพยาธิ (กลุ่มที่ 1, 2 และ 4) และชุดหนูทดลองกลุ่มที่พบพยาธิ (กลุ่มที่ 3 และ 5) และจากการทดสอบทางสถิติยังพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) ของหนูทดลองในกลุ่มที่ 3 และ

กลุ่มที่ 5 ด้วย อาจเนื่องมาจากจำนวนของพยาธิที่พบในหนูทดลองของทั้ง 2 กลุ่มมีความแตกต่างกันมากพอที่จะแตกต่างกันทางสถิติ

5. ผลการศึกษาพื้นผิวของพยาธิด้วย SEM

5.1 พยาธิ *S. falcatus* จากหนูทดลองกลุ่มควบคุม (ภาพที่ 11)

ลักษณะพื้นผิวพยาธิ *S. falcatus* จากหนูทดลองในกลุ่มควบคุม พบว่าลักษณะโดยทั่วไปของพื้นผิวด้าน ventral และด้าน dorsal (ภาพที่ 11 ก-ข) จะปกคลุมไปด้วย scales-like spine เกือบทั้งตัว โดยจะมี spines หนาแน่นบริเวณทางด้าน anterior และค่อยๆ ลดความหนาแน่นลงเรื่อยๆ ไปทางด้าน posterior และไม่พบ spines บริเวณรอบๆ excretory pore ซึ่ง spines แต่ละอันบริเวณส่วนปลายจะมีลักษณะเป็น pectinate (เป็นซี่ๆ คล้ายหวี) มีจำนวน 7-9 ซี่ (teeth) (ภาพที่ 11ง) และขนาดของ spines บริเวณกลางลำตัวจะมีขนาดใหญ่ที่สุดและขนาดจะลดลงไปเรื่อยๆ ทางด้าน anterior และด้าน posterior นอกจาก spines แล้วบริเวณด้าน anterior ของพยาธิทั้งทางด้าน ventral และด้าน dorsal ยังพบปุ่มรับสัมผัสของพยาธิ (papillae) โดยลักษณะของ papillae ที่พบจะมีลักษณะแบบ ciliated dome-shaped (ภาพที่ 11ค) อาจพบอยู่เป็นปุ่มเดี่ยวๆ หรืออยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งบริเวณที่จะพบ papillae ได้มากที่สุด คือ บริเวณรอบๆ oral sucker

5.2 พยาธิ *S. falcatus* จากหนูทดลองกลุ่มป้อนยาถ่ายพยาธิ Praziquantel (ภาพที่ 12)

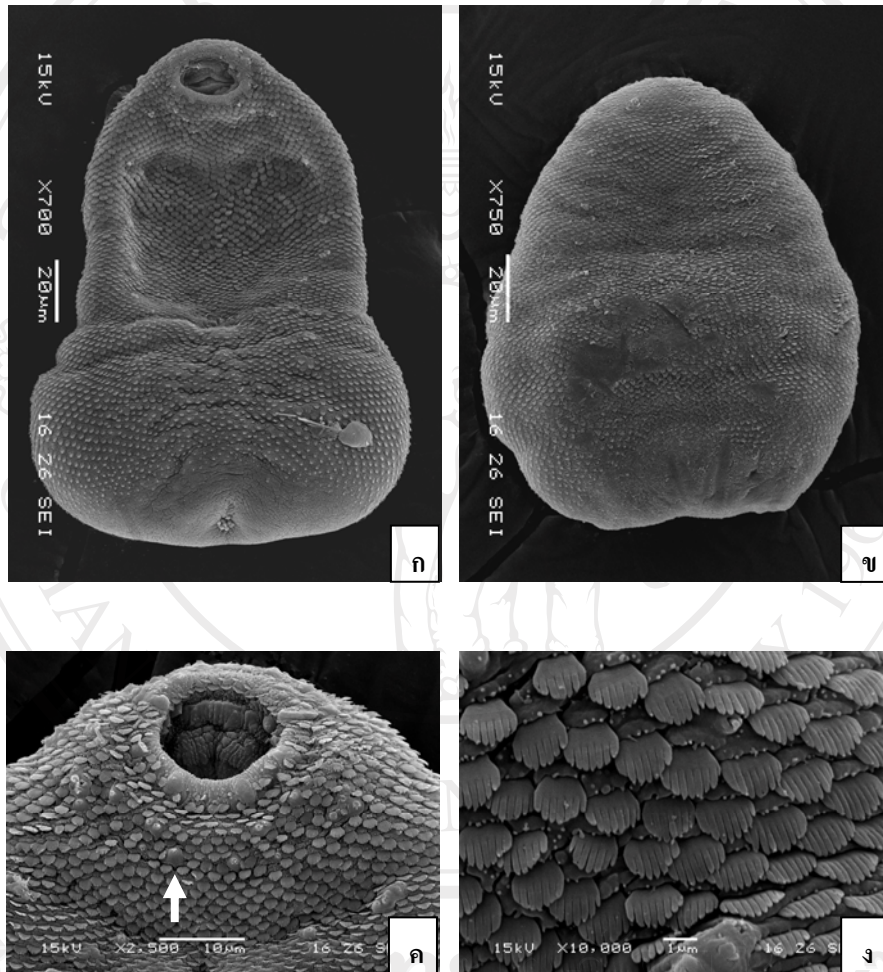
ลักษณะพื้นผิวพยาธิ *S. falcatus* จากหนูทดลองในกลุ่มที่ป้อนยาถ่ายพยาธิ praziquantel พบว่า จะเกิดลักษณะการทำลายของพื้นผิวของพยาธิหลายรูปแบบ คือ เป็นแผลหลุดลอกของผิวหนังชั้นนอก และที่มีลักษณะลึกเป็นหลุมไปในพื้นผิวชั้นล่าง (ภาพที่ 12ก) มีรอยแตกบริเวณพื้นผิวของพยาธิ (ภาพที่ 12ข, 12ง) เป็นตุ่มโป่งพอง (bleb) ของพื้นผิวพยาธิ (ภาพที่ 12ค) โดยพบว่าการทำลายพื้นผิวพยาธิทั้งทางด้าน ventral ด้าน dorsal ทั้งทางส่วน anterior และส่วน posterior

5.3 พยาธิ *S. falcatus* จากหนูทดลองกลุ่มป้อนสารสกัดด้วยน้ำจากมะหาด (ภาพที่ 13)

ลักษณะพื้นผิวพยาธิ *S. falcatus* จากหนูทดลองในกลุ่มที่ป้อนสารสกัดด้วยน้ำจากมะหาด พบว่า เกิดการทำลายของพื้นผิวของพยาธิหลายลักษณะ คือ ลักษณะการเสียสภาพและหลุดออกของ spines ซึ่งพบว่าเกิดทั่วทั้งตัวของพยาธิ (ภาพที่ 13ก) การเกิดรูทะลุบนพื้นผิวพยาธิ (ภาพที่ 13ข) การระเบิดออกของพื้นผิวพยาธิ (ภาพที่ 13ข, 13จ) พบการเกิดและแตกของปุ่มพอง (bleb) (ภาพที่ 13ค) และยังพบการฉีกขาดของลำตัวพยาธิอีกด้วย (ภาพที่ 13ง)

5.4 พยาธิ *S. falcatus* จากหนูทดลองกลุ่มป้อนสารสกัดด้วยน้ำจากรากขี้เหล็ก (ภาพที่ 14)

ลักษณะพื้นผิวพยาธิ *S. falcatus* จากหนูทดลองในกลุ่มที่ป้อนสารสกัดด้วยน้ำจากรากขี้เหล็ก พบว่า เกิดการทำลายพื้นผิวพยาธิ คือ การทำลายจนเสียสภาพและหลุดออกของ scales (ภาพที่ 14 ก-ง) และการเกิดเป็นรอยแผลลึกลงไปในพื้นที่ผิวพยาธิ (ภาพที่ 14จ) ซึ่งพบได้ทั้งทางด้าน ventral และด้าน dorsal ของพยาธิ



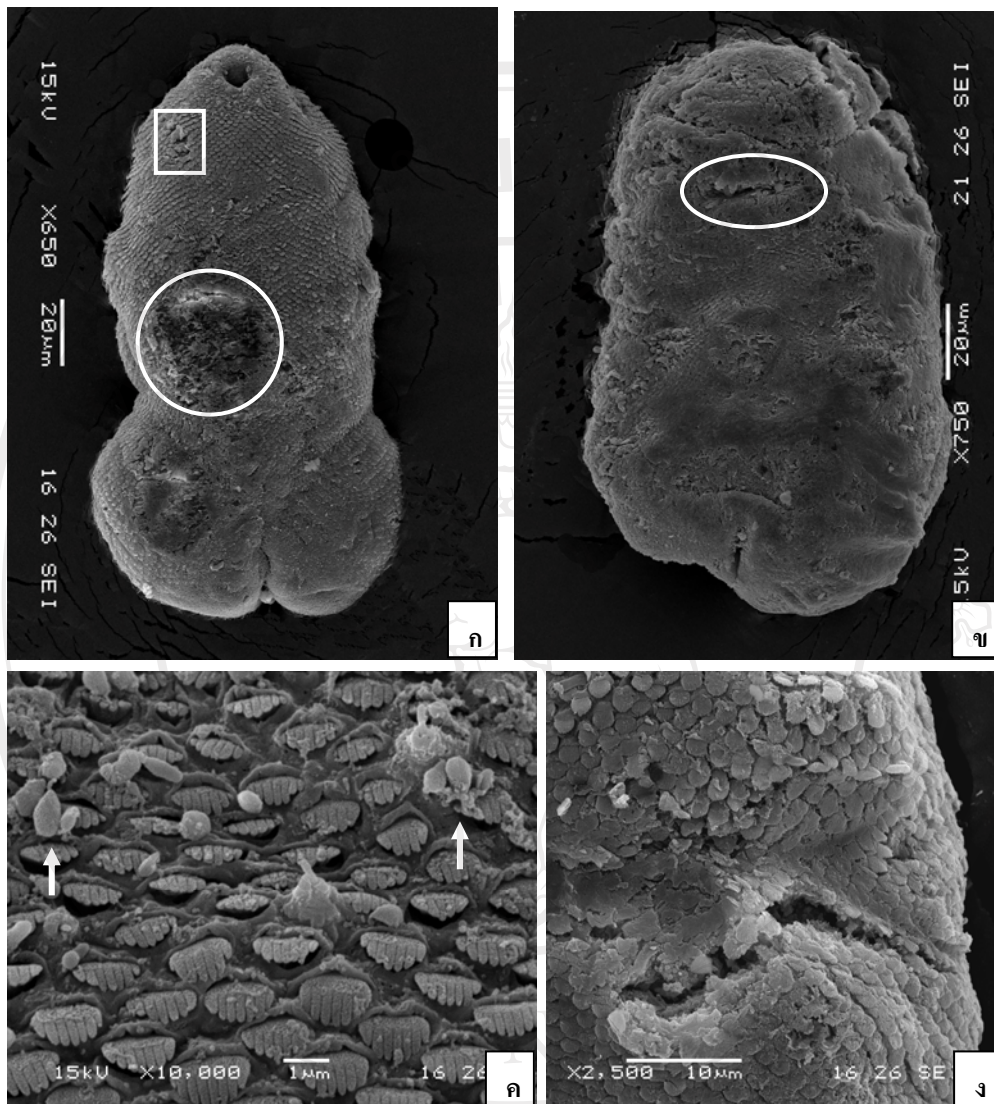
ภาพที่ 11 สภาพพื้นผิวของพยาธิ *S. falcatus* กลุ่มควบคุม ที่ระยะเวลา 4 วันหลังจากป้อนพยาธิ

ก) ลักษณะพื้นผิวทางด้าน ventral

ข) ลักษณะพื้นผิวทางด้าน dorsal

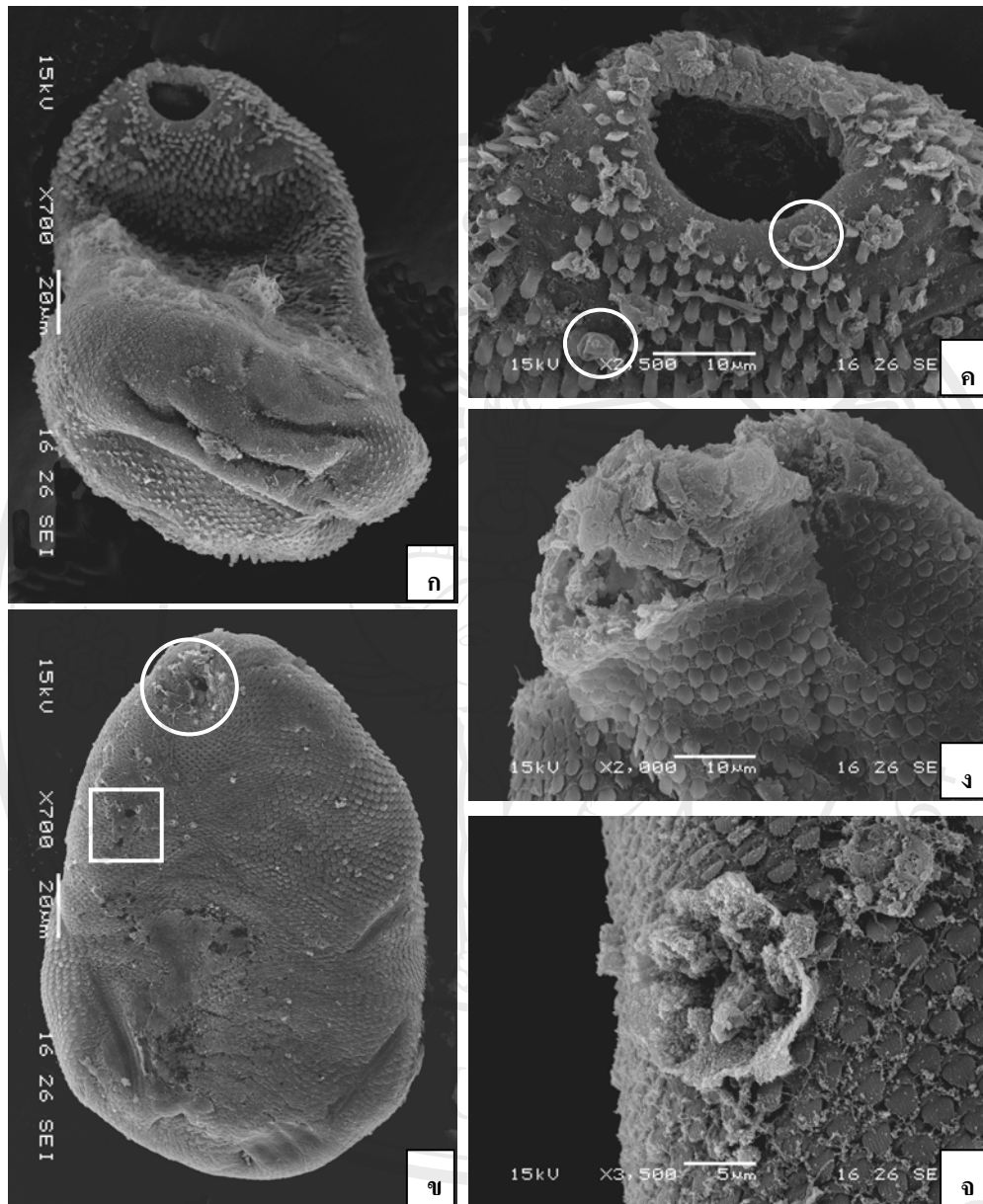
ค) ลักษณะของ oral sucker และปุ่มรับสัมผัส (Papillae) (↑)

ง) ลักษณะของ spines ที่ปกคลุมบริเวณพื้นผิวลำตัวของหนอนพยาธิ



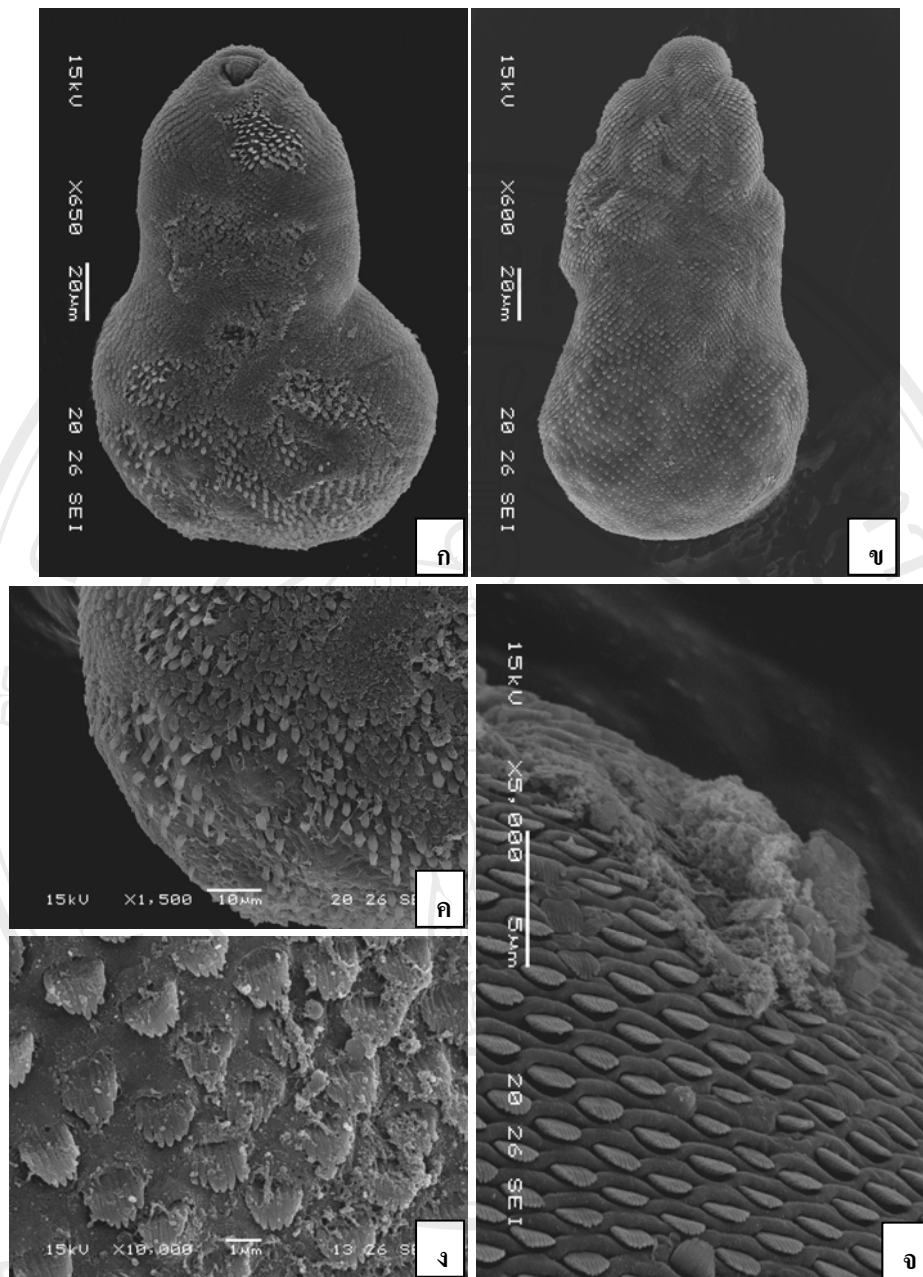
ภาพที่ 12 สภาพพื้นผิวของพยาธิ *S. falcatus* กลุ่มป้อนยาถ่ายพยาธิ Praziquantel ที่ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ระยะเวลา 24 ชั่วโมง

- ก) ลักษณะพื้นผิวทางด้าน ventral พบแผลหลุดลอก (○) และแผลเป็นหลุม (□)
 ข) ลักษณะพื้นผิวทางด้าน dorsal พบการแตกของพื้นผิวพยาธิ (○)
 ค) ลักษณะพื้นผิวรอบๆ oral sucker พบการเกิด bleb บนพื้นผิวพยาธิ (↑)
 ง) ลักษณะของพื้นผิวพยาธิที่มีการหลุดของ spines และมีรอยแตกทำลายของพื้นผิวพยาธิ



ภาพที่ 13 ภาพพื้นผิวของพยาธิ *S. falcatus* กลุ่มป้อนสารสกัดด้วยน้ำจากมะหาด ที่ความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ระยะเวลา 12 ชั่วโมง

- ก) ลักษณะพื้นผิวของพยาธิที่พบการหลุดออกของ scales
- ข) ลักษณะพื้นผิวของพยาธิที่พบรูทะลุ (□) และการระเบิดออกของพื้นผิวพยาธิ (○)
- ค) ลักษณะการหลุดออกของ spines และร่องรอยการเกิด blebs และแตกออก (○)
- ง) ลักษณะการฉีกขาดออกของลำตัวพยาธิ
- จ) ลักษณะการระเบิดออกของพื้นผิวพยาธิ



ภาพที่ 14 สภาพพื้นผิวของพยาธิ *S. falcatus* กลุ่มป้อนสารสกัดด้วยน้ำจากรากขี้เหล็ก ที่ความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ระยะเวลา 12 ชั่วโมง

- ก) ลักษณะพื้นผิวทางด้าน ventral พบการเสีรูปร่างและการหลุดออกของ spines
- ข) ลักษณะพื้นผิวทางด้าน dorsal พบการเสีรูปร่างของ spines
- ค) ลักษณะการเสีรูปร่างและการหลุดออกของ spines
- ง) ลักษณะการทำลาย spines ให้เสีรูปร่างและแตกหัก
- จ) ลักษณะบาดแผลที่เป็นหลุมบนพื้นผิวพยาธิ