



รายงานการวิจัย

การตรวจสอบปริมาณสารเคมีและปรสิตที่ก่อโรคในปูน้ำจืดที่พบในระบบ
นิเวศแหล่งน้ำของจังหวัดเพชรบูรณ์

Evaluation on Quantitative of Pesticide and Pathogen Parasite
in Freshwater Crabs from Aquatic Ecosystem in Phetchabun
Province

พวงผกา แก้วกรม และคณะ
สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2562

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การตรวจสอบปริมาณสารเคมีและปรสิตที่ก่อโรคในปูน้ำจืดที่พบในระบบ นิเวศแหล่งน้ำของจังหวัดเพชรบูรณ์

Evaluation on Quantitative of Pesticide and Pathogen Parasite in Freshwater Crabs from Aquatic Ecosystem in Phetchabun Province

พวงผกา แก้วกรม	สาขาวิชาชีววิทยา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สุรางค์รัตน์ พันแสง	สาขาวิชาชีววิทยา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ปอแก้ว พรหมเพชร	สาขาวิชาชีววิทยา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
แสงจันทร์ สอนสว่าง	สาขาวิชาชีววิทยา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สมเพียร พักทอง	สาขาวิชาชีววิทยา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ทุนอุดหนุนโดยงบประมาณแผ่นดินที่พิจารณาจากโดยผ่านความเห็นชอบจากสำนักงาน

คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ประเภทโครงการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้พื้นฐานของประเทศ

ประจำปีงบประมาณ 2562

ชื่องานวิจัย	การตรวจสอบปริมาณสารเคมีและปรสิตที่ก่อโรคในปูน้ำจืดที่พบในระบบนิเวศแหล่งน้ำของจังหวัดเพชรบูรณ์
ผู้วิจัย	พวงผกา แก้วกรม
ผู้ร่วมวิจัย	สุรางค์รัตน์ พันแสง ปอแก้ว พรหมเพชร แสงจันทร์ สอนสว่าง และสมเพียร พิภพทอง
สาขาวิชา	ชีววิทยา
	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
	ปีที่เสร็จงานวิจัย 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ได้ทำการการติดเชื้อพยาธิระยะเมตาเซอร์คาเรียและการสะสมสารเคมีในปูนาในเขตพื้นที่อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ รวมถึงการจัดการตามแผนกลยุทธ์เพื่อป้องกันการติดเชื้อพยาธิใบไม้จากสัตว์น้ำสู่คน ตัวอย่างปูนาถูกเก็บจากพื้นที่ 8 ตำบล จำนวน 2 ชนิด คือ *Sayamia bangkokensis* และ *Esanthelphusa* sp. ส่วนการพัฒนากลยุทธ์ในการจัดการนั้นได้ทำการเก็บข้อมูลพื้นฐาน และปัญหาด้านสุขอนามัยของประชาชนในชุมชน โดยการเก็บข้อมูลปฐมภูมิด้วยวิธีการสัมภาษณ์และการสำรวจภาคสนามและการเก็บข้อมูลทุติยภูมิ โดยการพัฒนากลยุทธ์นั้นใช้เทคนิค AIC ผลการศึกษาในครั้งนี้พบการติดเชื้อในปูทั้งสองชนิด โดยปูนาชนิด *S. bangkokensis* มีค่าความชุกสูงที่สุดในพื้นที่ตำบลสักหลงและตำบลบุงน้ำเต้า โดยมีค่าความชุกเท่ากับ 100% และ 72.73% ตามลำดับ และปูนาชนิด *Esanthelphusa* sp. พบการติดเชื้อสูงในพื้นที่ตำบลบ้านโสก ตำบลน้ำก้อ และตำบลสักหลง โดยมีค่าความชุกเท่ากับ 100%, 87.8% และ 85% ตามลำดับ การติดเชื้อในอวัยวะส่วน Hepatopancrease มีการติดเชื้อสูงที่สุดรองลงมา คือ กล้ามเนื้อและเหงือก ผลการตรวจสอบชนิดของตัวอ่อนพยาธิใบไม้ที่พบมีลักษณะภายนอกที่คล้ายคลึงกับพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก *Microphaloides* spp. และการตรวจสอบปริมาณของสารเคมี คือ มาลาไทออนและตะกั่วที่พบในอวัยวะ Hepatopancrease และกล้ามเนื้อปูนาทั้งสองชนิดนั้นพบว่ามีปริมาณของมาลาไทออนและตะกั่วมีการปนเปื้อนน้อยมาก การวิเคราะห์ด้วยเทคนิค SWOT เพื่อใช้ในการพัฒนาแผนการจัดการด้านสุขอนามัยของประชาชนในชุมชนในขั้นตอนสุดท้ายได้มีการจัดกิจกรรมที่เหมาะสม คือ การส่งเสริมความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการติดโรคพยาธิใบไม้ และการส่งเสริมให้ประชาชนรับประทานอาหารที่สุกแล้ว

คำสำคัญ : สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปรสิต ปูนา

Title Evaluation on Quantitative of Pesticide and Pathogen Parasite in

Freshwater Crabs from Aquatic Ecosystem in Phetchabun Province

Researcher Puangpaka Kaewkrom

Co-researcher Surangrat Punsang Pongkaew Promphet Sangjan Sonsawang and
Sompian Fagtong

Major Biology

Phetchabun Rajabhat University **Year of research completed** 2019

Abstract

The present research were undertake to ascertain the infection of metacercariae and chemical accumulation in commonly edible rice field crabs in Lomsak District, Phetchabun Province. The crab samples belonging to two species (*Sayamia bangkokensis* and *Esanthelphusa* sp.) from eight localities were surveyed for the propose. For management strategy development, the study on the present status and healthy problems in this community were collected i.e. the primary data from the interview and field survey, and secondary data. While the strategy of healthy management was developed based on Appreciated Influence Control (AIC) processes. In this study, we found metacercariae in both of freshwater crabs. *S. bangkokensis* in Saklong and Bungnamtoa Sub-district was found the highest infection, with a prevalence of 100% and 72.73%, respectively. While, *Esanthelphusa* sp. in Bansok, Namko and Saklong Sub-district was found the highest infection, with a prevalence of 100%, 87.8% and 85%, respectively. The infection rates by metacercaria in both species of crabs were highest at hepatopancrease, following muscles and gills. Among the metacercariae recover, one species of the *Microphaloides* spp. was found. The results on quantities of malathion and lead in hepatopancrease and muscle found that these organs had a low concentration in both crab species. Base on SWOT analysis which was used to produce a suitable healthy management strategy for this community. In finally stage, the good activities: knowledge transfer about cause of fluke infection to the youth, and enhancement the people to eat cooked meal were performed.

Key words : Pesticide, parasite, rice field crab

สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูป.....	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
1.4 กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย.....	2
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 สัตว์ในกลุ่มครึ่งเตี้ย.....	4
2.2 พยาธิใบไม้	7
2.3 สารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต	13
2.4 การจัดการและการสร้างแผนกลยุทธ์	15
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	20
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	23
3.1 การสำรวจและเก็บตัวอย่างปูน้ำจืด.....	23
3.2 การตรวจสอบปรสิตและการตรวจวิเคราะห์สารเคมีในปูนา.....	24
3.3 การหาแนวทางกลยุทธ์การป้องกันอันตรายจากสารเคมีและการติดเชื้อปรสิต จากปูน้ำจืด.....	25
3.4 การวิเคราะห์ผลการวิจัย และจัดทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์.....	27

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	28
4.1 อัตราการติดเชื้อและความหนาแน่นของตัวอ่อนระยะเมตาเซิร์คาเรีย	28
4.2 ลักษณะสัณฐานวิทยาของตัวอ่อนระยะเมตาเซิร์คาเรียของพยาธิใบไม้.....	33
4.3..... การศึกษาผลของโคโตซานในการควบคุมโรคโคนเน่าและการส่งเสริม	
4.4 การตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารเคมีในปุ๋ยน้ำจืด.....	34
4.5 ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันของพื้นที่เป้าหมาย	34
4.6 การจัดกิจกรรมส่งเสริมการติดเชื้อโรคพยาธิใบไม้จากสัตว์น้ำสู่คน.....	38
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	42
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	42
5.1 อภิปรายผล.....	42
5.2 ข้อเสนอแนะ	44
บรรณานุกรม.....	45
ภาคผนวก.....	49
ภาคผนวก ก (หลักฐานหนังสือการนำไปใช้ประโยชน์).....	50
ภาคผนวก ข (การเผยแพร่ผลงานวิจัย).....	53
ประวัติคณะผู้วิจัย.....	61

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2-1 การจัดแบ่งกลุ่มของพยาธิใบไม้ที่สำคัญทางการแพทย์.....	12
2-2 ระดับการมีส่วนร่วมของประชาชนและขั้นตอนการมีส่วนร่วม	17
4-1 ผลการตรวจตัวอย่างปูแต่ละชนิดในพื้นที่ 8 ตำบลของอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์	28
4-2 อัตราการติดเชื้อตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ในแต่ละพื้นที่	30
4-3 ผลการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณมาลาไทออน และตะกั่ว ในเนื้อเยื่อปูนา	34
4-4 การประเมินผลภาพรวมของการดำเนินกิจกรรมการป้องกันพยาธิใบไม้สู่คน ในชุมชนบ้านบึงคล้า.....	41

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1-1 กรอบแนวความคิดของการวิจัย	2
2-1 ลักษณะครัสเตเซียนขนาดเล็ก	5
2-2 ลักษณะครัสเตเซียนขนาดใหญ่	6
2-3 ตัวแก่พยาธิ <i>Fasciolopsis buski</i>	9
2-4 วงจรชีวิตของพยาธิใบไม้ <i>Fasciolopsis buski</i>	10
2-5 รูปร่างลักษณะของพยาธิตัวเต็มวัยเพศผู้ และเพศเมีย <i>Schistosoma</i> <i>haematobium</i> , <i>S. mansoni</i> และ <i>S. japonicum</i>	11
2-6 ไข่พยาธิใบไม้เลือด <i>Schistosoma japonicum</i> , <i>Schistosoma mansoni</i> , <i>Schistosoma haematobium</i>	12
2-7 ลักษณะโครงสร้างทั่วไปของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต	14
3-1 ปูนาที่นำมาตรวจสอบการติดเชื้อเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้	23
4-1 ค่าความชุกของการติดเชื้อพยาธิใบไม้ในปูนาชนิด <i>S. bangkokensis</i>	29
4-2 ค่าความชุกของการติดเชื้อพยาธิใบไม้ในปูนาชนิด <i>Esanthelphusa</i> sp.	30
4-3 แสดงระดับความรุนแรงของการติดเชื้อพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาร์เรีย ในแต่ละตำบลของอำเภอลำลูกเกด	31
4-4 ความหนาแน่นเฉลี่ยการติดเชื้อตัวอ่อนพยาธิใบไม้ในอวัยวะต่างๆ ของปูนาชนิด <i>S. bangkokensis</i> และปูนาชนิด <i>Esanthelphusa</i> sp.	32
4-5 การติดเชื้อพยาธิใบไม้ลำไส้ <i>Mirophaloides</i> spp. บริเวณอวัยวะ Hepatopancrease กล้ามเนื้อ เหงือก และการติดเชื้อไขหรือปรสิตที่ไม่ทราบชนิด ในปูนาชนิด <i>Esanthelphusa</i> sp.	32
4-6 ภาพตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ลำไส้ที่พบในปูนา	33
4-7 ภาพตัวอ่อนของพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาร์เรียของพยาธิใบไม้ ที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้	33
4-8 การใช้ประโยชน์ที่ดินในตำบลบึงคล้า อำเภอลำลูกเกด จังหวัดเพชรบูรณ์	35
4-9 ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 (สายสระบุรี-หล่มสัก)	36
4-10 สถานศึกษาในตำบลบึงคล้า อำเภอลำลูกเกด จังหวัดเพชรบูรณ์	37

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4-11 นักเรียนและคณะครูที่เข้าร่วมกิจกรรมการป้องกันการติดโรคพยาธิใบไม้ จากสัตว์น้ำสู่คน	39
4-12 ภาพการจัดกิจกรรมการให้ความรู้เกี่ยวกับพยาธิใบไม้และแนวทางการป้องกัน การติดโรคพยาธิในชุมชนบ้านบึงคล้า อำเภอลำลูกกา จังหวัดเพชรบูรณ์	40

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จังหวัดเพชรบูรณ์มีการทำเกษตรกรรมเป็นอาชีพหลัก ในปัจจุบันการทำเกษตรกรรมนั้นประชาชนนิยมใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืช การทำกิจกรรมในครัวเรือน และของเสียที่ปล่อยจากโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งสารเคมีเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งการปะปนลงสู่แหล่งน้ำและนาข้าว ทำให้เกิดการเป็นพิษต่อพืชและสัตว์ รวมทั้งมีผลกระทบโดยตรงต่อร่างกายมนุษย์เอง ในขณะที่ระบบนิเวศแหล่งน้ำรวมไปถึงพื้นที่นาข้าวที่จัดเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำประเภทหนึ่งได้กลายเป็นแหล่งเก็บกักสารมลพิษที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ไว้เป็นอย่างดี สัตว์ในกลุ่มครัสเตเชียน (Crustacean) หลายชนิดย่อมได้รับผลโดยตรงจากการปนเปื้อนของสารมลพิษโดยเฉพาะปุ๋ยน้ำจืด ด้วยหลักทางนิเวศวิทยาที่ว่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชบางประเภทสามารถสะสมในสิ่งมีชีวิตและเพิ่มอัตราความเข้มข้นตามระดับของห่วงโซ่อาหาร (Biomagnification) จากปัญหานี้ผู้ที่ได้รับผลกระทบสูงสุดก็คือผู้บริโภคอันดับสุดท้ายซึ่งก็คือมนุษย์นั่นเอง นอกจากนี้ปุ๋ยน้ำจืดบางชนิดยังเป็น Intermediate host ของปรสิตก่อโรคที่สำคัญคือ พยาธิใบไม้ปอด และพยาธิใบไม้ลำไส้ ดังนั้นหากมีการมีการนำเอาปุ๋ยน้ำจืดเหล่านี้มาบริโภคอย่างไม่ถูกวิธีจะทำให้ประชาชนในพื้นที่เกิดโรคจากปรสิตกลุ่มนี้ได้

ปุ๋ยน้ำจืดที่ประชาชนในจังหวัดเพชรบูรณ์นิยมนำมาบริโภค คือ ปุ๋ยน้ำ อาจจะนำมาบริโภคแบบสด โดยรับประทานกับส้มตำ การนำมาแปรรูปเป็นอาหารปิ้งย่างอีกทั้งประชาชนยังนิยมบริโภคข้าวที่ผลิตขึ้นจาก ปุ๋ยน้ำ ด้วยวิธีการบริโภคปุ๋ยน้ำในลักษณะต่างๆ ดังที่กล่าวมาแล้วนั้น จึงเป็นสาเหตุให้ประชาชนในพื้นที่ได้รับสารเคมีที่มีการสะสมในเนื้อเยื่อหรือมีการติดเชื้อโรคพยาธิใบไม้ที่มีการติดเชื้อมอยู่ในเนื้อเยื่อได้ ดังนั้นโครงการวิจัยนี้จึงมุ่งตรวจสอบผลกระทบที่เกิดจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และปรสิตก่อโรคที่มีการสะสมในปุ๋ยน้ำจืดซึ่งมุ่งเน้นไปยังกลุ่มของปุ๋ยน้ำ รวมทั้งพยายามหาแนวทางวางกลยุทธ์ที่จะป้องกันปัญหาการสะสมสารเคมีในระดับห่วงโซ่อาหาร และลดอันตรายจากปรสิตก่อโรคที่เกิดจากการบริโภคปุ๋ยน้ำจืดที่ไม่เหมาะสม

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปริมาณการสะสมสารเคมีที่เกิดจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในปุ๋ยน้ำจืด
2. เพื่อเปรียบเทียบอัตราการติดปรสิตก่อโรคจำพวกพยาธิในอวัยวะต่างๆ ของปุ๋ยน้ำจืด
3. เพื่อพัฒนากลยุทธ์ในการป้องกันและลดปัญหาจากการได้รับสารเคมีสู่ร่างกายมนุษย์จากการบริโภคปุ๋ยน้ำจืด
4. ส่งเสริมกิจกรรมเพื่อลดอันตรายจากการติดโรคจากปรสิตที่ก่อโรคในปุ๋ยน้ำจืดสู่คน

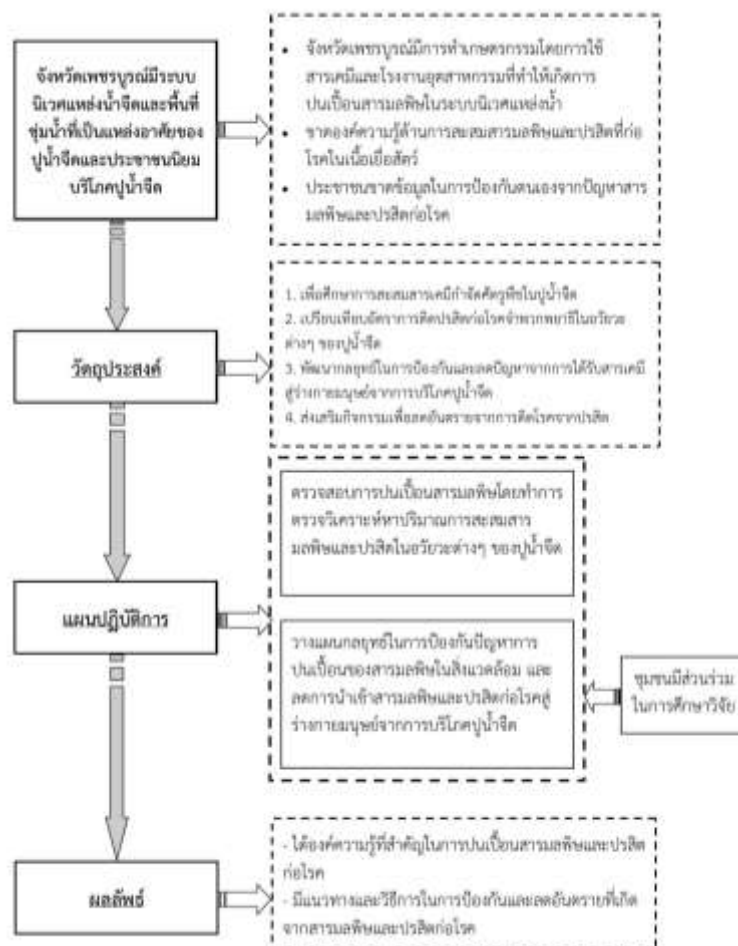
1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

เก็บตัวอย่างปูน้ำจืดในเขตอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ แล้วตรวจสอบการสะสมสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและตะกั่ว ในเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ และ Hepatopancrease แล้วทำการตรวจสอบการติดพยาธิในอวัยวะส่วน Hepatopancrease, เหงือก (Gill) และกล้ามเนื้อ (Muscle) โดยจะตรวจหาพยาธิในระยะเมตาเซอร์คาเรีย (Metacercariae)

จากนั้นจะนำข้อมูลที่ได้นำเสนอพื้นที่วิกฤตที่ประสบปัญหาอันตรายจากสารเคมีและปรสิต แล้วจัดทำกลยุทธ์ในการลดปัญหาการนำสารเคมีเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ และจัดกิจกรรมลดปัญหาการติดโรคจากปรสิตที่พบในปูน้ำจืด

1.4 กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

โครงการวิจัยนี้มีกรอบแนวความคิดของการวิจัย สรุปไว้ดังแสดงในรูปที่ 1-1



รูปที่ 1-1 กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

1. เป็นองค์ความรู้ในชุมชนของจังหวัดเพชรบูรณ์ อันจะนำไปสู่แนวทางการจัดการ ป้องกัน และลดปัญหาที่เกิดจากการสะสมสารเคมีในปฏิน้ำจืด รวมไปถึงลดอันตรายของผู้บริโภคจากสารเคมีและปรสิตก่อโรค
2. ผลการวิจัยสามารถนำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติ
3. หน่วยงานราชการในพื้นที่ เช่น องค์การบริหารส่วนตำบล โรงเรียนในชุมชน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพประจำตำบล และชุมชนในท้องถิ่น

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โครงการวิจัยเรื่อง ได้มีการค้นคว้าข้อมูลงานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องที่สำคัญดังแสดงต่อไปนี้

2.1 สัตว์ในกลุ่มครัสเตเชียน

2.2 พยาธิใบไม้

2.3 สารเคมีกลุ่มกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต

2.4 การจัดการและการสร้างแผนกลยุทธ์

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 สัตว์ในกลุ่มครัสเตเชียน

สัตว์ในกลุ่มครัสเตเชียนโดยทั่วไปจะมีลำตัวแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนหัว (Head) ส่วนอก (Thorax) และส่วนท้อง (Abdomen) ส่วนหัวจะมีรยางค์ที่สำคัญ 5 คู่ ปล้องที่มีทวารหนัก (Anal) เรียกว่า Telson หรือ Caudal rami ระบบขับถ่ายประกอบด้วย Antenal หรือ Maxillary glands มีตา 2 ประเภท คือ Nauplius eye อยู่กลางหัว 1 ตา และตารวม (Compound eye) 1 คู่ อยู่ทางด้านข้างของหัว เพศผู้และเพศเมียแยกกัน ส่วนใหญ่จึงมีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ โดยมากมีตัวอ่อน เรียกว่า Nauplius จากรายงานการค้นพบสัตว์ในกลุ่มครัสเตเชียนมีมากถึง 75,000 ชนิด (ลัดดา วงศ์รัตน์, 2543) ตัวอย่างสัตว์ที่สำคัญในกลุ่มนี้ได้แก่

2.1.1 โคพีพอด

โคพีพอด (Copepod) ลำตัวส่วนใหญ่มี 11 ปล้อง โดยมีจำนวนปล้องตั้งแต่ 16-17 ปล้อง ลำตัวแบ่งออกเป็น 2 ส่วน เรียกว่า Prosome และ Urosome ส่วนของ Prosome บนสุดเรียกว่า Frontal plate ประกอบด้วยส่วนหัว 1-5 ปล้อง และส่วนอก 1-5 ปล้อง แต่ละปล้องมีรยางค์ 1 คู่ เรียกว่า Pereiopods ซึ่งมักจะเชื่อมกัน เรียกว่า Cephalothorax

2.1.2 ไรน้ำ

ไรน้ำ (Water fleas) ลักษณะทั่วไปจะมีลำตัวแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง ออกและท้องมีฝา 2 ฝา คลุมตลอด ส่วนหัวค่อนข้างจะมีขนาดเล็กและไม่สามารถแยกออกจากส่วนอกได้ ชัดเจน บนส่วนหัวมีตา 2 ประเภท ทำหน้าที่ในการรับแสง คือ ตาประกอบและตาเดี่ยว ส่วนมากจะมีหนวด 2 คู่

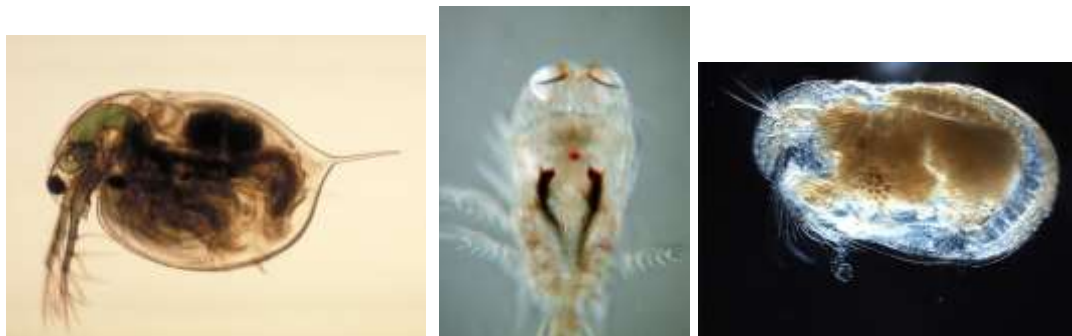
2.1.3 ออสตราคอด

ออสตราคอด (Ostracod, Mussel, Seed shrimp) ออสตราคอดมีฝาหุ้มลำตัว เรียกว่า Bivalved carapace 2 ฝา ลำตัวมีลักษณะกลมหรือรูปไข่ มีส่วนประกอบของแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) ส่วนลำตัวแบ่งออกเป็นสามส่วนและส่วนลำตัว ลำตัวยาวประมาณ 1-7 มิลลิเมตร ส่วนหัวจะมีหนวด 2 คู่ มี

ขากรรไกร (Mandible) 1 คู่ และรยางค์คู่ที่ 4 (Maxillules) แต่ละข้างประกอบด้วยแผ่นเหงือกและก้านเหงือก ออสตราคอดมีตาหลายประเภท

2.1.4 กุ้งและปู

กุ้ง (Shrimps, Lobster) และปู (Crabs) เป็นครัสเตเชียนขนาดใหญ่ มีขา รวม 10 ขา จึงจัดอยู่ในกลุ่ม Decapod มีรยางค์อก 5 คู่ ใช้เป็นขาซึ่งใช้เดินโดยบางชนิดขาคู่แรกมีการพัฒนาเป็นก้ามที่ขนาดใหญ่กว่าคู่อื่นๆ เรียกว่า Cheliped ส่วนหัวและอกจะเชื่อมรวมกัน เรียกว่า Cephalothorax ด้านหลังมี Carapace หุ้ม ช่องว่างด้านหลังของ Cephalothorax และ Carapace มีช่องเหงือก ลำตัวแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ Cephalothorax กับ Abdomen โดยส่วน Cephalothorax มีรยางค์ภายนอก 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ได้แก่ หนวด 2 คู่ กลุ่มที่ 2 ได้แก่ ปาก และกลุ่มที่ 3 ได้แก่ ขาเดิน (Pereiopod) ส่วนของท้องประกอบด้วยปล้อง 7 ปล้อง ด้านข้างของส่วนท้องขยายใหญ่เรียกว่า Pleura แต่ละปล้องมีขาว่ายน้ำ 1 คู่ เรียกว่า Pleopod ปล้องสุดท้าย เรียกว่า Uropod พัฒนาเป็นแพนหาง (Tail fan) เพศเมียจะมี Thelyum ใช้เก็บสเปิร์ม เพศผู้มี Petasma อยู่ที่ขาอกคู่ที่ 1 ครัสเตเชียนในกลุ่มนี้จะมีการเจริญเติบโตโดยการลอกคราบ ตัวอ่อนจะมี 4 ระยะ คือ Nauplius, Protozoa, Zoea หรือ Mysid และ Postlarva



รูปที่ 2-1 ลักษณะครัสเตเชียนขนาดเล็ก ไรน้ำ (ซ้าย) โคพีพอด (กลาง) และออสตราคอด (ขวา)

ที่มา: Wikipedia (2017)



รูปที่ 2-2 ลักษณะครัสเตเซียนขนาดใหญ่

ปูน้ำจืด (Freshwater crab) ซึ่งเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่สำคัญที่มีการกระจายพันธุ์ในแถบเอเชีย พบอาศัยอยู่ตามแหล่งน้ำจืด ลำธารในภูเขา แม่น้ำ และพื้นที่ที่มีน้ำขัง (Yeo et al., 2008) ส่วนใหญ่แล้วปูน้ำจืดเป็นสัตว์ประเภทที่หากินกลางคืน โดยจะมีบทบาทเป็นทั้งสัตว์กินซาก (Scavenger) และ ผู้ล่า (Predators) ซึ่งจัดได้ว่าเป็นสัตว์ที่มีความสำคัญทั้งทางเศรษฐกิจและนิเวศวิทยา (Yeo et al., 2008) ประเทศไทยมีรายงานการค้นคว้าที่แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปูน้ำจืดสูงมากที่สุดโดยพบมากถึง 107 ชนิด 36 สกุล และ 2 วงศ์ ในจังหวัดเพชรบูรณ์พบปูน้ำจืดชนิด *Indochinamon bhumibol* เป็นปูน้ำจืดที่จัดได้ว่ามีสถานภาพที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ เนื่องจากมีการดำรงชีวิตอยู่ในลำธารที่เป็นส่วนต้นน้ำของระบบนิเวศป่าไม้ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาค้อ เขตอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว ดังนั้นหากพื้นที่ป่าไม้ถูกรบกวนจากมนุษย์โดยการบุกรุกแผ้วถางป่าซึ่งจะทำให้สภาพของระบบนิเวศเปลี่ยนแปลงไป รวมไปถึงการเพิ่มขึ้นของมลภาวะทางน้ำ อาจจะมีสาเหตุมาจากการใช้สารเคมีในพื้นที่เกษตรกรรมที่เป็นพื้นที่เชื่อมต่อกับลำธารที่เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของปูน้ำจืดชนิดนี้ การกระจายตัวของประชากรปูน้ำจืดชนิดนี้มีค่อนข้างจำกัด จึงส่งผลให้ปูน้ำจืดชนิดนี้มีความเสี่ยงมากที่สุดสูญพันธุ์ไปจากพื้นที่ป่าไม้ในธรรมชาติ รายงานการสำรวจของ Yeo et al. (2008) รายงานไว้ว่าปูน้ำจืดในพื้นที่วิกฤตทางความหลากหลายทางชีวภาพในแถบอินโดจีน มีบทบาทที่สำคัญทั้งในแง่ของเศรษฐศาสตร์และนิเวศวิทยา โดยในด้านนิเวศวิทยานั้นปูหินชนิด *I. bhumibol* จะมีแหล่งอาศัยในแหล่งน้ำที่สะอาดและมีคุณภาพน้ำดี ดังนั้นหากพื้นที่ใดพบปูหินชนิดนี้ก็สามารถบ่งบอกได้ว่าระบบนิเวศแหล่งน้ำบริเวณนั้นมีคุณภาพที่ดี จึงจัดได้ว่าปูหินชนิดนี้เป็นตัวชี้วัดคุณภาพน้ำทางด้านนิเวศวิทยาได้ประการหนึ่ง

2.2 พยาธิใบไม้

2.2.1 ลักษณะทั่วไปของพยาธิใบไม้

พยาธิใบไม้ หรือเรียกว่า Trematodes หรือ Flukes ถูกจัดอยู่ในไฟลัมแพลทีเฮลมินธิส (Phylum Platyhelminthes) ชั้นทรีมาโทดา (Class Trematoda) พยาธิใบไม้มีรูปร่างทั่วไปแบน รูปรีเหมือนใบไม้ หรือยาวเรียวทางด้านหน้า (Anterior) และป้านทางด้านท้าย (Posterior) ลำตัวจะแบนจากบนลงล่าง (dorsoventrally flatten) มีอวัยวะที่ใช้ยึดเกาะเป็นกล้ามเนื้อที่แข็งแรง เรียกว่า Sucker มีอวัยวะสืบพันธุ์ เพศผู้และเพศเมียอยู่ในตัวเดียวกันเป็นส่วนใหญ่ การสืบพันธุ์ของพยาธิใบไม้มี 2 แบบ คือ ระยะตัวเต็มวัยมีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (Sexual reproduction) และในระยะตัวอ่อนจะมีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual reproduction) พยาธิใบไม้ที่สำคัญทางการแพทย์จัดอยู่ในชั้นย่อยไดจีเนีย (Subclass Digenea) ส่วนใหญ่เป็นปรสิตของสัตว์มีกระดูกสันหลังทั้งสัตว์เลือดอุ่นและสัตว์เลือดเย็น โดยอาศัยอยู่ตามอวัยวะต่างๆ ได้แก่ ปอด ตับ ลำไส้ และหลอดเลือดดำ

ตัวเต็มวัยหรือตัวแก่

ตัวเต็มวัยของพยาธิใบไม้ (Adult worm) จะมีรูปร่างยาวรีหรือรูปไข่ ส่วนใหญ่มีรูปร่างคล้ายใบไม้ จึงมีชื่อสามัญว่า “พยาธิใบไม้” ลักษณะสมมาตรเป็นแบบ Bilateral symmetry ทางด้านหัวมีลักษณะยาวเรียวและป้านออกทางด้านท้าย ลำตัวแบนด้านท้อง ไม่แบ่งเป็นปล้อง มีอวัยวะเกาะติด (Attachment organ) ลักษณะทรงกลมรูปถ้วยหรือจาน เรียกว่า Sucker ทำหน้าที่ช่วยในการยึดเกาะและการเคลื่อนที่ของพยาธิ พยาธิใบไม้ส่วนใหญ่มี Sucker 2 ชนิด คือ (1) Oral sucker อยู่ปลายส่วนหัวล้อมรอบช่องปากที่ติดต่อกับทางเดินอาหารภายในตัว และ (2) Ventral sucker (Acetabulum) มักมีขนาดใหญ่กว่า Oral sucker และอยู่ต่ำลงมาทางด้านท้อง อวัยวะภายในจะถูกยึดโยงและค้ำจุนไว้เนื่องจากร่างกายไม่มีโครงลำตัวที่แท้จริง

วงจรชีวิต

วงจรชีวิตแบบเชิงซ้อน (Complex life cycle) จัดเป็นกลุ่ม Digenetic fluke (Digenea) หมายถึง Two beginnings คือ มีโฮสต์อย่างน้อย 2 ชนิด ในวงจรชีวิต และมีการสืบพันธุ์ 2 แบบ ประกอบด้วย (1) โฮสต์เฉพาะ เป็นพวกสัตว์มีกระดูกสันหลังซึ่งมีพยาธิระยะตัวเต็มวัยอาศัยอยู่และมีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (2) โฮสต์กึ่งกลาง มีหลายชนิดส่วนใหญ่เป็นพวกหอยน้ำจืด ซึ่งระยะตัวอ่อนที่อาศัยอยู่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ พยาธิใบไม้ทุกชนิดออกไข่ โดยไข่พยาธิใบไม้ส่วนใหญ่มีฝาปิด ยกเว้นไข่พยาธิใบไม้เลือดไม่มีฝาปิด แต่จะมีตุ่มหรือหนามเล็กๆ อยู่ทางด้านข้างหรือส่วนปลายของไข่ ระยะตัวอ่อนมีทั้งหมด 5 ระยะ ได้แก่ ไมราซิเดียม สปอโร ซิสต์ รีเดีย เซอร์คาเรีย และเมตาเซอร์คาเรียซึ่งเป็นระยะติดต่ออันตราย พยาธิใบไม้ส่วนใหญ่ต้องการโฮสต์กึ่งกลางอย่างน้อย 1 ตัว โดยโฮสต์กึ่งกลางตัวที่ 1 มักเป็นหอยน้ำจืด ส่วนโฮสต์กึ่งกลางตัวที่ 2 มีหลายชนิด อาจเป็นพืชน้ำ กุ้ง หอย ปู และปลาน้ำจืด ยกเว้นพยาธิใบไม้เลือดที่ต้องการโฮสต์กึ่งกลางเพียงตัวเดียวและมีระยะติดต่อคือ เซอร์คาเรีย

2.2.2 การจัดกลุ่มพยาธิใบไม้ (Classification)

การจัดกลุ่มแบบง่าย (Simple classification) เป็นการจัดจำแนกกลุ่มพยาธิใบไม้ที่สำคัญทางการแพทย์ตามอวัยวะที่พยาธิตัวเต็มวัยอาศัยอยู่ในโฮสต์เฉพาะ ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้กันมากในปรสิตวิทยาทางการแพทย์ โดยแบ่งพยาธิใบไม้ ออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

2.1 พยาธิใบไม้ปอด (Lung flukes) พยาธิตัวเต็มวัยส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในเนื้อปอด จัดอยู่ในสกุล *Paragonimus* พยาธิตัวเต็มวัยอาศัยอยู่ในเนื้อเยื่อของโฮสต์เฉพาะ ที่พบได้บ่อยคือเนื้อเยื่อปอด โดยอาศัยอยู่เป็นคู่หรือมากกว่าในถุงชีสต์อาจพบในเนื้อเยื่อนอกปอดได้ เช่น กล้ามเนื้อ ตับ ไต ลำไส้ สมอง และไขสันหลัง พยาธิใบไม้ปอดที่พบในคนและสัตว์มีหลายชนิด สามารถจำแนกชนิดได้โดยอาศัยกายวิธานวิทยาของระยะตัวเต็มวัยและเมตาเซอร์คาเรีย พยาธิทำให้เกิดโรคพยาธิใบไม้ปอด (Paragonimiasis) ซึ่งถือเป็นโรคของสัตว์ที่ติดต่อสู่คน (Zoonosis) พยาธิใบไม้ปอด *Paragonimus* มีหลายชนิดและมีการกระจายอยู่ทั่วโลก ที่มีรายงานพบในคนมีอย่างน้อย 9 ชนิด ได้แก่

- *Paragonimus africanus* Voelker et Vogel (1965)
- *P. ecuadorensis* Voelker et Arzude (1979)
- *P. heterotremus* Chen et Hsia (1964)
- *P. mexicanus* Miyazaki et Ishii (1968)
- *P. miyazakii* Kamo et al. (1961)
- *P. skrjabini* Chen (1959)
- *P. uterobilateralis* Voelker et Vogel (1965)
- *P. westermani* (Kerbert, 1878) Braun (1899)
- *P. peruvianus* Miyazaki, Ibanez et Mirinda (1969)

สมาชิกที่สำคัญของพยาธิใบไม้ปอดที่ทำให้เกิดโรคในคนมี 2 ชนิด ได้แก่ *Paragonimus heterotremus* และ *P. westermani*

2.2 พยาธิใบไม้ตับ (Liver flukes) พยาธิใบไม้ตับเป็นกลุ่มพยาธิที่ระยะตัวเต็มวัยอาศัยอยู่ในทางเดินน้ำดีและถุงน้ำดีของสัตว์มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ สัตว์ปีกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมรวมทั้งคน

การจัดแบ่งกลุ่มพยาธิใบไม้ตับ พยาธิใบไม้ตับมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด จัดอยู่ใน 3 วงศ์ดังนี้

1. Family Ophisthorchiidae เป็นกลุ่มพยาธิใบไม้ตับขนาดเล็ก รูปร่างเรียวยาว ลำตัวบางใส ลำไส้เป็นท่อปิดตามยาว ระบบสืบพันธุ์อยู่ส่วนท้ายของลำตัวโดยรังไข่อยู่หน้าอัมพตะ พยาธิที่สำคัญในกลุ่มนี้ได้แก่ *Opisthorchis viverrini*, *O. felinus* และ *Clonorchis sinensis* พยาธิใบไม้ตับชนิดที่พบมากและสำคัญที่สุดของประเทศไทย คือ *O. viverrini*

2. Family Dicrocoeliidae เป็นกลุ่มพยาธิใบไม้ตับขนาดเล็กถึงปานกลาง รูปร่างเรียวยาว ลำไส้เป็นท่อปิดตามยาว ระบบสืบพันธุ์อยู่ส่วนหน้าของลำตัวโดยอวัยวะอยู่หน้ารังไข่ พยาธิที่สำคัญในกลุ่มนี้ได้แก่ *Dicrocoelium dendriticum* และ *Eurytrema pancreaticum*

3. Family Fasciolidae เป็นกลุ่มพยาธิใบไม้ตับขนาดใหญ่ ลำตัวแบน ส่วนของลำไส้ อวัยวะ และรังไข่เป็นแขนง ชนิดที่มีรายงานพบในคนได้แก่ *Fasciola hepatica* และ *F. gigantica*

สมาชิกที่สำคัญในกลุ่มนี้ ได้แก่ *Opisthorchis viverrini*, *O. felineus*, *Clonorchis sinensis*, *Dicrocoelium dendriticum*, *Eurytrema pancreaticum*, *Fasciola gigantica* และ *F. hepatica*

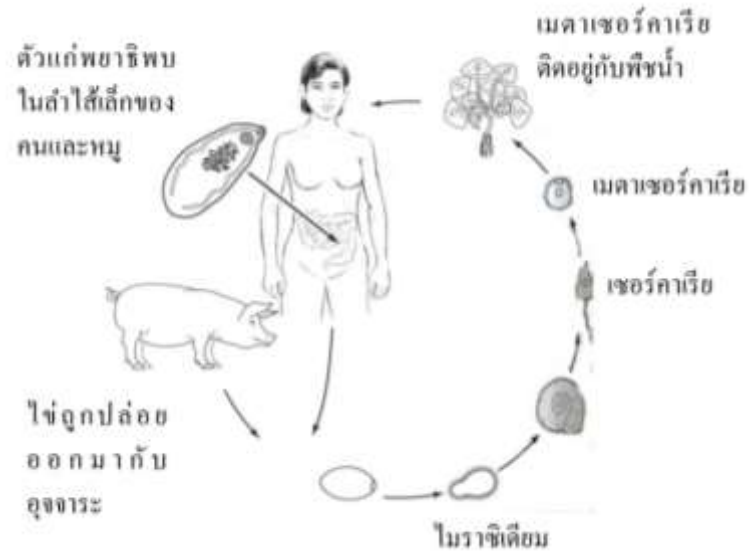
2.3 พยาธิใบไม้ลำไส้ (Intestinal flukes) พยาธิตัวแก่อาศัยอยู่ในลำไส้เล็กหรือลำไส้ใหญ่ ทำให้เกิดการระคายเคืองและอุดตันลำไส้ ในคนไทยมีประมาณ 15 ชนิด สามารถแบ่งออกเป็น 2 พวกใหญ่ อาจแบ่งพยาธิใบไม้ลำไส้ตามขนาดของตัวพยาธิและไข่ของพยาธิได้ 2 พวก ดังนี้

2.3.1 พยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดใหญ่ ไข่และตัวเต็มวัยของพยาธิในกลุ่มนี้มีขนาดค่อนข้างใหญ่ ไข่มีลักษณะเหมือนกับไข่ของพยาธิใบไม้ตับ *F. hepatica* สมาชิกในกลุ่ม ได้แก่ *Fasciolopsis buski* (รูป ที่ 2 -3), *Echinostoma malayanum*, *E. ilocanum*, *E. revolutum*, *Episthmium caninum*, *Hypodereaum conoidium*, *Gastrodiscoides hominis*, *Watsonius watsoni* และ *Nanophyetus salmincola*



รูปที่ 2-3 ตัวแก่พยาธิ *Fasciolopsis buski*

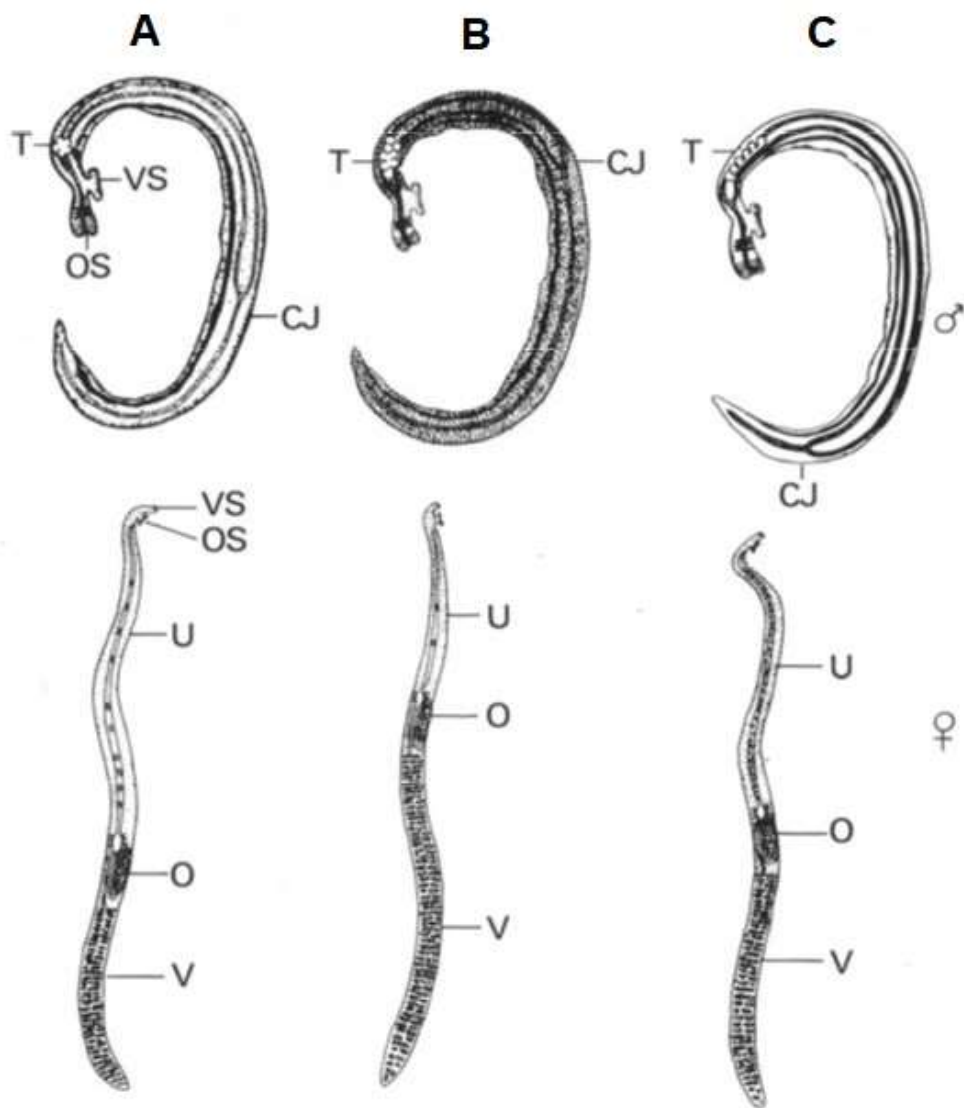
ที่มา: Roberts and Janovy (1996)



รูปที่ 2-4 วงจรชีวิตของพยาธิใบไม้ *Fasciolopsis buski*
ที่มา: ดัดแปลงมาจาก Markell et al. (1999)

2.3.2 พยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก (Minute intestinal flukes) พยาธิใบไม้กลุ่มนี้จะมีไข่และตัวเต็มวัยของพยาธิใบไม้กลุ่มนี้มีขนาดเล็ก ไข่มีลักษณะคล้ายไข่พยาธิใบไม้ตับ *O. viverrini* สมาชิกในกลุ่ม ได้แก่ *Heterophyes heterophyes*, *Metagonimus yokogawai*, *Haplorchis taichui*, *H. pumilio*, *H. yokogawai*, *Stellantchasmus falcatus*, *Phaneropsolus bonnei*, *P. spinicirrus* และ *Prosthodendrium molenkampi*

2.4 พยาธิใบไม้เลือด (Blood flukes) พยาธิใบไม้เลือด จัดอยู่ในวงศ์ Schistosomatidae พยาธิกลุ่มนี้อาศัยอยู่ในหลอดเลือดดำภายในอวัยวะต่างๆ เป็นพยาธิที่มีเพศผู้และเพศเมียแยกกันอยู่คนละตัว ไม่มีรีติเดียในวงจรชีวิต ระยะติดต่อคือ เซอ์คาเรีย ซึ่งมีหางสองแฉกเรียกว่า Fork-tail cercaria พยาธิใบไม้เลือดมีอันตรายร้ายแรงต่อคน และมีความสำคัญที่สุดในบรรดาพยาธิใบไม้ทั้งหมด เพราะทำให้เกิดพยาธิสภาพมาก รักษาโรคได้ยาก รวมทั้งการควบคุมและกำจัดทำได้ยากพยาธิใบไม้เลือดที่มีความสำคัญและทำให้เกิดโรคมะเร็งที่สำคัญ ได้แก่ *Schistosoma japonicum*, *S. mansoni*, *S. haematobium*, *S. intercalatum* และ *S. mekongi* (รูปที่ 2-5 และ 2-6)



รูปที่ 2-5 รูปร่างลักษณะของพยาธิตัวเต็มวัยเพศผู้ และเพศเมีย *Schistosoma haematobium* (A), *S. mansoni* (B) และ *S. japonicum* (C)
ที่มา: ดัดแปลงจาก Zaman (1979)



รูปที่ 2-6 ไข่พยาธิใบไม้เลือด *Schistosoma japonicum* (A), *Schistosoma mansoni* (B) และ *Schistosoma haematobium* (C)
ที่มา: ประยงค์ ระดมยศ และคณะ (2541)

ตารางที่ 2-1 การจัดแบ่งกลุ่มของพยาธิใบไม้ที่สำคัญทางการแพทย์

การจัดกลุ่มแบบง่าย	การจัดกลุ่มตามหลักอนุกรมวิธาน		
	วงศ์ (Family)	สกุล (Genus)	ชนิด (Species)
พยาธิใบไม้ปอด (Lung flukes)	Paragonimidae	<i>Paragonimus</i>	<i>Paragonimus heterotremus</i> , <i>P. westermani</i>
พยาธิใบไม้ตับ (Liver flukes)	Opisthorchiidae	<i>Opisthorchis</i>	<i>Opisthorchis viverrini</i> , <i>O. felinus</i>
		<i>Clonorchis</i>	<i>Clonorchis sinensis</i>
	Dicrocoeliidae	<i>Dicrocoelium</i>	<i>Dicrocoelium dendriticum</i>
		<i>Eurytrema</i>	<i>Eurytrema pancreaticum</i>
	Fasciolidae	<i>Fasciola</i>	<i>Fasciola gigantica</i> , <i>F. hepatica</i>
		<i>Fasciolopsis</i>	<i>Fasciolopsis buski</i>

ตารางที่ 2-1 (ต่อ)

พยาธิใบไม้เลือด (Blood flukes)	Schistosomatidae	<i>Schistosoma</i>	<i>Schistosoma japonicum</i> , <i>S. mansoni</i> , <i>S. haematobium</i> <i>S. mekongi</i> , <i>S. intercalatum</i>
พยาธิใบไม้ลำไส้ (Intestinal flukes)	Echinostomatidae	<i>Echinostoma</i>	<i>Echinostoma malayanum</i> <i>E. ilocanum</i> , <i>E. revolutum</i>
		<i>Episthmium</i>	<i>Episthmium caninum</i>
		<i>Hypodereaum</i>	<i>Hypodereaum conoidium</i>
	Gastrodiscidae	<i>Gastrodiscoides</i>	<i>Gastrodiscoides hominis</i>
	Paramphistomatidae	<i>Watsonius</i>	<i>Watsonius watsoni</i>
	Heterophyidae	<i>Heterophyes</i>	<i>Heterophyes heterophyes</i>
		<i>Metagonimus</i>	<i>Metagonimus yokogawai</i>
		<i>Haplorchis</i>	<i>Haplorchis taichui</i> , <i>H. pumilio</i> , <i>H. yokogawai</i>
		<i>Stellantchasmus</i>	<i>Stellantchasmus falcatus</i>
	Lecithodendriidae	<i>Phaneropsolus</i>	<i>Phaneropsolus bonnei</i> <i>P. spinicirrus</i>
		<i>Prosthodendrium</i>	<i>Prosthodendrium molenkampii</i>
	Plagiorchiidae	<i>Plagiorchis</i>	<i>Plagiorchis harinasutai</i> , <i>P. philippinensis</i> , <i>P. javensis</i> , <i>P. muris</i>
	Nanophyetidae	<i>Nanophyetus</i>	<i>Nanophyetus salmincola</i>

2.3 สารเคมีกลุ่มกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต

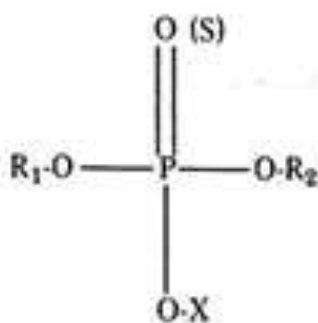
วัตถุพิษส่วนใหญ่ที่นำมาใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชนั้นเป็นสารเคมีสังเคราะห์ซึ่งสารกำจัดแมลงเป็นสารกลุ่มใหญ่ที่มีอิทธิพลต่อเศรษฐกิจของประเทศและก่อให้เกิดปัญหาเนื่องจากการตกค้างในผลผลิต สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม สารกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส (Organophosphorus) และกลุ่มคาร์บาเมต (Carbamates) เป็นกลุ่มของสารกำจัดแมลงที่ใช้กันมากเพื่อการเกษตร พืชของสารกำจัดแมลงทั้งสองกลุ่มนี้เป็นอันตรายต่อผู้ใช้

สารกำจัดแมลง หมายถึง สารที่สามารถฆ่าหรือทำลายแมลง สารนี้มีทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และมนุษย์สังเคราะห์ขึ้น ลักษณะสารกำจัดแมลงที่ดีนั้น ควรจะฆ่าแมลงได้อย่างรวดเร็ว ไม่มีพิษต่อสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง รวมทั้งมนุษย์ ราคาถูก สามารถหาได้ง่าย สถานะทางเคมีคงทน ไม่ติดไฟ ไม่มีสีและไม่มีกลิ่น นอกจากนี้สารอื่นๆ อีกที่ไม่มีฤทธิ์ในการฆ่าแมลง แต่สามารถขับไล่แมลง (Repellents) ล่อแมลงให้เข้ามาห้ำ (Attractants) ทำให้แมลงเป็นหมัน (Chemosterilants) ควบคุมการเจริญเติบโตของแมลง (Growth regulators) ซึ่งสารเหล่านี้รวมไว้ในกลุ่มสารกำจัดแมลงด้วย การออกฤทธิ์ของสารกำจัดแมลง เมื่อสารกำจัดแมลงเข้าสู่ภายในตัวแมลงก็จะเข้าไปทำลายระบบการดำรงชีวิต เช่น ก่อให้เกิดโรค เกิดการเปลี่ยนแปลงนิสัย การเจริญเติบโต และความสามารถในการสืบพันธุ์ หรือทำลายแมลงให้ตายในที่สุด สารกำจัดแมลงเมื่อจำแนกตาม การออกฤทธิ์แบ่งออกได้ดังนี้ (อุดมลักษณ์ อุณจิตต์วรธนะ, 2548)

สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (Pesticide) หมายถึง สารหรือส่วนผสมของสารใด ๆ ที่ได้มาจากการสังเคราะห์ขึ้น หรือที่ได้จากธรรมชาติ ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกัน ควบคุมและทำลายศัตรูพืช ได้แก่ เชื้อสาเหตุของโรคพืชแมลงและวัชพืช

สุภาณี พิมพ์สมาน (2540) รายงานไว้ว่าออร์กาโนฟอสเฟตเป็นสารอินทรีย์ที่สังเคราะห์ขึ้นและสารฆ่าแมลงกลุ่มใหญ่ซึ่งมีจำนวนชนิดของสารออกฤทธิ์มากที่สุด การพัฒนาใช้สารในกลุ่มนี้เริ่มตั้งแต่ระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมัน นำโดย Gerhard Schrader เป็นผู้เริ่มทำการวิจัยสารประกอบในกลุ่มนี้ ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาเป็นแก๊สพิษซึ่งมีผลต่อระบบประสาท เช่น ทาบัน (Tabun) และซาริน (Sarin) และสารฆ่าแมลงในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต

ลักษณะโครงสร้างทั่วไปของสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตแสดงในรูปที่ 2-7



รูปที่ 2-7 ลักษณะโครงสร้างทางเคมีของสารในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต

ที่มา: วินัย วนานุกูล จารุวรรณ ศรีอาภา และอัจฉรา ทองภู (2552)

นอกจากการแบ่งกลุ่มย่อยตามลักษณะโครงสร้างทางเคมีแล้ว อาจจัดแบ่งกลุ่มสารฆ่าแมลงออร์กาโนฟอสเฟตเพื่อลักษณะการใช้ในทางปฏิบัติ โดยใช้ลักษณะโครงสร้างทางเคมี แบ่งได้ 4 กลุ่มย่อยดังต่อไปนี้

กลุ่มย่อยที่ 1 เป็นสารออร์กาโนฟอสเฟตที่มีพิษฆ่าแมลงโดยการสัมผัสและมีความคงทนต่ำ สารในกลุ่มนี้มีสมบัติละลายน้ำได้น้อยและสลายตัวได้ง่ายโดยปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส ตัวอย่างสารฆ่าแมลงในกลุ่มย่อยนี้ได้แก่ Mevinphos และ Tetrachlorvinphos สารฆ่าแมลง Mevinphos หรือในชื่อการค้าที่รู้จักกันดีว่า ฟอสตริน (Phosdrin) และในชื่อการค้าอื่นๆ อีกประมาณ 18 ชื่อ เป็นชนิดซึ่งยังมีการใช้แพร่หลายในประเทศไทย ถึงแม้ว่าจะมีความเป็นพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นสูง ทั้งนี้เนื่องจากการออกฤทธิ์ฆ่าแมลงได้อย่างรวดเร็วและมีราคาถูก

กลุ่มย่อยที่ 2 เป็นกลุ่มย่อยของสารฆ่าแมลงออร์กาโนฟอสเฟตซึ่งเป็นพิษโดยการสัมผัสเช่นเดียวกัน แต่สามารถซึมผ่านเข้าไปในพืชได้บ้างเล็กน้อย ทำให้ออกฤทธิ์ฆ่าแมลงได้นานขึ้น ตัวอย่างเช่น Malathion, Parathion, Methyl parathion, Diazinon และ Fenitrothion สารฆ่าแมลงในกลุ่มนี้ มีความคงทนปานกลาง เมื่อใช้ฉีดพ่นบนพืชจะซึมผ่านเข้าไปในพืชบริเวณนั้น ๆ ได้ แต่ไม่มีการเคลื่อนย้ายภายในต้นพืช สารฆ่าแมลงในกลุ่มนี้มีความเป็นพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นแตกต่างกัน Malathion มีความเป็นพิษต่ำ และใช้ได้ดีในการป้องกันการกำจัดแมลงปากดูด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยหอย และเพลี้ยแป้ง ตลอดจนตัวงักขนาดเล็กซึ่งเป็นศัตรูของผลผลิตในโรงเก็บ Methyl parathion และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง Parathion (หรือ Ethyl parathion) เป็นสารที่มีความเป็นพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นสูงกว่า Malathion มาก

กลุ่มย่อยที่ 3 เป็นกลุ่มย่อยของออร์กาโนฟอสเฟต ซึ่งมีสมบัติเป็นสารฆ่าแมลงประเภทเคลื่อนย้ายได้ (Systemic insecticide) สารในกลุ่มนี้จะละลายได้ในไขมัน (Lipid) และละลายน้ำได้ดี สามารถซึมผ่านชั้นไขที่ผิวใบพืช และเยื่อลิพوپrotein (Lipoprotein) ได้ และสามารถผ่านเข้าไปในไซเลม (Xylem) และโฟลเอ็ม (Phloem) มีการลำเลียงเคลื่อนย้ายไปยังส่วนต่าง ๆ ของต้นพืช กล่าวคือ แม่ต้นพืชจะได้รับสารเป็นเพียงบางส่วน สารนั้นก็มีการเคลื่อนย้ายไปยังส่วนที่ไม่ได้รับสาร และออกฤทธิ์เป็นพิษต่อแมลงซึ่งกัดกินหรือดูดกินพืชในส่วนนั้น ๆ ได้ เช่น Phorate, Dimethoate และ Monocrotophos ข้อดีของสารเหล่านี้ก็คือ ไม่ถูกชะล้างจากพืชโดยน้ำหรือน้ำฝน และสามารถป้องกันการทำลายของแมลงให้ทุกส่วนของพืชแม้จะไม่ได้รับสารโดยตรง

กลุ่มย่อยที่ 4 เป็นกลุ่มของสารออร์กาโนฟอสเฟตที่มีพิษทางการหายใจ ตัวอย่างของสารฆ่าแมลงในกลุ่มนี้คือ Dichlorvos เป็นสารเคมีที่มีค่าความดันไอค่อนข้างสูง จึงมีการระเหยเป็นไอได้ในอุณหภูมิปกติ และไอระเหยมีพิษฆ่าแมลงได้ด้วย Dichlorvos ใช้ได้ดีในการกำจัดแมลงวัน เป็นสารที่มีความเป็นพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นสูง แต่เสื่อมสลายเร็ว (ประมาณ 1-3 วัน) ภายหลังการใช้

2.4 การจัดการและการสร้างแผนกลยุทธ์

2.4.1 การมีส่วนร่วมของประชาชน

การมีส่วนร่วมเป็นกลยุทธ์ที่สำคัญในการพัฒนางานทุกสาขารวมถึงการพัฒนาชุมชนและสังคมของประเทศหรือของโลก การมีส่วนร่วมของประชาชน มีการให้ความหมายไว้มาก ซึ่งมักจะมีความ

แตกต่างกันตามจุดประสงค์ของแต่ละหน่วยงาน การมีส่วนร่วมเป็นการร่วมมือ การมีส่วนร่วมในบางสิ่งบางอย่างซึ่งรวมถึงความรับผิดชอบ หรือการมีส่วนร่วมในการพบปะสังสรรค์ทางสังคม รวมไปถึงการมีส่วนร่วมของปัจเจกบุคคล และการมีส่วนร่วมของกลุ่ม โดยการมีส่วนร่วมของประชาชนนั้นเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาสังคมต่างๆ เนื่องจากสามารถสร้างความยั่งยืนได้

การมีส่วนร่วม (Participation) หมายถึง การมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องของทุกฝ่ายที่ร่วมกิจกรรมวิจัย ในการวิเคราะห์สภาพปัญหา หรือสถานการณ์อันใดอันหนึ่ง แล้วร่วมในกระบวนการตัดสินใจและการดำเนินการจนสิ้นสุดการวิจัย (สุภางค์ จันทวานิช, 2550) ดังนั้นการวิจัยแบบมีส่วนร่วมนั้นเป็นวิธีการที่ให้กลุ่มประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการทำวิจัยซึ่งเป็นการทำวิจัยในลักษณะที่เหมาะสมสำหรับโครงการวิจัยประเภทประยุกต์

สุภางค์ จันทวานิช (2550) ระบุว่าการศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research, PAR) เป็นวิธีการเรียนรู้จากประสบการณ์ โดยอาศัยการมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมวิจัย นับตั้งแต่การระบุปัญหาการดำเนินการ การติดตามผล และการประเมินผล ซึ่งการปฏิบัติการ (Action) หมายถึง กิจกรรมที่โครงการวิจัยต้องการจะดำเนินการ ดังนั้นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม คือ การนำเอาแนวความคิดในด้านการปฏิบัติการและการมีส่วนร่วมนั้นมาผสมผสานกันนั่นเอง เทคนิคการวิจัยเชิงปฏิบัติการโดยประชาชนมีส่วนร่วม เป็นยุทธวิธีที่จะช่วยให้ประชาชนสามารถรวมกันตั้งขึ้นมาในรูปขององค์กรประชาชน และสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมีความเข้มแข็งทั้งด้านโครงสร้าง และการดำเนินงาน โดยอาศัยเงื่อนไขการเพิ่มขีดความสามารถของประชาชนด้วยระบบข้อมูล ทำให้ประชาชนเห็นความสำคัญของข้อมูลสามารถวิเคราะห์ปัญหาของชุมชน แต่การพัฒนาต่อไปนั้นประชาชนต้องฝึกทำวิจัยและสร้างทีมนักวิจัยท้องถิ่นขึ้นมา

จันทนา อินทปัญญา (2553) จึงได้ปรับแนวความคิดดังที่กล่าวมาแล้วทำให้ได้ผลของการเปรียบเทียบระดับและขั้นตอนของการมีส่วนร่วม (ตารางที่ 2-2)

ตารางที่ 2-2 ระดับการมีส่วนร่วมของประชาชนและขั้นตอนการมีส่วนร่วม

ระดับการมีส่วนร่วม	ขั้นตอน
ประชาชนไม่มีส่วนร่วม	1. รัฐเป็นผู้กำหนดให้ 2. รัฐเป็นผู้จัดการและดำเนินการให้ 3. รัฐเป็นผู้แจ้งให้ทราบว่าคืออะไร
ประชาชนมีส่วนร่วมปานกลาง	1. ประชาชนได้รับการปรึกษาบ้าง 2. รัฐให้ประชาชนเข้าร่วมได้บางส่วน ในฐานะที่ปรึกษา กรรมการ
ประชาชนมีส่วนร่วมมาก	1. ประชาชนและรัฐมีส่วนร่วมเท่ากัน 2. ประชาชนได้รับผลประโยชน์บางส่วน 3. ประชาชนเป็นผู้กำหนดสิ่งที่ต้องการและร่วมกันดำเนินการ

เครื่องมือชี้วัดการมีส่วนร่วม Chapin (1977) ได้เสนอเครื่องมือชี้วัดระดับการมีส่วนร่วมของประชาชนทางสังคม โดยได้กำหนดระดับความสำคัญของการมีส่วนร่วมกิจกรรมของสมาชิกในองค์กร ดังนี้

1. การมีความสนใจในกิจกรรมและการเข้าร่วมประชุม
2. การให้การสนับสนุนช่วยเหลือ
3. การเป็นสมาชิกและกรรมการ
4. การเป็นเจ้าหน้าที่

ทั้งนี้จะมีลักษณะต่างๆ ที่แสดงออก คือ การเป็นสมาชิกกลุ่ม การเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ การบริจาคเงินทองวัสดุสิ่งของ การเสียสละเวลา แรงงานการเป็นสมาชิกของคณะกรรมการ และ เป็นผู้ดำเนินการในกิจกรรมนั้นโดยตรง

2.4.2 การพัฒนากลยุทธ์

กลยุทธ์ (Strategy)” หมายถึง วิธีการหรือแผนการที่คิดขึ้นอย่างรอบคอบ มีลักษณะเป็นขั้นตอน มีความยืดหยุ่นพลิกแพลงได้ตามสถานการณ์ มุ่งหมายเพื่อเอาชนะคู่แข่งหรือเพื่อหลบหลีกอุปสรรคต่าง ๆ จนสามารถบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ , 2545)

ลักษณะของความคิดเชิงกลยุทธ์

ในการคิดเชิงกลยุทธ์ จะมีลักษณะของการคิดดังต่อไปนี้ (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ , 2545)

1. มีลักษณะเป็นกระบวนการหรืออาจจะเรียกว่า “ชุดความคิด” โดยเริ่มจากการมีเป้าหมายที่ต้องการทำให้สำเร็จ จากนั้นจึงคิดหาวิธีดำเนินการเพื่อนำไปสู่เป้าหมายนั้น โดยมีการวางแผนเกี่ยวกับทิศทางและวิธีการปฏิบัติต่างๆ ที่น่าจะนำไปสู่เป้าหมายได้มากที่สุด

2. มีการวิเคราะห์และประเมินสถานะ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อนทั้งของตนเองและสภาพแวดล้อม เพื่อดูว่าตนเองมีศักยภาพเพียงพอที่จะบรรลุเป้าหมายหรือไม่ นอกจากนี้ยังต้องวิเคราะห์และประเมินสภาพแวดล้อมภายนอกที่เกี่ยวข้อง เพื่อพิจารณาโอกาสและอุปสรรคที่จะทำให้ไปถึงหรือไม่ไปถึงเป้าหมาย

3. มีการคาดการณ์อนาคต ซึ่งเป็นการคิดล่วงหน้าในอนาคตว่าจะมีจุดอ่อน จุดแข็งใดเกิดขึ้นบ้าง และคาดคะเนสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องว่าจะเป็นเช่นไรในอนาคต เพื่อเป็นการประเมินโอกาสที่จะได้รับประโยชน์จากสิ่งเปลี่ยนแปลงไปและจะได้ระมัดระวังหรือหลีกเลี่ยงในสิ่งที่ไม่พึงประสงค์

4. มีการหาทางเลือกและประเมินทางเลือกก่อนดำเนินการ เนื่องจากการตัดสินใจทุกเรื่องมีความสำคัญ ถ้าหากผิดพลาดก็อาจจะทำให้ไม่ถึงเป้าหมายหรือสูญเสียเวลาและทรัพยากรต่างๆ โดยเปล่าประโยชน์ ดังนั้นจึงต้องคิดหาทางเลือกไว้หลายๆ ทางและวิเคราะห์แต่ละหนทางว่ามีอุปสรรคใดๆ ขวางกั้นอยู่หรือไม่ และเลือกทางเลือกที่วิเคราะห์แล้วจะเป็นหนทางที่นำไปสู่เป้าหมายได้ดีที่สุดและความเป็นไปได้มากที่สุด

5. มีการวางแผนอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งเมื่อได้ทางเลือกแล้วจะต้องมีการวางแผนอย่างเป็นขั้นตอนรู้ว่าเวลาไหน ควรทำอะไร ซึ่งการคิดเชิงกลยุทธ์ในเรื่องเล็กๆ อาจเป็นการวางแผนความคิด แต่ถ้าเป็นเรื่องที่ใหญ่ๆ เช่น จะเขียนเป็นขั้นตอนที่ชัดเจน

6. มีความยืดหยุ่นตามสถานการณ์ แผนกลยุทธ์สามารถยืดหยุ่นพลิกแพลงเปลี่ยนแปลงได้ โดยในระหว่างดำเนินการจะต้องมีการประเมินสถานการณ์อยู่เสมอ เนื่องจากอาจมีความไม่แน่นอนเกิดขึ้นได้ และสามารถปรับกลยุทธ์ ให้เหมาะสมกับสถานการณ์นั้น นักคิดเชิงกลยุทธ์จะต้องมีความไวและเฉียบคมในการประเมินสถานการณ์ สามารถวิเคราะห์ได้ว่าสถานการณ์และสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ส่งผลกระทบต่อเส้นทางสู่เป้าหมายอย่างไรบ้าง เพื่อจะได้หาทางแก้ไขหรือป้องกันต่อไป

7. มีความจดจ่อ ในระหว่างดำเนินการ นักคิดเชิงกลยุทธ์จะต้องมุ่งมั่น จดจ่อกับอนาคตโดยไม่ยึดติดกับความสำเร็จหรือเสียใจกับสิ่งที่ผ่านมา แต่มองไปข้างหน้าเพื่อหาทางที่ดีที่สุดสู่เป้าหมายที่วางไว้

2.4.3 เทคนิคกระบวนการระดมความคิดเห็นแบบมีส่วนร่วมารพัฒนากลยุทธ์

AIC ย่อมาจาก Appreciation Influence and Control เป็นแนวคิดที่ ดร.วิลเลียม อี สมิธ (Dr. William E. Smith) ที่ปรึกษาของธนาคารโลกได้พัฒนามาจากแนวคิดของสถาบันพัฒนาเอกชน ชื่อ Organizing for Development: an International Institute (ODII) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าในกระบวนการกำหนดนโยบาย แผนงาน และโครงการ สิ่งสำคัญประการหนึ่งที่ต้องคำนึงถึง คือความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่างๆ ที่ห้อมล้อมอยู่ หรือความสัมพันธ์ของพลังอำนาจจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับ “เวที” ไปสู่การปฏิบัติกระบวนการ AIC มีความสำคัญ ดังต่อไปนี้

1. การวางแผนแบบมีส่วนร่วมเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้แทนกลุ่มต่างๆ ประชาชนโดยเฉพาะผู้รู้กลุ่มคนจน ผู้ด้อยโอกาส ผู้หญิง เยาวชน เข้ามามีบทบาทในการร่วมคิด กำหนดแนวทางพัฒนา ร่วม

ตัดสินใจอนาคตของชุมชน ร่วมดำเนินกิจกรรมพัฒนาและร่วมรับผลประโยชน์ที่เกิดขึ้น ซึ่งจะทำให้กระบวนการพัฒนาชุมชนเกิดอย่างต่อเนื่องและก่อให้เกิดความสำเร็จสูง

2. กระบวนการ AIC ช่วยให้ประชาชนและกลุ่มองค์กรต่างๆ ทั้งในและนอกชุมชนที่เข้ามามีส่วนร่วม มีความกระตือรือร้น ในการพัฒนาชุมชนท้องถิ่นให้มากยิ่งขึ้น

3. ประชาชน กลุ่มองค์กรต่างๆ มีความรู้สึกเป็นเจ้าของทั้งกิจกรรม โครงการผลของการพัฒนา และความเป็นเจ้าของชุมชนท้องถิ่นทำให้เกิดความมีพลัง รู้ถึงศักยภาพในการพึ่งตนเอง

4. องค์กรต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน เรียนรู้ที่จะเข้าร่วมมือในการพัฒนาอย่างประสานสอดคล้อง

ขั้นตอนการดำเนินการกระบวนการ AIC

กระบวนการ AIC มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการสร้างความรู้ (Appreciation = A)

คือ ขั้นตอนการเรียนรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ขั้นตอนนี้จะเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมประชุมทุกคน แสดงความคิดเห็น รับฟังและหาข้อสรุปร่วมกันอย่างสร้างสรรค์เป็นประชาธิปไตย ยอมรับในความคิดเห็นของเพื่อสมาชิก อาจใช้การวาดรูป การเขียนในกระดาษ เป็นสื่อในการแสดงความคิดเห็น แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

A1 : การวิเคราะห์สภาพการของหมู่บ้าน ชุมชน ในปัจจุบัน

A2 : การกำหนดอนาคตหรือวิสัยทัศน์ อันเป็นภาพพึงประสงค์ในการพัฒนาว่าต้องการอย่างไร โดยการวาดภาพ

2. ขั้นตอนการสร้างแนวทางการพัฒนา (Influence = I)

คือ ขั้นตอนการหาวิธีการและเสนอทางเลือกในการพัฒนา ตามที่ได้สร้างภาพพึงประสงค์ หรือที่ได้ช่วยกันกำหนดอนาคตไว้เป็นขั้นตอนที่จะต้องช่วยกันหามาตรการ วิธีการและค้นหาเหตุผลเพื่อกำหนดทางเลือกในการพัฒนา กำหนดเป้าหมาย กำหนดกิจกรรม และจัดลำดับความสำคัญของกิจกรรม โครงการ โดยแบ่งเป็น 2 ช่วง คือ

I1 : การคิดเกี่ยวกับกิจกรรม โครงการ ที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามภาพพึงประสงค์

I2 : การจัดลำดับความสำคัญของกิจกรรม โครงการ โดยการขอมติจากที่ประชุมใหญ่

3. ขั้นตอนการสร้างแนวทางปฏิบัติ (Control = C)

คือ ยอมรับและทำงานร่วมกันโดยนำเอาโครงการหรือกิจกรรมต่างๆ มาสู่การปฏิบัติและจัดกลุ่มผู้ดำเนินการ ซึ่งจะรับผิดชอบโครงการ โดยขั้นตอนกิจกรรมประกอบด้วย

C1 = การแบ่งความรับผิดชอบ

C2 = การตกลงใจในรายละเอียดของการดำเนินการจัดทำแผนปฏิบัติ

สรุปเทคนิค AIC เป็นเทคนิคที่ระดมความคิดเห็นของประชาชนในชุมชนเพื่อช่วยกันวางแผนเพื่อการพัฒนาชุมชน เป็นเทคนิคที่มีศักยภาพในการสร้างพลังและกระตุ้นการยอมรับของชาวบ้านให้มีส่วนร่วมในการคิด การวางแผนเพื่อการพัฒนาชุมชนของตนเอง

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัฐวุฒิ แก้วพิบูลย์ (2553) รายงานไว้ว่าการศึกษาพยาธิใบไม้ตับในประเทศไทยพบมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประมาณการว่ามีผู้ป่วยด้วยโรคพยาธิใบไม้ตับไม่น้อยกว่า 6 ล้านคน และ Sadun (1955) ได้รายงานไว้ในผลการวิจัยระบุว่าพยาธิใบไม้ตับที่พบในประเทศไทยเป็นชนิด *Opisthorchis viverrini* โดยลักษณะทั่วไปของพยาธิใบไม้ตับมีลำตัวเรียวยาว ขนาดโดยเฉลี่ย ยาว 7.0 (5.4-10.2) มม. กว้าง x 1.5 (0.8-1.9) มม. ไข่พยาธิใบไม้ตับมีขนาด 27x15 ไมครอน ตัวแก่ของพยาธิใบไม้ตับ *O. viverrini* อาศัยอยู่ในท่อน้ำดีในตับของโฮสต์เฉพาะ เช่น คน สุนัข แมว มีหอยน้ำจืดเป็นโฮสต์ตัวกลางลำดับที่หนึ่ง ปลาน้ำจืดกลุ่มปลาวงศ์ตะเพียนเป็นโฮสต์ตัวกลางลำดับที่สอง การติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคเกี่ยวกับระบบตับและทางเดินน้ำดี เช่น ถุงน้ำดีอักเสบ ตัวเหลือง นิ่วในถุงน้ำดี และตับม้ามโต

สุธี วงศ์มณีประทีป และพรเทพ เนียมพิทักษ์ (2556) ทำการสำรวจพยาธิใบไม้ตับในหอยฝาดเดียว และปลาในพื้นที่ย่านน้ำเหนือเขื่อนอุบลรัตน์ โดยทำการตรวจหาตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียของเชื้อพยาธิใบไม้ตับและพยาธิใบไม้กลุ่มต่างๆ ด้วยวิธีส่องกล้องจุลทรรศน์และด้วยวิธีย่อยด้วยน้ำย่อยเพปซิน (Pepsin) ในตัวอย่างปลาและการตรวจหาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ตับและพยาธิใบไม้กลุ่มต่างๆ ด้วยวิธีการ Cercarial shedding และด้วยวิธีการย่อยด้วยน้ำย่อยเพปซินในตัวอย่างหอย การเก็บข้อมูลปลาทั้งหมด 15 วงศ์ 26 สกุล 30 ชนิด และหอยน้ำจืด 2 วงศ์ 2 สกุล 2 ชนิด ผลการตรวจการติดเชื้อพบว่าไม่มีเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ตับและพยาธิใบไม้อื่นๆ ในปลาทุกตัว แต่พบว่าปลาบางชนิดมีชีสต์ของหนอนพยาธิในกลุ่มหนอนตัวแบน (Cestoda) หนอนตัวกลม (Nematode) และพยาธิหัวหนาม (Acanthacephala) ส่วนในหอยไม่พบเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ตับและพยาธิใบไม้ต่างๆ และไม่พบชีสต์ของหนอนพยาธิ

เพ็ญนภา ชมะวิต (2553) ศึกษาโรคพยาธิใบไม้ปอดในประเทศไทยที่เกิดจากพยาธิใบไม้สกุล *Paragonimus* ระยะตัวเต็มวัยอาศัยอยู่ในเนื้อปอดของคนและสัตว์กินเนื้อ การเกิดโรคพยาธิใบไม้ปอดในคนที่เป็โฮสต์เฉพาะได้ต้องอาศัยโฮสต์กึ่งกลางตัวที่หนึ่ง ได้แก่ หอยน้ำจืด และโฮสต์กึ่งกลางตัวที่สอง ได้แก่ ปู กุ้ง กั้ง หรือกุ้งน้ำจืดก้ามโต โรคพยาธิใบไม้ปอดเป็นโรคที่ติดต่อจากสัตว์ พบมีความชุกในทวีปเอเชีย จากการประเมินจำนวนคนที่คาดว่าจะเป็โรคพยาธิใบไม้ปอดทั่วโลกมีมากถึง 22 ล้านคน และประชากร 293 ล้านคนที่มีโอกาสเสี่ยงเป็โรคนี้ ผู้ป่วยด้วยโรคนี้เนื้อปอดจะถูกทำลาย โดยการฝังตัวของพยาธิ ทำให้มีอาการคล้ายคลึงกับวัณโรค พยาธิใบไม้ปอดในระยะติดต่อ Metacercaria ความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมได้ดี ยังคงสามารถเป็ตัวการแพร่โรคนี้ได้

เพ็ญภา ชมะวิต (2556) ศึกษาแรงจูงใจเพื่อการศึกษาปูแสมตามชายฝั่งไทย: ความชุกของตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะติดต่อได้รายงานไว้ว่าพยาธิใบไม้ปอดที่พบในมนุษย์มีอย่างน้อย 3 วงศ์ ได้แก่ Paragonimidae, Achillurbainiidae และ Microphallidae สำหรับวงศ์ Microphallidae ในประเทศไทยยังไม่เคยมีรายงานการติดต่อในคน ได้มีการศึกษากันมากถึงพยาธิใบไม้วงศ์ Microphallidae ที่มีตัวอ่อนระยะติดต่อ (Metacercaria) ในสัตว์เปลือกแข็ง (Crustacean) ตามชายฝั่งทะเลถึงแม้ยังไม่มีรายงานการติดต่อในคน ปูแสมจัดเป็นโฮสต์กึ่งกลางตัวที่สองจัดเป็นปูตามชายฝั่งทะเล ซึ่งเป็นกลุ่มปูที่พบมากที่สุด ในบริเวณป่าชายเลนและยังเป็นอาหารชนิดหนึ่งที่มนุษย์นิยมรับประทานดังนั้นควรศึกษาถึงความชุกของตัวอ่อนระยะติดต่อของพยาธิชนิดนี้ในปูแสมหรือปูตามชายฝั่ง เพื่อเป็นข้อมูลติดตามระบบนิเวศทางธรรมชาติ ข้อมูลทางสถิติ และระบาดวิทยาต่อไป

อดิเทพชัยการณ ภาชนะวรรณ และคณะ (2560) ศึกษาความชุกและความหนาแน่นของพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก *Microphaloides* spp. ในปูนา (*Somanniathephusa* sp.) จากจังหวัดนครพนม ปี 2559 พบว่าพยาธิใบไม้ชนิดนี้เป็นปรสิตที่สามารถติดต่อถึงคนและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมได้ โดยมีปูนาเป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สำคัญ ที่สามารถส่งผ่านพยาธิโดยกินปูนาดิบ การศึกษาในครั้งนี้ทำการศึกษาในพื้นที่ 12 อำเภอ ของจังหวัดนครพนม โดยทำการสุ่มตัวอย่างปูนาด้วยการเก็บด้วยมือจำนวน 434 ตัว พบความชุกชุมเท่ากับ 50.46% โดยพบว่าอำเภอเมืองมีความชุกสูงที่สุด เท่ากับ 87.09% รองลงมาคืออำเภอเรณูนคร อำเภอโพนสวรรค์ และอำเภอนาหว้า มีความชุกเท่ากับ 83.33%, 80.00% และ 77.27% ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความหนาแน่น (Intensity) ของพยาธิพบว่าอำเภอโพนสวรรค์ มีความหนาแน่นมากที่สุดเท่ากับ 200.38 เมตาเซอร์คาเรียต่อปู 1 ตัว รองลงมาคือ อำเภอนาแก อำเภอธาตุพนม และอำเภอเมือง มีค่าเท่ากับ 197.42, 178.20 และ 129.44 เมตาเซอร์คาเรียต่อปู 1 ตัว ตามลำดับ ผลจากการศึกษานี้สรุปได้ว่าพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก *Microphaloides* spp. ยังมีอัตราการระบาดที่สูงในพื้นที่จังหวัดนครพนม โดยเฉพาะอำเภอเมืองทำให้ประชาชนในพื้นที่มีอัตราเสี่ยงที่ติดปรสิตนี้สูงไปด้วย

Waikagul, J., Pubampen, S., Sa-nguankait, S. and Yoonuan, T. (2009) ศึกษาเมตาเซอร์คาเรียของ *Plenosominoides* จากปูภูเขาที่พบในภาคกลางและภาคตะวันออกของประเทศไทย พบว่าปูภูเขาหรือปูน้ำตกในจังหวัดนครนายก กาญจนบุรี และจันทบุรีที่นำมาตรวจสอบตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียพบตัวอ่อนของพยาธิในวงศ์ Microphallidae คือ *Plenosominoides yangshanensis* และ *P. vajrasthirae* โดยชีสต์มีลักษณะกลมรีมีผนังชีสต์หนา ตัวอ่อนในชีสต์มีการเจริญเต็มที่แล้วสามารถพบอวัยวะต่างๆ สมบูรณ์แต่ไม่พบไข่

Habe, et al. (2013) ทำการศึกษาตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ปอด *Paragonimus paishuhoensis* ในปูน้ำจืดชนิด *Potamon lipkei* ในจังหวัดเวียนเทียน ประเทศลาว รายงานการศึกษาระบุลักษณะสัณฐานวิทยาของตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิชนิดนี้ว่ามีถุง Excretory bladder ที่มีลักษณะแตกออกเป็นกิ่ง (Dendritically branched) ในขณะที่ลักษณะของตัวเต็ม

วัยในปูน้ำจืดนี้ยังไม่มีข้อมูลรายงานมาก่อน ผลการสำรวจความชุกของการติดเชื้อตัวอ่อนพยาธินี้ ในปูน้ำจืด *Potamon lipkei* พบว่าการติดเชื้อสูงถึง 77.7% โดยมีค่าเฉลี่ยของความหนาแน่น (Intensity) เท่ากับ 10.3 (มีค่าระหว่าง 1-28) เมตาเซอร์คาเรียต่อปู 1 ตัว ผลการศึกษาทางด้านชีววิทยาโมเลกุลระบุว่า ตัวอ่อนพยาธิชนิดนี้มีความเหมือนกับตัวอ่อนพยาธิที่พบในประเทศไทย โดยเฉพาะพยาธิชนิด *P. bangkokensis*/*P. harinasutai* ผลการทดสอบการติดเชื้อโรคในสัตว์ ได้แก่ สุนัข แมว และหนู พบว่าไม่มีการติดเชื้อในสัตว์ดังกล่าว สาเหตุเพราะสัตว์เหล่านี้อาจไม่ใช่โฮสต์เฉพาะของพยาธิใบไม้ปอดชนิดนี้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 การสำรวจและเก็บตัวอย่างของปูน้ำจืด

ทำการสำรวจปูน้ำจืดที่มีการกระจายพันธุ์ในพื้นที่ตำบลห่มสั๊ก จังหวัดเพชรบูรณ์ ด้วยวิธีการจับด้วยมือและการใช้ลอบดักปู ตัวอย่างปูน้ำจืดแล้วทำการตรวจสอบชนิดโดยอ้างอิงจาก Naiyanetr (1992), Ng and Naiyanetr (1993) และ Naiyanetr and Yeo (2010) ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ปูนา 2 ชนิด

ไต้ แ ก่

Esantheiphusa sp.

(รูปที่ 3-1 A)

แ ล ซ

Sayamia bangkokensis

(รูปที่ 3-1 B)



(A)



(B)

รูปที่ 3-1 ปูนาที่นำมาตรวจสอบการติดเชื้อเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ (Scale bar = 1 cm.)

Esanthelphusa sp. (A) และ *Sayamia bangkokensis* (B)

3.2 การตรวจสอบปรสิตและการตรวจวิเคราะห์สารเคมีในปูนา

3.2.1 การตรวจหาปรสิตก่อโรคในปูน้ำจืด

- นำตัวอย่างปูนาในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างโดยทำการเก็บตัวอย่างมาจากพื้นที่อำเภอลำลูกเกดจังหวัดเพชรบูรณ์ ทั้งหมด 8 ตำบล ได้แก่ ตำบลปากตุ๊ก (PD) ตำบลปากช่อง (PC) ตำบลบึงน้ำเต้า (BT) ตำบลบึงคล้า (BK) ตำบลลานบ่า (LB) ตำบลสักหลง (SL) ตำบลน้ำก้อ (NK) และตำบลบ้านโสก (BS) โดยมีจำนวนปูตัวอย่างทั้งหมด 315 ตัว

- นำตัวอย่างปูที่ตายแล้วหรือถ้าหากปูยังไม่ตายจะทำให้ตายด้วยการแช่ในน้ำแข็ง จากนั้นจะแกะกระดองปูออก นำอวัยวะที่ต้องตรวจสอบ ได้แก่ อวัยวะส่วน Hepatopancreas (HP) กล้ามเนื้อ (Muscles, G) และเหงือก (Grill, G) ใส่ลงในจานเพาะเชื้อ

- อวัยวะส่วน Hepatopancreas กล้ามเนื้อ และเหงือก มาทำการซังน้ำหนักแล้วบดด้วยแผ่นสไลด์ แล้วทำการตรวจสอบหาปรสิตก่อโรคจำพวกพยาธิในระยเมตาเซอร์คาเรีย (Matecercariae) ตามวิธีการของ Doanh et al. (2007, 2009)

- แล้วนำไปนับจำนวนเมตาเซอร์คาเรียด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (Stereo microscope) แล้วนำไปส่องดูลักษณะโครงสร้างภายในและภายนอกด้วยกล้องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบแบบใช้แสง (Light compound microscope)

- นำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่าความชุก (%Prevalence) และค่าความหนาแน่น (Density) ของ เมตาเซอร์คาเรียต่อเนื้อเยื่อที่ศึกษา แล้วทำการบันทึกภาพ และวาดภาพตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรีย ที่พบ

การคำนวณหาค่าความชุก

ค่าความชุก หมายถึง เปอร์เซ็นต์ของประชากรโฮสต์ที่พบพยาธิชนิดที่กำลังศึกษา โดยคำนวณจากสมการต่อไปนี้

$$\%Prevalence = \frac{\text{จำนวนปูนาที่ตรวจพบพยาธิ} \times 100}{\text{จำนวนปูนาทั้งหมดที่ตรวจ}}$$

3.2.2 การตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารเคมีในปูน้ำจืด

ใช้ตัวอย่างปูนาชนิด *S. bangkokensis* ในเขตพื้นที่ตำบลบึงน้ำเต้าและตำบลบึงคล้า และปูนาชนิด *Esanthelphusa* sp. ในเขตตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งเป็นพื้นที่หนึ่งที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในปริมาณสูง แล้วนำมาแยกชิ้นส่วนอวัยวะ โดยนำอวัยวะส่วนกล้ามเนื้อ และ Hepatopancreas มาทำการวิเคราะห์หาปริมาณการปนเปื้อนของสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอส (Organophosphorus) หรือออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate) คือ มาลาไทออน (Malathion) โดยการตรวจด้วยเครื่อง Gas Chromatograph Mass Spectrometer (GC-MS) การตรวจสอบปริมาณตะกั่วด้วยการวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Atomic absorption spectrophotometer) และตรวจสอบค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) โดยใช้ pH meter

3.3 การหาแนวทางกลยุทธ์การป้องกันอันตรายจากสารเคมีและการติดเชื้อปรสิตจากปูน้ำจืด

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษากลยุทธ์การจัดการด้านสุขภาพของประชาชนในพื้นที่เป้าหมาย โดยมุ่งเน้นในด้านการป้องกันอันตรายจากสารเคมีและปรสิตที่มาจากการบริโภคปูน้ำจืด ซึ่งจากการบูรณาการองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการ ซึ่งคณะผู้วิจัยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน การดำเนินการวิจัยเพื่อนำไปสู่การสร้างกลยุทธ์ในการจัดการ มีรายละเอียดใน การดำเนินงาน ดังนี้

1. การศึกษาสภาพปัจจุบัน

ใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลทั้งข้อมูล คือ การสัมภาษณ์ และการสำรวจภาคสนาม
สำหรับขั้นตอนการสร้างเครื่องมือสำหรับเทคนิคการสัมภาษณ์

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัจจุบันของพื้นที่ และผลกระทบจาก
อันตรายจากการได้รับสารเคมีและปรสิตจากการบริโภคปุ๋ยน้ำจืด
2. กำหนดกรอบและสร้างแบบสอบถามให้ครอบคลุมสภาพแวดล้อม และผลกระทบ
ด้านสุขภาพ
3. นำแบบสอบถามเสนอผู้เชี่ยวชาญ พร้อมวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง (Item
Objective Congruence : IOC)
4. นำมาปรับปรุงแก้ไข

2. พัฒนากลยุทธ์ด้านการจัดการ

เครื่องมือที่ใช้ คือ กระบวนการ AIC (Appreciated Influence Control) ซึ่งเป็น
เทคนิคการประชุมแบบมีส่วนร่วมอย่างสร้างสรรค์ ปราศจากความขัดแย้ง เป็นการระดมความ
คิดเห็นที่ทำให้เกิดความเข้าใจในสภาพปัจจุบัน ปัญหา และก่อให้เกิดการพัฒนากลยุทธ์ต่อไปได้
โดยบูรณาการองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไปใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพ การ
จัดการด้านสุขภาวะของประชาชนในพื้นที่เป้าหมาย โดยมีกระบวนการดังนี้

1. ขั้นตอนการสร้างความรู้ (Appreciation = A) เป็นขั้นตอนการเรียนรู้ และ
แลกเปลี่ยนประสบการณ์ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การวิเคราะห์สภาพของชุมชนในปัจจุบัน และ
การกำหนดอนาคตหรือวิสัยทัศน์ ในการพัฒนา

โครงการวิจัยนี้เป็นโครงการวิจัยที่เน้นการมีส่วนร่วมจากชุมชน ดังนั้นจึงมีผู้ร่วมดำเนิน
โครงการจากหลายหน่วยงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งประชาชนในชุมชนจะเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญยิ่ง
ต่อการรวบรวมข้อมูล การเรียนรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ดังนั้นโครงการวิจัยจึงได้มีการ
คัดเลือกผู้แทนจากชุมชน เพื่อเข้าร่วมแสดงความคิดเห็น ประกอบด้วย

- กลุ่มผู้นำชุมชน เช่น ผู้ใหญ่บ้าน ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน และผู้แทนขององค์การบริหารส่วน
ตำบล

- กลุ่มผู้แทนจากโรงพยาบาลสาธารณสุขประจำตำบล และครูในพื้นที่

- กลุ่มนักวิจัยและนักวิชาการ เช่น ตัวแทนนักวิจัย และนักวิชาการในท้องถิ่น

2. ขั้นตอนการสร้างแนวทางพัฒนา (Influence = I) เป็นขั้นตอนการหาวิธีการและ
เสนอทางเลือกในการพัฒนา มีการกำหนดมาตรการ กำหนดเป้าหมาย กำหนดกิจกรรม และ
จัดลำดับความสำคัญของกิจกรรม/โครงการ ในขั้นตอนนี้เทคนิคที่เลือกใช้ คือ เทคนิคการวิเคราะห์
สถานการณ์ (SWOT analysis)

3. ขั้นตอนการสร้างแนวปฏิบัติ (Control = C) ในขั้นตอนนี้เป็นการนำเอาโครงการหรือกิจกรรมต่าง ๆ มาสู่การปฏิบัติ และจัดกลุ่มผู้ดำเนินการซึ่งจะรับผิดชอบโครงการ โดย ผลการวิเคราะห์สถานการณ์ในการกำหนดกลยุทธ์จากวิธีการวิเคราะห์ SWOT ซึ่งได้ทำการเลือก กลยุทธ์ในการส่งเสริมจุดแข็งโดยการใช้โรงเรียนเป็นสื่อกลางถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยร่วมกับครูในพื้นที่ให้นักเรียน แล้วส่งต่อองค์ความรู้ไปยังครอบครัว ซึ่งเป็นการส่งเสริมการบูรณาการองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ในการลดปัญหาการได้รับสารเคมีจากการบริโภคปุ๋ยน้ำจืด และการติดเชื้อโรคพยาธิใบไม้จากสัตว์น้ำสู่คน เพื่อลดปัญหาการติดโรคพยาธิในชุมชน โดยการจัดโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ จำนวน 1 โครงการ ได้แก่

1. โครงการอบรมเพื่อป้องกันพยาธิใบไม้สู่คนในชุมชนบ้านบุงคล้า

วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อสร้างเข้าใจให้แก่เยาวชนในพื้นที่ให้ทราบถึงวงจรชีวิตของพยาธิใบไม้ และแนวทางการป้องกันการติดเชื้อโรคพยาธิใบไม้จากการบริโภคสัตว์น้ำจืด ซึ่งจะเป็นการสร้างความรู้เข้าใจให้แก่เยาวชนในชุมชนเข้าใจและตระหนักถึงอันตรายจากโรคพยาธิใบไม้

กลุ่มเป้าหมาย

เยาวชนในชุมชนบ้านบุงคล้า ตำบลบุงคล้า อำเภอลำลูกเกด จังหวัดเพชรบูรณ์
จำนวน 30 คน

ระยะเวลาดำเนินกิจกรรม

ดำเนินโครงการในวันที่ 25 กรกฎาคม พ.ศ.2562 จำนวน 1 วัน

3.4 การวิเคราะห์ผลการวิจัย และจัดทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

นำเสนอข้อมูลโดยการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ และข้อมูลในเชิงปริมาณ โดยแสดงผลในรูปแบบของตาราง กราฟ แผนภูมิ และทำการวิเคราะห์ข้อมูลความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA) และ Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ข้อมูลเชิงคุณภาพ การวิเคราะห์ข้อมูลนั้นเลือกใช้เทคนิคการวิเคราะห์โดยการจำแนกชนิดข้อมูล (Topological analysis) การวิเคราะห์อุปนัย (Analytic induction) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) ซึ่งภาพรวมของวิธีในการวิเคราะห์ข้อมูล และจัดทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 อัตราการติดเชื้อและความหนาแน่นของตัวอ่อนระยะเมตาเซอ์คาเรีย

4.1.1 ผลการตรวจพยาธิใบไม้ในปูนาแต่ละชนิดในพื้นที่ 8 ตำบล

ปูนาที่สำรวจพบในพื้นที่อำเภอลำลูก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยตัวอย่างปูได้จากการจับในพื้นที่และวางขายในตลาด โดยการศึกษาในครั้งนี้พบปูนา 2 ชนิด คือ *S. bangkokensis* และ *Esanthelphusa* sp. ผลการตรวจพยาธิในปูนาดังแสดงในตารางที่ 4-1 พบว่าปูนาชนิด *S. bangkokensis* และปูนาชนิด *Esanthelphusa* sp. พบการติดเชื้อตัวอ่อนพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กในทั้ง 8 ตำบลที่ทำการศึกษา แต่ในตำบลลำลูกปูนาชนิด *Esanthelphusa* sp. ยังมีการติดเชื้อไขหรือปรสิตที่ไม่ทราบชนิดอีกด้วย (รูปที่ 4-5 D)

ตารางที่ 4-1 ผลการตรวจตัวอย่างปูแต่ละชนิดในพื้นที่ 8 ตำบลของอำเภอลำลูก จังหวัดเพชรบูรณ์

สถานที่ทำการสำรวจ	ชนิดปูน้ำจืด	ผลการสำรวจ	หมายเหตุ
ตำบลลำลูก	<i>S. bangkokensis</i> จำนวน 20 ตัว	ตัวอ่อนระยะเมตาเซอ์คาเรียพยาธิ ใบไม้ลำไส้	-
	<i>Esanthelphusa</i> sp. จำนวน 20 ตัว	ตัวอ่อนระยะเมตาเซอ์คาเรียพยาธิ ใบไม้ลำไส้	- พบไขหรือตัวอ่อน ปรสิตอื่น - พบเมตาเซอ์ คาเรียที่ไม่สามารถ จำแนกชนิดได้
ตำบลลานป่า	<i>S. bangkokensis</i> จำนวน 22 ตัว	ตัวอ่อนระยะเมตาเซอ์คาเรียพยาธิ ใบไม้ลำไส้	-
ตำบลบึงคล้า	<i>S. bangkokensis</i> จำนวน 19 ตัว	ตัวอ่อนระยะเมตาเซอ์คาเรียพยาธิ ใบไม้ลำไส้	-
ตำบลบึงน้ำเต้า	<i>S. bangkokensis</i> จำนวน 33 ตัว	ตัวอ่อนระยะเมตาเซอ์คาเรียพยาธิ ใบไม้ลำไส้	-
ตำบลน้ำก้อ	<i>Esanthelphusa</i> sp. จำนวน 82 ตัว	ตัวอ่อนระยะเมตาเซอ์คาเรียพยาธิ ใบไม้ลำไส้	-

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

สถานที่ทำการสำรวจ	ชนิดปูน้ำจืด	ผลการสำรวจ	หมายเหตุ
ตำบลปากดุก	<i>Esanthelphusa</i> sp. จำนวน 22 ตัว	ตัวอ่อนระยะเมตาเซอ์คาเรียพยาธิ ใบไม้ลำไส้	-
ตำบลปากช่อง	<i>Esanthelphusa</i> sp. จำนวน 35 ตัว	ตัวอ่อนระยะเมตาเซอ์คาเรียพยาธิ ใบไม้ลำไส้	-
ตำบลบ้านโสก	<i>Esanthelphusa</i> sp. จำนวน 62 ตัว	ตัวอ่อนระยะเมตาเซอ์คาเรียพยาธิ ใบไม้ลำไส้	-

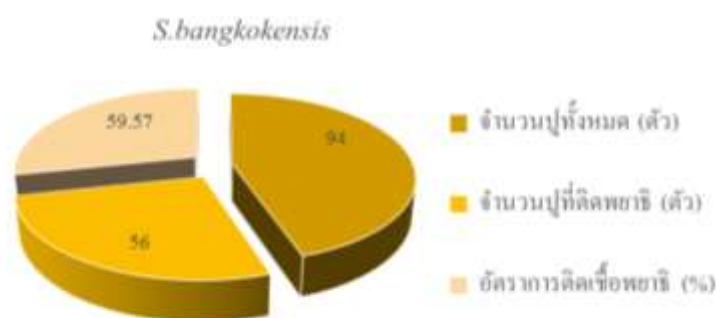
4.1.2 อัตราการติดเชื้อพยาธิในปูนา

ข้อมูลที่แสดงในรูปที่ 4-1 พบว่าค่าความชุกของการติดเชื้อพยาธิในปูนาชนิด *S. bangkokensis* ในทั้ง 8 ตำบลมีค่าเท่ากับ 59.97% โดยมีปูที่สำรวจได้จำนวนทั้งหมด 94 ตัว และมีปูที่ติดเชื้อตัวอ่อนระยะเมตาเซอ์คาเรียทั้งหมด 56 ตัว

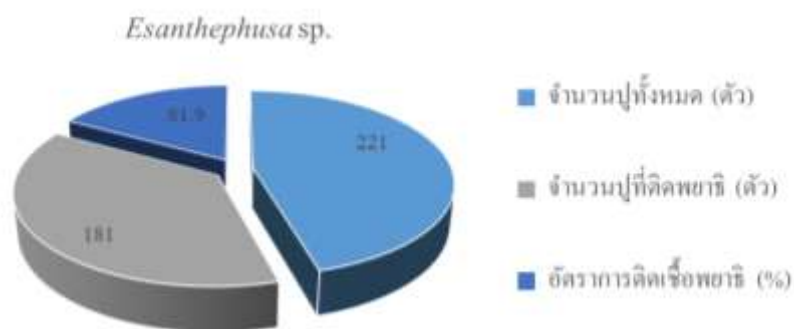
ข้อมูลที่แสดงในรูปที่ 4-2 พบว่าค่าความชุกของการติดเชื้อพยาธิในปูนาชนิด *Esanthelphusa* sp. ในทั้ง 8 ตำบลมีค่าเท่ากับ 81.90% โดยมีปูที่สำรวจได้จำนวนทั้งหมด 221 ตัว และมีปูที่ติดเชื้อตัวอ่อนระยะเมตาเซอ์คาเรียทั้งหมด 181 ตัว

จากข้อมูลที่ได้กล่าวได้ว่าค่าความชุกของการติดเชื้อพยาธิของปูนาชนิด *Esanthelphusa* sp. สูงกว่าปูนาชนิด *S. bangkokensis*

เมื่อเปรียบเทียบค่าความชุกของการติดเชื้อพยาธิในแต่ละตำบลพบว่าปูนาชนิด *Esanthelphusa* sp. มีอัตราการติดเชื้อในปูนาสูงที่สุดในตำบลสักลงและบุงน้ำเต้า โดยมีค่าความชุกเท่ากับ 100% และ 72.73% ตามลำดับ ส่วนค่าความชุกของการติดเชื้อพยาธิในปูนาชนิด *Esanthelphusa* sp. พบว่าตำบลบ้านโสก ตำบลสักลง และตำบลน้ำก้อมีอัตราการติดเชื้อในปูนาสูง โดยมีค่าความชุกเท่ากับ 100%, 85% และ 87.80% ตามลำดับ ส่วนตำบลปากช่องและตำบลปากดุกมีอัตราการติดเชื้อในระดับปานกลาง (ตารางที่ 4.2, รูปที่ 4-3)



รูปที่ 4-1 ค่าความชุกของการติดเชื้อพยาธิใบไม้ในปูนาชนิด *S. bangkokensis*

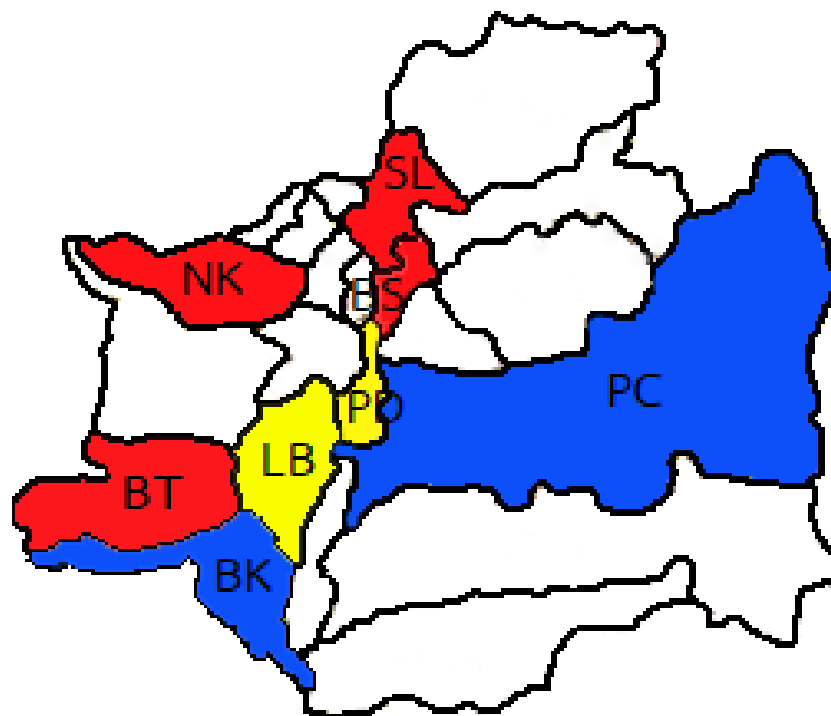


รูปที่ 4-2 ค่าความชุกของการติดเชื้อพยาธิใบไม้ในปูนาชนิด *Esantheplhusa sp.*

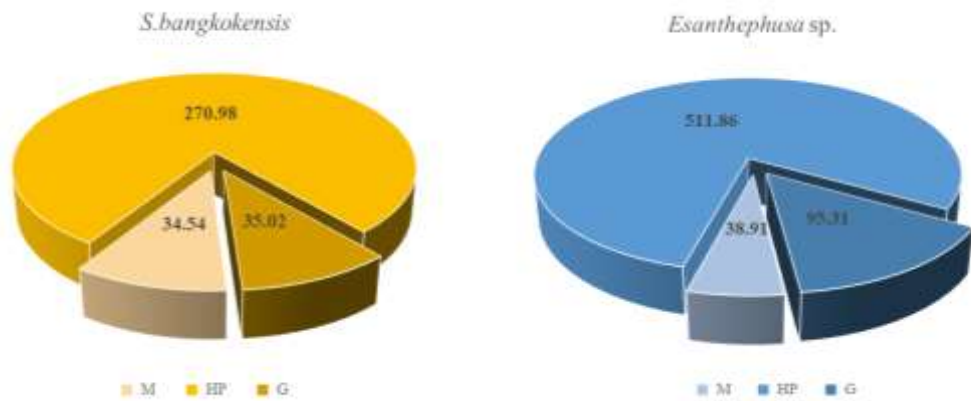
ตารางที่ 4-2 อัตราการติดเชื้อตัวอ่อนระยะเมตาเซอร်คาเรียของพยาธิใบไม้ในแต่ละพื้นที่

พื้นที่	<i>S. bangkokensis</i>			<i>Esantheplhusa sp.</i>		
	ปูทั้งหมด (ตัว)	ปูที่มีพยาธิ (ตัว)	Prevalence (%)	ปูทั้งหมด (ตัว)	ปูที่มีพยาธิ (ตัว)	Prevalence (%)
SL	20	20	100	20	17	85
BK	19	1	5.26	-	-	-
LB	22	11	50	-	-	-
BT	33	24	72.73	-	-	-
NK	-	-	-	82	72	87.8
PD	-	-	-	22	15	68.18
PC	-	-	-	35	15	42.86
BS	-	-	-	62	62	100
รวม	94	56	59.57	221	181	81.90

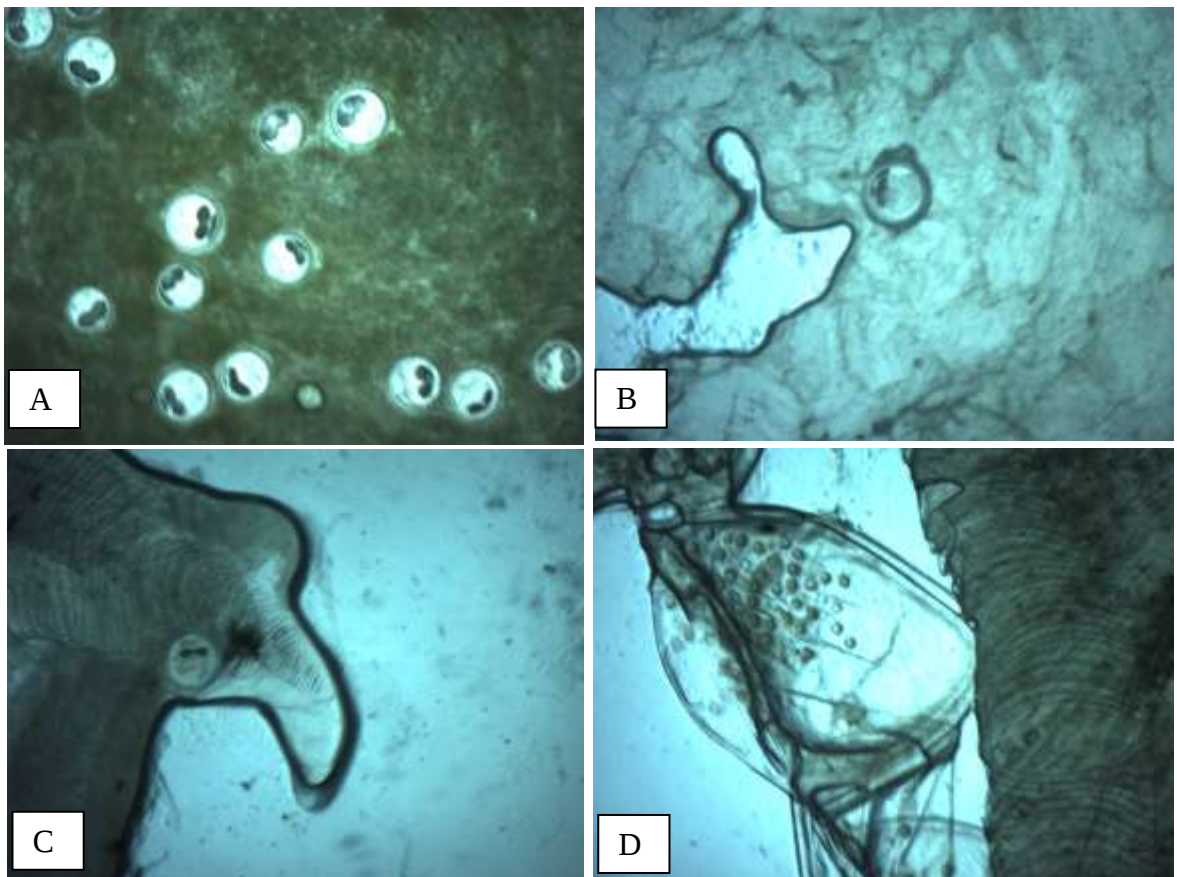
เมื่อเปรียบเทียบอัตราการติดเชื้อในอวัยวะต่างๆ ของปูนาทั้ง 2 ชนิด พบการติดเชื้อสูงสุดที่อวัยวะ hepatopancrease โดยปูนาชนิด *S. bangkokensis* มีความหนาแน่นเฉลี่ยของตัวอ่อนระยะ เมตาเซอร์คาเรียเท่ากับ 270.98 เมตาเซอร์คาเรียต่อน้ำหนักอวัยวะ 1 กรัม และปูนาชนิด *Esanthelphusa* sp. มีความหนาแน่นเฉลี่ยของตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียในอวัยวะ hepatopancrease เท่ากับ 511.86 เมตาเซอร์คาเรียต่อน้ำหนักอวัยวะ 1 กรัม ส่วนกล้ามเนื้อและเหงือกของปูนาชนิด *S. bangkokensis* มีความหนาแน่นเฉลี่ยของตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียใกล้เคียงกัน ส่วนปูนาชนิด *Esanthelphusa* sp. มีความหนาแน่นเฉลี่ยของตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียในเหงือกสูงกว่ากล้ามเนื้อ (รูปที่ 4-4) โดยรูปที่ 4-5 แสดงการติดเชื้อการติดเชื้อพยาธิใบไม้ลำไส้ *Mirophaloides* spp. โดยการถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ จากภาพแสดงให้เห็นว่าบริเวณอวัยวะ Hepatopancrease (รูปที่ 4-5 A) มีการติดเชื้อตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียค่อนข้างหนาแน่น ส่วนบริเวณกล้ามเนื้อของปูนา (รูปที่ 4-5 B) และบริเวณเหงือกของปูนา (รูปที่ 4-5 C) มีการติดเชื้อพยาธิใบไม้ลำไส้ต่ำกว่าอวัยวะ Hepatopancrease



รูปที่ 4-3 แสดงระดับความรุนแรงของการติดเชื้อพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียในแต่ละตำบลของอำเภอหล่มสัก (สีแดง คือ ระดับความรุนแรงมาก, สีเหลือง คือ ระดับความรุนแรงปานกลาง และสีฟ้า คือ ระดับความรุนแรงต่ำ)



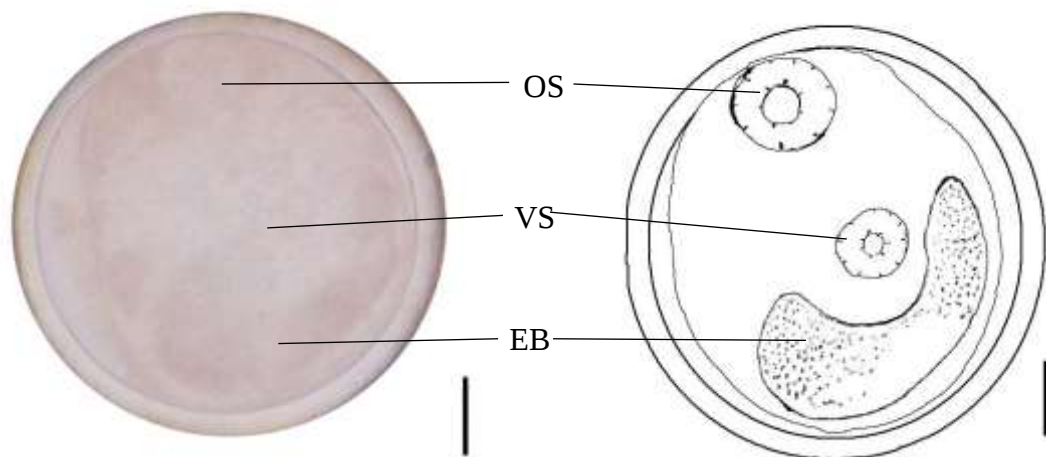
รูปที่ 4-4 ความหนาแน่นเฉลี่ยการติดเชื้อตัวอ่อนพยาธิใบไม้ในอวัยวะต่างของปูนาชนิด *S. bangkokensis* (ซ่าย) และปูนาชนิด *Esanthelphusa sp.* (ขวา) (M: กล้ามเนื้อ, HP: Hepatopancrease และ G: เหยือก)
หน่วย: เมตาเซอร์คาเรียต่อน้ำหนักอวัยวะ 1 กรัม



รูปที่ 4-5 การติดเชื้อพยาธิใบไม้ลำไส้ *Mirophaloides spp.* บริเวณอวัยวะ Hepatopancrease (A) กล้ามเนื้อ (B) เหยือก (C) และการติดเชื้อไข่หรือปรสิตที่ไม่ทราบชนิด (D) ในปูนาชนิด *Esanthelphusa sp.*

4.2 ลักษณะสัณฐานวิทยาของตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้

ตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ที่พบในปูนาชนิด *S. bangkokensis* ในตำบล ลานป่าที่อยู่ในระยะซิสต์ (Encyst) จำนวน 28 ตัว จากตัวอย่างทั้งหมด 56 ตัว และในตำบลบึงคล้าพบจำนวน 5 ตัว จากตัวอย่างทั้งหมด 19 ตัว ตัวอ่อนระยะนี้จะพบในถุงหุ้มซิสต์ (Cyst wall) 2 ชั้น โดยมีช่องว่างระหว่างเยื่อหุ้มชั้นนอกและชั้นใน ด้านล่างของลำตัวจะพบกระเพาะขับถ่าย (Excretory bladder) ที่มีสีค่อนข้างดำและมีขนาดใหญ่ไม่มีการแตกแขนง (Dendritic shape) ซิสต์มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีขนาดประมาณ 30-45 μm (รูปที่ 4-6) บริเวณด้านบนจะพบช่องปาก เรียกว่า Oral sucker บริเวณกลางลำตัวจะพบช่องปากที่เรียกว่า Ventral sucker



รูปที่ 4-6 ภาพตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ลำไส้ที่พบในปูนา (ภาพถ่าย: ซ้าย, ภาพวาด: ขวา) (OS: Oral sucker, VS: Ventral sucker, EB: Excretory bladder; Scale bar = 0.01 mm)



รูปที่ 4-7 ภาพตัวอ่อนของพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้ (ลูกศรชี้)

4.3 การตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารเคมีในปูน้ำจืด

ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารเคมีที่สำคัญในปูนาชนิด *S. Bangkokensis* ที่พบในพื้นที่ตำบล บุ่งน้ำเต้าและบึงคล้าและ *Esanthelphusa* sp. ที่พบในพื้นที่ตำบลน้ำก้อ ดังแสดงในตารางที่ 4-3 พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างในอวัยวะส่วนกล้ามเนื้อ (M) ของปูนาทั้งสองชนิดมีค่าปานกลาง โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 6.8-7.5 เช่นเดียวกับค่าความเป็นกรด-ด่างที่พบในส่วนของอวัยวะ Hepatopancrease (HP) ปริมาณของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต คือ มาลาไทออน ในอวัยวะต่างๆ ของปูนาทั้งสองชนิดมีปริมาณต่ำ โดยพบในส่วนกล้ามเนื้อเท่ากับ 0.33-1.55 ppb. และในส่วนอวัยวะ Hepatopancrease มีค่าอยู่ระหว่าง 0.45-1.02 ppb. ส่วนการตรวจปริมาณตะกั่วในเนื้อเยื่อนั้นไม่พบสารตะกั่ว

ตารางที่ 4-3 ผลการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณมาลาไทออน และตะกั่วในเนื้อเยื่อปูนา

พารามิเตอร์	<i>S. bangkokensis</i>		<i>Esanthelphusa</i> sp.	
	M	HP	M	HP
pH	6.8±0.02 ^a	7.2±0.11 ^a	7.5±0.18 ^a	6.8±0.08 ^b
มาลาไทออน (ppb)	1.55	1.02	0.33	0.45
ตะกั่ว (มก.ต่อลิตร)	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรตัวพิมพ์เล็กเหมือนกันในแนวนอน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.4 ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันของพื้นที่เป้าหมาย

สืบเนื่องจากผลการวิจัยที่พบว่าอัตราการปนเปื้อนของสารเคมีในปูน้ำจืดมีระดับต่ำ และพบว่าพื้นที่ที่มีโอกาสเสี่ยงจากการติดเชื้อปรสิตพวกพยาธิใบไม้ ได้แก่ ตำบลบึงน้ำเต้า ตำบลบึงคล้า ตำบลบ้านโสก และตำบลน้ำก้อ ซึ่งในพื้นที่ตำบลบึงคล้าเป็นตำบลที่มีโรงเรียนขนาดกลางที่มีศักยภาพและสามารถมีส่วนร่วมกับโครงการวิจัยนี้ได้ ดังนั้นจึงได้เลือกตำบลบึงคล้าเป็นพื้นที่เป้าหมาย โดยมีผลการศึกษาดังนี้

4.4.1 ข้อมูลทั่วไป และสภาพปัจจุบันของชุมชนบึงคล้า

พื้นที่ส่วนใหญ่ในชุมชนบ้านบึงคล้าเป็นที่ราบลุ่มน้ำท่วมขัง เป็นหนองน้ำขนาดใหญ่ เรียกว่า “บึง” ในบริเวณหนองน้ำนั้น มีพืชชนิดหนึ่งเรียกตามภาษาพื้นบ้านว่า “ต้นคล้า” มีลักษณะลำต้นกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง ประมาณ 1 นิ้ว สูง ประมาณ 1 เมตร เปลือกของต้นคล้านำไปใช้ได้ลักษณะเดียวกับไม้ตอก แต่เหนียวและทนทานกว่า จากเหตุผลทั้งสองประการ จึงได้ตั้งชื่อชุมชนว่า “บึงคล้า”

4.4.2 การใช้ที่ดิน

ชุมชนบ้านบึงคล้าอยู่ในพื้นที่ตำบลบึงคล้าซึ่งสภาพพื้นที่โดยทั่วไปของตำบลจะเป็นที่ราบลุ่มและที่ราบเชิงเขา ของพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ ป่าโป่งพล้น มีแม่น้ำป่าสักไหลผ่าน และยังมีลำธารน้ำไหลผ่าน

หมู่บ้านหลายสาย เช่น คลองยาง คลองน้ำคล้า คลองชะเฒ คลองอมก คลองร่องกอก คลองขี้นา คลองน้ำด่าน และคลองบุงคล้า เป็นต้น ซึ่งเป็นคลองที่มีน้ำไหลผ่านราษฎรใช้ในการทำการเกษตร พื้นที่ฝั่งขวาของตำบลติดกับแม่น้ำป่าสัก ปัจจุบันเป็นแหล่งน้ำเพื่อทำการเกษตร และเป็นแหล่งอาหารของชาวบ้าน ตำบลบุงคล้ามีหนองน้ำขนาดใหญ่ มีชื่อเรียกว่า “หนองแส” มีพื้นที่ประมาณ 150 ไร่ ราษฎรตำบลบุงคล้า และพื้นที่ใกล้เคียงใช้เป็นแหล่งอาหารและทำการเกษตร (รูปที่4-8)

4.4.3 สภาพภูมิศาสตร์

ตำบลเขาค้อมีระยะทางห่างจากอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ประมาณ 35 กิโลเมตร มีพื้นที่การปกครองประมาณ 580 ตารางกิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อกับพื้นที่ต่าง ๆ ดังนี้

ทิศเหนือ เขตติดต่อกับ ตำบลบุงน้ำเต้า, ตำบลลานบ่า อำเภอหล่มสัก

ทิศใต้เขตติดต่อกับ ตำบลท่าพล อำเภอเมืองเพชรบูรณ์

ทิศตะวันออก เขตติดต่อกับ ตำบลบ้านไร่ อำเภอหล่มสัก

ทิศตะวันตก เขตติดต่อกับ อำเภอเขาค้อ



รูปที่ 4-8 การใช้ประโยชน์ที่ดินในตำบลบุงคล้า อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์

4.4.4 สภาพสังคม-เศรษฐกิจ สาธารณูปโภคและสถานที่สำคัญ

จำนวนหมู่บ้านในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลบุงคล้า มีหมู่บ้าน ทั้งหมด 14 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ที่ 1 บ้านบุงคล้า หมู่ที่ 2 บ้านบุงคล้า หมู่ที่ 3 บ้านบุงคล้า หมู่ที่ 4 บ้านห้วยนา หมู่ที่ 5 บ้านบุงคล้า หมู่ที่ 6 บ้านหนองคัน หมู่ที่ 7 บ้านปากห้วยด่าน หมู่ที่ 8 บ้านกุดกุ่ม หมู่ที่ 9 บ้านโพธิ์ทอง หมู่ที่ 10 บ้านตรุบลาน หมู่ที่ 11 บ้านร่องกอก หมู่ที่ 12 ดงลาน หมู่ที่ 13 บ้านโนนแดง และหมู่ที่ 14 บ้านบุงคล้าใต้ จำนวนประชากรมีจำนวนทั้งสิ้น 8,001 คน แยกเป็นชายจำนวน 3,963 คน และหญิงจำนวน 4,038 คน จำนวนครัวเรือนทั้งหมด 2,099 ครัวเรือน (สำนักบริหารการทะเบียน อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์)

ตำบลบุงคล้า เป็นชุมชนที่ตั้งอยู่ริมเส้นทางคมนาคมหลัก คือ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 (สายสระบุรี-หล่มสัก) (รูปที่ 4-9) และถนนภายในชุมชนเป็นถนนคอนกรีต สาธารณูปโภคของหมู่บ้านมีไฟฟ้าใช้ทุกครัวเรือน ระบบประปาหมู่บ้าน สถานที่สำคัญ ได้แก่ โรงเรียนประถมศึกษา จำนวน 4 แห่ง โรงเรียนบ้านบุงคล้า โรงเรียนบ้านห้วยนา โรงเรียนบ้านหนองคัน และโรงเรียนบ้านปากห้วยด่าน โรงเรียนอาชีวศึกษา จำนวน 1 แห่ง ได้แก่ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์ (รูปที่ 4-10) และศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จำนวน 1 แห่ง ได้แก่ ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านปากห้วยด่าน ด้านสาธารณสุข ตำบลบุงคล้ามีสถานีนอนมัย 2 แห่ง ได้แก่ สถานีอนามัยห้วยนา และสถานีอนามัยหนองคัน



รูปที่ 4-9 ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 (สายสระบุรี-หล่มสัก)



รูปที่ 4-10 สถานศึกษาในตำบลบึงคล้า อำเภอลำลูกกา จังหวัดเพชรบูรณ์

4.4.5 ผลการ SWOT analysis และการสร้างแนวปฏิบัติ

ผลจากการวิเคราะห์สถานการณ์ร่วมกับชุมชน ทำให้ได้ทราบจุดอ่อน จุดแข็ง อุปสรรค และโอกาสที่ประชาชนจะมีความเสี่ยงจากการการได้รับสารเคมีและติดเชื้อโรคพยาธิใบไม้จากการบริโภคปูน้ำจืด โดยสรุปผลการวิเคราะห์สถานการณ์ที่สำคัญได้ดังนี้

1. ประชาชนส่วนใหญ่ทราบถึงอันตรายจากการใช้สารเคมีในพื้นที่ แต่พบว่าไม่มีประชาชนที่บริโภคสัตว์น้ำจืดแล้วได้รับผลกระทบจากสารเคมีที่ใช้ในการทำเกษตรกรรม
2. การขาดความตระหนักรู้ถึงภัยของโรคพยาธิใบไม้ ประชาชนทั้งในกลุ่มคนทั่วไป กลุ่มเสี่ยง และกลุ่มป่วยยังขาดความรู้ความเข้าใจตระหนักและละเอียดถึงโทษพิษภัยความรุนแรงของพยาธิโรคพยาธิชีวิต ตลอดจนความรู้และแนวปฏิบัติในการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตให้เหมาะสมและถูกต้อง
3. ระบบบริการสุขภาพมีศักยภาพไม่เพียงพอ ระบบงานในการดูแลรักษาพยาบาลและการจัดการโรคพยาธิชีวิตส่วนใหญ่ดำเนินการในลักษณะตั้งรับในสถานพยาบาล และขาดการบูรณาการเป็นองค์รวม ตลอดจน มีข้อจำกัดของศักยภาพในการสร้างโอกาสการเข้าถึงบริการสุขภาพในกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ
3. การบริหารจัดการความรู้ทั้งในด้านสุขภาพยังขาดประสิทธิภาพ เนื่องจากองค์ความรู้ที่มีอยู่กระจัดกระจายเฉพาะจุด เฉพาะพื้นที่ ขาดความจำเพาะ
4. โรงเรียนเป็นองค์กรที่มีประสิทธิภาพในชุมชนที่สามารถปลูกฝังแนวความคิดที่ดีในการป้องกันอันตรายจากสารเคมีที่ใช้ในการทำเกษตรกรรมและการป้องกันการติดเชื้อโรคจากพยาธิใบไม้จากพฤติกรรมบริโภคที่ผิดสุขลักษณะให้แก่เยาวชน ซึ่งจะสามารถถ่ายทอดไปยังครอบครัวได้

จากผลการศึกษาทั้งหมดดังที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าผลกระทบจากบริโภคปูน้ำจืดแล้วได้รับอันตรายจากสารเคมีนั้นมีความเป็นไปได้น้อย ดังนั้นจึงได้มีการร่วมกันสร้างแผนการจัดการในการป้องกันการติดโรคพยาธิใบไม้จากสัตว์น้ำสู่คน โดยสามารถสรุปสาระสำคัญของแผนจัดการได้ดังนี้

1. สถานการณ์ขอบเขตของปัญหา ได้วิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงพื้นฐานที่เป็นภัยคุกคามจากพฤติกรรมบริโภคอาหารและวิถีชีวิตที่ส่งผลกระทบต่อการติดโรคพยาธิใบไม้

2. ปรัชญาและแนวคิดหลักในการพัฒนายุทธศาสตร์ “ลดพยาธิใบไม้จากการบริโภคสัตว์น้ำ” ได้ยึดแนวคิดการสร้างวิถีชีวิตไทยที่พอเพียงเพื่อการมีสุขภาพดี มีสุขภาพที่ดีอย่างมีคุณภาพ

3. วิสัยทัศน์ พันธกิจ เป้าประสงค์สูงสุด และเป้าหมายหลักในการพัฒนา ได้กำหนดไว้ตามแนวคิดหลักดังกล่าวข้างต้น ดังนี้

ก) วิสัยทัศน์ “คนในชุมชนไม่เป็นโรคพยาธิใบไม้”

ข) พันธกิจ “สร้างชุมชน ท้องถิ่น สังคม ที่ตระหนัก ลดปัจจัยเสี่ยง เสริมปัจจัยเอื้อ และมีส่วนร่วมอย่างเข้มแข็ง โดยการค้นหา เฝ้าระวัง ป้องกันควบคุม จัดการปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ”

ค) เป้าประสงค์สูงสุด คือ ประชาชน ชุมชน และสังคมมีภูมิคุ้มกันและศักยภาพในการสกัดกั้นภัยคุกคามและปัจจัยเสี่ยงต่อโรคพยาธิใบไม้ตับและโรคมะเร็งท่อน้ำดีได้

4.5 การจัดกิจกรรมส่งเสริมการติดเชื้อโรคพยาธิใบไม้จากสัตว์น้ำสู่คน

จากการสร้างแนวปฏิบัติพัฒนากลยุทธ์พร้อมทั้งส่งเสริมกิจกรรมด้านสุขภาพและสาธารณสุขของพื้นที่เป้าหมาย ได้มีการจัดโครงการอบรมเพื่อป้องกันพยาธิใบไม้สู่คนในชุมชนบ้านบึงคล้าขึ้นเพื่อสร้างเข้าใจให้แก่เยาวชนในพื้นที่ให้ทราบถึงวงจรชีวิตของพยาธิใบไม้ และแนวทางการป้องกันการติดเชื้อโรคพยาธิใบไม้จากการบริโภคสัตว์น้ำจืด ซึ่งจะเป็นการสร้างความเข้าใจให้แก่เยาวชนในชุมชนเข้าใจและตระหนักถึงอันตรายจากโรคพยาธิใบไม้กลุ่มเป้าหมายเป็นเยาวชนในชุมชนบ้านบึงคล้า ตำบลบึงคล้า อำเภอลำลูกก จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 30 คน ซึ่งมีระยะเวลาดำเนินกิจกรรม จำนวน 1 วัน โดยจัดกิจกรรมในวันที่ 25 กรกฎาคม พ.ศ.2562 (รูปที่ 4-11 และ 4-12)

จากการประเมินผลการดำเนินกิจกรรมต่างๆ จากผู้เข้าร่วม พบว่าโดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดี ด้านกิจกรรม มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี โดยมีค่าการประเมินอยู่ระหว่าง 4.03-4.34 ในด้านวิทยากร มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี โดยมีค่าการประเมินอยู่ระหว่าง 3.97-4.37 และในด้านวัสดุอุปกรณ์และ สิ่งอำนวยความสะดวก ผลการประเมินอยู่ในระดับดี โดยมีค่าการประเมินอยู่ระหว่าง 4.11-4.29 (ตารางที่ 4-13) แต่หากพิจารณาในรายประเด็นการประเมินผลพบว่า การประเมินต่ำที่สุดในด้านวิทยากร ในประเด็นการสรุปเนื้อหาได้อย่างชัดเจน ซึ่งมีผลการประเมินเฉลี่ย 3.97 ± 3.8 และผลการประเมินที่ดีที่สุดคือ ด้านวิทยากรในประเด็นการบรรยายชัดเจนเข้าใจง่าย โดยมีคะแนนเฉลี่ย 4.37 ± 4.9



รูปที่ 4-11 นักเรียนและคณะครูที่เข้าร่วมกิจกรรมการป้องกันการติดโรคพยาธิใบไม้จากสัตว์น้ำสู่คน



รูปที่ 4-12 ภาพการจัดกิจกรรมการให้ความรู้เกี่ยวกับพยาธิใบไม้และแนวทางการป้องกันการติดโรคพยาธิในชุมชนบ้านบึงคล้า อำเภอลำลูกกา จังหวัดเพชรบูรณ์

ตารางที่ 4-4 การประเมินผลภาพรวมของการดำเนินกิจกรรมการป้องกันพยาธิใบไม้ผู้คนในชุมชนบ้าน
บึงคล้า

รายการ	ผลการประเมิน ($\bar{x} \pm SD$)
ด้านกิจกรรม	
ความเหมาะสมของกิจกรรม	4.23±.49
ความเหมาะสมและประโยชน์ของฐานการเรียนรู้	4.34±.48
ความเหมาะสมของการกำหนดกิจกรรมและระยะเวลา	4.20±.41
การนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	4.26±.44
กิจกรรมมีเนื้อหาที่ทันสมัย	4.03±.45
ด้านวิทยากร	
การบรรยายชัดเจนเข้าใจง่าย	4.37±.49
เทคนิควิธีการเหมาะสมกับเนื้อหา	4.11±.32
การสร้างบรรยากาศในการจัดกิจกรรม	4.54±.51
ตอบคำถามและข้อซักถามได้ชัดเจน	4.03±.38
มีการสรุปเนื้อหาได้อย่างชัดเจน	3.97±.38
ด้านวัสดุอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวก	
ความเหมาะสมของสถานที่และสิ่งแวดล้อม	4.23±.43
ความเพียงพอของเอกสารและอุปกรณ์จัดกิจกรรม	4.14±.36
ความเหมาะสมของอาหาร/อาหารว่าง	4.29±.46
การอำนวยความสะดวกในกิจกรรมต่างๆ	4.11±.32
ความเหมาะสมของสื่อ โสตทัศนูปกรณ์	4.11±.32

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาในครั้งนี้สรุปได้ว่าการติดเชื้อและความหนาแน่นของตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียในปูชนิด *S. bangkokensis* จะพบสูงที่สุดในพื้นที่ตำบลสีกหลางและตำบลบุงน้ำเต้า และปูนาชนิด *Esanthelphusa* sp. พบการติดเชื้อสูงในพื้นที่ตำบลบุงน้ำเต้าและตำบลบ้านโสก ดังนั้นพื้นที่เหล่านี้จึงเป็นพื้นที่เสี่ยงที่ประชาชนในพื้นที่จะมีการติดโรคจากพยาธิใบไม้หากมีการบริโภคปูนาดิบ เมื่อทำการเปรียบเทียบอัตราการติดเชื้อในอวัยวะต่างๆ นั้นในส่วนของ Hepatopancreas รองลงมา คือ กล้ามเนื้อ จากการตรวจสอบชนิดของตัวอ่อนพยาธิใบไม้ที่พบมีลักษณะภายนอกที่คล้ายคลึงกับพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก *Microphaloides* spp. และการตรวจสอบสารเคมีที่พบในอวัยวะ Hepatopancreas และกล้ามเนื้อปูนาทั้งสองชนิด สรุปได้ว่าปริมาณของมาลาโทออนและตะกั่วมีการปนเปื้อนน้อยมากในอวัยวะดังกล่าว ส่งผลให้การจัดทำแผนกลยุทธ์ร่วมกับชุมชนจึงมุ่งเน้นไปยังการป้องกันการติดเชื้อโรคพยาธิในพื้นที่เสี่ยงโดยมีโรงเรียนในพื้นที่เป็นศูนย์กลางจึงได้มีการจัดกิจกรรมในพื้นที่ตำบลบุงคล้า โดยการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการติดโรคพยาธิใบไม้จากสัตว์น้ำผลการประเมินการดำเนินกิจกรรมอยู่ในเกณฑ์ดี

5.2 อภิปรายผล

หนอนตัวแบนที่มีรายงานว่าเป็นปรสิตในสัตว์กลุ่มครัสเตเชียน ได้แก่ พยาธิใบไม้ในวงศ์ Paragonimidae, Microphallidae, Lecithodendriidae, Brachylaimidae (Yamaguti, 1971, Janardanan et al., 1987) โดยพยาธิแบนในปอดสกุล *Paragonimus* spp. เป็นกลุ่มพยาธิตัวแบนที่พบว่ามีอันตรายมากที่สุด (WHO, 1995, Nakamura-Uchiyama et al., 2002) ปูหลายชนิดเป็นโฮสต์ตัวกลางที่ 2 ของพยาธิใบไม้ อาทิเช่น ปูภูเขาหรือปูน้ำตกในแถบจังหวัดนครนายก สระบุรี และกาญจนบุรี เป็นโฮสต์ตัวกลางของพยาธิใบไม้ปอดในวงศ์ Microphallidae ซึ่งยังไม่มีรายงานที่มีการติดเชื้อในคน (Waikagul et al., 2009) ซึ่งจากข้อมูลการศึกษาในครั้งนี้ก็พบการติดเชื้อพยาธิใบไม้ในปูนา 2 ชนิด คือ *S. bangkokensis* และ *Esanthelphusa* sp. จากข้อมูลดังที่กล่าวมานี้ถ้าประชาชนในพื้นที่บริโภคปูนาแบบดิบจะมีส่งผลให้ผู้บริโภคมีโอกาสได้รับตัวอ่อนพยาธิเข้าสู่ร่างกายมาก โดยเฉพาะหากผู้บริโภคบริโภคอวัยวะ Hepatopancreas แบบดิบจะยิ่งส่งผลให้มีโอกาสสูงกว่าการบริโภคส่วนเนื้อปูที่จะทำให้ผู้บริโภคได้รับตัวอ่อนพยาธิเข้าสู่ร่างกาย ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันการระบาดของโรคพยาธิใบไม้ชนิดนี้ ประชาชนควรหลีกเลี่ยงการบริโภคปูนาที่ไม่สุกโดยเฉพาะส่วนอวัยวะ Hepatopancreas รวมไปถึงส่วนกล้ามเนื้อของปูนาด้วย สอดคล้องกับผลงานวิจัยที่ทำการศึกษาความชุกและความหนาแน่นของพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก

Microphaloides spp. ในปูนา (*Somaniathelphusa* sp.) จากจังหวัดนครพนม ปี 2559 (อติเทพชัยการณ ภาชนะวรรณ และคณะ, 2560) รายงานไว้ว่าความชุกชุมรวมของปรสิตในปูนาในจังหวัดนครพนมมีอัตราการระบาดที่สูง โดยเฉพาะอำเภอเมืองทำให้ประชาชนในพื้นที่มีอัตราเสี่ยงที่จะติดปรสิตชนิดนี้สูงไปด้วยจากการบริโภคปูนาดิบที่ประชาชนนิยมนำมาใช้เป็นส่วนประกอบในส้มตำ

ตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ที่พบในปูนาทั้งสองชนิดที่อยู่ในระยะซิสต์ (Encyst) ตัวอ่อนระยะนี้จะพบในถุงหุ้มซิสต์ (Cyst wall) 2 ชั้น ด้านล่างของลำตัวจะพบกระเพาะขับถ่าย (Excretory bladder) ที่มีสีค่อนข้างดำและมีขนาดใหญ่ไม่มีการแตกแขนง (Dendritic shape) ซึ่งเป็นลักษณะที่สำคัญที่พบในตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ปอดสกุล *Paragonimus* ซิสต์ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีขนาดประมาณ 30-45 μm โดยมีรายงานวิจัยที่ระบุลักษณะสัณฐานวิทยาของตัวอ่อนพยาธิใบไม้ชนิด *P. harinasutai*, *P. heterotremus* และ *P. bangkokensis* (Doanh, et al., 2009) บริเวณด้านบนจะพบช่องปาก เรียกว่า Oral sucker บริเวณกลางลำตัวจะพบช่องปากที่เรียกว่า Ventral sucker ซึ่งจะมีลักษณะเป็นวงแหวนที่ล้อมรอบด้วยกล้ามเนื้อ และซิสต์มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 624.45 x 647.00 μm ส่วนของกระเพาะขับถ่ายจะมีการแตกแขนง (วิมลมาลย์ โสพรรณรัตน์ อีโรม ชูกิยามา และอัจฉริยา รังษิรุจิ, 2554) ซึ่งมีความแตกต่างจากตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียที่พบในการวิจัยนี้ ในขณะที่ซิสต์ที่พบนี้มีจำนวนชั้นของผนังซิสต์ ลักษณะรูปร่างและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของซิสต์ที่ใกล้เคียงกับพยาธิใบไม้ลำไส้ *Microphaloides* spp. ที่มีรายงานไว้ในการศึกษาความชุกและความหนาแน่นของพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก *Microphaloides* spp. ในปูนา (*Somaniathelphusa* sp.) จากจังหวัดนครพนม ปี 2559 (อติเทพชัยการณ ภาชนะวรรณ และคณะ, 2560)

มาลาไทออนเป็นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มของออร์กาโนฟอสเฟสที่มีครึ่งชีวิตสั้นประมาณ 7 วัน (Rand, 1995, USEPA, 2006) รายงานวิจัยที่ทำการทดสอบผลความเข้มข้นของสารกำจัดศัตรูพืชมาลาไทออนที่มีผลต่อพฤติกรรมและอัตราการตายของปูม้า (Blue crab) ผลการทดลองพบว่าความเข้มข้นของสารกำจัดศัตรูพืชมาลาไทออนที่ความเข้มข้น 1.0 ppb มีผลต่ออัตราการตายของลูกปูม้า ในขณะที่ระดับความเข้มข้นของมาลาไทออนที่ 11.2 ppb จะส่งผลต่ออัตราการตายของปูม้าตัวเต็มวัย โดยหลังจากที่ปูม้าตัวเต็มวัยได้รับสารละลายมาลาไทออนเป็นเวลา 1 ชั่วโมง สารเคมีจะเริ่มส่งผลต่อพฤติกรรมของปูม้า โดยมาลาไทออนจะมีผลต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาของปู ซึ่งจะมีผลทำให้ปูม้ามีความอ่อนแอส่งผลต่อการหลบหนีผู้ล่าในธรรมชาติ และยังมีผลสำคัญในการยับยั้งการกินอาหารของปู (Wendel and Smeets, 2009)

ความเป็นพิษของมาลาไทออนที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตนั้นเกี่ยวข้องกับการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรส (Acetylcholinesterase) โดยจะมีผลต่อการทำงานของระบบประสาททำให้สิ่งมีชีวิตเป็นอัมพาตและตายในที่สุด (Smith, 1992) จากผลการศึกษาของ Wendel and Smeets (2009) ระบุว่ามาลาไทออนส่งผลเชิงลบต่อกระบวนการของระบบประสาทของปูม้า โดยเฉพาะจะลดประสิทธิภาพของการได้รับออกซิเจนของปูเป็นสาเหตุทำให้ปูตายได้

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมาลาไทออนเมื่อมีการปนเปื้อนในธรรมชาติมาลาไทออนจะมีการแตกตัวด้วยกระบวนการไฮโดรไลซิส (Hydrolysis) กลายเป็นสารอนุพันธ์อีกชนิดหนึ่งเรียกว่า มาลาโอซอน (Malaoxon) (Smith, 1992) ซึ่งสารกึ่งกลางชนิดนี้จะมีความเป็นพิษมากกว่าสารตั้งต้น แต่ว่ามาลาโอซอนจะไม่มีผลเสถียรจึงง่ายต่อการสลายตัวอย่างรวดเร็ว (von Rumker et al., 1974) อย่างไรก็ตามหากทั้งมาลาไทออนและมาลาโอซอนมีระดับความเข้มข้นสูงจะมีผลต่อการตายของปูม้าได้เช่นกัน นอกจากนี้ Wendel and Smee (2009) ยังรายงานไว้อีกว่าความเข้มข้นของมาลาไทออนจะส่งผลต่อการลอกคราบของลูกปูม้า ซึ่งการลอกคราบจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของปูม้านั่นเอง โดยในช่วงปูม้าวัยอ่อนอัตราการลอกคราบจะมีสูงกว่าปูม้าตัวเต็มวัย เพราะมีการขยายขนาดของตัวปู โดยเฉลี่ยอัตราการลอกคราบของลูกปูม้าจะเกิดขึ้นประมาณทุก 2 สัปดาห์ (Rabach and French, 1996) ซึ่งความถี่ของการลอกคราบนี้จะถูกรบกวนจากสารกำจัดศัตรูพืชชนิดนี้ได้เช่นกัน

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 การตรวจสอบชนิดของตัวอ่อนระยะเมตาเซอ์คาร์เรียของพยาธิใบไม้ด้วยการพิจารณาจากลักษณะภายนอกเพียงอย่างเดียวยังไม่สามารถระบุชนิดของพยาธิใบไม้ได้ จึงควรทำการศึกษาในระดับโมเลกุลต่อไป

5.3.2 ควรทำการตรวจสอบการติดเชื้อของพยาธิในปูชนิดอื่นที่พบในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ รวมทั้งหอยและปลาน้ำจืด ที่เป็นโฮสต์ตัวกลางตัวที่หนึ่งและสองของพยาธิใบไม้ชนิดอื่นๆ เพื่อหาแนวทางในการป้องกันการติดเชื้อพยาธิจากพยาธิใบไม้

5.3.3 ควรทำการตรวจสอบการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและวัชพืชชนิดอื่นๆ ที่เกษตรกรนิยมใช้ในการทำเกษตรกรรม ทั้งในสัตว์น้ำและแหล่งน้ำธรรมชาติ

บรรณานุกรม

- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. การคิดเชิงกลยุทธ์. กรุงเทพฯ : ชัคเชสมิเดีย, 2545.
- จันทนา อินทปัญญา. การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ
การแก้ไขปัญหาความยากจนของประชากรในบริเวณพื้นที่โดยรอบวนอุทยานเขาหลวง
จังหวัดนครสวรรค์และจังหวัดอุทัยธานี. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, 2553.
- ณัฐวุฒิ แก้วพิบูลย์ พยาธิใบไม้ดักในประเทศไทย. วารสารวิชาการ มอ. 12(1). (2553): 49-63.
- ประยงค์ ระดมยศ, อัญชลี ตั้งตรงจิตร, พลรัตน์ วิไลรัตน์, ศรชัย หล่ออารีย์สุวรรณ, แทน จงศุภชัยสิทธิ์.
Atlas of medical parasitology. 4th ed. กรุงเทพฯ: เมดิคัลมีเดีย. 171 หน้า. 2541.
- เพ็ญภา ชมะวิต. แรงจูงใจเพื่อการศึกษาปูແມ່ตามชายฝั่งไทย: ความชุกของตัวอ่อนพยาธิใบไม้
ระยะติดต่อ. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 21(3) (2556): 167-178.
- ลัดดา วงศ์รัตน์. คู่มือการเลี้ยงแพลงก์ตอน. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2543.
- วินัย วนานุกูล จารุวรรณ ศรีอาภา และอัจฉรา ทองภู. ภาวะเป็นพิษจากสารออร์กาโนฟอสฟอรัส
และคาร์บาเมต. คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ. 2552.
- วิมลมาลย์ โสพรรณรัตน์ ฮีโรมุ ซูกิยามา และอัจฉริยา รังษิรุจิ. การระบุฐานฐานวิทยาและชีววิทยาระดับ
โมเลกุลของ *Paragonimus paishuihoensis* จากจังหวัดจันทบุรี. วารสารวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 27(2) (2554): 194-206.
- สุธี วงศ์มณีประทีป และพรเทพ เนียมพิทักษ์. การสำรวจพยาธิใบไม้ดักในหอยฝาดเดียวและปลา
ในพื้นที่รับน้ำเหนือเขื่อนอุบลรัตน์. แก่นเกษตร, 41(1) (2556): 438-418.
- สุภางค์ จันทวานิช. วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2550.
- สุภาณี พิมพ์สมาน. สารฆ่าแมลง. พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา, ขอนแก่น. 164 หน้า. 2540.
- อติเทพชัยการณ ภาชนะวรรณ อนวัทย์ ผาลี ณัฐนันท์ เทียงธรรม วราภรณ์ ผาลี จิราวรรณ คำธร และ
สรารุ คำพู. ความชุกและความหนาแน่นของพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก *Microphaloides* spp.
ในปูนา (*Somanniathephusa* sp.) จากจังหวัดนครพนมปี 2559. วารสารมหาวิทยาลัย
ทักษิณ 20 (ฉบับพิเศษ). (2560): 8-16.
- อุดมลักษณ์ อุณจิตต์วรธนะ. พิษและกลไกการออกฤทธิ์ของวัตถุมีพิษเกษตร: เอกสารวิชาการ.
กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 186 หน้า. 2548.
- Chapin, F.S. Social participation and social intelligence. Handbook of research
design and social measurement. New York: Academic Press. 1977.

- Doanh, P.N., et al. Morphological and molecular identification of two *Paragonimus* spp. of which metacercariae concurrently found in a land crab, *Patamiscus tannanti*, collected in Yenbai Province, Vietnam. **Parasitol Res.** 100 (2007): 1075-1082.
- Doanh, P.N., et al. Morphological differences and molecular similarities between *Paragonimus bangkokensis* and *P. harinasutai*. **Parasitol Res.** 105 (2009): 429-439.
- Habe, S., Doanh, N.P., Yahiro, S., Vannavong, N., Barennes, H., Odermatt, Dretfuss, G., Horii, Y. and Nawa, Y. *Paragonimus paishuhoensis* metacercaria in freshwater crabs, *Potamon lipkei* in Vientiane province, Lao PDR. **Korean J Parasitol.** 51(6) (2013): 683-687.
- Janardanan, K.P., Ramanandan, S.K. and Usha, N.V. On the progenetic metacercaria of *Pleurogenoides ovatus* Rao, 1977 Trematoda Pleurogenitinae from the freshwater crab, *Paratelphusa hydrodromous* Herbst, with observations on its in vitro excystment. **Zool Anz** 219(5-6) (1987): 313-320
- Markell, E., John, D.T., Krotoshi, W.A., Markell and Voge's. **Medical parasitology**. 8th ed. WB. Saunders company, 206-24. 1999.
- Micheli, F. Bilateral gynandromorph of fresh-water crab *Potamon fluviatile* Herbst (Decapoda: Brachyura). **Journal of Crustacean Biology** 11(4) (November 1991): 561-568.
- Naiyanetr, P. **Crustacean Fauna of Thailand (Decapoda and Stomatopoda)**. 2nd Ed., Dept. Biol., Fac. Sci., Chulalongkorn Univ., Bangkok., 71 pp., 1992.
- Naiyanetr, P. and Yeo, D.C. J. A new species of *Thaipotamon* Ng and Naiyanetr, 1993 (Brachyura, Potamidae) from Thailand. In: Fransen, C. H. J. M., S. De Grave and P. K. L. Ng (eds.), *Studies on Malacostraca: Lipke Bijdeley Holthuis Memorial Volume*. Crustaceana Monographs 14. (2010): 529-534.
- Nakamura-Uchiyama, F., Mukae, H. and Nawa, Y. Paragonimiasis: a Japanese perspective. **Clin Chest Med.** 23 (2002): 409-420
- Ng, P.K.L. and Naiyanetr, P. New and recently described freshwater crabs (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Potamidae, Gecarcinucidae and Parathelphusidae) from Thailand. *Zoologische Verhandelingen* 284 (1993): 1-117.

- Ng, P.K.L. and Naiyanetr, P. Pudaengon, a new genus of terrestrial crabs (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Potamidae) from Thailand and Laos, with descriptions of seven new species. **Raffles Bulletin of Zoology** 43(2) (1995) : 355–376.
- Rand, G. M. **Fundamentals of aquatic toxicology: effects, environmental fate and risk assessment**, 2nd edn. CRC Press, New York. 1995.
- Rebach, S. and French, D. Effects of dimilin on the blue crab, *Callinectes sapidus*, in shallow-water habitats. **Estuaries** 19 (1996) :279–287
- Roberts, L.S. and Janovy, J. **Foundations of parasitology**. 5th ed. Wm. C. Brown, 257-61. 1996.
- Sadun, E. H. Studies on *Opisthorchis viverrini* in Thailand. **AM J Hyg.** 62 (1955): 81-115.
- Sheng, J., Wang, X., Gong, P., Joswiak, D.R., Tian, L., Yao, T., Jones, K.C., Monsoondriven transport of organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls to the Tibetan plateau: three year atmospheric monitoring study. **Environ. Sci. Technol.** 47 (2013): 3199–3208
- Smith, G. **Toxicology and pesticide use in relation to wildlife: organophosphorous and carbamate compounds**. Patuxent Wildlife Research Center, US Department of the Interior, USFWS, Springfield, VA. 1992.
- USEPA (United States Environmental Protection Agency) **Reregistration Eligibility Decision (RED) for Malathion**. EPA-738-R-06-030, USEPA, Washington, DC. 2006.
- von Rumker, R.E., Lawless, E.W., Meiners, A.E., Lawrence, K.A., Kelso, G.L. **Production, distribution, use, and environmental impact potential of selected pesticides**. Office of Pesticide Programs, United States Environmental Protection Agency, Washington, DC. 1974.
- Waikagul, J., Pubampen, S., Sa-nguankait, S. and Yoonuan, T. Two Plenosominoides metacercariae from mountain crabs in central and eastern Thailand. **J Trop Med Parasitol.**, 32 (2009): 30-34.
- Wendel, M.C. and Smee, L.D. Ambient malathion concentration modify behavior and increase mortality in blue crab. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 392 (2009): 157-165.
- World Health Organization. **Control of food borne trematode infections**. WHO technical report series no. 849, pp 1–157. 1995.

Yamaguti, S. **Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates**, vol 1, 2. Keigaku, Tokyo. 1971.

Yeo, D.C.J., et al. Global diversity of crabs (Crustacea: Decapoda: Brachyura) in freshwater.
In: Balian, E.V., C. Leveque, H. Segers, K. Martens (eds.). **Freshwater Animal Diversity Assessment. Hydrobiologia** 575 (2008): 275–286.

Yoonuan, T., Vanvanitchai, Y., Dekumyoy, P., Komalamisra, C., Kojima, S., and Waikagul, J. Paragonimiasis prevalences in Saraburi province, Thailand, measured 20 years apart. **Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health**, 39 (2008): 593-600.

Zaman V. **Atlas of Medical Parasitology**. NSW: ADIS Press Australia Pty. Ltd. 1979.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

หลักฐานหนังสือการนำไปใช้ประโยชน์



แบบฟอร์มรับรองการนำผลงานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์

- | | |
|---|--|
| ๑. ชื่อโครงการวิจัย | การตรวจสอบปริมาณสารเคมีและปรสิตที่ก่อโรคในปูน้ำจืดที่พบในระบบนิเวศแหล่งน้ำของจังหวัดเพชรบูรณ์
(Evaluation on quantitative of pesticide and pathogen parasite in freshwater crabs from aquatic ecosystem in Phetchabun Province) |
| ๒. ชื่อนักวิจัย/นักประดิษฐ์ | พวงศกา แก้วกรม
สุรางค์รัตน์ หันแสง
ปอแก้ว พรหมเพชร
แสงจันทร์ สอนสว่าง
สมเพ็ชร พักทอง |
| ๓. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ | |
| ๔. ทุนอุดหนุนการวิจัยประเภท ทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ | |
| ๕. ปีที่งานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์ดำเนินการเสร็จ ๒๕๖๒ | |
| ๖. ปีที่นำไปใช้ประโยชน์ ๒๕๖๒ | |
| ๗. การนำไปใช้ประโยชน์ | |
| ๗.๑ ชื่อหน่วยงาน | หลักสูตรสาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ |
| ๗.๒ ที่อยู่หน่วยงาน | ๘๓ หมู่ ๑๑ ถนนสระบุรี-หล่มสัก ตำบลสะเดียง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ |

ขอรับรองว่าได้นำผลงานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์ดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ ดังนี้

✓ ๑. การนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงสาธารณะ

โครงการวิจัยได้มีการดำเนินงาน โดยการมีส่วนร่วมจากหลักสูตรสาขาวิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยร่วมกันดำเนินกิจกรรมในการส่งเสริมให้นักเรียนเข้ามามีส่วนร่วมในการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อป้องกันพยาธิใบไม้สู่คนให้แก่เด็กเรียนในโรงเรียนบ้านบึงท้าว ตำบลบึงท้าว อําเภอกุดรัง จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งเป็นการพัฒนาองค์ความรู้จากงานวิจัยที่ทำให้ผู้ร่วมกิจกรรมได้เรียนรู้เกี่ยวกับการป้องกัน และลดปัญหาจากการติดเชื้อปรสิตก่อโรคในปุน้ำจืดสู่คน


(นววิไล วันน้อมใจ)

ผู้นำไปใช้ประโยชน์

ตำแหน่ง ดร. จิตาพร พิชายาพร ผอ.ร.ร.บ้านบึงท้าว

วันที่ให้ข้อมูล ๒๕ กรกฎาคม ๒๕๖๒

ภาคผนวก ข

การเผยแพร่ผลงานวิจัย



Proceedings

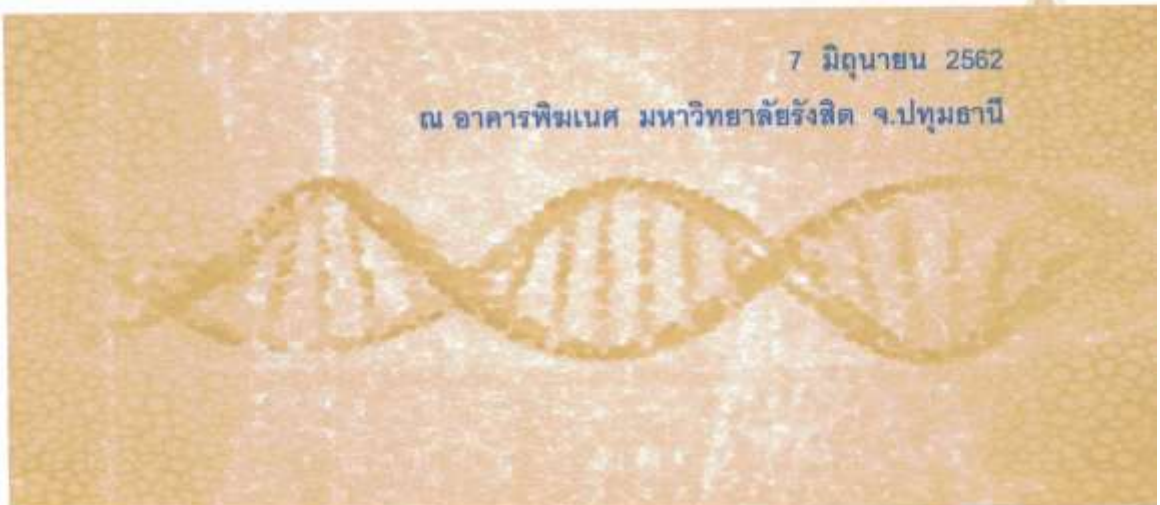
การประชุมวิชาการระดับชาติ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน (ASTC) ครั้งที่ 7
The 7th Academic Science and Technology Conference

นวัตกรรม
วิทยาศาสตร์พื้นฐาน
วิทยาศาสตร์ประยุกต์
วิทยาศาสตร์สุขภาพ
คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

บูรณาการ วิจัย และ นวัตกรรม เพื่อสร้างเสริมสุขภาพ
Health Promotion Through Research Integration and Innovation

7 มิถุนายน 2562

ณ อาคารพินเนต มหาวิทยาลัยรังสิต จ.ปทุมธานี



ชื่อเรื่องบทความวิจัย
กลุ่มวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
Basic Science (BS)

รหัส	ชื่อเรื่อง	หน้า
BS-Q01	การเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 และอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ Levene และ Bartlett	526
BS-Q02	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย เมื่อค่าคงที่ปรับให้เรียบของแผนภูมิควบคุมเปลี่ยนแปลงไป	537
BS-Q03	พารามิเตอร์ในการทำให้เรียบที่เหมาะสมสำหรับแผนภูมิควบคุม DEWMA และแผนภูมิควบคุม MFIR-EWMA	546
BS-Q05	การหาค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับแผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิ 2 แผนภูมิ	556
BS-Q06	ตัวแปรทำนายล่วงหน้าหลายคาบเวลาแบบจุดสแตทิสติกอย่างง่ายโดยอิงการทดสอบรากหนึ่งหน่วยสำหรับกระบวนการถดถอยในตัวอันดับที่หนึ่ง	566
BS-Q07	การพยากรณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในประเทศไทยโดยใช้วิธี Holt-Winters ร่วมกับตัวแบบ ARIMA	579
BS-Q10	การจัดการความเสี่ยงสำหรับบริษัทกรณีศึกษาบริษัทรับเหมาก่อสร้างแบบครบวงจร	599
BS-P01	ผลของสารสกัดจากใบและกิ่งมะสังต่อร้อยละการตายของหนอนกระทู้หอม	608
BS-P02	การใช้ natamycin เป็นสารยับยั้งยีสต์แทน cycloheximide ในการนับจำนวนแบคทีเรียกรดแล็กติกที่ปนเปื้อนในโรงงานเอทานอลชีวภาพ	614
BS-P03	ผลของความเป็นกรดต่อการอยู่รอดของ Staphylococcus aureus ในน้ำพริกกะปิ	624
BS-P04	การประเมินการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ in-house buffer และ commercial buffer ในเทคนิค Loop-mediated isothermal amplification (LAMP) สำหรับการตรวจหาเชื้อ Shiga toxin-producing Escherichia coli (STEC)	633
BS-P05	ผลของความเค็มต่อการเปลี่ยนแปลงค่าออกซิเจนละลายในเลือดปูม้ากระดอย Charybdis affinis Dana, 1852	644
BS-P06	ความหลากหลายของราเอนโดไฟต์จากพืชชายเลน ภาคตะวันออกของประเทศไทย	652
BS-P07	พยาธิใบไม้ระยะเมตาเซิร์คาเรียในอวัยวะต่างๆ ของปูนา (Sayamia bangkokensis) ในตำบลทุ่งคล้า และตำบลลานบัว จังหวัดเพชรบูรณ์	660
BS-P08	ความสัมพันธ์ของรายต่อการเจริญเติบโตของลูกน้ำยุงลายบ้านและยุงรำคาญ	665
BS-P09	การปรับตัวของนกพิราบในระบบนิเวศเมือง : กรณีศึกษาในเขตเทศบาลนครลำปาง	673

[BS-P07] พยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียในอวัยวะต่างๆ ของปูนา (*Sayamia bangkokensis*) ใน
ตำบลป่งคล้า และตำบลลานบ่า จังหวัดเพชรบูรณ์
Flukes Metacercariae in Different Organs of Rice Field Crab, *Sayamia bangkokensis*, in
Bungkhla Sub-district and Lanba Sub-district, Phetchabun Province

พวงผกา แก้วกรม*, สุรางค์รัตน์ พันแสง, และ สุรีย์พร ชรรณิกพงษ์
Puangpaka Kaewkrom*, Surangrat Punsang and Sureeporn Thummikong
หลักสูตรสาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
หลักสูตรสาขาวิชาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชบุรี
*ผู้ประสานงานหลัก E-mail: kpuangpaka@hotmail.com

บทคัดย่อ

ปูนาชนิด *Sayamia bangkoensis* ได้ถูกเก็บตัวอย่างจากตำบลป่งคล้าและตำบลลานบ่า อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์เพื่อทำการตรวจสอบการติดเชื้อของพยาธิใบไม้ในอวัยวะต่างๆ คือ กล้ามเนื้อ hepatopancrease และเหงือก โดยลักษณะของพยาธิที่ตรวจพบจะอยู่ในซิสต์ที่มีลักษณะกลม มีผนังหนา 2 ชั้น พบอวัยวะจับเหยื่อและช่องปาก 2 อัน คือ oral and ventral sucker เมื่อเปรียบเทียบกับเยื่อในการติดเชื้อและความหนาแน่นของพยาธิใบไม้ในอวัยวะต่างๆ ผลการศึกษาพบว่าอวัยวะ hepatopancrease มีการติดเชื้อและมีความหนาแน่นของพยาธิใบไม้สูงสุด รองลงมาคือ กล้ามเนื้อ

คำสำคัญ: ปูนา, เมตาเซอร์คาเรีย, พยาธิใบไม้

Abstract

Rice field crabs, *Sayamia bangkoensis*, were collected from Boongkhla and Lanba Subdistrict, Phetchabun Province. The characteristic of trematode metacercariae cysts was oval with two thick walls. Metacercariae have an excretory bladder and two suckers including oral and ventral suckers. The results revealed that infection rates by metacercaria in *S. bangkokensis* were highest at hepatopancrease, following muscles and gills.

Keywords: rice field crab, Metacercariae, fluke

บทนำ

ปูน้ำจืดเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่สำคัญพบอาศัยอยู่ตามแหล่งน้ำจืด ลำธารในภูเขา แม่น้ำ และพื้นที่ที่มีน้ำขัง⁽¹⁾ ส่วนใหญ่แล้วปูน้ำจืดเป็นสัตว์ประเภทที่หากินกลางคืน โดยจะมีบทบาทเป็นทั้งสัตว์กินซาก (Scavenger) และผู้ล่า (Predators) ปูน้ำจืดบางชนิดโดยเฉพาะปูนาที่เป็นสัตว์ที่ประชาชนนิยมนำมาบริโภคเป็นโฮสต์ตัวกลาง (Intermediate host) ของปรสิตก่อโรคที่สำคัญคือ พยาธิใบไม้ อาทิเช่น พยาธิใบไม้ในไส้ หรือ พยาธิใบไม้ในปอดซึ่งเป็นสาเหตุของโรคพยาธิใบไม้ในปอด (Paragonimiasis) เกิดจากการบริโภคปูนาที่มีตัวอ่อนของพยาธิใบไม้ระยะติดต่อ (Metacercaria) แบบดิบๆ หรือสุกๆ ดิบๆ ปรสิตนี้จะเจริญเป็นตัวเต็มวัยอาศัยอยู่ในปอดโฮสต์ตัวกลางตัวแรก (Primary Intermediate host) เช่น หอยน้ำจืด หลังจากนั้นตัวอ่อนออกจากหอย เพื่อไป

เข้าโฮสต์ตัวกลางตัวที่สอง (Secondary intermediate host คือ ปูนาและเจริญเป็นระยะติดต่อ ฉะนั้นหากมีการมีการนำเอาปูเหล่านี้มาบริโภคอย่างไม่ถูกวิธีจะทำให้ประชาชนในพื้นที่เกิดโรคจากปรสิตกลุ่มนี้ได้ โดยเฉพาะการนิยมนำปูที่ผลิตขึ้นจากปูนา ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงต้องการตรวจสอบอัตราการติดเชื้อจากปรสิตก่อโรคที่มีการสะสมในปูน้ำจืด โดยทำการเปรียบเทียบอัตรา การติดเชื้อในอวัยวะต่างๆ ที่สำคัญของปูน้ำจืดที่พบในเขตพื้นที่ตำบลลานบ่าและตำบลทุ่งค้อ อำเภอห่มสลิ จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งเป็นพื้นที่สำคัญในการจับไปทำเป็นซุ้เพื่อส่งขายในจังหวัดเพชรบูรณ์ ดังนั้นผลการวิจัยนี้ใช้เป็นข้อมูลที่สำคัญในการวางแผน ป้องกันอันตรายจากการติดเชื้อจากตัวอ่อนพยาธิชนิดนี้สู่คน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเก็บตัวอย่างปู

สุ่มเก็บตัวอย่างปูนาชนิด *S. bongkokensis* ในพื้นที่นาข้าวตำบลลานบ่า (LB) และตำบลทุ่งค้อ (BK) อำเภอห่มสลิ จังหวัดเพชรบูรณ์ ด้วยวิธีการจับด้วยมือเปล่าและการดักจับ โดยทำการเก็บตัวอย่างปูนาในช่วงเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน พ.ศ.2561 ตรวจสอบชนิดโดยดูจากลักษณะภายนอกโดยการอ้างอิงจาก จาก Nalyanetr^[22] และ Ng and Nalyanetr^[23]

2. การตรวจหาตัวอ่อนพยาธิ

นำอวัยวะส่วน Hepatopancreas (HP) กล้ามเนื้อ (Muscles, G) และเหงือก (Gill, G) มาทำการล้างน้ำหนัก แล้วบดด้วยแผ่นสไลด์ แล้วทำการตรวจสอบหาปรสิตก่อโรคจำพวกพยาธิในระยะเมตาเซอร์คาเรีย (Metacercariae) ตามวิธีการของ Doanh et al.^[24]

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาค่าเบี่ยงเบนการติดเชื้อของอวัยวะและความหนาแน่นของตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียต่อน้ำหนักของอวัยวะ

4. การวิเคราะห์ทางสถิติ

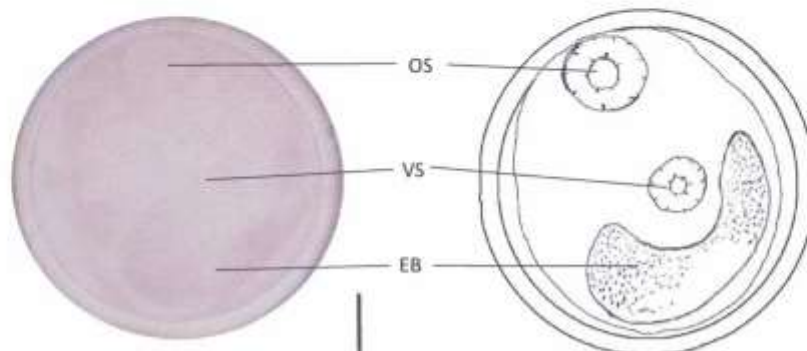
ข้อมูลความหนาแน่นของตัวอ่อนพยาธิจะนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว One-way analysis of variance (One-way ANOVA) และ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. ลักษณะสัณฐานวิทยาของตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้

ตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ที่พบในปูนาชนิด *S. bongkokensis* ในตำบลลานบ่าที่อยู่ในระยะซิสต์ (Encyst) จำนวน 28 ตัว จากตัวอย่างทั้งหมด 56 ตัว และในตำบลทุ่งค้อจำนวน 5 ตัว จากตัวอย่างทั้งหมด 19 ตัว ตัวอ่อนระยะนี้จะพบในถุงหุ้มซิสต์ (Cyst wall) 2 ชั้น โดยมีช่องว่างระหว่างเยื่อหุ้มชั้นนอกและชั้นใน ด้านล่างของลำตัวจะพบกระเพาะขับถ่าย (Excretory bladder) ที่มีสีค่อนข้างดำและมีขนาดใหญ่ไม่มีการแตกแขนง (Dendritic shape) ซิสต์มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีขนาดประมาณ 30-45 μm (ภาพที่ 1) โดยมีรายงานวิจัยที่ระบุลักษณะสัณฐานวิทยาของตัวอ่อนพยาธิใบไม้ชนิด *P. hamasutai*, *P. heterotremus* และ *P. bongkokensis* ^[21] บริเวณด้านบนจะพบช่องปาก เรียกว่า Oral sucker บริเวณกลางลำตัวจะพบช่องปากที่เรียกว่า Ventral sucker ซึ่งจะมีลักษณะเป็นวงแหวนที่ล้อมรอบด้วยกล้ามเนื้อ และซิสต์มีขนาดเส้นผ่าน

ศูนย์กลางเฉลี่ย $624.45 \times 647.00 \mu\text{m}$ ส่วนของกระเพาะขับถ่ายจะมีการแตกแขนง⁽⁶⁾ ซึ่งมีความแตกต่างจากตัวอ่อนระยะเมตาเทอร์คาเรียที่พบในการวิจัยนี้ ในขณะที่ซิสต์ที่พบนี้มีจำนวนชั้นของผนังซิสต์ ลักษณะรูปร่างและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของซิสต์ที่ใกล้เคียงกับพยาธิใบไม้ลำไส้ *Microphaloides* spp. ที่มีการรายงานไว้ในการศึกษาความชุกและความหนาแน่นของพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก *Microphaloides* spp. ในปูนา (*Somaniathelphusa* sp.) จากจังหวัดนครพนม ปี 2559⁽⁷⁾



ภาพที่ 1 ภาพตัวอ่อนระยะเมตาเทอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ที่พบในปูชนิด *S. bangkokensis* (ภาพถ่าย: ชัย, ภาพวาด: ขว) (OS: Oral sucker, VS: Ventral sucker, EB: Excretory bladder; Scale bar = 0.01 mm)

2. อัตราการติดเชื้อและความหนาแน่นของตัวอ่อนระยะเมตาเทอร์คาเรียในอวัยวะต่างๆ

อัตราการติดเชื้อของตัวอ่อนระยะเมตาเทอร์คาเรียในปูชนิด *S. bangkokensis* ที่เก็บจากตำบลลานป่าพวยละ 50 โดยพบปูที่มีการติดเชื้อ 28 ตัว จากปูทั้งหมด 56 ตัว ในตำบลทุ่งค้ำพบปูที่มีการติดเชื้อร้อยละ 42.10 โดยปูที่ไม่มีติดเชื้อจำนวน 8 ตัว จากตัวอย่างปูทั้งหมด 19 ตัว เมื่อเปรียบเทียบอัตราการติดเชื้อในอวัยวะต่างๆ พบการติดเชื้อสูงสุดที่อวัยวะ hepatopancreas ร้อยละ 50 จากปูนาที่เก็บจากตำบลลานป่า จำนวน 56 ตัว และรองลงมา คือ พบการติดเชื้อที่อวัยวะ hepatopancreas ร้อยละ 28.57 และที่กล้ามเนื้อร้อยละ 14.29 จากปูนาที่เก็บจากตำบลทุ่งค้ำ จำนวน 19 ตัว และไม่พบอัตราการติดเชื้อเลยในส่วนที่เหลือ (ตารางที่ 1) ส่วนความหนาแน่นเฉลี่ยของจำนวนซิสต์พบสูงสุดในอวัยวะ Hepatopancreas ในตำบลทุ่งค้ำ รองลงมาคืออวัยวะ Hepatopancreas ในตำบลลานป่า (ตารางที่ 2) จากข้อมูลดังกล่าวมานี้ถ้าประชาชนในพื้นที่บริเวณปูนาชนิด *S. bangkokensis* แบบดิบจะมีส่งผลให้ผู้บริโภคมีโอกาสได้รับตัวอ่อนพยาธิเข้าสู่ร่างกายมาก โดยเฉพาะหากผู้บริโภคบริโภคอวัยวะ Hepatopancreas แบบดิบจะยิ่งส่งผลให้มีการสูงกว่าการบริโภคส่วนเนื้อปูที่จะทำให้ผู้บริโภคได้รับตัวอ่อนพยาธิเข้าสู่ร่างกาย ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันการระบาดของโรคพยาธิใบไม้ในปอด ประชาชนควรหลีกเลี่ยงการบริโภคปูนาที่ไม่สุกโดยเฉพาะส่วนอวัยวะ Hepatopancreas รวมไปถึงส่วนกล้ามเนื้อของปูด้วย สอดคล้องกับผลงานวิจัยที่ทำการศึกษาค้นคว้าและความหนาแน่นของพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก *Microphaloides* spp. ในปูนา (*Somaniathelphusa* sp.) จากจังหวัดนครพนม ปี 2559⁽⁷⁾ รายงานไว้ว่าความชุกของปรสิตในปูนาในจังหวัดนครพนมมีอัตราการระบาดที่สูง โดยเฉพาะอำเภอเมืองทำให้ประชาชนในพื้นที่มีอัตราเสี่ยงที่จะติดปรสิตชนิดนี้สูงไปด้วยจากการบริโภคปูนาดิบที่ประชาชนนิยมนำมาใช้เป็นส่วนประกอบในส้มตำ

ตารางที่ 1 การติดเชื้อตัวอ่อนระยะเมตาเซอรคาเรียของพยาธิใบไม้ในอวัยวะต่างๆ ของปูนา *S. bangkokensis* (n คือ จำนวนตัวอย่าง)

พื้นที่	เปอร์เซ็นต์การติดเชื้อในอวัยวะต่างๆ		
	M	HP	G
LB (n = 56)	0	50.00	0.00
BK (n = 19)	14.29	28.57	0.00

ตารางที่ 2 ความหนาแน่นเฉลี่ยของตัวอ่อนระยะเมตาเซอรคาเรียของพยาธิใบไม้ในอวัยวะต่างๆ ของปูนา *S. bangkokensis* ที่มีการติดเชื้อ

พื้นที่	อวัยวะ	ความหนาแน่นเฉลี่ย (no/g)
LB	M	0.00±0.00 ¹
	HP	1765.98±629.20 ¹
	G	0.00±0.00 ¹
BK	M	20.62±6.02 ¹
	HP	6944.57±447.48 ¹
	G	0.00±0.00 ¹

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรตัวพิมพ์เล็กเหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$)

สรุป

จากการศึกษาในครั้งนี้สรุปได้ว่าการติดเชื้อและความหนาแน่นของตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอรคาเรียในปูชนิด *S. bangkokensis* จะพบสูงที่สุดในส่วนของ Hepatopancreas รองลงมา คือ กล้ามเนื้อ และประชากรในตำบลบ้านและตำบลปูงคล้ายมีอัตราเสี่ยงต่อการติดเชื้อของปรสิตชนิดนี้สูงหากมีการบริโภคปูนาดิบ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนโดยงบประมาณแผ่นดินที่พิจารณาผ่านความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ปีงบประมาณ พ.ศ.2562 (รหัสโครงการสัญญา PCRU_2562_KN026)

เอกสารอ้างอิง

1. Yeo, D.C.J., et al. Global diversity of crabs (Crustacea: Decapoda: Brachyura) in freshwater. In: Balian, E.V., C. Leveque, H. Segers, K. Martens (eds.). Freshwater Animal Diversity Assessment. Hydrobiologia 2008;575:275–286.
2. Naiyanetr, P. Crustacean Fauna of Thailand (Decapoda and Stomatopoda). 2nd Ed., Dept. Biol., Fac. Sci., Chulalongkorn Univ., Bangkok., 71 pp. 1992.
3. Ng, P.K.L. and Naiyanetr, P. New and recently described freshwater crabs (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Potamidae, Gecarcinidae and Parathelphusidae) from Thailand. Zoologische Verhandlungen 1993;284:1–117.
4. Doanh, P. N., et al. Morphological and molecular identification of two *Paragonimus* spp. of which metacercariae concurrently found in a land crab, *Potamiscus tannanti*, collected in Yen Bai Province, Vietnam. Parasitol Res. 2007;100:1075–1082.
5. Doanh, P. N., et al. Morphological differences and molecular similarities between *Paragonimus bangkokensis* and *P. harinasutai*. Parasitol Res. 2009;105:429–439.
6. วิมลมาลย์ ไสพรวรรณรัตน์ อีโรญ ชุกิยามา และอิจิโนริยา ฟูจิซึกิ. การระบุสปีชีส์ฐานวิธานและชีววิทยาระดับโมเลกุลของ *Paragonimus paishuihoensis* จากจังหวัดจันทบุรี. วารสารวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2554;27(2):194–206.
7. อติเทพชัยการณ์ ภาชนะวรรณ และคณะ. ความชุกและความหนาแน่นของพยาธิใบไม้ในไส้ชาขนาดเล็ก *Microphalides* spp. ในปูนา (*Somaniathelphusa* sp.) จากจังหวัดนครพนม ปี 2559. วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ. 2560;20:9–16.

ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ประวัติคณะผู้วิจัย

- ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวพวงผกา แก้วกรม
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Ms Puangpaka Kaewkrom
 - เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3-6701-01603-53-2
 - ตำแหน่งปัจจุบัน รองศาสตราจารย์
 - หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000 โทรศัพท์ 056-717100 ต่อ 2709 โทรสาร - e-mail: kpuangpaka@hotmail.com
 - ประวัติการศึกษา วท.บ.(เกษตรศาสตร์) วท.ม. (สัตววิทยา) วท.ด. (วิทยาศาสตร์ชีวภาพ)
 - สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ ชีววิทยา นิเวศวิทยา เกษตรศาสตร์
 - ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุ สถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย
- 7.1 หัวหน้าโครงการวิจัย :
- นิเวศวิทยาของปูน้ำจืดในวงศ์ Potamidae ในพื้นที่วิกฤตทางความหลากหลายชีวภาพเพื่อการอนุรักษ์ โดยความร่วมมือของชุมชน (2557, ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, วช)
 - ความหลากหลายของเห็ดไมคอร์ไรซาและการเพาะเชื้อในห้องปฏิบัติการ (2557, ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากสำนักงานบริหารโครงการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ)
 - การเปรียบเทียบการปลูกข้าวด้วยเห็ดแดงสดและปุ๋ยชีวภาพจากเห็ดแดง (2558, ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์)
 - การหาแนวทางอนุรักษ์ชนิดพันธุ์ปูน้ำจืดวงศ์ Potamidae ชนิดหายากและการเพาะเลี้ยงนอกถิ่นกำเนิด (2559, ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, วช)
 - การทดสอบไคโตซานจากปูน้ำจืดเพื่อส่งเสริมการเจริญและควบคุมเชื้อที่ก่อโรคโคนเน่าของข้าวและพืชผัก (2560, ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, วช)
 - การตรวจสอบปริมาณสารเคมีและปรสิตที่ก่อโรคในปูน้ำจืดที่พบในระบบนิเวศแหล่งน้ำของจังหวัดเพชรบูรณ์ (2562, ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, วช)

7.2 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน -

การเผยแพร่

1. สุรีย์พร ธรรมิกพงษ์, พวงผกา แก้วกรม และ ภัทรารัฐ พุสิงห์. 2557. การประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม ตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์. ใน **การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 5 วันที่ 21-22 ตุลาคม 2557 หน้า 628-633. (Poster)**
2. สุรางค์รัตน์ พันแสง และพวงผกา แก้วกรม. 2558. การเปรียบเทียบปริมาณสารอาหารจากปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพจากเห็ดแดงที่ใช้มูลไก่ มูลสุกร และมูลโค ใน การประชุมวิชาการงานเกษตรนเรศวร ครั้งที่ 13 (เกษตรภาคเหนือตอนล่าง) 2-3 พฤศจิกายน 2558. คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร. (Poster)
3. พวงผกา แก้วกรม จิราวรรณ อุ๋นเมตตาอารี สุรางค์รัตน์ พันแสง แสงจันทร์ สอนสว่าง และนุชจรินทร์ แก้วกล้า. 2559. การศึกษาการเพาะเชื้อเห็ดเอกไมคอร์ไรซาสกุล *Russula* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDB และ MEB ในห้องปฏิบัติการ. ใน **การประชุมวิชาการและการนำเสนอผลการวิจัยระดับชาติ “วิจัยรับใช้ชุมชน สร้างสังคมฐานความรู้” 31 สิงหาคม 2559 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี. (Poster)**
4. พวงผกา แก้วกรม สุรางค์รัตน์ พันแสง นุชจรินทร์ แก้วกล้า ปอแก้ว พรหมเพชร แสงจันทร์ สอนสว่าง และสมเพียร พักทอง. 2560. สภาพนิเวศวิทยาและแหล่งที่อยู่อาศัยปูป่าสกุล *Thaipotamon* ในจังหวัดเพชรบูรณ์. ใน **การประชุมวิชาการและการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ “พะเยาวิจัย ครั้งที่ 6” 28-29 มกราคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยพะเยา. (Poster)**
5. พวงผกา แก้วกรม สุรีย์พร ธรรมิกพงษ์ ปอแก้ว พรหมเพชร แสงจันทร์ สอนสว่าง สมเพียร พักทอง และสุรางค์รัตน์ พันแสง. 2560. การศึกษาลักษณะภายนอกและคาร์โบไฮเดรตของปูป่า (*Thaipotamon holthuisi*) ในจังหวัดเพชรบูรณ์. ใน **การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 5 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อขับเคลื่อนสู่ประเทศไทย 4.0” 25 พฤษภาคม 2560 ณ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพมหานคร. (Poster)**
6. สุรางค์รัตน์ พันแสง พวงผกา แก้วกรม ปอแก้ว พรหมเพชร สมเพียร พักทอง และแสงจันทร์ สอนสว่าง. 2560. การประเมินคุณสมบัติด้านอนุมูลอิสระของพืชสมุนไพรไทยบางชนิด. ใน **การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 5 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อขับเคลื่อนสู่ประเทศไทย 4.0” 25 พฤษภาคม 2560 ณ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพมหานคร. (Poster)**
7. พวงผกา แก้วกรม สุรางค์รัตน์ พันแสง นุชจรินทร์ แก้วกล้า สุรีย์พร ธรรมิกพงษ์ ปอแก้ว พรหมเพชร แสงจันทร์ สอนสว่าง และสมเพียร พักทอง. 2560. ผลของไคโตซานจากปูน้ำจืดสกุล *Thaipotamon* ต่อการเจริญเติบโตและลดปัญหาโรครากเน่าจากเชื้อ *Sclerotium* sp. ของข้าว. ใน **การประชุมวิชาการ**

ระดับชาติ งานเกษตรแฟร์นนทรีอีสาน ครั้งที่ 5 26 พฤศจิกายน 2560 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร. (Poster)

8. พวงผกา แก้วกรม ปอแก้ว พรหมเพชร สมเพียร ฟักทอง แสงจันทร์ สอนสว่าง และสุรางค์รัตน์ พันแสง. 2560. ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดควายแก้วแม่ (*Hiptage candicans* Hook.f.) ใน **การประชุมวิชาการระดับชาติ งานเกษตรแฟร์นนทรีอีสาน ครั้งที่ 5** 26 พฤศจิกายน 2560 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร. (Poster)

9. พวงผกา แก้วกรม สุรางค์รัตน์ พันแสง ปอแก้ว พรหมเพชร และ สุรีย์พร ธรรมิกพงษ์ 2561. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและปัจจัยทางกายภาพของแหล่งอาศัยของปูน้ำ *Indochinamon bhumibol* ในพื้นที่จังหวัดเลย. ใน **การประชุมวิชาการระดับชาติ งานเกษตรแฟร์นนทรีอีสาน ครั้งที่ 5** 24 พฤศจิกายน 2561 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร. (Poster)

2. ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวสุรางค์รัตน์ พันแสง

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Ms Surangrat Punsang

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3-6704-00213-29-9

3. ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัย สายวิชาการ

4. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000 โทรศัพท์ 056-717100 ต่อ 2715 โทรสาร 056-717123 e-mail: surangrat_aejung@hotmail.com

5. ประวัติการศึกษา วท.บ.(ชีววิทยา) วท.ม. (วิทยาศาสตร์การเกษตร)

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ ชีววิทยา เกษตรศาสตร์

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุ สถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย

7.1 ผู้ร่วมโครงการวิจัย :

1. การศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือ วิชา ชีววิทยาเบื้องต้น (2553, รับผิดชอบงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์)

2. การใช้ไฮยาโนแบคทีเรียที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาใช้เป็นปุ๋ยชีวภาพ (2553, รับผิดชอบงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์)

3. การศึกษาสารสกัดชีวภาพเพื่อการผลิตกล้วยไม้เชิงเศรษฐกิจ (2554, ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์)

4. การพัฒนาปุ๋ยชีวภาพจากผลผลิตทางการเกษตรในท้องถิ่น เพื่อสนองแนวทางพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียง (2554, ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ งบประมาณแผ่นดิน ผ่านสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, วช.)

5. การเปรียบเทียบการปลูกข้าวด้วยเห็ดแดงสดและปุ๋ยชีวภาพจากเห็ดแดง(2558, ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์)

6. การบูรณาการความรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่นของพืชสมุนไพรประจำถิ่น (2559, ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ งบประมาณแผ่นดิน ผ่านสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, วช.) (กำลังดำเนินการ)

7. การประเมินคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ทางภูมิคุ้มกันที่ได้จากสมุนไพรบางชนิดในหนู BALB/cMlac (2560, ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ งบประมาณแผ่นดิน ผ่านสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, วช.)

7.2 ผู้ร่วมโครงการวิจัย :

1. การอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพของต้นค้อและพืชกลุ่มใกล้เคียงอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์(2548, ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, สกอ)

2. ผลกระทบจากภาวะโลกร้อนต่อพืชเศรษฐกิจในจังหวัดเพชรบูรณ์ (2552, ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ งบประมาณแผ่นดิน ผ่านสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , วช.)

3. การประเมินคุณสมบัติดินและการจัดการในนาข้าวภายหลังการเกิดปรากฏการณ์อุทกภัย (2552, ทุนสนับสนุนจาก สกอ. ผ่านเครือข่ายการวิจัยภาคเหนือตอนล่าง)

4. การพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในจังหวัดเพชรบูรณ์อย่างยั่งยืน (2553, ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ งบประมาณแผ่นดิน ผ่านสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, วช.)

5. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการจัดการพื้นที่นาข้าวและการประเมินศักยภาพข้าวไทยในสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงเพื่อมุ่งสู่ระบบการปฏิบัติที่ถูกต้องและเหมาะสม (2553, ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ งบประมาณแผ่นดิน ผ่านสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, วช.)

6. โครงการส่งเสริมเครือข่ายเยาวชนเพื่ออนุรักษ์ลุ่มน้ำป่าสัก (2554, ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ งบประมาณแผ่นดิน ผ่านสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, วช.)

7. การจัดการขยะร่วมกับองค์การบริหารส่วนตำบล (2554, ทุนสนับสนุนจาก สกอ.)
8. การพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศและฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำในจังหวัดเพชรบูรณ์ (2554, ทุนสนับสนุนจาก สกอ.)
9. การทดสอบโคโคซานจากปุ๋ยน้ำจืดเพื่อส่งเสริมการเจริญและควบคุมเชื้อที่ก่อโรคโคนเน่าของข้าวและพืชผัก (2560, ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, วช)
10. การตรวจสอบปริมาณสารเคมีและปรสิตที่ก่อโรคในปุ๋ยน้ำจืดที่พบในระบบนิเวศแหล่งน้ำของจังหวัดเพชรบูรณ์ (2562, ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, วช)

การเผยแพร่

1. พวงผกา แก้วกรม สุรีย์พร ธรรมิกพงษ์ ปอแก้ว พรหมเพชร แสงจันทร์ สอนสว่าง สมเพียร พิภทอง และ **สุรางค์รัตน์ พันแสง**. 2560. การศึกษาลักษณะภายนอกและคาร์โบไฮเดรตของปูป่า (*Thaipotamon holthuisi*) ในจังหวัดเพชรบูรณ์. ใน **การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 5 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อขับเคลื่อนสู่ประเทศไทย 4.0”** 25 พฤษภาคม 2560 ณ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพมหานคร. (Poster)
2. **สุรางค์รัตน์ พันแสง** พวงผกา แก้วกรม ปอแก้ว พรหมเพชร สมเพียร พิภทอง และแสงจันทร์ สอนสว่าง. 2560. การประเมินคุณสมบัติด้านอนุมูลอิสระของพืชสมุนไพรไทยบางชนิด. ใน **การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 5 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อขับเคลื่อนสู่ประเทศไทย 4.0”** 25 พฤษภาคม 2560 ณ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพมหานคร. (Poster)
3. พวงผกา แก้วกรม **สุรางค์รัตน์ พันแสง** นุชจรินทร์ แก้วกล้า สุรีย์พร ธรรมิกพงษ์ ปอแก้ว พรหมเพชร แสงจันทร์ สอนสว่าง และสมเพียร พิภทอง. 2560. ผลของโคโคซานจากปุ๋ยน้ำจืดสกุล *Thaipotamon* ต่อการเจริญเติบโตและลดปัญหาโรครากเน่าจากเชื้อ *Sclerotium* sp. ของข้าว. ใน **การประชุมวิชาการระดับชาติ งานเกษตรแฟร์นนทรีอีสาน ครั้งที่ 5** 26 พฤศจิกายน 2560 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร. (Poster)
4. พวงผกา แก้วกรม ปอแก้ว พรหมเพชร สมเพียร พิภทอง แสงจันทร์ สอนสว่าง และ**สุรางค์รัตน์ พันแสง**. 2560.ฤทธิ์ด้านอนุมูลอิสระของสารสกัดควายเก่าแม่ (*Hiptage candicans* Hook.f.) ใน **การประชุมวิชาการระดับชาติ งานเกษตรแฟร์นนทรีอีสาน ครั้งที่ 5** 26 พฤศจิกายน 2560 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร. (Poster)
5. พวงผกา แก้วกรม **สุรางค์รัตน์ พันแสง** นุชจรินทร์ แก้วกล้า สุรีย์พร ธรรมิกพงษ์ ปอแก้ว พรหมเพชร แสงจันทร์ สอนสว่าง และสมเพียร พิภทอง. 2560. ผลของโคโคซานจากปุ๋ยน้ำจืดสกุล *Thaipotamon* ต่อการเจริญเติบโตและลดปัญหาโรครากเน่าจากเชื้อ *Sclerotium* sp. ของข้าว. ใน **การประชุมวิชาการ**

ระดับชาติ งานเกษตรแฟร์นนทรีอีสาน ครั้งที่ 5 26 พฤศจิกายน 2560 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร. (Poster)

6. พวงผกา แก้วกรม **สุรางค์รัตน์ พันแสง** ปอแก้ว พรหมเพชร และ สุรีย์พร ธรรมิกพงษ์ 2561. ลักษณะทาง
สัณฐานวิทยาและปัจจัยทางกายภาพของแหล่งอาศัยของปูน้ำ *Indochinamon bhumibol* ในพื้นที่
จังหวัดเลย. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ งานเกษตรแฟร์นนทรีอีสาน ครั้งที่ 5 24 พฤศจิกายน
2561 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร. (Poster)

3. ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล นางสาวสมเพียร ฟักทอง
Miss Sompian Fagtong

2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 3670100751040

3. ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานปฏิบัติการ ชีววิทยา

4. ตำแหน่งทางวิชาการ -

5. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก

ศูนย์วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ. เพชรบูรณ์ 76000

โทรศัพท์ 056-717100 ต่อ 2709, 089-4619199 E-mail : mai_bio45@hotmail.com

6. ประวัติการศึกษา

วท.บ. (ชีววิทยาประยุกต์) มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

การตรวจวิเคราะห์อาหาร การตรวจวิเคราะห์น้ำ ทางด้านจุลลินทรีย์ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุ สถานภาพในการ
ทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย

8.1 หัวหน้าโครงการ : -

8.2 ผู้ร่วมโครงการวิจัย :

1. การทดสอบโคโคซานจากปูน้ำจืดเพื่อส่งเสริมการเจริญและควบคุมเชื้อที่ก่อโรคโคนเน่าของข้าว
และพืชผัก (2560, ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, วช)

2. การตรวจสอบปริมาณสารเคมีและปรสิตที่ก่อโรคในปูน้ำจืดที่พบในระบบนิเวศแหล่งน้ำของ
จังหวัดเพชรบูรณ์ (2562, ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, วช)

การเผยแพร่

1. พวงผกา แก้วกรม สุรีย์พร ธรรมิกพงษ์ ปอแก้ว พรหมเพชร แสงจันทร์ สอนสว่าง สมเพียร พักทอง และ
สุรางค์รัตน์ พันแสง. 2560. การศึกษาลักษณะภายนอกและคาร์โบไฮเดรตของปูป่า (*Thaipotamon
holthuisi*) ในจังหวัดเพชรบูรณ์. ใน การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 5 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อขับเคลื่อนสู่ประเทศไทย 4.0” 25 พฤษภาคม 2560 ณ โรงแรมมิ
ราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพมหานคร. (Poster)
2. สุรางค์รัตน์ พันแสง พวงผกา แก้วกรม ปอแก้ว พรหมเพชร สมเพียร พักทอง และแสงจันทร์ สอนสว่าง
2560. การประเมินคุณสมบัติด้านอนุโมลิสระของพืชสมุนไพรไทยบางชนิด. ใน การประชุมวิชาการ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 5 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อขับเคลื่อนสู่
ประเทศไทย 4.0” 25 พฤษภาคม 2560 ณ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพมหานคร.
(Poster)
3. พวงผกา แก้วกรม สุรางค์รัตน์ พันแสง นุชจรินทร์ แก้วกล้า สุรีย์พร ธรรมิกพงษ์ ปอแก้ว พรหมเพชร
แสงจันทร์ สอนสว่าง และสมเพียร พักทอง. 2560. ผลของไคโตซานจากปูน้ำจืดสกุล *Thaipotamon* ต่อ
การเจริญเติบโตและลดปัญหาโรครากเน่าจากเชื้อ *Sclerotium* sp. ของข้าว. ใน การประชุมวิชาการ
ระดับชาติ งานเกษตรแฟร์นนทรีอีสาน ครั้งที่ 5 26 พฤศจิกายน 2560 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร. (Poster)
4. พวงผกา แก้วกรม ปอแก้ว พรหมเพชร สมเพียร พักทอง แสงจันทร์ สอนสว่าง และสุรางค์รัตน์ พันแสง.
2560.ฤทธิ์ต้านอนุโมลิสระของสารสกัดควายแก้วแม่ (*Hiptage candicans* Hook.f.) ใน การประชุม
วิชาการระดับชาติ งานเกษตรแฟร์นนทรีอีสาน ครั้งที่ 5 26 พฤศจิกายน 2560 ณ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร. (Poster)
5. พวงผกา แก้วกรม สุรางค์รัตน์ พันแสง นุชจรินทร์ แก้วกล้า สุรีย์พร ธรรมิกพงษ์ ปอแก้ว พรหมเพชร
แสงจันทร์ สอนสว่าง และสมเพียร พักทอง. 2560. ผลของไคโตซานจากปูน้ำจืดสกุล *Thaipotamon* ต่อ
การเจริญเติบโตและลดปัญหาโรครากเน่าจากเชื้อ *Sclerotium* sp. ของข้าว. ใน การประชุมวิชาการ
ระดับชาติ งานเกษตรแฟร์นนทรีอีสาน ครั้งที่ 5 26 พฤศจิกายน 2560 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร. (Poster)

4. ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล นางสาวแสงจันทร์ สอนสว่าง
Miss Sangjan Sonsawang
2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 3670100389472
3. ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานราชการ ตำแหน่ง นักวิชาการศึกษา

4. ตำแหน่งทางวิชาการ -

5. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก

ศูนย์วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ. เพชรบูรณ์ 76000

โทรศัพท์ 056-717100 ต่อ 2709, E-mail : Sangjanbio@hotmail.com

6. ประวัติการศึกษา

วท.บ. (ชีววิทยาประยุกต์)

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

การตรวจวิเคราะห์อาหาร เทคนิคทางชีววิทยา การเก็บรวบรวมพันธุ์พืช การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุ สถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย

8.1 หัวหน้าโครงการ : -

8.2 ผู้ร่วมโครงการวิจัย :

1. การทดสอบโคโคซานจากปุ๋ยน้ำจืดเพื่อส่งเสริมการเจริญและควบคุมเชื้อที่ก่อโรคโคนเน่าของข้าวและพืชผัก (2560, ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, วช)

2. การตรวจสอบปริมาณสารเคมีและปรสิตที่ก่อโรคในปุ๋ยน้ำจืดที่พบในระบบนิเวศแหล่งน้ำของจังหวัดเพชรบูรณ์ (2562, ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, วช)

การเผยแพร่

1. พวงผกา แก้วกรม สุรีย์พร ธรรมิกพงษ์ ปอแก้ว พรหมเพชร แสงจันทร์ สอนสว่าง สมเพียร พักทอง และสุรางค์รัตน์ พันแสง. 2560. การศึกษาลักษณะภายนอกและคาร์โบไฮเดรตของปูป่า (*Thaipotamon holthuisi*) ในจังหวัดเพชรบูรณ์. ใน การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 5 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อขับเคลื่อนสู่ประเทศไทย 4.0” 25 พฤษภาคม 2560 ณ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพมหานคร. (Poster)

2. สุรางค์รัตน์ พันแสง พวงผกา แก้วกรม ปอแก้ว พรหมเพชร สมเพียร พักทอง และแสงจันทร์ สอนสว่าง 2560. การประเมินคุณสมบัติด้านอนุมูลอิสระของพืชสมุนไพรไทยบางชนิด. ใน การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 5 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อขับเคลื่อนสู่ประเทศไทย 4.0” 25 พฤษภาคม 2560 ณ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพมหานคร. (Poster)

3. พวงผกา แก้วกรม สุรางค์รัตน์ พันแสง นุชจรินทร์ แก้วกล้า สุรีย์พร ธรรมิกพงษ์ ปอแก้ว พรหมเพชร แสงจันทร์ สอนสว่าง และสมเพียร พักทอง. 2560. ผลของไคโตซานจากปูน้ำจืดสกุล *Thaipotamon* ต่อการเจริญเติบโตและลดปัญหาโรครากเน่าจากเชื้อ *Sclerotium* sp. ของข้าว. ใน **การประชุมวิชาการระดับชาติ งานเกษตรแฟร์นนทรีอีสาน ครั้งที่ 5** 26 พฤศจิกายน 2560 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร. (Poster)
4. พวงผกา แก้วกรม ปอแก้ว พรหมเพชร สมเพียร พักทอง แสงจันทร์ สอนสว่าง และสุรางค์รัตน์ พันแสง. 2560.ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดควายแก้วแม่ (*Hiptage candicans* Hook.f.) ใน **การประชุมวิชาการระดับชาติ งานเกษตรแฟร์นนทรีอีสาน ครั้งที่ 5** 26 พฤศจิกายน 2560 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร. (Poster)
5. พวงผกา แก้วกรม สุรางค์รัตน์ พันแสง นุชจรินทร์ แก้วกล้า สุรีย์พร ธรรมิกพงษ์ ปอแก้ว พรหมเพชร แสงจันทร์ สอนสว่าง และสมเพียร พักทอง. 2560. ผลของไคโตซานจากปูน้ำจืดสกุล *Thaipotamon* ต่อการเจริญเติบโตและลดปัญหาโรครากเน่าจากเชื้อ *Sclerotium* sp. ของข้าว. ใน **การประชุมวิชาการระดับชาติ งานเกษตรแฟร์นนทรีอีสาน ครั้งที่ 5** 26 พฤศจิกายน 2560 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร. (Poster)

5. ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล นางสาวปอแก้ว พรหมเพชร
Miss Pokaew Promphet
2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 1670100018338
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำพิเศษ
4. ตำแหน่งทางวิชาการ -
5. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก
หลักสูตรสาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ. เพชรบูรณ์ 76000
โทรศัพท์ 056-717100 ต่อ 2709, E-mail : Porkaew@hotmail.com
6. ประวัติการศึกษา
วท.บ. (ชีววิทยา) วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ)
7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ
ภูมิคุ้มกันวิทยา

8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

8.1 Porkaew Promphet, Sirirat Bunarsa, Manote Sutheerawattananonda, Anupan Kongbangkerd and Duangkamol Kunthalert. 2012. Alteration of lymphocyte subpopulation in mice fed lutein from marigold extract. In The 4th Science Research Conference. Phitsanulok: Faculty of Science, Naresuan University.

8.2 Sirirat Bunarsa, Porkaew Promphet, Manote Sutheerawattananonda and Duangkamol Kunthalert. 2012. Hematological assessments of sericin-derived oligopeptides in BALB/c mice. In The 4th Science Research Conference. Phitsanulok: Faculty of Science, Naresuan University.

8.3 พวงผกา แก้วกรม สุรางค์รัตน์ พันแสง นุชจรินทร์ แก้วกล้า ปอแก้ว พรหมเพชร แสงจันทร์ สอนสว่าง และสมเพียร ฝึกทอง. 2560. สภาพนิเวศวิทยาและแหล่งที่อยู่อาศัยปูป่าสกุล *Thaipotamon* ในจังหวัดเพชรบูรณ์. ใน **การประชุมวิชาการและการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ “พะเยาวิจัย ครั้งที่ 6”** 28-29 มกราคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยพะเยา. (Poster)

8.4 พวงผกา แก้วกรม สุรีย์พร ธรรมิกพงษ์ ปอแก้ว พรหมเพชร แสงจันทร์ สอนสว่าง สมเพียร ฝึกทอง และสุรางค์รัตน์ พันแสง. 2560. การศึกษาลักษณะภายนอกและคาร์โบไฮเดรตของปูป่า (*Thaipotamon holthuisi*) ในจังหวัดเพชรบูรณ์. ใน **การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 5 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อขับเคลื่อนสู่ประเทศไทย 4.0”** 25 พฤษภาคม 2560 ณ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพมหานคร. (Poster)

8.5 สุรางค์รัตน์ พันแสง พวงผกา แก้วกรม ปอแก้ว พรหมเพชร สมเพียร ฝึกทอง และแสงจันทร์ สอนสว่าง 2560. การประเมินคุณสมบัติด้านอนุโมลิสระของพืชสมุนไพรไทยบางชนิด. ใน **การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 5 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อขับเคลื่อนสู่ประเทศไทย 4.0”** 25 พฤษภาคม 2560 ณ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพมหานคร. (Poster)

8.6 พวงผกา แก้วกรม สุรางค์รัตน์ พันแสง นุชจรินทร์ แก้วกล้า สุรีย์พร ธรรมิกพงษ์ ปอแก้ว พรหมเพชร แสงจันทร์ สอนสว่าง และสมเพียร ฝึกทอง. 2560. ผลของโคโตซานจากปูน้ำจืดสกุล *Thaipotamon* ต่อการเจริญเติบโตและลดปัญหาโรครากเน่าจากเชื้อ *Sclerotium* sp. ของข้าว. ใน **การประชุมวิชาการระดับชาติ งานเกษตรแฟร์นนทรีอีสาน ครั้งที่ 5** 26 พฤศจิกายน 2560 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร. (Poster)

8.7 พวงผกา แก้วกรม ปอแก้ว พรมเพชร สมเพียร พักทอง แสงจันทร์ สอนสว่าง และสุรางค์รัตน์ พันแสง. 2560. ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดควายแก้วแม่ (*Hiptage candicans* Hook.f.) ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ งานเกษตรแฟร์นนทรีอีสาน ครั้งที่ 5 26 พฤศจิกายน 2560 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร. (Poster)

8.8 พวงผกา แก้วกรม สุรางค์รัตน์ พันแสง นุชจรินทร์ แก้วกล้า สุรีย์พร ธรรมิกพงษ์ ปอแก้ว พรมเพชร แสงจันทร์ สอนสว่าง และสมเพียร พักทอง. 2560. ผลของไคโตซานจากปูน้ำจืดสกุล *Thaipotamon* ต่อการเจริญเติบโตและลดปัญหาโรครากเน่าจากเชื้อ *Sclerotium* sp. ของข้าว. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ งานเกษตรแฟร์นนทรีอีสาน ครั้งที่ 5 26 พฤศจิกายน 2560 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร. (Poster)