



รายงานการวิจัย

การศึกษาและเปรียบเทียบวิธีการตรวจหาพยาธิใบไม้ตับ *Opisthorchis viverrini*
ด้วยวิธี Formalin ethyl-acetate concentration และวิธี Modified Kato Katz

Technique

Study and comparison detection of *Opisthorchis viverrini* using
Formalin Ethyl-Acetate concentration and Modified Kato Katz

Technique

โดย

นางสาวปรียาภรณ์ เถรนอก รหัสนักศึกษา 5940202119

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

การศึกษาและเปรียบเทียบวิธีการตรวจหาพยาธิใบไม้ตับ *Opisthorchis viverrini*
ด้วยวิธี Formalin ethyl-acetate concentration และวิธี Modified Kato Katz
Technique
Study and comparison detection of *Opisthorchis viverrini* using
Formalin Ethyl-Acetate concentration and Modified Kato Katz
Technique

นางสาวปรียาภรณ์ เถรนอก รหัสนักศึกษา 5940202119

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

การศึกษาและเปรียบเทียบวิธีการตรวจหาพยาธิใบไม้ตับ *Opisthorchis viverrini*
ด้วยวิธี Formalin ethyl-acetate concentration และวิธี Modified Kato Katz
Technique
Study and comparison detection of *Opisthorchis viverrini* using
Formalin ethyl-acetate concentration and Modified Kato Katz
Technique

โครงการวิจัยสหกิจศึกษานี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

.....
(ดร.ปิยะธิดา กุศลรัตน์)

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย การศึกษาและเปรียบเทียบวิธีการตรวจหาพยาธิใบไม้ตับ *Opisthorchis viverrini* ด้วยวิธี Formalin ethyl-acetate concentration และวิธี Modified Kato Katz Technique

ผู้วิจัย นางสาวปรียาภรณ์ เถรนอก

สาขาวิชา ชีววิทยา

คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปีการศึกษา 2562

อาจารย์ที่ปรึกษา ดร. ปิยะธิดา กุศลรัตน์

บทคัดย่อ

การศึกษาและการเปรียบเทียบวิธีการตรวจหาพยาธิใบไม้ตับ *O. viverrini* ซึ่งทำการเก็บตัวอย่างอุจจาระจาก อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 50 ตัวอย่าง โดยนำตัวอย่างมาทำการตรวจอุจจาระด้วยวิธีฟอร์มาลิน เอทิลอะซิเตท คอนเซนเตรชั่น และวิธี โมดิไฟด์ คาโต้ คาทซ์ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการตรวจวินิจฉัยพยาธิใบไม้ตับของทั้งสองวิธี พบว่าวิธี FECT และวิธี MKK มีผู้ติดเชื้อพยาธิทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 58 และ 60 ตามลำดับ มีความชุกและความหนาแน่นของการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับ คิดเป็นร้อยละ 54, 58 และ 15.78, 23 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบการตรวจวินิจฉัยการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับของวิธี MKK เทียบกับวิธี FECT วิธีมาตรฐานด้วยค่าคาดหวัง ได้แก่ Sensitivity (ค่าความไว), Specificity (ค่าจำเพาะ), Positive Predictive Value (ค่าทำนายบวก-PPV) และ Negative Predictive Value (ค่าทำนายลบ-NPV) พบว่ามีค่า 66.7%, 55.0%, 69.0% และ 52.4% ตามลำดับ แม้วิธีโมดิไฟด์ คาโต้ คาทซ์ จะให้ค่าความไว ค่าจำเพาะ ค่าทำนายบวก และค่าทำนายลบ อยู่ในระดับที่ต่ำ แต่การดำเนินการสำรวจทั้งความชุกและความรุนแรงของการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับในภาคสนามนั้น การใช้วิธีการตรวจวินิจฉัยด้วยเทคนิค MKK จึงยังเป็นวิธีการที่มีความเหมาะสมและใช้ได้ดีต่อการดำเนินงานในอนาคตได้ ส่วนวิธี FECT เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถสนับสนุนการตรวจวินิจฉัยร่วมกันให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

คำสำคัญ: การเปรียบเทียบ พยาธิใบไม้ตับ วิธีโมดิไฟด์ คาโต้ คาทซ์ วิธีฟอร์มาลิน เอทิลอะซิเตท คอนเซนเตรชั่น เทคนิค

Research title	Study and comparison detection of <i>Opisthorchis viverrini</i> using Formalin Ethyl- Acetate concentration and Modified Kato Katz Technique
Authors	Miss Preyaporn Thennok
Department	Biology
Faculty	Science and Technology
Year	2019
Advisor	Dr. Piyathida Kusulrat

Abstract

Study and comparison of the method for detection of *O. viverrini*. Were collected fecal 50 samples from Wichian Buri District, Phetchabun using by Formalin ethyl acetate concentrations and Modified Kato Katz to compare the efficiency of *O. viverrini* diagnosis of both methods. Was found that FECT and MKK methods were infected by all parasites disease were 58% and 60% respectively, with the prevalence and intensity of *O. viverrini* infections. 54% , 58% and 15.78, 23 respectivel. By comparing the diagnosis of *O. viverrini* infection of the MKK method compared with the standard method FECT with expected values are Sensitivity, Specificity , Positive Predictive Value (PW) and Negative Predictive Value (NPV) found that are 66.7%, 55.0%, 69.0% and 52.4% respectively. Although MKK will give sensitivity, specific values, positive predictions and negative predictions At a low level But conducting a survey of the prevalence and severity of *O. viverrini* infections in the field Therefore, the MKK diagnostic method is still appropriate and can be used for future operations. FECT is another method that can support joint diagnostics for maximum efficiency.

Keywords: Comparison, Formalin ethyl- acetate concentration technique (FECT) , Modified Kato Katz (MKK) *Opisthorchis viverrini*

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยสหกิจศึกษานี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์หลายท่านที่ได้ให้ความรู้ คำแนะนำ รวมทั้งให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงชวัลัญญา รัตนพิบูลย์ อาจารย์ประจำหลักสูตรเวชศาสตร์ปริวรรต และผู้ช่วยศาสตราจารย์ รัชตพิบูลย์ อาจารย์ประจำวิชาปรสิตวิทยาและนักวิจัย ศูนย์วิจัยโรคปรสิต สำนักแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำ และคอยชี้แนะให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วง

ขอกราบขอบคุณ ดร.ปิยะธิดา กุศลรัตน์ และดร. แหวดาว ดาทอง อาจารย์ประจำสาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ที่ได้ให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือและคำปรึกษาในทุกด้าน ทั้งการติดตาม ดูแลการปฏิบัติงานวิจัยและการปฏิบัติสหกิจจนสำเร็จลุล่วง

ขอกราบขอบคุณ คุณภรณ์พิชชา เพชรดี และคุณอลิสา บุญสุยา นักวิจัยประจำศูนย์วิจัยโรคปรสิตที่ได้ให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ คอยควบคุมการปฏิบัติงานวิจัย และคอยอำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ เสมอมาเพื่อให้งานวิจัยเสร็จสมบูรณ์และลุล่วง

ขอกราบขอบพระคุณ พ่อและแม่ที่คอยให้ความสนับสนุน ช่วยเหลือในทุกด้าน และเป็นกำลังใจให้เสมอ ขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่ช่วยเหลือ และคอยให้กำลังใจตลอดมาจนทำให้โครงการวิจัยสหกิจสำเร็จไปได้ด้วยดี

นางสาวปริยาภรณ์ เถรนอก

ผู้วิจัย

สารบัญ

บทที่	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูปภาพ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 พยาธิใบไม้ตับ	3
2.2 อาการและสภาพของการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับ <i>O. viverrini</i>	7
2.3 การตรวจอุจจาระเพื่อวินิจฉัยการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับ.....	2
2.4 การรักษาและการป้องกัน.....	10
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
2.6 กรอบแนวความคิดของงานวิจัย.....	14
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ	15
3.1 พื้นที่การศึกษา.....	15
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	15
3.3 ระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างอุจจาระ.....	15
3.4 วิธีการเก็บตัวอย่างอุจจาระ	16
3.5 สถานที่ดำเนินงานวิจัย	16
3.6 วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี	16
3.7 วิธีการศึกษาในห้องปฏิบัติการ	17

สารบัญ

บทที่	หน้า
3.8 การคำนวณและวิเคราะห์ข้อมูล	22
บทที่ 4 ผลการศึกษา	25
4.1 ผลการตรวจวินิจฉัยติดเชื้อพยาธิ	25
4.2 ผลการศึกษาความชุกและความหนาแน่นของพยาธิใบไม้ตับ	27
4.3 ผลการเปรียบเทียบการตรวจสอบเชื้อปรสิตที่พบในอุจจาระ	28
4.4 ผลการพิจารณาการตรวจวินิจฉัยการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับ โดยใช้สถิติ.....	28
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการศึกษา	29
5.1 สรุปผลการศึกษา	29
5.2 อภิปรายผลการศึกษา	29
5.3 ข้อเสนอแนะ	30
บรรณานุกรม	32
ภาคผนวก ก	35
ภาคผนวก ข	37
ประวัติผู้วิจัย	39

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1	
เกณฑ์ระดับการติดเชื้อปรสิต ด้วยการคำนวณไข่พยาธิ	
ในอุจจาระ 1 กรัม (Eggs per gram of feces หรือ E.P.G.)	23
ตารางที่ 2	
การตรวจวินิจฉัยจากการตรวจมาตรฐาน (Gold standard)	24
ตารางที่ 3	
ผลการตรวจการติดเชื้อพยาธิ ด้วยวิธี FECT	25
ตารางที่ 4	
ผลการตรวจการติดเชื้อไข่พยาธิและตัวอ่อนพยาธิ ด้วยวิธี FECT	26
ตารางที่ 5	
ผลการคำนวณไข่พยาธิและตัวอ่อนพยาธิในอุจจาระ 1 กรัม	
จากวิธี FECT	26
ตารางที่ 6	
ผลการตรวจการติดเชื้อพยาธิ ด้วยวิธี MKK	27
ตารางที่ 7	
ผลการตรวจการติดเชื้อไข่พยาธิและตัวอ่อนพยาธิ	
ด้วยวิธี MKK	27
ตารางที่ 8	
ผลการคำนวณไข่พยาธิและตัวอ่อนพยาธิในอุจจาระ 1 กรัม	
จากวิธี MKK	27
ตารางที่ 9	
ผลการเปรียบเทียบการตรวจวินิจฉัยการติดเชื้อ	
พยาธิใบไม้ตับด้วยวิธี FECT และ MKK	28
ตารางที่ 10	
ผลการพิจารณาวิธีการตรวจหาพยาธิใบไม้ตับ	
(<i>O. viverrini</i>) ด้วยวิธี FECT และ MKK	28

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 1 ระยะตัวเต็มวัย ของพยาธิตัวตืด <i>O. viverrini</i>	4
ภาพที่ 2 ระยะตัวอ่อนเซอร์คาเรีย ของพยาธิตัวตืด <i>O. viverrini</i>	4
ภาพที่ 3 ระยะเมตาเซอร์คาเรีย ของพยาธิตัวตืด <i>O. viverrini</i>	5
ภาพที่ 4 ระยะไข่ ของพยาธิตัวตืด <i>O. viverrini</i>	6
ภาพที่ 5 วงจรชีวิตของพยาธิตัวตืด <i>O. viverrini</i>	7
ภาพที่ 6 กรอบแนวคิดของโครงการวิจัย	14
ภาพที่ 7 แสดงที่ตั้งพื้นที่การศึกษา อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์	15
ภาพที่ 8 การทำวิธี FECT	18
ภาพที่ 9 การทำวิธี MKK	21

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

โรคพยาธิใบไม้ตับเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทยเกิดจากการติดเชื้อจากหนอนพยาธิ *Opisthorchis viverrini* โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ถึงแม้กระทรวงสาธารณสุขจะได้มีนโยบายในการป้องกัน และควบคุมโรคมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527 ก็ตามจากการสำรวจอัตราความชุกโรคพยาธิใบไม้ตับ โดยการศึกษาาระบาดวิทยาของโรคพยาธิใบไม้ตับ สถานการณ์โรคล่าสุดในปี พ.ศ. 2552 พบว่า อัตราความชุกของโรคพยาธิใบไม้ตับทั่วประเทศ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 8.7 การกระจายของโรคพยาธิใบไม้ตับในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีอัตราความชุกสูงกว่าภาคอื่นๆ คือ ร้อยละ 18.7 ภาคเหนือร้อยละ 10.0 เมื่อพิจารณาในระดับหมู่บ้าน พบว่า อัตราความชุกของโรคพยาธิใบไม้ตับในระดับหมู่บ้านพื้นที่ภาคเหนือตรวจพบสูงที่สุดร้อยละ 45.6 (สำนักโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรค. 2552)

การสำรวจความชุกของการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับในจังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่าอำเภอที่มีอัตราความชุกมากที่สุดคือ อำเภอหล่มสัก ร้อยละ 21.4 อำเภอหนองไผ่ ร้อยละ 16.01 อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ ร้อยละ 15.7 และอำเภอวิเชียรบุรี ร้อยละ 15.0 สาเหตุเกิดมาจากพฤติกรรมกรบรีโภคปลาน้ำจืดแบบสุกๆ ดิบๆ อีกทั้งยังมีสภาพแวดล้อมทางภูมิศาสตร์ที่ ทำให้มีความเสี่ยงในการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับมากยิ่งขึ้น อีกทั้งการสุขาภิบาลในเขตชนบทยังคงไม่ดีพอ ประชาชนไม่ถ่ายอุจจาระลงในห้องสุขา จึงทำให้ไข่พยาธิตกลงสู่แหล่งน้ำได้ง่าย (โรงพยาบาลมะเร็งลพบุรี. 2557)

ปัจจุบันยังไม่สามารถที่จะตรวจวินิจฉัยการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดมะเร็งท่อน้ำดีในระยะเริ่มต้นได้อย่างแม่นยำ ประชาชนกลุ่มเสี่ยงส่วนใหญ่จะมาพบแพทย์หลังจากปรากฏอาการที่มีการดำเนินโรคระยะท้ายๆ แล้ว ดังนั้นการตรวจวินิจฉัยการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับในระดับปฐมภูมิโดยการเก็บอุจจาระของประชาชนกลุ่มเสี่ยงจึงยังมีความสำคัญอย่างยิ่ง วิธีการตรวจที่สนับสนุนให้สามารถคัดกรองถึงอัตราความชุกและความรุนแรงในระดับพื้นที่ตามหน่วยที่ตั้งของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) คือ วิธี Modified Kato-Katz ซึ่งเป็นวิธีที่มีการใช้ในการดำเนินงานควบคุมโรคหนอนพยาธิ ในภาคสนามของกระทรวงสาธารณสุข ตั้งแต่อดีต จนถึง ปัจจุบัน โดยในปี พ.ศ. 2559 (วิวัฒน์ สังฆะบุตร และคณะ. 2562)

ผู้วิจัยจึงนำวิธีการดังกล่าวมาทำการเปรียบเทียบกับวิธี Formalin ethyl-acetate concentration technique ที่เป็นวิธีมาตรฐานที่ใช้ในห้องปฏิบัติการมาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการตรวจว่าวิธีใดเหมาะสมในการตรวจภาคสนามมากที่สุด

1.2 วัตถุประสงค์

เปรียบเทียบประสิทธิภาพการตรวจวินิจฉัยพยาธิใบไม้ตับด้วยวิธี Formalin Ethyl-Acetate Concentration Technique และวิธี Modified Kato Katz

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 ด้านประชากรและตัวอย่าง

ประชาชนที่อาศัยอยู่ในอำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์

1.3.3 ด้านเนื้อหา

ตรวจวินิจฉัยพยาธิใบไม้ตับ *Opisthorchis viverrini* ด้วยวิธี Formalin ethyl-acetate concentration และ Modified Kato Katz technique แล้วนำข้อมูลทั้ง 2 วิธี มาเปรียบเทียบกัน

1.3.4 ด้านระยะเวลา

เริ่มดำเนินการวิจัย ตั้งแต่วันที่ 6 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2562 ถึงวันที่ 26 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563 ใช้เวลาในการดำเนินวิจัยทั้งสิ้น 3 เดือน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้วิธีการตรวจวินิจฉัยที่เหมาะสมกับการทำงานในปัจจุบัน
2. สามารถนำข้อมูลมาช่วยในการตัดสินใจเลือกวิธีการที่ดีที่สุดในการตรวจวินิจฉัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

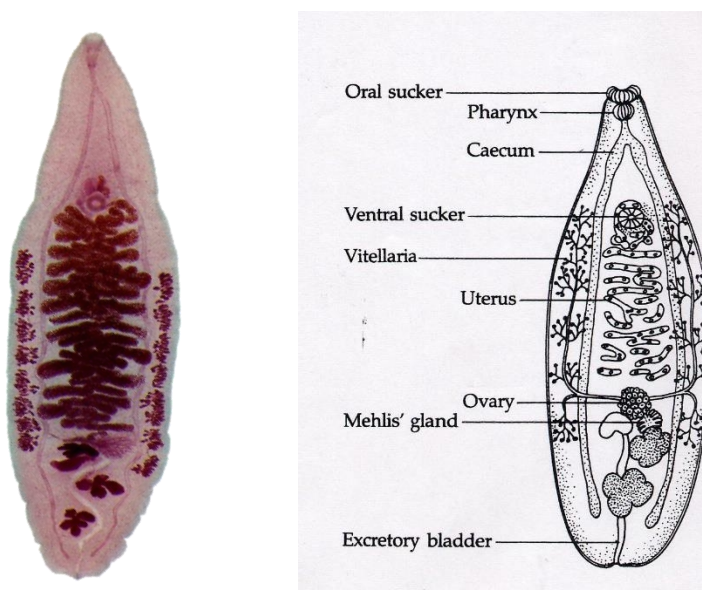
จากการตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้ทำการศึกษาที่เกี่ยวข้อง ผู้ทำวิจัยได้ทำการรวบรวมหัวข้อที่เกี่ยวข้องในประเด็นต่าง ๆ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. พยาธิใบไม้ตับ *O. viverrini*

พยาธิใบไม้ตับ คือพยาธิที่มีรูปร่างคล้ายใบไม้ พยาธิตัวเต็มวัยอาศัยอยู่ในร่างกาย โดยพบ อยู่ในทางเดินท่อน้ำดี และท่อน้ำดีส่วนปลายที่อยู่ในตับ พยาธิชนิดนี้สามารถเข้ามาอาศัยอยู่ในร่างกายคนได้ ซึ่งมีสาเหตุหลักมาจากการรับประทานอาหารที่ปรุงจากปลาน้ำจืดเกล็ดขาวที่ปนเปื้อนตัวอ่อนของพยาธิในเนื้อปลา และพยาธิใบไม้ตับจะไปอาศัยอยู่ในท่อน้ำดีในตับของคนเมื่อมีการสะสมของพยาธิมากๆ เป็นเวลานาน จะเกิดการอักเสบของท่อน้ำดี และมีโอกาสพัฒนากลายเป็นมะเร็งท่อน้ำดีได้ (Kaewkes. 2003)

1.1 ตัวเต็มวัยของพยาธิใบไม้ตับ *O. viverrini*

ตัวเต็มวัยขนาดยาว 5.4 – 10.2 มิลลิเมตร กว้าง 0.8 - 0.9 มิลลิเมตร ลำตัวแบนยาว ส่วนหัวแหลมกว่า ส่วนท้ายเล็กน้อย ปรสิติที่อยู่ในคนจะมีขนาดใหญ่กว่าที่อยู่ในสัตว์ มีอวัยวะสำหรับดูดเกาะ 2 อัน ที่บริเวณส่วนหัวและบริเวณด้านล่างของลำตัว ผันลำตัวเรียบไม่มีหนาม ลักษณะสำคัญที่ใช้ในการแยกชนิด คือ ถุงอ้วนทะ แต่ละอันจะมีลักษณะแบ่งเป็นก้อนๆ ชัดเจน (deeply lobulated) ค่อนไปทางส่วนท้ายของลำตัว แต่จะอยู่ใกล้รังไข่ (ovary) และต่อมวิเทลลิน (vitelline gland) มีลักษณะเป็นจุด ๆ อยู่รวมกันเป็นกลุ่มแต่ละกลุ่มแยกออกจากกันอย่างชัดเจน ไข่มีขนาดเล็กมาก ประมาณ 19 - 29 x 12-17 ไมครอน ลักษณะคล้ายหลอดไฟฟ้า ด้านแหลมมีฝาปิด โดยมีขอบของเปลือกไข่อื่นออกมาเป็นบ่ารับชัดเจน ด้านป้าน มีลักษณะมนกลมคล้ายตัวหลอดไฟ มีปุ่มเล็กยื่นออกมาจากเปลือกไข่สังเกตเห็นได้ชัดเจน (Kaewkes. 2003)

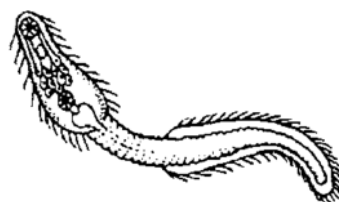


ภาพที่ 1 ตัวเต็มวัยของพยาธิใบไม้ตับ *O. viverrini*

ที่มา: <http://gg.gg/fng2l>

1.2 ระยะตัวอ่อนเซอร์คาเรีย

ตัวอ่อนระยะเซอร์คาเรีย ประกอบด้วย 2 ส่วน คือส่วนลำตัว และ ส่วนหาง ส่วนของลำตัว ขนาดประมาณ 140 - 183 x 61 - 69 ไมครอน มีจุดดำคล้ายตาอยู่สองข้างของลำตัว ค่อนไปทางส่วนหัว ด้านนอกของลำตัว มีขนเล็กๆอยู่ทั่วไป และมีขนยาวสำหรับรับความรู้สึก (sensory hairs) ทั้งสองข้างของลำตัว ข้างละ 10 เส้น ส่วนหางจะยาวกว่าลำตัว ลักษณะยาวเป็นหางเดี่ยว มีครีบลักษณะเป็นเนื้อเยื่อบางทั้งสองด้าน เซอร์คาเรีย เมื่อออกจากหอยใหม่ๆ จะว่องไวมาก ว่ายขึ้นลงในน้ำอย่างรวดเร็ว ลักษณะสำคัญอีกข้อหนึ่งก็คือ ขณะพักจะแขวนตัวอยู่กับผิวน้ำ โดยห้อยส่วนหัวลง ลักษณะลำตัว และหางจะงอคล้ายกิ้งกือยาสูบ ขนาดความยาวทั้งตัว ประมาณ 490 - 569 ไมครอน (วิฑูรย์ ไวยนันท์. 2546)



ภาพที่ 2 ตัวอ่อนระยะเซอร์คาเรีย ของพยาธิใบไม้ตับ *O. Viverrini*

ที่มา : <http://gg.gg/gvrkm>

1.3 ระยะติดต่อเมตาเซอร์คาเรีย

ลักษณะรูปร่าง ขนาด 201 x 167 ไมครอน มีผนังบาง 2 ชั้น ตัวอ่อนขดตัวอยู่ในลักษณะงอโค้ง ขณะอยู่ในอุณหภูมิต่ำ จะสังเกตเห็น ตัวอ่อนภายในมีการเคลื่อนไหวอยู่เสมอ ลักษณะสำคัญคือ เมื่อตัวอ่อนหยุดการเคลื่อนไหว จะเห็นถุงขับถ่าย ลักษณะเป็นก้อนสีดำขนาดใหญ่ชัดเจน นอกจากนั้นจะสังเกตเห็นอวัยวะสำหรับดูดเกาะทั้ง 2 อันได้ดี และเห็นจุดสีเหลืองเข้มกระจายอยู่ทั่วไป ตัวอ่อนระยะนี้จะฝังอยู่ตามกล้ามเนื้อของปลา หากเก็บปลาไว้ในอุณหภูมิต่ำ 4 - 8 องศาเซลเซียส จะมีชีวิตอยู่ได้นานถึง 7 วัน แต่ถ้าแกะเอาออกจากเนื้อปลา ใส่ไว้ในน้ำเกลือ ปกติจะอยู่ได้นานถึง 14 วัน ในอุณหภูมิต่ำ 4 - 8 องศาเซลเซียส อย่างไรก็ตาม ตัวอ่อนระยะติดต่อที่เก็บไว้นานเกินกว่า 24 ชั่วโมง อัตราที่พยาธิเหล่านี้จะเจริญต่อไปเป็นตัวเต็มวัยในโฮสต์สุดท้ายจะลดลงตามลำดับ (วิฑูรย์ ไวยนนท์, 2546)



ภาพที่ 3 ระยะเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ตับ *O. Viverrini*

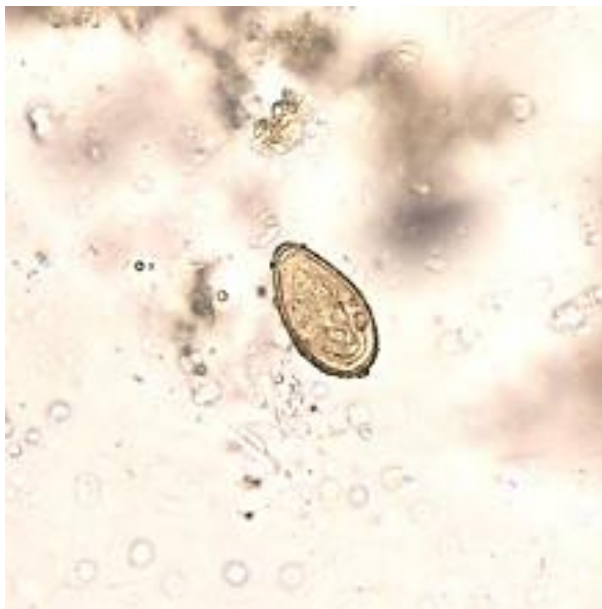
6

ที่มา :

1.4 ระยะไข่ (egg)

มีรูปร่างรียาว สีน้ำตาลปนเหลือง ฝาปิดสนิท ขอบรอยต่อของฝาจะนูนเป็นสันคล้ายไหล่ (shoulder) ส่วนท้ายเปลือกไข่มีตุ่มเล็กๆ (knob) เมื่อไข่ออกมากับอุจจาระใหม่ๆ ภายในจะมีตัวอ่อนซึ่งเจริญเต็มที่ เรียกระยะตัวอ่อนระยะไมราซิเดียม (miracidium) ระยะตัวอ่อนที่เจริญอยู่ในไข่พยาธิ รูปร่างคล้ายกระสวย มีขนอยู่รอบตัว มี apical gland อยู่บริเวณด้านบนสุดของส่วนหน้า มี cephalic gland ยาว germinal cell ขนาดใหญ่ และมี flame cell 1 คู่ ไม่พบ eye spots และอวัยวะรับสัมผัส ไมราซิเดียมจะเจริญภายในไข่เป็นระยะ สปอร์โรซิส (sporocyst) และเรเดีย (redia) ตัวอ่อนระยะสปอร์โรซิสมีขนาด 1.1-0.65 มิลลิเมตร มีผนัง ลำตัวหนา ภายในบรรจุตัวอ่อนระยะ

เรเดียจำนวนมาก ตัวอ่อนระยะเรเดียเมื่อโตเต็มที่ จะออกมาจากสปอร์โรซิส ตัวอ่อนระยะเรเดียจะมีขนาดความยาวของลำตัว 0.18-1.1 มิลลิเมตร และความกว้างของลำตัว 0.08-0.28 มิลลิเมตร ตัวอ่อนระยะเรเดียจะมี pharynx ภายในจะมีเซอร์คาเรีย 15 เซอร์คาเรีย (Kaewkes. 2003)



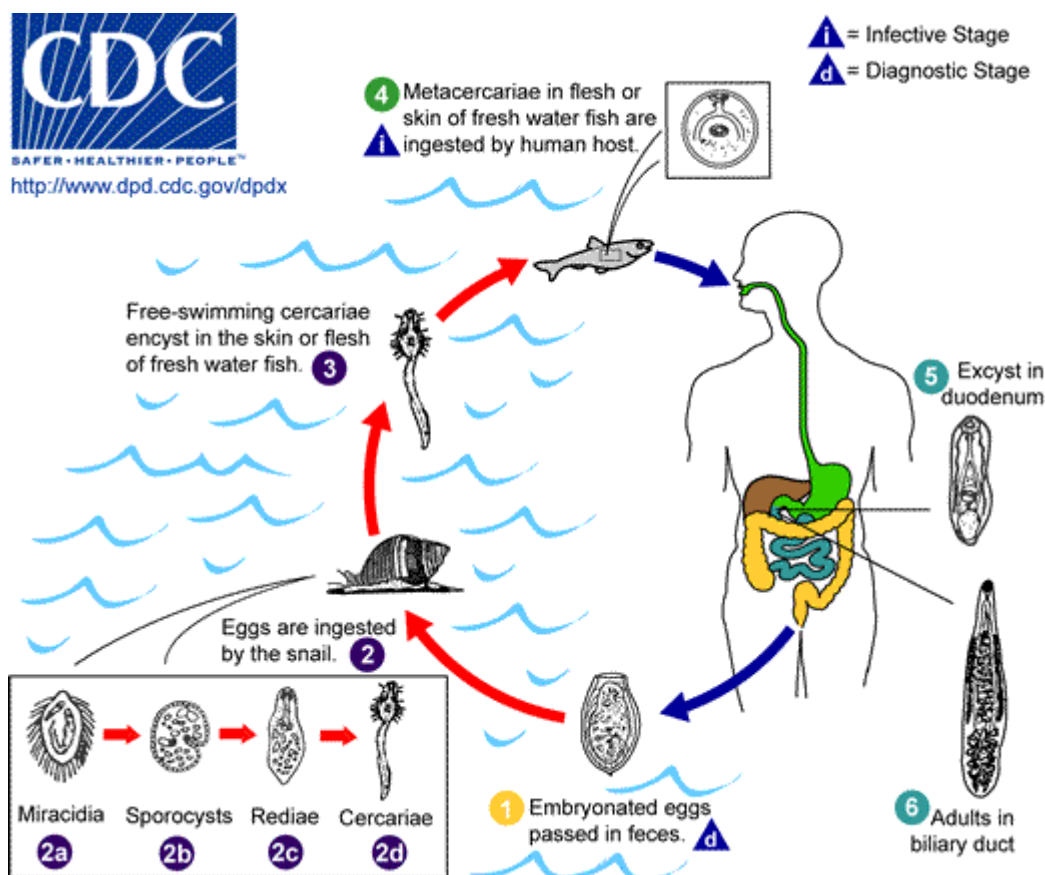
ภาพที่ 4 รูปร่างลักษณะของพยาธิใบไม้ตับ *O. viverrini* ระยะไข่
ที่มา: <http://www.cdc.gov/dpdx/az.html>.

7

1.5 วงจรชีวิตของพยาธิใบไม้ตับ *O. viverrini*

พยาธิใบไม้ตับ *O. viverrini* อาศัยอยู่ในคนและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมจำพวกหมาและแมว ตัวอ่อนจะต้องอาศัยการเจริญเติบโตในโฮสต์กึ่งกลาง 2 ระยะ คือ หอยน้ำจืด และปลาน้ำจืด สำหรับ หอยน้ำจืดที่เป็นโฮสต์กึ่งกลางตัวที่ 1 ของ *O. viverrini* และปลาน้ำจืดซึ่งเป็นโฮสต์กึ่งกลางตัวที่ 2 เป็นปลาเกล็ดขนาดเล็กในตระกูล เช่น ปลาตะเพียนทราย ปลาแม่สะแตง ปลาขาว และพวกปลาสร้อย เป็นต้น ปรสิตรเริ่มเข้าสู่คน โดยกินระยะติดต่อที่อยู่ในเนื้อปลาเข้าไป โดยตัวอ่อนจะออกจากซิสต์บริเวณส่วนต้นของลำไส้เล็กแล้วเคลื่อนตัวเข้าไปในท่อน้ำดี ใช้เวลาในการเจริญเติบโตประมาณ 4 อาทิตย์ ก็เจริญเป็นตัวเต็มวัยซึ่งจะเริ่มสร้างไข่ และปล่อยออกมาในอุจจาระ ไข่ซึ่งปกติจะเจริญเต็มที่ มีตัวอ่อนระยะไมราซิเดียมอยู่ภายในแล้ว จะถูกกินโดยหอยน้ำจืดในตระกูล *Bithynia* spp. ซึ่งเป็นโฮสต์กึ่งกลางตัวแรก ปรสิตรจะใช้เวลาเจริญ และเปลี่ยนแปลง ในหอยเป็น ระยะสปอร์โรซิส และระยะเรเดีย จนกระทั่งเป็นเซอร์คาเรีย นานประมาณ 4 สัปดาห์ จากนั้น ตัวอ่อนระยะเซอร์คาเรีย จะไชผ่านเนื้อเยื่อของหอยออกมาในน้ำ ตัวอ่อนระยะเซอร์คาเรีย จะว่ายน้ำอยู่เป็นอิสระในน้ำได้ไม่เกิน 48 ชั่วโมง ถ้าไม่พบปลาซึ่งเป็นโฮสต์กึ่งกลางตัวที่ 2 ก็จะตาย เมื่อพบปลาที่เป็นโฮสต์กึ่งกลาง จะไช

ผ่านผิวหนังของปลาบริเวณใต้เกร็ด สลัดหางทิ้งแล้วจึงเข้าไปเกิดเป็นซีสในเนื้อปลา ใช้เวลาในการเจริญเป็นระยะติดต่อเมตาเซอร์คาเรีย ประมาณ 6 อาทิตย์ และเมื่อคน หรือโฮสต์สุดท้ายอื่นๆ กินตัวอ่อนระยะติดต่อที่อยู่ในเนื้อปลาโดยไม่ทำให้สุกเสียก่อน ปรสิตรักจะเข้าไปเจริญเติบโตต่อไปเป็นตัวเต็มวัยในท่อน้ำดี (พิศาล ไม้เรียง, 2554)



ภาพที่ 5 วงจรชีวิตของพยาธิใบไม้ตับ *O. viverrini*

ที่มา: <http://gg.gg/fkr3r>

2. อาการและสภาพของการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับ *O. viverrini*

ผู้ป่วยโดยโรคพยาธิใบไม้ตับส่วนใหญ่ จะไม่มีอาการแสดงให้เห็น จะรู้ได้ก็ต่อเมื่อตรวจพบไข่พยาธิในอุจจาระผู้ป่วยจะมีอาการเล็กน้อย อาจเริ่มตั้งแต่ปวดท้องเป็นครั้งคราวซึ่งอาจอยู่นาน 2-3 วันหรืออาจนานเป็นสัปดาห์ อาการเช่นนี้จะเกิดขึ้นเป็นเดือนเป็นปี เมื่ออาการของโรครุนแรงขึ้นระยะเวลาของการปวดท้องจะนานขึ้นจนอาจทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ อาการอื่นๆ ที่อาจมีร่วมกัน เช่น เบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน อาจมีอาการอุจจาระร่วงร่วมด้วย อาการดังกล่าวมักพบในผู้ป่วยที่มีอายุเกินกว่า 40 ปี ขึ้นไป และมีลักษณะของตับโตจนคลำได้ โดยผู้ป่วยที่มีอาการ

รุนแรง อาจพบมีอาการของท่อน้ำดีอักเสบเป็นประจำและถ้าอาการรุนแรงมากถึงขั้นหมดสติ ผู้ป่วยประเภทนี้มักจะพบว่ามีอาการตัวเหลืองเนื่องจากท่อน้ำดีอุดตัน เกิดนิ่วในถุงน้ำดี และเกิดมะเร็งท่อน้ำดีเป็นต้น (วิฑูรย์ ไวยนันท์, 2546)

ความรุนแรงของโรคพยาธิใบไม้ตับ ขึ้นอยู่กับจำนวนปรสิตในร่างกายกรณีที่ปรสิตในร่างกายมีน้อย พยาธิสภาพอาจไม่เกิดขึ้นเลย หรือเกิดขึ้นน้อยมาก จนอาจไม่เห็นความแตกต่างระหว่างผู้ที่มีปรสิตกับผู้ที่ไม่ปรสิตในร่างกาย และเนื่องจากโรคพยาธิใบไม้ตับเป็นโรคเรื้อรังมีการติดเชื้อเป็นไป ในลักษณะค่อยเป็นค่อยไป จำนวนปรสิตสะสมเพิ่มขึ้นในร่างกายเรื่อยๆ ไปตามอายุของผู้ป่วย เมื่อจำนวนปรสิตในตับเพิ่มมากขึ้น สภาพพยาธิ ที่เกิดขึ้นกับตับ ก็จะมีรุนแรงเพิ่มขึ้นตามลำดับ พยาธิกำเนิดและสภาพพยาธิของพยาธิใบไม้ตับต่อผู้ป่วยอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ประการคือ

1) พยาธิกำเนิดและสภาพพยาธิซึ่งเป็นผลโดยตรงจากการที่พยาธิเข้าไปอยู่ในตับ พยาธิกำเนิดที่เกิดขึ้นในระยะแรก คือ การอักเสบของเซลล์บุผนังท่อน้ำดีเล็ก เนื่องจากการเกาะของปรสิต นอกจากนั้นปรสิตอาจขับถ่ายของเสียหรือสิ่งที่เป็นพิษต่อตับออกมา เป็นต้น ดังนั้นสภาพพยาธิที่เกิดขึ้น ซึ่งเกี่ยวข้องกับการอักเสบของผนังท่อน้ำดีเล็กๆ ซึ่งเป็นผลให้ผนังท่อน้ำดีหนาขึ้น และถ้ามีปรสิตอยู่มากจะก่อให้เกิดการอุดตันของท่อน้ำดีเล็ก เซลล์บุผนังท่อน้ำดีตาย เกิดการบวม และเกิดนิ่วในท่อน้ำดีเล็ก และเมื่อมีโรคเรื้อรังมากๆ อาการตับแข็งก็อาจเกิดขึ้น นอกจากนั้นในกรณีที่มีปรสิตอยู่เป็นจำนวนมาก อาจทำให้เกิดการอุดตันของท่อน้ำดีใหญ่ ถุงน้ำดีอาจบวมโตกว่าเดิม ถึง 2 เท่า สำหรับผู้ป่วยที่มีอาการเพียงเล็กน้อย การตรวจเลือดเพื่อตรวจสอบสภาพของตับมักจะ

2) พยาธิกำเนิดและสภาพพยาธิซึ่งมีสาเหตุมาจากการแทรกซ้อน มีหลักฐานหลายประการที่ทำให้เห็นว่าเชื่อว่าพยาธิใบไม้ตับมีความเกี่ยวข้องกับมะเร็งท่อน้ำดี ผู้ป่วยที่มีพยาธิใบไม้ตับอยู่ในร่างกายมีโอกาสเป็นมะเร็งท่อน้ำดีสูงกว่าผู้ป่วยที่ไม่มีพยาธิใบไม้ตับมาก (วิฑูรย์ ไวยนันท์, 2546)

3. การตรวจอุจจาระ เพื่อวินิจฉัยการติดเชื้อพยาธิ

หนอนพยาธิชนิดต่างๆ ที่อยู่ในร่างกายคนจะอาศัยอยู่ในอวัยวะส่วนต่างๆ ของร่างกาย แตกต่างกันไปตามชนิดของหนอนพยาธิ (helminths) เช่น ลำไส้ ตับ ปอด เลือด และกล้ามเนื้อ หนอนพยาธิส่วนใหญ่อยู่ในลำไส้ จึงตรวจอุจจาระเพื่อหาไข่หรือตัวอ่อนหนอนพยาธิ วิธีการตรวจวินิจฉัยมีมากมายหลายวิธี การตรวจอุจจาระทางห้องปฏิบัติการต้องอาศัยประสบการณ์และการฝึกฝน การตรวจอุจจาระ มี 2 วิธีใหญ่ คือ ตรวจด้วยตาเปล่า และ การตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ (อดุลยศักดิ์ วิจิตร, 2561)

3.1 การตรวจวินิจฉัยโรคหนองพยาธิโดยวิธีโมดิฟายด์คาโต้แคทซ์ (Modified Kato Katz)

เป็นวิธีตรวจหาหนองพยาธิเชิงปริมาณ ทำการตรวจอุจจาระพร้อมกับการนับไข่หนองพยาธิควบคู่กันไป เพื่อประเมินความรุนแรงของการติดเชื้อหนองพยาธิวิธีนี้ได้ดัดแปลงพัฒนามาจากวิธี Kato's thick smear โดย Katz ในปี ค.ศ. 1972 วิธีนี้เหมาะกับการตรวจนับไข่หนองพยาธิและการตรวจวินิจฉัย ไข่หนองพยาธิชนิดอื่น เช่น พยาธิใบไม้ตับ พยาธิใบไม้เลือด พยาธิใบไม้ทุกชนิด และสามารถนับจำนวนไข่หนองพยาธิต่อปริมาณอุจจาระ 1 กรัม กระดาษสารละลายสุกแนะนำให้ใช้วิธีนี้ทำการตรวจนับไข่หนองพยาธิ เพื่อประเมินระดับความรุนแรงของโรคหนองพยาธิ (อดุลยศักดิ์ วิจิตร. 2561)

หลักการ

อุจจาระตัวอย่างจะถูกกรองด้วยตะแกรงลวด นำหนักอุจจาระที่ใช้สามารถทราบได้จากการใส่อุจจาระลงในรูของ Rectangular card board อุจจาระจะถูก smear แล้วปิดด้วยกระดาษเซลโลเฟนซึ่งแช่อยู่ในน้ำยา glycerin malachite green เช่นเดียวกับวิธี Modified Kato Thick smear หลังจากนั้นทิ้งไว้ในเวลาที่พอเหมาะโดย film จะโปร่งใส และ Malachite green จะช่วยกรองแสงให้มองเห็นง่าย (อดุลยศักดิ์ วิจิตร. 2561)

3.2 การตรวจวินิจฉัยโรคหนองพยาธิโดยวิธีฟอर्मาลิน เอทิลอะซิเตท คอนเซนเตรชันเทคนิค (Formalin ethyl-acetate concentration technique)

หลักการ

การนำอุจจาระมาละลายน้ำ เพื่อกรองเอากากอาหารที่ไม่ต้องการออก แล้วเติมสารละลายบางชนิดลงไปเพื่อกำจัดสิ่งอื่น เช่น ไขมัน สารที่มีไขมันออก เพื่อให้เหลือแต่ไข่พยาธิ และซิสต์ของโปรโตซัวตกตะกอนลงมา (กำพล เพชรานนท์ และคณะ. 2519)

ข้อดี : สามารถตรวจหาไข่พยาธิ และโปรโตซัว รวมทั้งตัวอ่อนของพยาธิได้เกือบทุกชนิดจากอุจจาระน้อยกว่าวิธีตกตะกอนโดยทั่วไปสามารถเก็บตะกอนไว้ได้นานเนื่องจากถูกเก็บไว้ใน 10% ฟอर्मาลิน

ข้อเสีย : ตรวจหาระยะโทรโฟซอยต์ไม่ได้ ขั้นตอนยุ่งยาก ใช้เวลานาน

การวินิจฉัยการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับที่ใช้ยู่ทั่วไปในปัจจุบันยังคงขึ้นอยู่กับการตรวจหาไข่ของพยาธิในอุจจาระของผู้ที่สงสัยว่ามีการติดเชื้อ กรณีที่ผู้ติดเชื้อมีปรสิตอยู่ในร่างกายน้อย หรือกรณีที่มีการอุดตันของท่อน้ำดีของพยาธิจะออกมาในอุจจาระจำนวนน้อย ทำให้การตรวจอุจจาระด้วยวิธีปกติจะพบไข่ได้ยาก จึงอาจจำเป็นต้องใช้วิธีเข้มข้น เช่น วิธีฟอर्मาลิน-อีเธอร์ (Formalin ether technique) หรือวิธีคาโต้-คาทซ์ (Kato-Katz technique) สำหรับวิธีการตรวจนับไข่พยาธิใน

อุจจาระเพื่อประเมินความรุนแรงของการติดเชื้อ มีรายงานวิธีที่ให้ผลดีพอสมควร คือวิธีของสตูล (Stoll dilution egg counting technique) แต่วิธีนี้ก็มีข้อจำกัดอยู่บางประการ โดยเฉพาะจากการที่ไข่ของพยาธิใบไม้ตับมีรูปร่างและลักษณะใกล้เคียงกับไข่ของพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก วงศ์ HETEROPHYIDAE และ LECITHODENDRIIDAE ซึ่งพยาธิทั้ง 2 วงศ์นี้ พบแพร่กระจายอยู่ทั่วไปในบริเวณที่มีการระบาดของพยาธิใบไม้ตับ และเนื่องจากพยาธิใบไม้ลำไส้ และพยาธิใบไม้ตับมีการติดต่อสู่คนด้วยวิธีเดียวกัน ดังนั้นการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับ และพยาธิใบไม้ลำไส้ จึงมักพบที่มีการติดเชื้อร่วมกัน การศึกษาเพื่อแยกความแตกต่างของไข่ของพยาธิใบไม้ตับ และพยาธิใบไม้ลำไส้ยังไม่ประสบความสำเร็จมากนัก เนื่องจากจำเป็นต้องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ที่มีกำลังขยายสูง หรือกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน จึงจะสามารถเห็นความแตกต่างได้ชัดเจน ดังนั้นวิธีนี้จึงยังไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในการวินิจฉัยโรค โดยทั่วไปได้มีความพยายามที่จะศึกษาเพื่อหาความแตกต่างของแอนติบอดีต่อพยาธิใบไม้ตับ และพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก (*Haplorchis taichui*) แต่ผลการศึกษา ก็ยังไม่สามารถที่จะสรุปได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้พยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก ที่พบว่ามีการติดเชื้อในคนในประเทศไทยยังมีอยู่มากมายหลายชนิด การที่จะทำให้สมบูรณ์จึงต้องมีการศึกษาอีกมาก (วิฑูรย์ ไวยนันท์, 2546)

4. การรักษาและการป้องกัน

4.1 การรักษา

ยาที่ให้ผลดีที่สุดในปัจจุบัน คือพลาซิควอนเทล (praziquantel) ให้ในปริมาณ 25 มิลลิกรัม ต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัม ให้กิน 3 เวลาเป็นเวลา 1 - 2 วันมีอัตราการหายโรคถึงร้อยละ 100 หรือถ้าให้ในปริมาณ 40 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัมครั้งเดียว ก็จะมีอัตราการหายโรคถึงร้อยละ 90.9 แต่การรักษาผู้ที่ติดเชื้อจำนวนมากควรใช้ยา 50 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัม ซึ่งจะพบอัตราการหายโรคร้อยละ 97 ยานี้ค่อนข้างจะปลอดภัยและมีผลข้างเคียง เช่น การเวียนศีรษะ การมวนท้อง และอาการท้องเสียเล็กน้อย (Pungpark. 1985)

4.2 การป้องกัน

การควบคุมโรคพยาธิใบไม้ตับให้ได้ผลดีจำเป็นต้องอาศัยวิธีการต่างๆ ร่วมกัน เช่น การลดปริมาณการกินปลาแบบสุกๆ ดิบๆ ของประชาชน การควบคุมการแพร่กระจายของไข่พยาธิลงในแหล่งน้ำ การให้ยารักษาผู้ที่ติดเชื้อ การควบคุมประชากรหอยที่เป็นโฮสต์ตัวกลาง และการควบคุมการติดเชื้อพยาธิในสัตว์ที่เป็นโฮสต์กักตุน วิธีดังกล่าวนี้มีความยากง่าย ค่าใช้จ่าย และความเป็นไปได้แตกต่างกัน แต่สำหรับประชาชนโดยทั่วไป การป้องกันการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับที่ดีที่สุด คือ การงดเว้นกินปลาดิบ โดยเฉพาะปลาเกล็ดขาวขนาดเล็ก ที่เป็นโฮสต์ตัวกลางของปรสิต โดยธรรมชาติ อาหารพื้นเมืองที่เป็นตัวแพร่โรคพยาธิใบไม้ตับที่สำคัญทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

คือ ก้อยปลา ซึ่งปรุงจากปลาดิบสับ ใส่มะนาว พริกแห้งข้าวคั่ว และหัวหอม นอกจากนั้นการถ่ายอุจจาระลงในส้วมที่ถูกสุขลักษณะ จะมีส่วนช่วยป้องกันไม่ให้ไข่ของปรสิตมีโอกาสแพร่กระจายออกไปได้ อย่างไรก็ตามนับแต่ ปี พ.ศ. 2530 หลังจากมีการใช้ยาพลาซิควอนเทลแพร่หลายมากขึ้น อัตราการแพร่กระจายของพยาธิใบไม้ตับในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเริ่มลดลงจนถึงระดับคงที่ แต่หลัง ปี พ.ศ. 2534 อัตราการติดเชื้อกลับมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น โดยยังไม่รู้สาเหตุที่แน่ชัด ทั้งนี้อาจเนื่องจากการมียาที่ให้ผลการรักษาดีทำให้ประชาชนลดความระมัดระวังในการบริโภคปลา แนวทางการควบคุมโรคพยาธิใบไม้ตับในปัจจุบันโดยให้ประชาชนช่วยตัวเองมากขึ้น และใช้วิธีผสมผสานทั้งการให้การรักษาผู้ป่วย ให้การศึกษาการปรับปรุงด้านสาธารณสุขของชุมชนจึงน่าจะเป็นวิธีที่ได้ผลดีกว่าวิธีอื่น (องุ่น เกียรติวุฒิ, 2545)

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุทิดา พันแสน และคณะ (2558) ศึกษาถึงความชุกและพฤติกรรมเสี่ยงในการบริโภคอาหารพวกปลาน้ำจืดที่ไม่ทำให้สุกของประชากรในหมู่บ้านห้วยลุง หมู่ 2 ต.วังโรงใหญ่ อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา โดยการตรวจหาไข่พยาธิจากอุจจาระด้วยวิธี Kato's thick smear และการทำความเข้มข้นของตัวอย่างอุจจาระด้วยวิธี Formalin-Ether technique จากจำนวนประชากรตัวอย่างทั้งหมด 63 ราย พบว่า มี 1 รายที่ตรวจพบพยาธิใบไม้ตับ คิดเป็นอัตราความชุกร้อยละ 1.58 ของประชากรตัวอย่างทั้งหมด นอกจากนี้ยังตรวจพบพยาธิตัวตืด 2 ราย พยาธิปากขอ 1 ราย ในการสอบถามเพื่อประเมินพฤติกรรมเสี่ยงต่อการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับ จากกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวพบว่าเพศหญิงจะมีเกณฑ์คะแนนด้านเจตคติและพฤติกรรมดีกว่าเพศชาย ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุน้อยกว่า 40 ปีจะมีความรู้เจตคติและพฤติกรรมที่ดีกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีอายุมากกว่า 40 ปีขึ้นไป ในภาพรวมของการศึกษานี้ทำให้ทราบอัตราความชุกของการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับของประชากรในพื้นที่นี้ และปัจจัยที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อพยาธิซึ่งจะมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวางแผนด้านสาธารณสุขของหน่วยงานในพื้นที่

สรุณา แก้วพิบูลย์ และคณะ (2559) ศึกษาผลการตรวจวินิจฉัยพยาธิใบไม้ตับด้วยวิธี Mini Parasep SF Parasite Concentration Technique (MPSFT) และเปรียบเทียบผลการตรวจวินิจฉัยพยาธิใบไม้ตับ กับ วิธี Modified Kato Katz Thick Smear Technique (MKKT) และ Modified Formalin EthylAcetate Concentration Technique (MFECT) ตรวจอุจจาระที่เก็บมาได้จากชุมชน จำนวน 828 ตัวอย่าง วิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่ ร้อยละ และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแต่ละวิธีด้วย ค่าความไว ค่าความจำเพาะ ค่าทำนายผลลบ จากการศึกษา พบการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับด้วยวิธี MFECT, MPSFT และ MKKT เท่ากับร้อยละ 2.8, 2.5 และ 2.2 ตามลำดับ ค่าความไวของวิธี MFECT, MPSFT และ MKKT เท่ากับร้อยละ 66.7, 55.6 และ 47.6

ตามลำดับ ค่าความจำเพาะของวิธี MFECT, MPSFT และ MKKT เท่ากับร้อยละ 99.0, 98.9 และ 97.8 ตามลำดับ ค่าความไวของวิธี MFECT, MPSFT และ MKKT เท่ากับร้อยละ 66.7, 55.6 และ 47.6 ตามลำดับ ค่าทำนายผลลบของวิธี MFECT, MPSFT และ MKKT เท่ากับร้อยละ 97.2, 97.5 และ 97.8 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบ วิธี MPSFT มีค่าผลการตรวจไม่แตกต่างจากวิธี MFECT ($P\text{-value}>0.05$) MPSFT ดีกว่าวิธี MKKT ($P\text{-value}<0.05$) จากการศึกษาครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า วิธี MPSFT เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในห้องปฏิบัติการในการนำมาตรวจวินิจฉัย โรคพยาธิใบไม้ตับ ซึ่งใช้เวลาและราคาน้อยกว่าวิธี MFECT

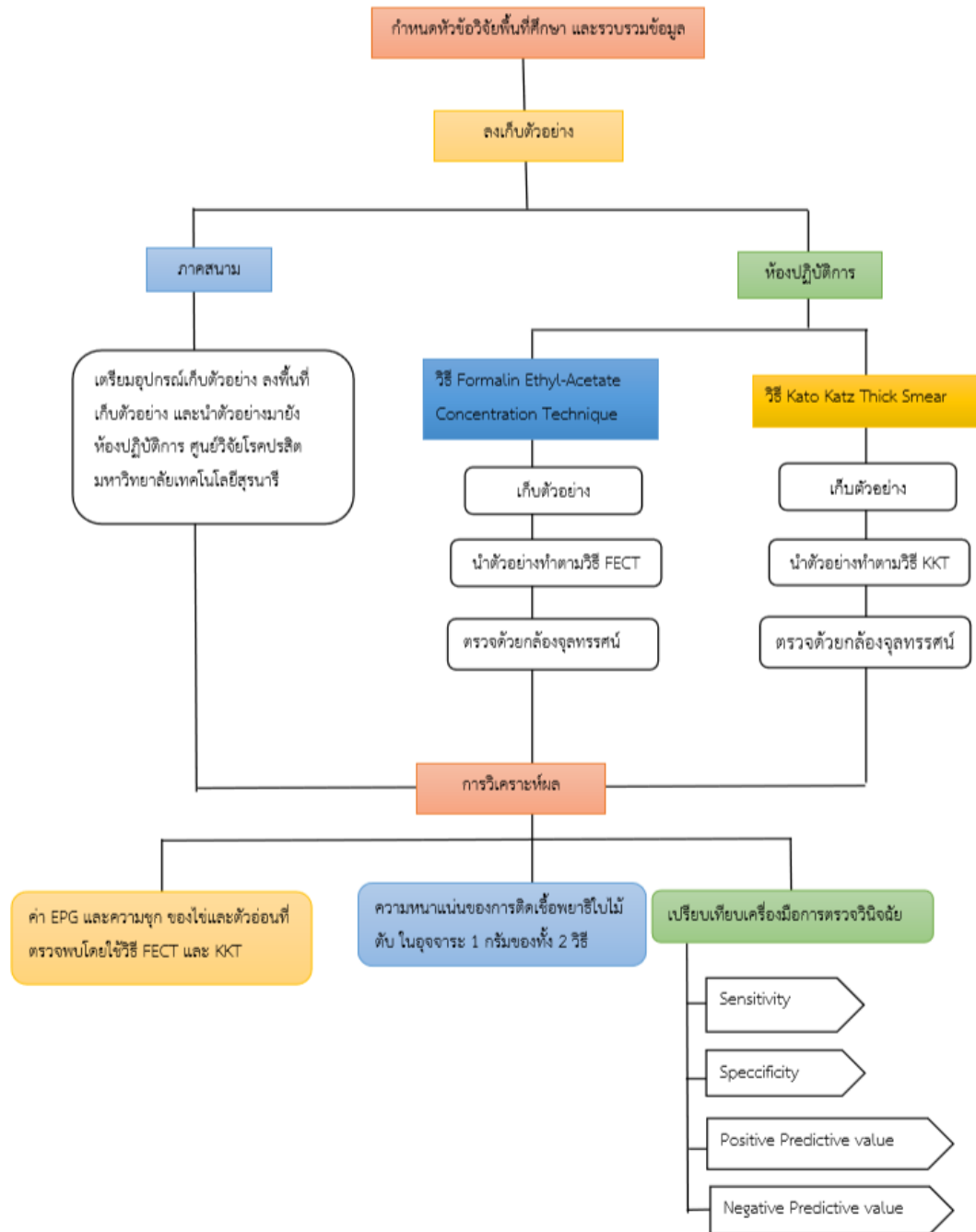
สรญา แก้วพิบูลย์ และคณะ (2559) ตรวจสอบหาโรคพยาธิใบไม้ตับจากแรงงานต่างด้าว ในจังหวัดนครราชสีมาจำนวน 147 ราย ด้วยวิธี Modified formalin ether concentration, the Kato Katz thick smear และ Mini parasep solvent free parasite fecal concentration โดยทำการตรวจสอบ Sensitivity, Specificity, NPV และ PPV ผลการศึกษา อัตราการติดเชื้อ ของ Modified formalin ether concentration, the Kato Katz thick smear, Mini parasep solvent free parasite fecal concentration คือ 23.1%, 12.9% และ 22.4% ตามลำดับ Sensitivity (85.0%, 47.5%, 82.5%), Specificity (100%, 100%, 100%), NPV (94.7%, 83.6%, 93.9%) และ PPV (100%, 100%, 100%) ตามลำดับ

ธนเดช สัจจวัฒนา และคณะ (2559) การศึกษาความชุกของพยาธิใบไม้ตับชนิด *Opisthorchis viverrini* หนอนพยาธิลำไส้โดยการตรวจ วินิจฉัยด้วยวิธี Modified Kato-Katz และวิธี Mini Parasep® SF ในพื้นที่เสี่ยงของเขตสุขภาพที่ 9 ปี พ.ศ. 2559 มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความชุกของพยาธิใบไม้ตับและหนอนพยาธิลำไส้อื่นๆ จากการตรวจ 2 วิธี และเพื่อหาความรุนแรงของการติดพยาธิใบไม้ตับและ พยาธิลำไส้อื่นๆ ในเขตสุขภาพที่ 9 นครชัยบุรินทร์ ประชากรที่ศึกษา คือ ประชากรในหมู่บ้านจากตำบลของอำเภอเสี่ยงในจังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ และชัยภูมิ ที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไป ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 905 รายต่อแห่ง รวมทั้งหมด 10,860 ราย จากการสุ่มแบบหลาย ขั้นตอน (Multistage cluster sampling) ตรวจหาไข่พยาธิจากอุจจาระ ด้วยวิธี Modified Kato-Katz และ วิธี Mini Parasep® SF ผลการวิจัยพบว่า ความชุกของการติดพยาธิใบไม้ตับภาพรวมจากวิธี Modified Kato-Katz พบร้อยละ 16.3 วิธี Mini Parasep® SF พบร้อยละ 6.4 โดยจังหวัดบุรีรัมย์พบการติดพยาธิใบไม้ตับสูงกว่า ร้อยละ 10 ทั้ง 2 วิธี ทั้งในภาพรวมจังหวัดและระดับพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ และนครราชสีมามีการติดพยาธิต่ำสุด ทั้ง 2 วิธี ส่วนความรุนแรงของการติดพยาธิใบไม้ตับพบสูงสุดในจังหวัดนครราชสีมา พบจำนวนไข่พยาธิ โดยเฉลี่ย 307.6 ไข่ต่ออุจจาระ 1 กรัม และจังหวัดบุรีรัมย์ 2 พื้นที่ คือ 66.4 และ 18.4 ไข่ต่ออุจจาระ 1 กรัม วิธี Modified Kato-Katz สามารถตรวจพบความชุกของการติดพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดกลาง พยาธิปากขอ พยาธิตัวตืดและพยาธิแส้ม้า ส่วนวิธี Mini Parasep® SF สามารถตรวจพบพยาธิสตรอง-

จิลอยด์ พยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก และพยาธิไส้เดือนมากกว่าวิธี Modified Kato-Katz สรุปผลการศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์ มีความชุกของพยาธิใบไม้ตับและพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก พยาธิสตรอง-จิลอยด์สูงทั้งในระดับจังหวัดและในพื้นที่ด้วยวิธีการตรวจทั้ง 2 วิธี และยังพบว่ามีความรุนแรงของการติดพยาธิใบไม้ตับสูงถึง 2 พื้นที่จาก 12 พื้นที่ จึงถือได้ว่าเป็นจังหวัดที่มีปัญหาทั้งความชุกและความรุนแรงของพยาธิใบไม้ตับ และหนอนพยาธิลำไส้ชนิดอื่นๆ ในพื้นที่เสี่ยงที่ทำการศึกษาดังนั้น หน่วยบริการระดับปฐมภูมิยังคงมีความจำเป็นที่จะต้องใช่วิธี Modified Kato-Katz ในการดำเนินงานควบคุมป้องกัน และรักษาพยาธิใบไม้ตับ ส่วนพื้นที่ที่มีความพร้อมสามารถเพิ่มเติมการตรวจด้วยวิธีหลอดตรวจเข้มข้น Mini Parasep®

ลักขณาวัลย์ เจริญสุข และคณะ (2561) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการตรวจอุจจาระเพื่อวินิจฉัยโรคติดเชื้อปรสิตการศึกษาด้วย การตรวจด้วยวิธีอย่างง่าย (simple smear) การตรวจด้วยวิธีตกตะกอนด้วยน้ำยาฟอร์มาลินและเอทิลอะซิเตท การตรวจด้วยวิธีคาโต้ (Kato technique) และการตรวจด้วยชุดตรวจสำเร็จรูปด้วยวิธีตกตะกอน พบว่าการตรวจอุจจาระเพื่อหาเชื้อปรสิตด้วยวิธีตกตะกอนด้วยน้ำยาฟอร์มาลินและ เอทิลอะซิเตท มีความไวสูงที่สุดร้อยละ 80.2 และมีความไวในการพบเชื้อ *Opisthorchis viverrini* สูงที่สุด ร้อยละ 95.0 รองลงมาคือวิธีคาโต้มีความไวร้อยละ 52.4 ตามด้วยวิธีชุดตรวจสำเร็จรูปด้วยวิธีตกตะกอน ร้อยละ 30.2 และวิธีการตรวจอย่างง่ายร้อยละ 24.5 ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่าการตรวจด้วยชุดตรวจ สำเร็จรูปด้วยวิธีตกตะกอน มีความไวในการตรวจวินิจฉัยโรคติดเชื้อปรสิตสูงกว่าการตรวจด้วยวิธีอย่างง่าย

6. กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

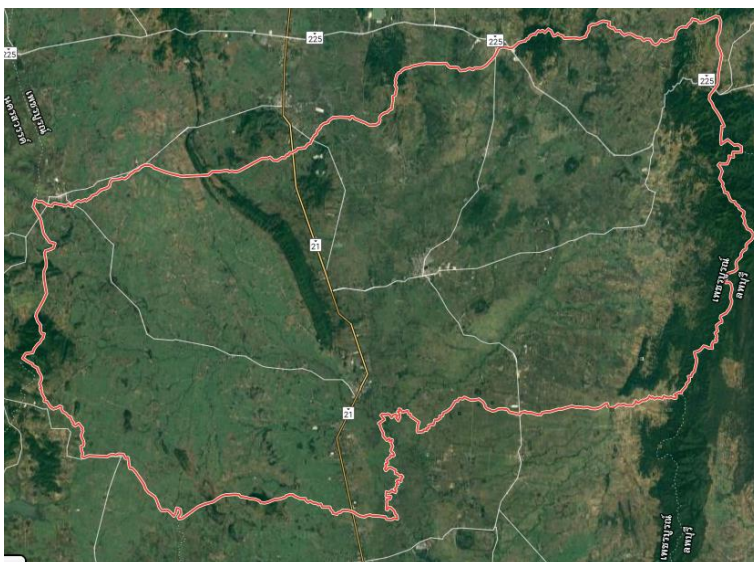


บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 พื้นที่การศึกษา

อำเภอวิเชียรบุรี ภูมิประเทศประเทศส่วนใหญ่เป็นภูเขา และเทือกเขากระจายอยู่ทั่วไป ทำให้สภาพภูมิประเทศประกอบด้วยเนินเขา และที่ราบสลับกันไป มีแม่น้ำป่าสักไหลผ่านกลางพื้นที่ของอำเภอจากเหนือลงใต้ เดิมใช้เป็นเส้นทางคมนาคมแต่ปัจจุบันใช้ประโยชน์ทางด้านกสิกรรม เนื่องจากแม่น้ำป่าสักมีความคดเคี้ยวและแคบ ทำให้มักเกิดน้ำท่วมพื้นที่ ริมฝั่งแม่น้ำจะตื้นเขินไม่มีน้ำเพียงพอสำหรับการเกษตร



ภาพที่ 6 อำเภอวิเชียรบุรี

ที่มา : <https://www.google.com/maps/place>

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากรในการวิจัย คือ ประชาชน ที่มีอายุ 20 – 80 ปี ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์

3.2.2 กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา คือ ประชาชนที่มีอายุ 20 – 80 ปี และอาศัยอยู่ในเขตพื้นที่อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ยินดีเข้าร่วมโครงการวิจัย จำนวน 50 ราย

3.3 ระยะเวลาในการเก็บตัวอย่าง

เริ่มดำเนินการวิจัย ตั้งแต่วันที่ 6 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2562 ถึงวันที่ 26 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563 ใช้เวลาในการดำเนินวิจัยทั้งสิ้น 3 เดือน

3.4 วิธีการเก็บตัวอย่าง

3.4.1 จัดทำโครงการและลงพื้นที่ให้ความรู้ แนะนำวิธีการเก็บตัวอย่างแก่ผู้เข้าร่วมโครงการ และมอบกระปุกเก็บตัวอย่าง ป้ายระบุหมายเลขและข้อมูล และแจ้งรับตัวอย่าง

3.4.2 รับตัวอย่าง ทำการตรวจสอบชื่อ หมายเลข และตัวอย่างให้ถูกต้อง จากนั้นนำแช่แข็งในกล่องโฟมโดยทันที และปิดฝากล่องโฟมให้มีมิดชิดและเรียบร้อย

3.5.3 หากยังไม่ทำการเตรียมตัวอย่าง สามารถย้ายใส่ถุงพลาสติก เก็บแช่แข็งไว้ในตู้แช่แข็ง

3.5 สถานที่ดำเนินงานวิจัย

ส่งเข้าตรวจและศึกษาในห้องปฏิบัติการของศูนย์วิจัยโรคปรสิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เพื่อนำไปศึกษาด้วยวิธี Formalin ethyl-acetate concentration technique และวิธี Modified Kato Katz ต่อไป

3.6 วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

3.6.1 อุปกรณ์ และเครื่องมือ

1. หลอดทดลอง
2. กรวยกรอง
3. ผ้าก๊อซ
4. ทรานเฟอร์ปิเปต (Transfer pipate)
5. ไม้เสียบลูกชิ้น
6. กระดาษแข็งเจาะรู เส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร
7. ตะแกรงลวด หรือตาข่าย
8. กระดาษเซลโลเฟน
9. ไม้จิ้มฟัน
10. กระดาษเปล่า หรือกระดาษหนังสือพิมพ์
11. จุกยาง
12. แผ่นสไลด์
13. กระจกปิดสไลด์
14. เครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วสูง
15. เครื่องวอเท็กซ์
16. กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง

3.6.2 สารเคมี

1. ฟอรัมาดีไฮด์ (Formaldehyde)
2. โซเดียมคลอไรด์ (Sodium Chloride – NaCl)
3. เอทิลอะซิเตท (Ethyl-acetate)
4. กลีเซอริน (Glycerine)
5. สีมาลาไคท์กรีน (Malachite green)
6. น้ำกลั่น

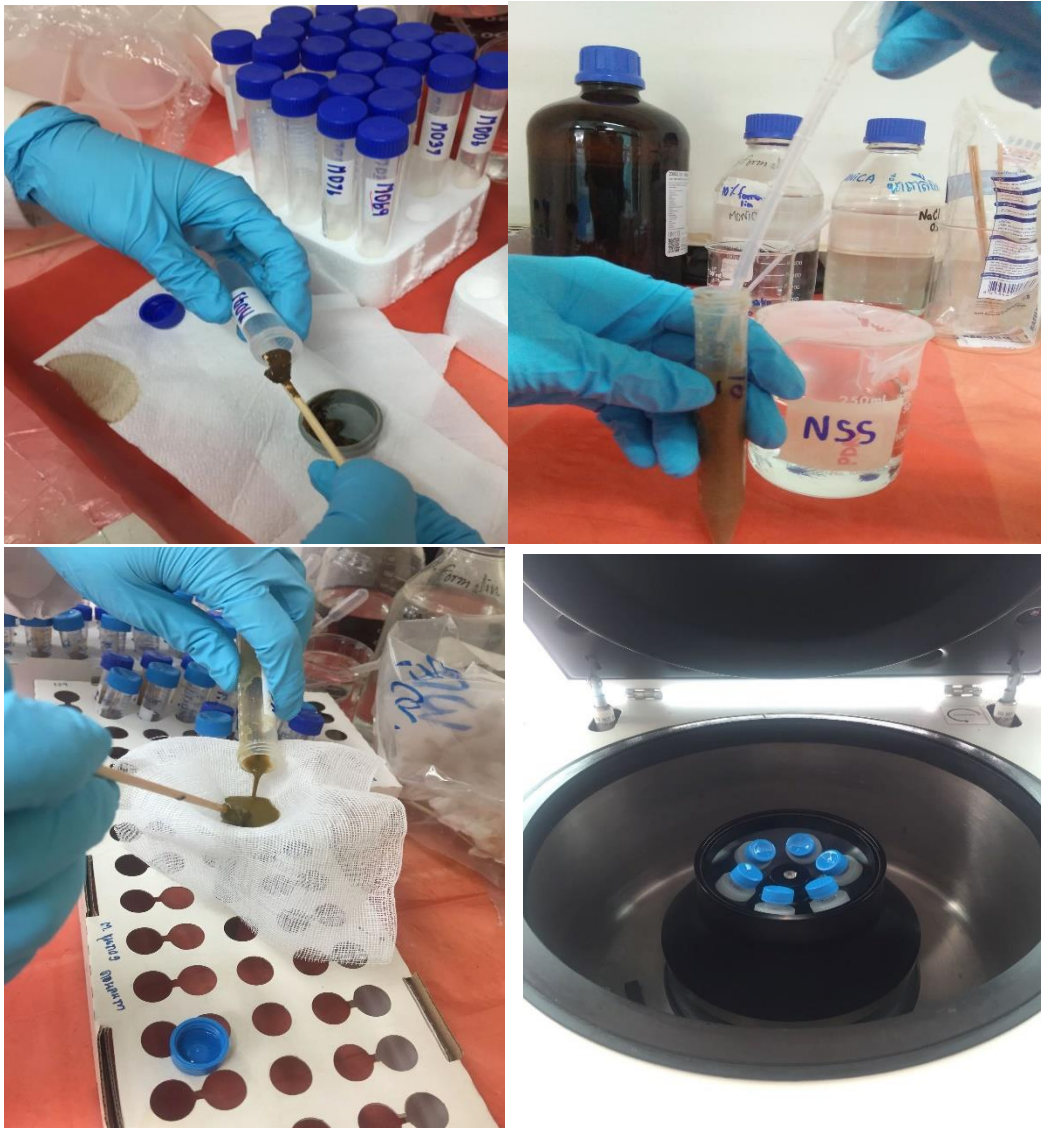
3.7 วิธีการศึกษาในห้องปฏิบัติการ

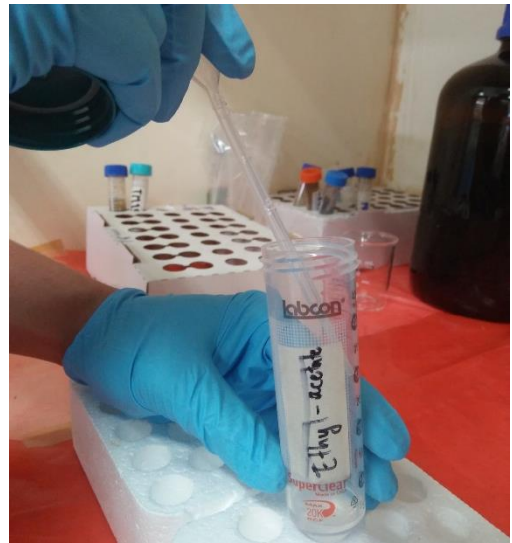
เมื่อทำการเก็บตัวอย่าง และทำการกำหนดรหัสเรียบร้อยแล้ว นำตัวอย่างอุจจาระที่ได้มา ศึกษาด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

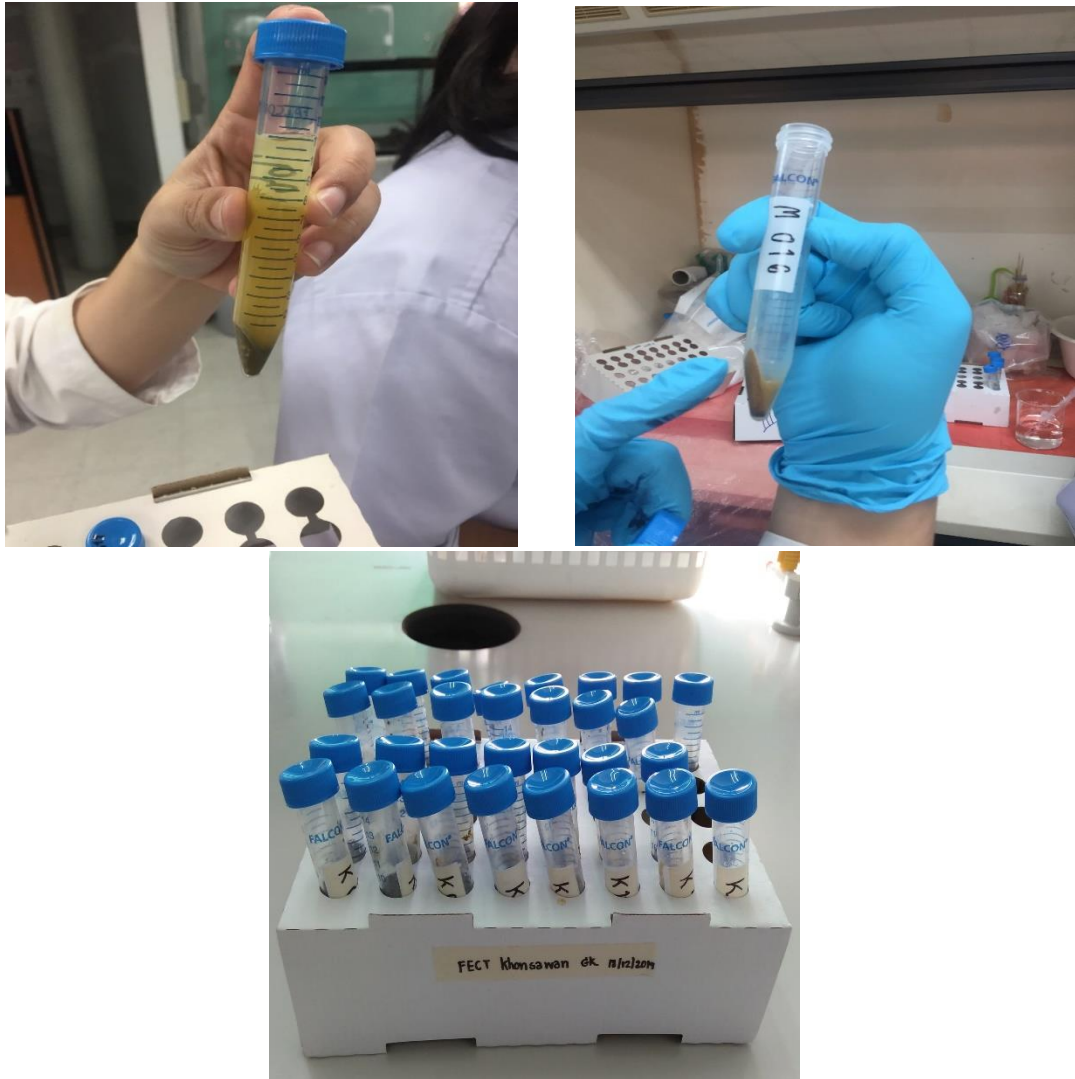
3.5.1 การตรวจอุจจาระด้วยวิธี Formalin ethyl-acetate concentration technique

1. ผสมอุจจาระ 2-3 กรัม กับน้ำเกลือ 10-20 มิลลิลิตร แล้วผสมให้เข้ากัน
2. กรองส่วนผสมที่ได้ด้วยผ้าก๊อช หรือตะแกรงกรองลงในบีกเกอร์หรือถ้วยพลาสติก
3. นำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 2500 รอบ/นาที เป็นเวลา 5 นาที
4. เทส่วนบนทิ้งไป แล้วเติม 10% ฟอรัมาลินลงไป 10 มิลลิลิตร แล้วเติม ethyl - acetate ลงไปประมาณ 3 มิลลิลิตร ปิดด้วยฝาเกลียวเขย่าอย่างแรง เป็นเวลา 20-30 วินาที หรือใช้เครื่องเขย่าหลอดทดลองช่วย
7. นำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 2500 รอบ/นาที เป็นเวลา 10 นาที
8. ยกออกจากเครื่องปั่นเหวี่ยง สารละลายในหลอดจะแบ่งเป็นชั้นๆ ดังนี้
 - ชั้นบนสุดเป็นชั้นของ ethyl acetate
 - ถัดลงมาเป็นชั้นของกากอุจจาระบางส่วนและชั้นของไขมัน
 - ชั้นของฟอรัมาลิน
 - ชั้นส่วนผสมของไข่พยาธิและซิสต์ของโปรโตซัวรวมทั้งกากอุจจาระบางส่วน
9. ใช้ไม้เขี่ยชั้นที่สองจากด้านข้างหลอดทดลองออก แล้วเทส่วนบนทิ้งไป ให้เหลือชั้นฟอรัมาลินผสมกับตะกอนประมาณ 1-2 มล.

11. ใช้ Transfer pipette ดูดให้ผสมลงบนสไลด์แก้ว ปิดทับด้วยกระจกปิดสไลด์ และนำไปตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ ดังภาพประกอบ





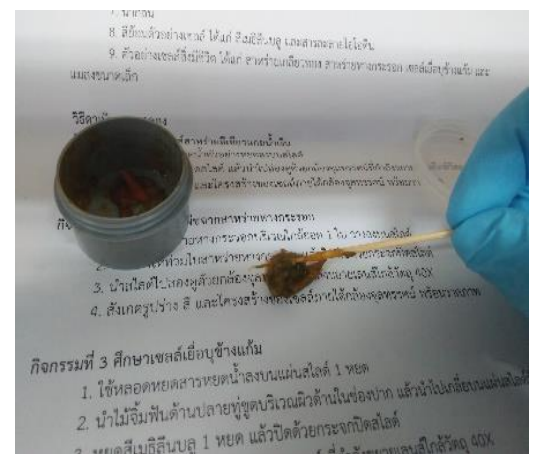
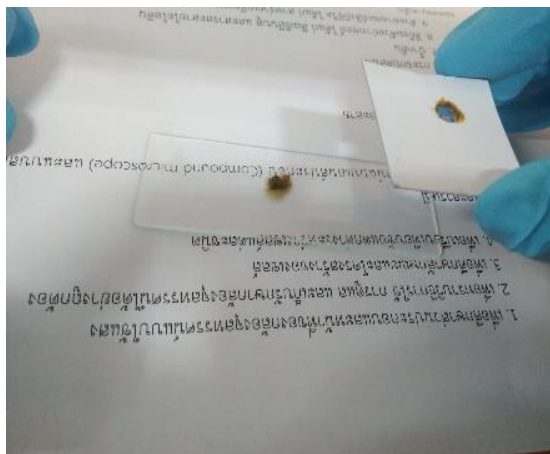
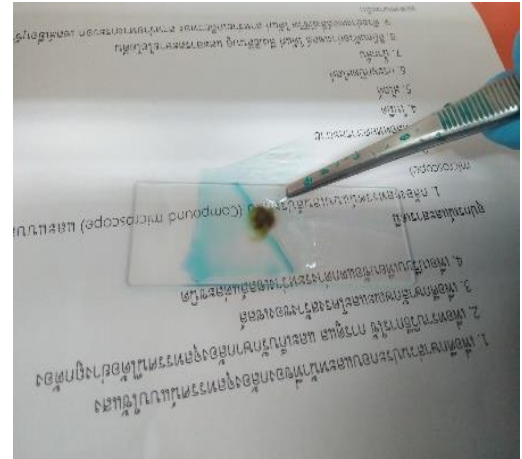


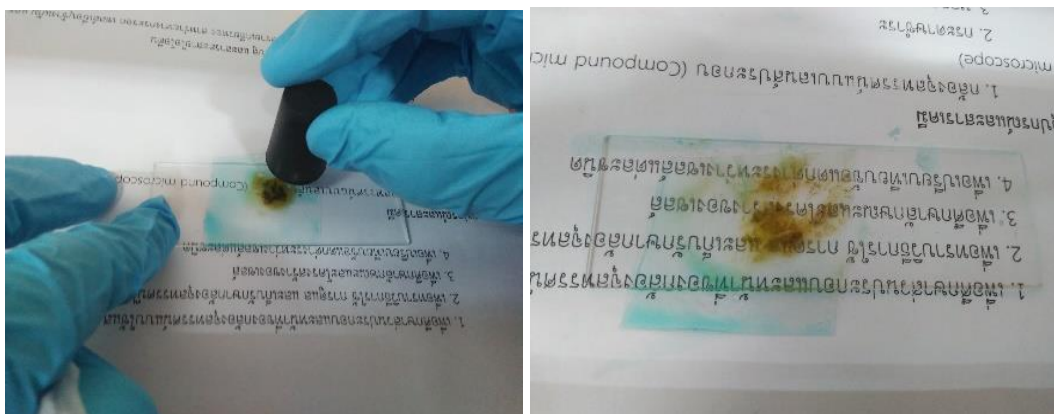
ภาพที่ 7 การทำด้วยวิธี FECT

3.5.2 การตรวจอุจจาระด้วยวิธี Modified Kato Katz

1. ใช้ไม้จิ้มฟันตักตัวอย่าง วางลงบนกระดาษ
2. วางแผ่นตะแกรง ขนาด 3 x 3 เซนติเมตร ลงบนตัวอย่าง กดทับด้วยไม้จิ้มฟัน จากนั้นใช้ไม้จิ้มฟันขูดตัวอย่าง
3. ขูดตัวอย่างออกมาวางลงในช่องของกระดาษแข็งและนำกระดาษแข็งออก
4. ใช้ปากคีบคีบแผ่นกระดาษเซลโลเฟนวางปิดทับตัวอย่าง
5. ใช้จุกยางกดทับให้กระจายเล็กน้อย ให้มองเห็นตัวหนังสือจากข้างล่างได้
6. ทิ้งไว้ประมาณ 25-30 นาที แล้วนำไปส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์

ดังภาพประกอบ





ภาพที่ 8 การทำวิธี MKK

3.8 การคำนวณและวิเคราะห์ข้อมูล

3.8.1 การวิเคราะห์ EPG โดยวิธีการการคำนวณไข่พยาธิในอุจจาระ 1 กรัม (Eggs per gram of feces หรือ E.P.G.) จากสูตร

$$\frac{\text{จำนวนที่นับได้} \times \text{จำนวนหยด}}{\text{อุจจาระ 1 กรัม}}$$

3.8.2 ความชุก (Prevalence) หมายถึง ร้อยละของประชากรที่พบพยาธิใบไม้ตับ ซึ่งเป็นค่าที่บอกถึงความสัมพันธ์ระหว่างโฮสต์ จากสูตร

$$\frac{\text{จำนวนรายที่ตรวจพบการติดเชื้อ} \times 100}{\text{จำนวนรายทั้งหมดที่ตรวจ}}$$

3.8.3 ความหนาแน่น (Intensisty) หมายถึง ค่าความหนาแน่นของพยาธิใบไม้ตับที่พบในประชากร 1 ตัว จากสูตร

$$\frac{\text{ผลรวม E.P.G.}}{\text{จำนวนรายทั้งหมดที่ตรวจ}}$$

ตารางที่ 1 เกณฑ์ระดับการติดเชื้อปรสิต ด้วยการคำนวณไข่พยาธิในอุจจาระ 1 กรัม (Eggs per gram of feces หรือ E.P.G.)

ระดับการติดเชื้อ	จำนวนไข่พยาธิ (ใบ/อุจจาระ 1 กรัม)
น้อย ไม่รุนแรง (light)	1-999
ปานกลาง (medium)	1,000-9,999
มาก (heavy)	10,000-29,999
รุนแรงมาก (very heavy)	30,000

ที่มา : Sadun EH.,1995

3.8.4 เปรียบเทียบผลการวินิจฉัยวิธีพยาธิใบไม้ตับ โดยใช้ค่าคาดหมาย

วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของวิธีการตรวจ ดังนี้

1. Sensitivity คือ สัดส่วนของผู้ติดเชื้อที่ทำการทดสอบแล้วได้ผลออกมาเป็น positive การคำนวณจากข้อมูลในตาราง Sensitivity จะมีค่าเท่ากับ true positive disease ($a/a+c$) หมายความว่า การทดสอบนี้มีความสามารถในการค้นหาผู้ติดเชื้อได้ดีเพียงใด ยิ่งมีค่า Sensitivity มากก็ยิ่งมีความสามารถมากในการค้นหาผู้ติดเชื้อได้

2. Specificity คือ สัดส่วนของผู้ที่ไม่ได้ติดเชื้อที่ทำการทดสอบแล้วได้ผลออกมาเป็น negative การคำนวณจากข้อมูลในตาราง Specificity จะมีค่าเท่ากับ true negative / all no disease ($d/b+d$) หมายความว่า การทดสอบนี้มีความสามารถในการค้นหาผู้ที่ไม่ได้ติดเชื้อได้ดีเพียงใด ยิ่งมีค่า Specificity มากก็ยิ่งมีความสามารถมากในการค้นหาผู้ที่ไม่ได้ติดเชื้อได้

3. Positive Predictive Value (PPV) คือ สัดส่วนของผู้ที่ทำการทดสอบได้ผลเป็น positive แล้วเป็นโรคจริง การคำนวณจากข้อมูลในตาราง PPV จะมีค่าเท่ากับ true positive / all positive ($a/a+b$) หมายความว่า ผู้ที่ทำการทดสอบได้ผล positive มีโอกาสเป็นโรคจริงมากน้อยเพียงใด ยิ่งมีค่า PPV มาก เมื่อได้ผล positive ก็ยิ่งมีโอกาสเป็นโรคมามาก

4. Negative Predictive Value (NPV) คือ สัดส่วนของผู้ที่ทำการทดสอบได้ผลเป็น negative แล้วไม่ได้ติดเชื้อจริง การคำนวณจากข้อมูลในตาราง NPV จะมีค่าเท่ากับ true negative / all negative ($d/c+d$) หมายความว่า ผู้ที่ทำการทดสอบได้ผล negative มีโอกาสไม่เป็นโรคจริงมากน้อยเพียงใด ยิ่งมีค่า NPV มาก เมื่อได้ผล negative ก็ยิ่งมีโอกาสไม่เป็นโรคมามาก

ตารางที่ 2 การตรวจวินิจฉัยจากการตรวจมาตรฐาน (Gold standard)

	Disease	No Disease	
Test positive	True positive (a)	False positive (b)	all positive (a+b)
Test negative	False negative (c)	True negative (d)	all negative (c+d)
	all disease (a+b)	all No disease (b+d)	Total (a+b+c+d)

บทที่ 4

ผลการดำเนินการงานวิจัย

การศึกษาเรื่อง การศึกษาและเปรียบเทียบวิธีการตรวจหาพยาธิใบไม้ตับ *Opisthorchis viverrini* ด้วยวิธี Formalin ethyl-acetate concentration และวิธี Modified Kato Katz Technique ที่ทำการศึกษาระหว่างเดือนเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563 ซึ่งคณะผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางในการนำเสนอผลการศึกษาเป็นประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

4.1 ผลการตรวจวินิจฉัยติดเชื่อพยาธิ

4.1.1 ผลการตรวจวินิจฉัยการติดเชื่อพยาธิ ด้วยวิธี Formalin Ethyl-Acetate Concentration Technique

ตรวจพบไข่พยาธิ 29 ราย คิดเป็น ร้อยละ 58 และตรวจไม่พบพยาธิใบไม้ตับ จำนวน 21 ราย คิดเป็นร้อยละ 42 (ตารางที่ 3) โดยตรวจพบไข่พยาธิใบไม้ตับ *O. viverrini* จำนวน 27 ราย ไข่พยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก (Minute intestinal fiuke) จำนวน 3 ราย และตัวอ่อนของพยาธิ *Strongyloides stercoralis* จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 54, 6 และ 2 ตามลำดับ (ตารางที่ 4) เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับการติดเชื่อปรสิต ด้วยการคำนวณไข่พยาธิในอุจจาระ 1 กรัม (Eggs per gram of feces หรือ E.P.G.) พบว่าทั้งหมดมีการติดเชื่ออยู่ในระดับต่ำ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 3 ผลการตรวจการติดเชื่อพยาธิ ด้วยวิธี Formalin Ethyl-Acetate Concentration Technique

Formalin Ethyl-Acetate Concentration Technique (FECT)	จำนวน (N=30)	ร้อยละ
Positive	29	58
Negative	21	42
รวม	50	100.0

ตารางที่ 4 ผลการตรวจการติดเชื้อไข่พยาธิและตัวอ่อนพยาธิ ด้วยวิธี Formalin Ethyl-Acetate Concentration Technique

Formalin Ethyl-Acetate Concentration Technique (FECT)	จำนวน	ร้อยละ
<i>O. viverrini</i>	27	54
Minute intestinal fiuke	3	6
<i>Strongyloides stercoralis</i>	2	4

ตารางที่ 5 ผลการคำนวณไข่พยาธิและตัวอ่อนพยาธิในอุจจาระ 1 กรัม วิธี Formalin Ethyl-Acetate Concentration Technique

Formalin Ethyl-Acetate Concentration Technique (FECT)	จำนวน	ค่าเฉลี่ย EPG
<i>O. viverrini</i>	27	15.78
Minute intestinal fiuke	3	4.5
<i>Strongyloides stercoralis</i>	2	22.42

4.1.2 ผลการตรวจวินิจฉัยการติดเชื้อพยาธิ ด้วยวิธี Modified Kato Katz Technique

ตรวจพบไข่พยาธิ 30 ราย คิดเป็น ร้อยละ 60 และตรวจไม่พบพยาธิใบไม้ตับ จำนวน 20 ราย คิดเป็นร้อยละ 40 (ตารางที่ 6) โดยตรวจพบไข่พยาธิใบไม้ตับ *O. viverrini* จำนวน 29 ราย ไข่พยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก (Minute intestinal fiuke) จำนวน 1 ราย และไม่พบตัวอ่อนของพยาธิ *Strongyloides stercoralis* คิดเป็นร้อยละ 58 และ 2 ตามลำดับ (ตารางที่ 7) เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับการติดเชื้อปรสิต ด้วยการคำนวณไข่พยาธิในอุจจาระ 1 กรัม (Eggs per gram of feces หรือ E.P.G.) พบว่าทั้งหมดมีการติดเชื้ออยู่ในระดับต่ำ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 6 ผลการตรวจการติดเชื้อพยาธิ ด้วยวิธี Modified Kato Katz Technique

Modified Kato Katz Technique (MKK)	จำนวน (N=30)	ร้อยละ
Positive	30	60
Negative	20	40
รวม	50	100.0

ตารางที่ 7 ผลการตรวจการติดเชื้อพยาธิและตัวอ่อนพยาธิ ด้วยวิธี Modified Kato Katz Technique

Modified Kato Katz Technique (MKK)	จำนวน	ร้อยละ
<i>O. viverrini</i>	29	58
Minute intestinal fiuke	1	2

ตารางที่ 8 ผลการคำนวณไข่พยาธิและตัวอ่อนพยาธิในอุจจาระ 1 กรัม จากวิธี Modified Kato Katz Technique

Modified Kato Katz Technique (MKK)	จำนวน	ค่าเฉลี่ย EPG
<i>O. viverrini</i>	27	23
Minute intestinal fiuke	3	23

4.2 ผลการศึกษาความชุกและความหนาแน่นของพยาธิใบไม้ตับ (*O. viverrini*)

จากการตรวจอุจจาระทั้งหมดจำนวน 50 ตัวอย่าง พบการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับ (*O. viverrini*) ด้วยวิธี FECT และ MKK จำนวน 27 และ 29 ราย ตามลำดับ มีค่าความชุกและความหนาแน่นด้วยวิธี FECT เท่ากับ ร้อยละ 54 และ 15.78 ตามลำดับ วิธี MKK มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 58 และ 23 ตามลำดับ

4.3 ผลการเปรียบเทียบการตรวจวินิจฉัยการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับ

การหาความไวและความจำเพาะของวิธีตรวจวินิจฉัยการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับ *O. viverrini* ด้วยวิธี MKK โดยเปรียบเทียบกับวิธีการตรวจด้วยวิธี FECT ที่ใช้เป็นวิธีอ้างอิง พบว่าวิธี MKK มีความไว (Sensitivity) คือมีสัดส่วนของผลบวกจากการตรวจ ในประชาชนที่ติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับ *O. viverrini* อยู่ในร่างกายจริงมีโอกาที่จะให้ผลบวกอยู่ที่ร้อยละ 66.7 สามารถตรวจพบการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับได้สูง และมีความจำเพาะ (Specificity) สูงในการตรวจจากประชาชนที่ไม่ป่วยมีโอกาที่จะให้ผลการตรวจจะให้ผลลบเปอร์เซ็นต์ 55.0 เมื่อเทียบกับวิธี FECT ค่าการทำนายโรค (Predictive value) ของวิธี MKK พบว่า ค่าที่แสดงถึงความน่าจะเป็นของประชาชนซึ่งให้ผลการตรวจวินิจฉัยเป็นบวก (Positive predictive value; PPV) จะติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับ *O. viverrini* จริง เท่ากับร้อยละ 69.0 และค่าที่แสดงถึงความน่าจะเป็นของประชาชนซึ่งได้ผลการทดสอบเป็นลบ (Negative predictive value; NPV) จะไม่ติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับจริงเท่ากับร้อยละ 52.4 ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบการตรวจวินิจฉัยการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับด้วยวิธี FECT และ MKK

Method	FECT		sensitivity	specificity	PPV	NPV
	Positive	Negative				
MKK	Positive	20	66.7 %	55.0%	69.0%	52.4%
	Negative	10				

4.4 ผลการพิจารณาการตรวจวินิจฉัยการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับ โดยใช้สถิติ

เมื่อนำผลการตรวจวินิจฉัยพยาธิใบไม้ตับ (*O. viverrini*) ทั้งสองวิธีมาคำนวณทางสถิติ พบว่า ทั้งสองวิธี มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 10 ผลการพิจารณาวิธีการตรวจหาพยาธิใบไม้ตับ (*O. viverrini*) ด้วยวิธี FECT และ MKK

คู่การทดสอบ	95% Confidence Interval of the Difference	Sig
MKK - FECT	0.4405 – 0.7200	0.128

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

5.1.1 ผลการตรวจวินิจฉัยการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับ (*O. viverrini*)

1.2.1 ผลการตรวจวินิจฉัยการติดเชื้อพยาธิ ด้วยวิธี FECT พบผู้ติดเชื้อพยาธิ จำนวน 29 ราย คิดเป็น ร้อยละ 58 และตรวจไม่พบพยาธิ จำนวน 21 ราย คิดเป็นร้อยละ 42 โดยตรวจพบไข่พยาธิใบไม้ตับ *O. viverrini*, ไข่พยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก (Minute intestinal fluke) และตัวอ่อนของพยาธิ *Strongyloides stercoralis* คิดเป็นร้อยละ 54, 6 และ 2 ตามลำดับ

1.2.2 ผลการตรวจวินิจฉัยการติดเชื้อพยาธิ ด้วยวิธี MKK ตรวจพบไข่พยาธิ 30 ราย คิดเป็น ร้อยละ 60 และตรวจไม่พบพยาธิ จำนวน 20 ราย คิดเป็นร้อยละ 40 (ตารางที่ 6) โดยตรวจพบไข่พยาธิใบไม้ตับ *O. viverrini*, ไข่พยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก (Minute intestinal fluke) และไม่พบตัวอ่อนของพยาธิ *Strongyloides stercoralis* คิดเป็นร้อยละ 58 และ 2 ตามลำดับ

5.1.2 ผลการศึกษาความชุกและความหนาแน่นของพยาธิใบไม้ตับ (*O. viverrini*)

พบว่ามีความชุกและความหนาแน่นด้วยวิธี FECT เท่ากับ ร้อยละ 54 และ 15.78 ตามลำดับ วิธี MKK มีค่าเท่ากับร้อยละ 58 และ 23 ตามลำดับ

4.3 ผลการเปรียบเทียบการตรวจวินิจฉัยการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับ

จากการเปรียบเทียบการตรวจวินิจฉัยการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับของวิธี MKK เทียบกับวิธี FECT วิธีมาตรฐานด้วยค่าคาดหวัง ได้แก่ Sensitivity (ความไว), Specificity Positive Predictive Value (PPV) (ผลติดเชื้อจริง และเป็น โรคจริง) และ Negative Predictive Value (NPV) (ผลไม่ได้ติดเชื้อจริง และไม่เป็นโรคจริง) พบว่ามีค่า 66.7%, 55.0%, 69.0% และ 52.4% ตามลำดับ

4.4 ผลการพิจารณาการตรวจวินิจฉัยการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับ โดยใช้สถิติ

เมื่อนำผลการตรวจวินิจฉัยพยาธิใบไม้ตับ (*O. viverrini*) ทั้งสองวิธีมาคำนวณทางสถิติ พบว่า ทั้งสองวิธี มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

30

5.2 อภิปรายผล

จากการศึกษาและเปรียบเทียบวิธีการตรวจหาพยาธิใบไม้ตับ *Opisthorchis viverrini* ด้วยวิธี Formalin ethyl-acetate concentration และวิธี Modified Kato Katz Technique แม้ว่าจะให้ค่าความไว ค่าจำเพาะ ค่าทำนายบวก และค่าทำนายลบ ที่ต่ำ และยังมี การตรวจพบไข่พยาธิและ

ตัวอ่อนของพยาธิไม่สูงเท่ากับวิธี FECT ทั้งยังมีข้อจำกัดเนื่องจากรูปร่างของไข่พยาธิบางชนิดจะเปลี่ยนแปลงไป พยาธิชนิดที่มีเปลือกไข่ใสอาจทำให้วินิจฉัยผิดพลาดได้ โดยเฉพาะถ้าทิ้งสไลด์ไว้นานเกิน 30 นาที ดังนั้นต้องอาศัย ความชำนาญและประสบการณ์ในการตรวจ อีกทั้งวิธีนี้ยังไม่เหมาะในการตรวจหาปรสิตในอุจจาระเป็นก้อนแข็งหรือเหลวเป็นน้ำ ซึ่งวิธี FECT ซึ่งเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด เนื่องจากทำให้มีโอกาสตรวจพบเชื้อปรสิตได้มากกว่าวิธีอื่นๆ และความสามารถในการแยกความหลากหลายของปรสิตได้ทั้งอุจจาระสด และอุจจาระที่ใส่สารรักษาสภาพ ตรงข้ามกับรายงานของ ลักขณาวัลย์ เจริญสุข และ คณะ (2561) รายงานว่าการตรวจปรสิตด้วยวิธี FECT ให้ค่าความไวสูงกว่าวิธี MKK แต่วิธีนี้มีข้อควรตระหนักเรื่องขั้นตอนวิธีการที่ยุ่งยาก ต้องใช้วัสดุอุปกรณ์จำนวนมาก และสารเคมีที่ใช้เป็นอันตรายต่อมนุษย์ จะเห็นได้ว่าเทคนิคในการตรวจหาเชื้อปรสิตทั้งสองวิธีนี้มีข้อจำกัดทั้งในด้านความไวในการตรวจ วัสดุอุปกรณ์ ขั้นตอนในการตรวจที่ยุ่งยาก รวมถึงอันตรายจากการใช้สารละลายอีเทอร์ แต่อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาของ Funk AL และคณะ (2013) ได้เปรียบเทียบวิธี Kato-Katz, Ethyl-acetate sedimentation และ Mini Parasep kit เพื่อประเมินระบบสุขภาพของชนบทในประเทศอินเดียพบว่า วิธี Kato-Katz ให้ผลดีที่สุดในการดำเนินงาน โดยมีประสิทธิภาพของเครื่องมือในการวัดด้าน ความชุก ความรุนแรงของโรค และความไว ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของธนะเดช สังข์วัฒนา และคณะ (2559) และวิวัฒน์ สังข์บุตร และคณะ (2562) การตรวจวินิจฉัยหาพยาธิใบไม้ตับ หนอนพยาธิลำไส้อื่นๆ ที่มีความถูกต้อง คุ้มค่า และเหมาะสมต่อการดำเนินงานในชุมชนโดยเฉพาะหน่วยบริการระดับปฐมภูมิ ยังคงมีความจำเป็นที่จะต้องใช้วิธี Modified Kato-Katz ในการดำเนินงานควบคุม ป้องกัน และรักษาพยาธิใบไม้ตับ สามารถใช้วัดได้ทั้งคุณภาพและปริมาณ

ดังนั้นในการดำเนินการสำรวจทั้งความชุกและความรุนแรงของการติดพยาธิใบไม้ตับในภาคสนามนั้น การใช้วิธีการตรวจวินิจฉัยด้วยเทคนิค MKK จึงยังเป็นวิธีการที่มีความเหมาะสมและใช้ได้ดีต่อการดำเนินงานในอนาคตได้ ส่วนวิธี FECT เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถสนับสนุนการตรวจวินิจฉัยร่วมกันให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดได้

ข้อเสนอแนะ

1. ในการตรวจคัดกรองประชาชนเพื่อหาความชุกและความรุนแรง แนะนำให้ใช้วิธี Modified Kato-Katz เพราะเป็นวิธีที่รวดเร็วกว่าวิธี FECT ในการตรวจหาพยาธิใบไม้ตับแก่ประชาชนในชุมชนได้เร็วกว่า แม้จะมีความไวและความจำเพาะที่ต่ำ และเมื่อต้องการผลยืนยัน ในรายที่ตรวจไม่พบการติดเชื้อสามารถใช้วิธี FECT เพราะให้ความจำเพาะค่อนข้างสูง ช่วยในการตรวจยืนยันอีกครั้งได้

2. ควรมีการเพิ่มจำนวนสไลด์การตรวจด้วยวิธี FECT เป็น 4-5 สไลด์ เนื่องจากใน 1 หลอด
ได้ทำการสุ่มตรวจเพียง 2 สไลด์ ซึ่งอาจจะมีไข่ของพยาธิไม่ถูกดูดสุ่มขึ้นมาตรวจได้
3. ผู้ตรวจวินิจฉัยควรจัดเวลาพักระหว่างการทำงานเพื่อลดความผิดพลาดจากการใช้สายตา
ความล้า จากการทำงานตรวจจำแนกชนิดไข่พยาธิภายใต้กล้องจุลทรรศน์เป็นเวลานาน

บรรณานุกรม

- กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. รายงานผลการศึกษา สถานการณ์โรคหนอนพยาธิและโปรโตซัวของประเทศไทย พ.ศ. 2552. [ออนไลน์] [ค้นเมื่อ 18 กรกฎาคม 2562].
- ชนิตรา ชูจิตต์. (2551). การวิเคราะห์คุณสมบัติการโคลนนิ่งและผลิตสารคัดหลั่งจากพยาธิใบไม้ตับ *Opisthorchis viverrini* ที่มีฤทธิ์เร่งการเติบโตของเซลล์. ปทุมธานี : สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.
- ณัฐรุณี แก้วพิบูลย์. (2559). **ปรสิตวิทยาสำหรับพยาบาลและสาธารณสุข** . พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์สมบูรณาการพิมพ์ จำกัด
- ณัฐรุณี แก้วพิบูลย์ และคณะ. (2011). การระบาดของเชื้อพยาธิใบไม้ตับในประเทศไทย, การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 27. 133. Srinagarind Med J 2011: 26 (Suppl)
- พีระพรรณ ต้นอารีย์ และวิฑูรย์ ไวยนนท์. (2546). **ปรสิตวิทยาทางการแพทย์**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ศักดิ์โสภารพิมพ์
- วัชรียา ภูรีวิโรจน์กุล.(2556). **ปรสิตวิทยาของสัตว์น้ำ**.สำนักพิมพ์เกษตรศาสตร์ สพ.ม.
- วีระชัย สายจันทรา และชัยรัตน์ ตันทรวัตน์พันธ์. (2552). วิธีการตรวจวินิจฉัยผู้ติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับ, **วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด**. ปีที่ 21 ฉบับที่ 3 : 198 – 211
- สุธิดา พันแสน และคณะ. (2558). **ศึกษาถึงความชุกและพฤติกรรมเสี่ยงในการบริโภคอาหารพวกปลาน้ำจืด ที่ไม่ทำให้สุกของประชากรในหมู่บ้านห้วยลุง หมู่ 2 ต.วังโรงใหญ่ อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา**. คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์. วิทยาลัยนครราชสีมา.
- องุ่น เกียรติวุฒิ และคณะ. (2545). **หนอนพยาธิ พยาธิติดปรสิตอื่นๆ และแมลงที่สำคัญทางการแพทย์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย :สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- Becker SL, Lohourignon LK, Speich B, Rinaldi L, Knopp S, N' Goran E K, et al. Comparison of the Flotac- 400 dual technique and the formalin- ether concentration technique for diagnosis of human intestinal protozoon infection. J Clin Microbiol. 2011; 49(6): 2183-90.
- Division of Parasitic Diseases and Malaria (DPDM), Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, USA. Laboratory Identification of Parasitic Disease of Public Health Concern. (ออนไลน์) สืบค้นจาก: <http://www.cdc.gov/dpdx/az.html>. (25 ธันวาคม 2562)

- Flnk AL, Boisson S, Clasen T, Ensink JH. Comparison of Kato-Katz, ethyl-acetate sedimentation, and Midi Parasep(R) in the diagnosis of hookworm, *Ascaris* and *Trichuris* infection in the context of an evation of rural sanitation in India. *Acta Trop*. 2013;126(3): 265-8.
- IARC. OPISTHORCHIS VIVERRINI AND CLONORCHIS SINENSIS. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Rick to Humans 2011; 100: 342-70.
- Intensity of trematode metacercariae in cyprinoid fish in Chiang Mal Province, Jongsuksuntigul P, Imsomboon T. Opisthorchiasis control in Thailand. *Acta Trop*2003; 88: 229-232.
- Kaewker S, Elkins DB, Sithithaworn P, Haswell-Elkins MR. Comparative studies on the morphology of the eggs of *Opisthorchis viverrini* and Lecthodendriid Trematodes, *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health* 22. 1991, pp. 623-630.
- Kaewkes, S. (2003). Taxonomy and biology of liver flukes. *Acta Tropica*, 88(3), 177-186.
- Kaewpitoon S, Rujirakul R, Kaewpitoon N. **Prevalance *Opisthorchis viverrini* infection in NakhonRatchasima Province Northeast Thailand.** *Asia Pacific Prev: J cancer Prev* 2012; 13: 5245-9
- Kaewpitoon SJ, Rujirakul R, Tongtawee T, Matrakul L, Panpimanmas S, Wakkuwattapong P, *et al.* Detection of the Carcinogenic Liver Fluke *Opisthorchis viverrini* Using a Mini Parasep SF Faecal Parasite Concentration, *Asian Pac J Cancer Prev*. 2016; 17(1): 373-6.
- Kaewpitoon, S.J. *er al.*, 2017. Detection of a carcinogenic liver fluke among migrant eworkers by three coprological concentration method. *Tropical Biomedicine* 34(4): 877-885.
- northern Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*, 32(2), 214-217.
- Parasitology*, 51, 207–214.
- Sripa B, Pairojku C. Cholangiocarcinoma: lessons from Thailand. *Curr Opin Gastroenterol*. 2008; 24: 349-56.

- Sripa B., Brindley, P. J., Mulvenna, J., Laha, T., Smout, M. J., Mairiang, E., & Loukas, A. The tumorigenic liver fluke *Opisthorchis viverrini* multiple pathways to cancer. Trends in parasitology. 2012, 28(10), 395-407.
- Stensvold CR, Saijuntha W, Sithithaworn P, Wongratanacheewin S, Strandgaard H, Ombjerg N, Johansen MV. Evaluation of PCR based coprodiagnosis of human opisthorchiasis. Acta Trop. 2006 Jan;97(1):26-30.
- Sukontason, K. L., Sukontason, K., Boonsriwong, N., Chaithong, U., & Piangjai S. (2001). Utzinger J, Botero-Kleiven S, Castelli F, Chiodini PL, Edwards H, Kohler N, et al. Microscopic diagnosis of sodium acetate-acetic acid-formalin-fixed stool samples for helminths and intestinal protozoa: a comparison among European reference laboratories. Clin Microbiol Infect. 2010; 16(3); 267-73.
- Wawrzyniak I, Poirier P, Viscogliosi E, Dionigia M, Texier C, Delbac F, Alaoui HE. Blastocystis, an unrecognized parasite: an overview of pathogenesis and diagnosis. Ther Adv Infect Dis 2013 Oct;1(5):167-78
- Wykoff, D. E., Harinasuta, C., Juttijudata, P., & Winn, M. M. (1965). *Opisthorchis viverrini* in Thailand—the life cycle and comparison with *O. felinus*. Journal of

ภาคผนวก ก

1. การเตรียมสารเคมีที่ใช้ในวิธี โมดิฟายด์คาโต้แคท (Modified Kato Katz)

1.1 การเตรียมน้ำยาเกลือซีโรน-มาลาโคท กรีน

เกลือซีโรน	100	มิลลิลิตร
น้ำกลั่นหรือน้ำกลั่นพอล 6%	100	มิลลิลิตร
มาลาโคท กรีน 3%	1	มิลลิลิตร

โดยผสมน้ำยาสามชนิดให้เข้ากัน

2. การเตรียมสารเคมีที่ใช้ในวิธีฟอร์มาลิน เอทิลอะซิเตท คอนเซนเตรชัน เทคนิค (Formalin ethyl-acetate concentration technique)

1.2 การเตรียมสารละลายฟอร์มาลิน 10 % ปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร

ฟอร์มาลิน หรือฟอร์มาลดีไฮด์	100	มิลลิลิตร
น้ำกลั่น	900	มิลลิลิตร

ผสมสารให้เข้ากัน เก็บไว้ในขวดเก็บสาร

1.3 การเตรียมสารละลายนอร์มอลซาไลน์ (NSS) 0.85 %

โซเดียมคลอไรด์	8.5	กรัม
น้ำกลั่น	1,000	มิลลิลิตร

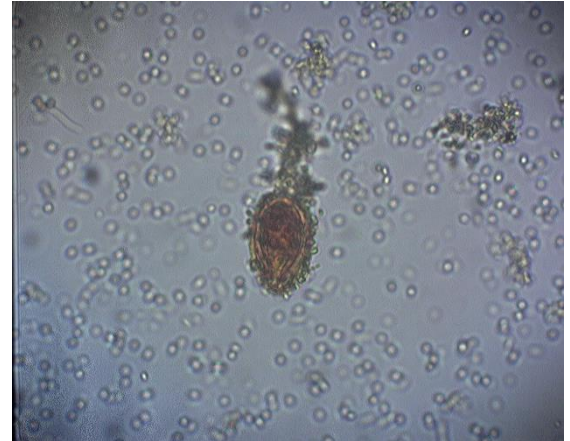
ผสมให้เข้ากันแล้วเก็บไว้ในขวดเก็บสาร

ภาคผนวก ข

3. ไช้พยาธิที่ทำการตรวจพบด้วยวิธีโมดิฟายด์คาโต้แคท (Modified Kato Katz) และวิธีฟอร์มาลิน เอทิลอะซิเตท คอนเซนเตรชัน เทคนิค (Formalin ethyl-acetate concentration technique)



Stronyloides stercoralis



Opisthorchis viverrini



Minute intestinal fiuke

ประวัติย่อผู้ทำวิจัย

ชื่อ - สกุล	นางสาวปรียาภรณ์ เถรนอก
วันเดือนเกิด	18 ตุลาคม 2540
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลโนนแดง อำเภอโนนแดง จังหวัดนครราชสีมา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	105 หมู่ 6 ตำบลวังหิน อำเภอโนนแดง จังหวัดนครราชสีมา 30360
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2552	ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวังหินประชาสรรค์ อำเภอโนนแดง จังหวัดนครราชสีมา
พ.ศ. 2559	มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสีดาวิทยา อำเภอสีดา จังหวัดนครราชสีมา
พ.ศ. 2562	กำลังศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา) คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา