

การประเมินผลกระทบจากการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ต่อประชากรพื้นเพ
ณ บ้านโคกเกตุ อําเภอสหัสขันธ์

นางสาวกัญจวรรณ เลิศสุชาตวนิช

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (สหสาขาวิชา)

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2548

ISBN 974-17-5885-9

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย

c/o ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

อาคารสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

73/1 ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี

กรุงเทพฯ 10400

การประเมินผลกระทบจากการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ต่อประชากรหึ่งห้อย
ณ บ้านโคกเกตุ จังหวัดสมุทรสงคราม

นางสาวภัทรวรรณ เลิศสุชาตวนิช

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (สหสาขาวิชา)
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2548
ISBN 974-17-5835-9
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

IMPACT ASSESSMENT OF HOME STAY TOURISM ON FIREFLY POPULATION
AT BAN KHOG KAD VILLAGE, SAMUT SONG KHRAM PROVINCE

Miss Pattharawan Lertsuchatavanich

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Environmental Science
(Inter-department)

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 2005

ISBN 974-17-5835-9

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การประเมินผลกระทบจากการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ต่อประชากร
หึ่งห้อย ณ บ้านโคกเกตุ จังหวัดสมุทรสงคราม

โดย

นางสาวภัทรวรรณ เลิศสุชาตวนิช

สาขาวิชา

วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ ดร. ควงแข สิริทธิเจริญชัย

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ดร. อรุณ ลีวานิช

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ม.ร.ว. คัลยา ติงศภัทิย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชาญวิทย์ โฆษิตานนท์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร. ควงแข สิริทธิเจริญชัย)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ดร. อรุณ ลีวานิช)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กำธร ชีรคุปต์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วัชรโรบล ชีรคุปต์)

นางสาวภัทรวรรณ เลิศสุชาตวนิช: การประเมินผลกระทบจากการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ต่อ
ประชากรหิ่งห้อย ณ บ้านโคกเกตุ จังหวัดสมุทรสงคราม (IMPACT ASSESSMENT OF HOME
STAY TOURISM ON FIREFLY POPULATION AT BAN KHOG KAD VILLAGE, SAMUT
SONG KHRAM PROVINCE) อ.ที่ปรึกษา: อ.ดร. ดวงแข สิทธิเจริญชัย อ. ที่ปรึกษาร่วม: ดร. อรุณ
ลิ้ววนิช 178 หน้า ISBN 974-17-5835-9

ผลการสำรวจความหลากหลายของชนิดหิ่งห้อยตามแนวเส้นทางสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ จังหวัด
สมุทรสงคราม ในช่วงคืนข้างแรมสัปดาห์แรกหรือสัปดาห์ที่สองของทุกเดือน ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2547 –
ธันวาคม 2548 รวมระยะเวลา 13 เดือน พบหิ่งห้อยในแนวเส้นทางสำรวจ 2 ชนิด ได้แก่ *Pteroptyx malacca*
(Gorham) และ *Pteroptyx valida* Olivier หิ่งห้อยทั้งสองชนิดพบจำนวนมากระหว่างเดือน กรกฎาคม –
ธันวาคม 2548 ซึ่งเกาะอาศัยอยู่บนต้นไม้ริมคลอง โดยพบพืชที่หิ่งห้อยตัวเต็มวัยเกาะอาศัยจำนวน 30 ชนิด
ทั้งนี้หิ่งห้อยไม่มีความจำเพาะเจาะจงต่อชนิดพืชที่เกาะอาศัย พบนกที่คาดว่าจะเป็นผู้ล่าธรรมชาติของ
หิ่งห้อยในระยะตัวอ่อน 9 ชนิด และพบหอยที่คาดว่าจะกินอาหารของหิ่งห้อยในระยะตัวอ่อน 4 ชนิด
ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามพบว่า นักท่องเที่ยวร้อยละ 73.29 ตั้งใจมาชมหิ่งห้อย และเมื่อทำการศึกษา
พบว่า จำนวนนักท่องเที่ยวและจำนวนเรือหางยาวมีความสอดคล้องกับจำนวนประชากรหิ่งห้อย ซึ่งบ่งชี้ว่า
หิ่งห้อยเป็นสิ่งที่ดึงดูดใจของนักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ ณ บ้านโคกเกตุ เมื่อทำการประเมินผลกระทบจาก
การท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ต่อประชากรหิ่งห้อย โดยใช้ดัชนีต่างๆ เช่น จำนวนหิ่งห้อย จำนวน
นักท่องเที่ยว จำนวนเรือหางยาว และปริมาณขยะ พบว่า ปัจจุบันการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ในพื้นที่
ศึกษาไม่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อประชากรหิ่งห้อย เนื่องจากมีจำนวนนักท่องเที่ยวและกิจกรรมต่างๆ จาก
การท่องเที่ยวในระดับที่ธรรมชาติสามารถรองรับได้ แต่ส่งผลกระทบโดยอ้อมต่อประชากรหิ่งห้อย จาก
แบบสอบถามประชาชนในพื้นที่ซึ่งไม่ได้เข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์ ร้อยละ 68.75 ตอบว่า มีการ
ตัดต้นไม้ที่หิ่งห้อยเกาะอาศัยทิ้ง เนื่องจากรำคาญเสียงเรือหางยาวของนักท่องเที่ยว และจากการสังเกต
พบว่า มีการตัดต้นไม้พุ่มอย่างน้อย 3 ต้น ในระยะเวลาที่ทำการศึกษา ซึ่งเป็นการทำลายแหล่งที่อยู่อาศัย
ของหิ่งห้อยโดยตรง นอกจากนี้จากแบบสอบถามและการสังเกต พบว่า นักท่องเที่ยวและประชาชน
ในพื้นที่มีพฤติกรรมที่เป็นกรรบกวนและทำลายหิ่งห้อย ซึ่งเกิดจากการขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ
ชีววิทยาหิ่งห้อย และความสัมพันธ์ระหว่างหิ่งห้อยและระบบนิเวศ ผลการศึกษาจึงสรุปได้ว่าการท่องเที่ยว
แบบโฮมสเตย์อาจส่งผลกระทบต่อประชากรหิ่งห้อยได้ในระยะยาว ดังนั้น เมื่อนำข้อมูลจำนวนหิ่งห้อย
พฤติกรรมของนักท่องเที่ยว พฤติกรรมของประชาชนในพื้นที่ และปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่ได้จาก
การศึกษา มาพิจารณาพร้อมกับความรู้ หลักการ และแนวคิดด้านความหลากหลายทางชีวภาพ ชีววิทยาการ
อนุรักษ์ นิเวศวิทยา และในการพัฒนาการท่องเที่ยวแบบยั่งยืน สามารถเสนอแนะแผนการจัดการการ
ท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ในพื้นที่ศึกษาอย่างเหมาะสม เพื่อให้เกิดผลกระทบต่อประชากรหิ่งห้อยน้อยที่สุด

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (สหสาขาวิชา)
ปีการศึกษา 2548

ลายมือชื่อนิสิต...ภัทรวรรณ...เลิศสุชาตวนิช
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา...อ.ดร. ดวงแข...สิทธิเจริญชัย
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม...อ.ดร. อรุณ...ลิ้ววนิช

4689200620: MAJOR ENVIRONMENTAL SCIENCE

KEYWORDS: FIREFLY/ IMPACT ASSESSMENT/ HOME STAY TOURISM/ PLAI PONG PANG/
SAMUT SONG KHRAM PROVINCE

PATTHARAWAN LERTSUCHATAVANICH: IMPACT ASSESSMENT OF HOME STAY
TOURISM ON FIREFLY POPULATION AT BAN KHOG KAD VILLAGE, SAMUT
SONG KHRAM PROVINCE. THESIS ADVISOR: Dr. Duangkhae Siththicharoenchai,
THESIS CO-ADVISOR: Dr. Angoon Lewvanich, 178 pp. ISBN 974-17-5835-9

From December 2004 to December 2005, on the first or the second week of each month during waning moon period, the firefly diversity observation studied at Ban Khog Kad village showed that *Pteroptyx malacca* (Gorham) and *Pteroptyx valida* Olivier were only two species found along the transect survey. Both firefly species were found at high populations from July to December 2005. The adults commonly and non-specifically lived on thirty species of trees alongside the canal. In addition, nine species of birds and four species of snails that might be natural enemies against the fireflies and be the food for firefly larvae, respectively, were observed. From the questionnaires, 73.29% of the tourists preferred to watch the fireflies. By the number of tourists and the long-tailed motorboats relied on the firefly population. The results indicated that fireflies were the attractive species to home stay tourists at Ban Khog Kad village. The impact of home stay tourism on firefly population was assessed by using firefly population, tourist and long-tailed motorboat number, and garbage amount as indices. In the present time, firefly population has been indirectly affected by home stay tourism in the study area because of the acceptable level of tourists and tourism activities. From the questionnaires, 68.75% of the villagers who were not in home stay program told that the noise of tourism long-tailed motorboats annoyed some villagers. Last year, at least three Lum poo trees, the major habitat of firefly, were cut down. The questionnaire and the observation data also showed that some travelers' and the local people's behaviors irritated and damaged the firefly population because of the lack of knowledge and understanding in firefly biology including the relationship between firefly and ecosystem. To summarize, home stay tourism might have impact long-term on firefly population. Therefore, the data such as firefly population, tourism activities, villagers' behaviors, and other environmental factors were used to consider along with the knowledge, principles, and concepts of biodiversity, conservation biology, ecology, and sustainable tourism to propose home stay tourism management plan for the study area suitably to minimize the effect on firefly as much as possible.

Field of study Environmental Science (Inter-department)

Academic year 2005

Student's signature... *Pattharawan*

Advisor's signature... *Duangkhae Siththicharoenchai*

Co-advisor's signature... *Angoon Lewvanich*

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่อง “การประเมินผลกระทบจากการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ต่อประชากรหึ่งห้อย ณ บ้านโคกเกตุ จังหวัดสมุทรสงคราม” ได้รับทุนอุดหนุนจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (BRT T_448001) และศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะด้านความหลากหลายทางชีวภาพ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (CEB_M_15_2005)

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงลงด้วยดี เนื่องจากได้รับความช่วยเหลือและความกรุณาอย่างสูงจากบุคคลที่เกี่ยวข้องหลายท่าน

ขอขอบพระคุณ อ.ดร. ดวงแข ลิทธิเจริญชัย อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร. อนุญ ลิ้ววานิช อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ ความเมตตา และกำลังใจ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือเพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ดำเนินไปอย่างเรียบร้อย ราบรื่น และสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร. ชาญวิทย์ โฉมิตานนท์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร. กำร ธีรคุปต์ และผศ. ดร. วัชรโบล ธีรคุปต์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาใช้เวลาอันมีค่าให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ เพื่อให้วิทยานิพนธ์นี้มีความถูกต้องสมบูรณ์

ขอขอบคุณ คุณทัศนาวลัย อุฑารสกุล คุณวัฒนสิทธิ์ ศิริวงศ์ คุณจุฑาสิริ โรหิตร์ตะนะ คุณเปรมกมล ทองคงอ่วม พี่ๆ และเพื่อนๆ ที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาชีววิทยาทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือและความเอื้อเฟื้อในทุกๆ ด้านเป็นอย่างดี

ขอบคุณ ศูนย์บริการนักท่องเที่ยวหมู่บ้านทรงไทยปลายโพพาง และชาวบ้านปลายโพพางทุกคนที่ได้มอบความเมตตา น้ำใจไมตรี ความอบอุ่น และประสบการณ์ชีวิตที่ยิ่งใหญ่ ตลอดระยะเวลา 18 เดือน

ขอบคุณ คุณเขาวลิต แซ่ตัน และคุณวันชัย แซ่ตัน คนขับเรือที่พาสู่จุดหมายปลายทางในวันนี้ และเพื่อนผู้ทำให้การเดินทางครั้งนี้ไม่โดดเดี่ยวจนเกินไป

ขอบคุณ ต้นไม้ สายน้ำ และหึ่งห้อยทุกชีวิต ซึ่งเป็นห้องเรียนธรรมชาติที่ยิ่งใหญ่

ขอบคุณ กัลยาณมิตรผู้ร่วมเดินทางในวันแดดออกและคืนฝนตกทุกท่าน คุณทรรศนพพรณ เลิศสุชาตวนิช คุณพิศุทธิ์ วิเศษสิงห์ คุณกนกทัศน์ ยลปราโมทย์ คุณบัญญัติการ วินัยพานิช คุณจุฑามาศ กิจจานุรักษ์ คุณสุกฤดี เตียรสุวรรณ คุณจันทิมา สกุลพานิชย์ คุณกมลวรรณ พุ่มไม้ คุณวิสา สอนใจ คุณภาวิดา พุ่มศิริ คุณกัลยากร ตั้งอุไรวรรณ คุณสุรัชนา ช้างชายวงศ์ และคุณพรพิทักษ์ มิเอม

ขอบคุณ คุณสินชัย โฉมงาม คุณมธุรส แสงไฟโรจน์ คุณสุทธิชาน์ นิลฤทธิ์ และเพื่อนๆ สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมทุกคน ที่ได้ร่วมเรียนรู้ ช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจ

ตลอดจนขอขอบคุณทุกๆ ท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือแต่ไม่สามารถเอ่ยนามมาได้ ณ ที่นี้

กราบขอบพระคุณ บิดามารดา ผู้เป็นเจ้าของปัญญา ซึ่งได้มอบความรัก พลังชีวิตและกำลังใจที่ยิ่งใหญ่ตลอดมา ขอขอบคุณพี่ชายและน้องสาวที่อยู่เคียงข้างเสมอ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญภาพ.....	ฏ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 การท่องเที่ยวและผลกระทบจากการท่องเที่ยว.....	4
2.1.1 ความหมายของการท่องเที่ยว.....	4
2.1.2 ผลกระทบจากการท่องเที่ยว.....	5
2.2 การท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์.....	10
2.2.1 ความหมายของการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์.....	10
2.2.2 ความเป็นมาของการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ในประเทศไทย.....	11
2.2.3 ทรัพยากรของการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์.....	13
2.2.4 ลักษณะของนักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์.....	14
2.2.5 แผนการจัดการจัดการการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์.....	15
2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์และการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ.....	16
2.4 ผลกระทบจากการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์.....	19
2.4.1 ผลกระทบด้านบวก.....	19
2.4.2 ผลกระทบด้านลบ.....	19
2.5 การท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ ณ บ้านโคกเกตุ ตำบลปลายโพรงนาง.....	19
2.5.1 สภาพพื้นที่ทั่วไป.....	19

2.5.2	อาณาเขตติดต่อ.....	20
2.5.3	สภาพพื้นที่ด้านการท่องเที่ยว.....	21
2.5.4	ความเป็นมาของหมู่บ้านท่องเที่ยว.....	22
2.5.5	การบริหารและการจัดกิจกรรมด้านการท่องเที่ยว.....	24
2.6	ชีววิทยาของหิ่งห้อย.....	26
2.6.1	อนุกรมวิธาน.....	26
2.6.2	สัณฐานวิทยา.....	26
2.6.3	วงจรชีวิต.....	28
2.6.4	อาหารของหิ่งห้อย.....	30
2.6.5	ถิ่นที่อยู่อาศัยและการแพร่กระจาย.....	31
2.6.6	ความหลากหลายของชนิดพันธุ์.....	32
2.6.7	พฤติกรรมและการกระพริบแสง.....	33
2.7	นิเวศวิทยาของหิ่งห้อย.....	34
2.7.1	นิเวศวิทยาของหิ่งห้อยในประเทศไทย.....	34
2.7.2	ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมในการดำรงชีวิตของหิ่งห้อย.....	35
2.7.3	สาเหตุการลดลงของประชากรหิ่งห้อย.....	37
2.8	ประโยชน์ของหิ่งห้อย.....	39
2.9	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	40
บทที่ 3	วิธีการศึกษา.....	43
3.1	อุปกรณ์และสารเคมี.....	43
3.1.1	อุปกรณ์และสารเคมีในภาคสนาม.....	43
3.1.2	อุปกรณ์และสารเคมีในห้องปฏิบัติการ.....	43
3.2	การศึกษาในภาคสนาม.....	44
3.2.1	การทำแผนที่ของพื้นที่ศึกษาโดยใช้เครื่องบอกพิกัด (GPS)	44
3.2.2	การสำรวจชนิดและจำนวนประชากรหิ่งห้อย.....	44
3.2.3	การศึกษาปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของหิ่งห้อย.....	44
3.2.4	การศึกษาผลกระทบที่เกิดจากกิจกรรมในการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์.....	46
3.3	การศึกษาในห้องปฏิบัติการ.....	47
3.3.1	การหาปริมาณโลหะหนักที่ปนเปื้อน.....	47
3.3.2	การหาปริมาณสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์แกโนคลอรีนที่ปนเปื้อน.....	48

3.4 การศึกษาผลกระทบจากท้องที่เขี้ยวต่อประชากรหึ่งห้อย.....	51
บทที่ 4 ผลการศึกษา.....	52
4.1 ผลการทำแผนที่แนวเส้นสำรวจด้วยเครื่อง GPS.....	53
4.2 ผลการศึกษาหึ่งห้อยที่พบในพื้นที่ศึกษา.....	54
4.2.1 หึ่งห้อยที่พบในพื้นที่ศึกษา.....	54
4.2.2 รูปสัณฐานของหึ่งห้อยที่พบในพื้นที่ศึกษา.....	54
4.2.3 จำนวนหึ่งห้อยที่พบในแต่ละเดือนตามแนวเส้นสำรวจ.....	56
4.3 ผลการศึกษาปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม.....	58
4.3.1 ปัจจัยทางกายภาพ.....	58
4.3.2 ปัจจัยทางชีวภาพ.....	86
4.4 ผลการศึกษานักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์.....	94
4.4.1 ผลการศึกษาจำนวนนักท่องเที่ยวและจำนวนบ้านพักโฮมสเตย์.....	94
4.4.2 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ของจำนวนนักท่องเที่ยวกับจำนวนหึ่งห้อย.....	96
4.4.3 ผลการศึกษาข้อมูลและพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวจากแบบสอบถาม.....	97
4.5 ผลการศึกษาประชาชนในพื้นที่.....	100
4.6 ผลการศึกษาเรือหางยาวที่พานักท่องเที่ยวชมหึ่งห้อย.....	109
4.6.1 จำนวนเรือหางยาว.....	109
4.6.2 ราคาค่าเช่าของเรือหางยาว.....	111
4.7 ผลการศึกษาปริมาณขยะ.....	112
บทที่ 5 อภิปรายผล.....	115
5.1 การอภิปรายผลการศึกษา.....	115
5.1.1 ชนิดและจำนวนหึ่งห้อย.....	115
5.1.2 ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของหึ่งห้อย.....	116
5.1.3 นักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์.....	123
5.1.4 ประชาชนในพื้นที่.....	124
5.1.5 เรือหางยาวที่พานักท่องเที่ยวชมหึ่งห้อย.....	126
5.1.6 ปริมาณขยะ.....	127
5.2 การประเมินผลกระทบจากการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ต่อประชากรหึ่งห้อย.....	127
5.2.1 ผลกระทบด้านลบ.....	128
5.2.2 ผลกระทบด้านบวก.....	131

บทที่ 6 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	133
6.1 สรุปผลการศึกษา.....	133
6.2 แผนการจัดการการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์เพื่อลดผลกระทบต่อ ประชากรท้องถิ่นในพื้นที่ศึกษา.....	135
6.3 ข้อเสนอแนะ.....	139
รายการอ้างอิง.....	141
ภาคผนวก ก.....	147
ภาคผนวก ข.....	151
ภาคผนวก ค.....	156
ภาคผนวก ง.....	169
ภาคผนวก จ.....	175
ภาคผนวก ฉ.....	177
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	178

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากบริการที่พัก – อาหาร.....	8
ตารางที่ 2.2	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเนื่องจากกิจกรรมการท่องเที่ยวรูปแบบต่างๆ.....	9
ตารางที่ 3.1	พารามิเตอร์และวิธีวิเคราะห์อากาศ.....	45
ตารางที่ 3.2	พารามิเตอร์และวิธีวิเคราะห์น้ำ.....	45
ตารางที่ 3.3	พารามิเตอร์และวิธีวิเคราะห์ดิน.....	45
ตารางที่ 3.4	ค่าที่กำหนดให้เครื่อง microwave digester ทำการสกัดน้ำตัวอย่าง.....	47
ตารางที่ 3.5	ค่าที่กำหนดให้เครื่อง Microwave digester ทำการสกัดดินตัวอย่าง.....	48
ตารางที่ 3.6	แสดงสถานะของเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟที่ใช้วิเคราะห์น้ำตัวอย่าง.....	49
ตารางที่ 3.7	ค่าที่กำหนดให้เครื่อง ASE ทำการสกัดดินตัวอย่าง.....	50
ตารางที่ 3.8	แสดงสถานะของเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟที่ใช้วิเคราะห์ดินตัวอย่าง.....	51
ตารางที่ 4.1	จำนวนเฉลี่ยของหิ่งห้อย ($\pm$ SE) ที่พบระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นทางสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	57
ตารางที่ 4.2	อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด – สูงสุด ($\pm$ SE) และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยต่ำสุด – สูงสุด ($\pm$ SE) ของอากาศ ระหว่างเดือนธันวาคม 47 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นทางสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	59
ตารางที่ 4.3	อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด – สูงสุด ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยต่ำสุด – สูงสุด และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของอากาศ ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ณ สถานีตรวจวัดอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา.....	61
ตารางที่ 4.4	พีเอชต่ำสุด – สูงสุด ออกซิเจนละลายเฉลี่ย ($\pm$ SE) และอุณหภูมิเฉลี่ย ($\pm$ SE) ของน้ำ ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นทางสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	65
ตารางที่ 4.5	ปริมาณเฉลี่ยของโลหะหนัก ($\pm$ SE) ในน้ำตัวอย่างบริเวณต้นน้ำและปลายน้ำในเดือนมกราคมและธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นทางสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	68

ตารางที่ 4.6	ปริมาณเฉลี่ยของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีน ($\pm$ SE) ในน้ำตัวอย่าง ในเดือนมกราคมและธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	73
ตารางที่ 4.7	ค่าพีเอชต่ำสุด – สูงสุด ปริมาณน้ำในดินเฉลี่ย ($\pm$ SE) และอุณหภูมิเฉลี่ย ($\pm$ SE) ของดินระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	76
ตารางที่ 4.8	ปริมาณเฉลี่ยของโลหะหนัก ($\pm$ SE) ในดินตัวอย่างบริเวณคันน้ำและปลายน้ำ ในเดือนมกราคมและธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	79
ตารางที่ 4.9	ปริมาณเฉลี่ยของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีน ($\pm$ SE) ในดินตัวอย่าง ในเดือนมกราคม และธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	83
ตารางที่ 4.10	ชื่อพื้นเมือง ชื่อวิทยาศาสตร์ และวงศ์ของพืชที่พบทั้งห้อยตัวเต็มวัยเกาะอาศัย ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	87
ตารางที่ 4.11	ความถี่ของพืชที่พบทั้งห้อยเกาะอาศัย ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	89
ตารางที่ 4.12	จำนวนชนิดพืช และจำนวนต้นพืชที่พบทั้งห้อยเกาะอาศัย ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	91
ตารางที่ 4.13	ชื่อพื้นเมือง ชื่อวิทยาศาสตร์ และวงศ์ของนกที่คาดว่าจะเป็นศัตรูธรรมชาติของ หิ่งห้อย ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	92
ตารางที่ 4.14	ชื่อพื้นเมือง ชื่อวิทยาศาสตร์ และวงศ์ของหอยที่คาดว่าจะเป็อาหารของ หิ่งห้อย ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	93
ตารางที่ 4.15	จำนวนนักท่องเที่ยวและจำนวนบ้านพักโฮมสเตย์ ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	94

ตารางที่ 4.16	จำนวนและร้อยละของนักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์จำแนกตามลักษณะทั่วไป ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	97
ตารางที่ 4.17	ความถี่และร้อยละของนักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์จำแนกตามความรู้และ พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	98
ตารางที่ 4.18	จำนวนและร้อยละของประชาชนในพื้นที่ทั้ง 3 กลุ่ม จำแนกตามลักษณะทั่วไป ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	101
ตารางที่ 4.19	ความถี่และร้อยละของประชาชนในพื้นที่ จำแนกตามความรู้และพฤติกรรมด้าน สิ่งแวดล้อม ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	102
ตารางที่ 4.20	จำนวนเรือหางยาวที่พานักท่องเที่ยวชมหิ่งห้อย ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นทาง ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	109
ตารางที่ 4.21	ระดับเสียงเฉลี่ยของเรือหางยาว ($\pm$ SE) ที่วิ่งผ่านจุดชมหิ่งห้อยเป็นระยะเวลา 5 คืน ในเดือนเมษายน 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	111
ตารางที่ 4.22	น้ำหนักขยะเฉลี่ย/คน ($\pm$ SE) ในช่วงเวลาที่มีนักท่องเที่ยวเข้าพัก และช่วงเวลา ที่ไม่มีนักท่องเที่ยวเข้าพัก ในเดือนเมษายน 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	113
ตารางที่ 4.23	น้ำหนักขยะเฉลี่ย/บ้าน ($\pm$ SE) ในช่วงเวลาที่มีนักท่องเที่ยวเข้าพัก และช่วงเวลา ที่ไม่มีนักท่องเที่ยวเข้าพัก ในเดือนเมษายน 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	114

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1	แสดงการจัดการโฮมสเตย์กับการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน.....	17
ภาพที่ 2.2	แสดงความสัมพันธ์ของการท่องเที่ยวเชิงนิเวศกับโฮมสเตย์.....	18
ภาพที่ 2.3	คลองโพงทางเส้นการคมนาคมขนส่งและไปมาหาสู่กันของคนในหมู่บ้าน... ..	20
ภาพที่ 2.4	สภาพบ้านเรือนที่พักอาศัยริมน้ำของชาวปลายโพงทาง.....	21
ภาพที่ 2.5	บ้านทรงไทยริมน้ำที่เข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์.....	23
ภาพที่ 2.6	สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่สวยงามของปลายโพงทาง.....	24
ภาพที่ 2.7	ลักษณะวิทยาของหิ่งห้อยตัวเต็มวัย <i>Pteroptyx valida</i> Olivier เพศผู้.....	27
ภาพที่ 2.8	อวัยวะผลิตแสงของหิ่งห้อยอยู่บริเวณปล้องท้อง.....	28
ภาพที่ 2.9	วงจรชีวิตของหิ่งห้อย.....	30
ภาพที่ 2.10	ตัวอ่อนหิ่งห้อยเป็นผู้ล่ากินหอยเป็นอาหาร.....	31
ภาพที่ 2.11	หิ่งห้อยกระพริบแสงยามค่ำคืน.....	33
ภาพที่ 4.1	แผนที่เส้นทางของกิจกรรมล่องเรือชมหิ่งห้อย ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม ซึ่งเป็นแนวเส้นสำรวจระยะทาง 5.9 กิโลเมตร.....	53
ภาพที่ 4.2	<i>Pteroptyx valida</i> Olivier ตัวเต็มวัยเพศผู้.....	54
ภาพที่ 4.3	<i>Pteroptyx malacca</i> (Gorham) ตัวเต็มวัยเพศผู้.....	55
ภาพที่ 4.4	<i>Luciola brahmina</i> Bourgeois ตัวเต็มวัยเพศผู้.....	55
ภาพที่ 4.5	<i>Pyrocoelia tonkinensis</i> Olivier ตัวเต็มวัยเพศผู้.....	56
ภาพที่ 4.6	จำนวนเฉลี่ยของหิ่งห้อยที่พบระหว่างเดือน ธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	58
ภาพที่ 4.7	อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยของอากาศ ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	60
ภาพที่ 4.8	ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ยของอากาศ ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	60
ภาพที่ 4.9	อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด – ต่ำสุด และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยสูงสุด – ต่ำสุดของอากาศ ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ณ สถานีตรวจวัดอากาศของ กรมอุตุนิยมวิทยา.....	62

ภาพที่ 4.20 ปริมาณเฉลี่ยของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนในน้ำตัวอย่างบริเวณต้นน้ำ เปรียบเทียบระหว่างเดือนมกราคม และธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	74
ภาพที่ 4.21 ปริมาณเฉลี่ยของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนในน้ำตัวอย่างบริเวณปลายน้ำ เปรียบเทียบระหว่างเดือนมกราคม และธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	75
ภาพที่ 4.22 พีเอชต่ำสุด-สูงสุดของดิน ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	77
ภาพที่ 4.23 ปริมาณน้ำในดินเฉลี่ยของดิน ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	77
ภาพที่ 4.24 อุณหภูมิเฉลี่ยของดิน ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	78
ภาพที่ 4.25 ปริมาณเฉลี่ยของแคะเมียมในดิน เปรียบเทียบระหว่างเดือนมกราคม และ ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	79
ภาพที่ 4.26 ปริมาณเฉลี่ยของปรอทในดิน เปรียบเทียบระหว่างเดือนมกราคม และ ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	80
ภาพที่ 4.27 ปริมาณเฉลี่ยของตะกั่วในดิน เปรียบเทียบระหว่างเดือนมกราคม และ ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	81
ภาพที่ 4.28 ปริมาณเฉลี่ยของออร์กาโนคลอรีนในดินตัวอย่างบริเวณต้นน้ำ เปรียบเทียบระหว่าง เดือนมกราคม และธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	84
ภาพที่ 4.29 ปริมาณเฉลี่ยของออร์กาโนคลอรีนในดินตัวอย่างบริเวณปลายน้ำ เปรียบเทียบ ระหว่างเดือนมกราคม และธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	85
ภาพที่ 4.30 รูปสัณฐานของพืชชนิดเด่นที่พบหึ่งห้อยเกาะอาศัย ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	90

ภาพที่ 4.31 จำนวนชนิดพืช และจำนวนต้นพืชที่พบหึ่งห้อยเกาะอาศัย ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	92
ภาพที่ 4.32 จำนวนนักท่องเที่ยวและจำนวนบ้านพักโฮมสเตย์ ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	95
ภาพที่ 4.33 แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนหึ่งห้อยกับจำนวนนักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	96
ภาพที่ 4.34 แสดงระดับคะแนนด้านชีววิทยาหึ่งห้อยของนักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	100
ภาพที่ 4.35 แสดงระดับคะแนนด้านชีววิทยาหึ่งห้อยของประชาชนในพื้นที่ ระหว่างเดือน ธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	108
ภาพที่ 4.36 จำนวนเรือหางยาวที่พานักท่องเที่ยวชมหึ่งห้อย ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	110
ภาพที่ 4.37 แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนเรือหางยาวที่พานักท่องเที่ยวชมหึ่งห้อยกับ จำนวนหึ่งห้อย ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	110
ภาพที่ 4.38 ระดับเสียงเฉลี่ยของเรือหางยาวที่วิ่งผ่านจุดชมหึ่งห้อยเป็นระยะเวลา 5 คืน ในเดือน เมษายน 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	112
ภาพที่ 4.39 น้ำหนักขยะเฉลี่ย/คน (kg/person) ในช่วงเวลาที่มีนักท่องเที่ยวเข้าพักเปรียบเทียบกับช่วงเวลาที่ไม่มียักท่องเที่ยวเข้าพัก ในเดือนเมษายน 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	113
ภาพที่ 4.40 น้ำหนักขยะเฉลี่ย/บ้าน (kg/house) ในช่วงเวลาที่มีนักท่องเที่ยวเข้าพักเปรียบเทียบกับช่วงเวลาที่ไม่มียักท่องเที่ยวเข้าพัก ในเดือนเมษายน 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	114
ภาพที่ 5.1 ต้นลำพูที่มีหึ่งห้อยเกาะอาศัยอยู่ถูกตัด.....	130

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การท่องเที่ยวเป็นรูปแบบหนึ่งของการพักผ่อนหย่อนใจของมนุษย์ เพื่อผ่อนคลายความเคร่งเครียดจากการใช้ชีวิตประจำวัน หลีกหนีความเบื่อหน่ายจำเจที่มีอยู่ ก่อให้เกิดการเรียนรู้และประสบการณ์จากการได้พบเห็นสิ่งที่แตกต่างไปจากชีวิตประจำวัน และเป็นการเปิดโลกทัศน์ให้กว้างขึ้น นอกจากนี้การท่องเที่ยวยังเป็นกลไกสำคัญอย่างหนึ่งที่ช่วยสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างมนุษยชาติ เกิดการหมุนเวียนในกระแสเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2539 อ้างถึงใน ปิยาภรณ์ รัตนเจษฎา, 2541) จึงมีการพัฒนาการท่องเที่ยวขึ้นในประเทศต่างๆ ทั่วโลก อุตสาหกรรมท่องเที่ยวเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในช่วง 3 ทศวรรษที่ผ่านมา ส่งผลให้สภาพแวดล้อมในแหล่งท่องเที่ยวเสื่อมโทรมลง ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมาก ทั้งปัญหาน้ำเสีย ปัญหาขยะและความสกปรก ปัญหาทัศนียภาพอุจาด รวมทั้งปัญหาการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรม

สถานการณ์ดังกล่าว ส่งผลให้คนส่วนใหญ่มองภาพลักษณ์ของการพัฒนาอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวในทางลบ ทั้งผลงานการวิจัย ข่าวดัง และบทความจากสื่อมวลชนต่างๆ ตลอดจนการประชุมปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ เช่น การประชุมเอิร์ธซัมมิต (Earth Summit) ที่กรุงริโอเดอจาเนโร ประเทศบราซิล เมื่อวันที่ 14 มิถุนายน 2535 ได้มีส่วนผลักดันให้เกิดความร่วมมือระหว่างภาครัฐบาลและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง ในการจัดตั้งระบบและกระบวนการเพื่อประสานการพัฒนา ร่วมกัน ตั้งแต่ระดับการตัดสินใจ ตลอดจนถึงระบุแนวทางการปฏิบัติที่จำเป็น เพื่อให้เกิดการพัฒนาการท่องเที่ยวแบบยั่งยืน (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2542)

การประชุมเอิร์ธซัมมิต ในส่วนของแผนปฏิบัติการ 21 (Agenda 21) ที่เกี่ยวกับการท่องเที่ยวและอุตสาหกรรมท่องเที่ยวนั้น ได้มีการผลักดันเพื่อเพิ่มข้อบังคับการลงโทษทางเศรษฐกิจ และเสนอแผนงานการพัฒนาการท่องเที่ยวแบบยั่งยืน หนึ่งในแผนงานที่สำคัญ คือ การประเมินผลกระทบจากการท่องเที่ยวที่มีต่อสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมในภูมิภาค

สำหรับประเทศไทย จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 – 2544) ซึ่งเน้นบทบาทการพัฒนาชุมชน ประกอบกับรัฐบาลออกกฎหมายการกระจายอำนาจสู่ท้องถิ่น จึงเป็นแรงผลักดันให้องค์กรท้องถิ่นและหน่วยงานต่างๆ ให้ความสำคัญกับการสร้างรายได้ให้ชุมชน

โดยใช้การท่องเที่ยวเป็นจุดขาย ทำให้เกิดกิจกรรมการท่องเที่ยวหลายรูปแบบในชุมชน ซึ่งการจัดกิจกรรมโฮมสเตย์ (home stay) เป็นรูปแบบการท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมมาก ทั้งจากองค์กรเอกชนและหน่วยงานภาครัฐ

องค์การบริหารส่วนตำบลปลายโพรงพัง ได้ริเริ่มดำเนินงานโครงการหมู่บ้านท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์บ้านทรงไทยในปี พ.ศ. 2541 โดยการบริหารจัดการทุนทางสังคมด้านธรรมชาติและวิถีชีวิตชาวสวนมะพร้าว สร้างจุดขายในการท่องเที่ยวโดยใช้บ้านทรงไทยริมน้ำเป็นสัญลักษณ์ เปิดโอกาสให้นักท่องเที่ยวพักค้างคืนที่บ้านชาวสวนเจ้าของบ้านทรงไทยริมน้ำ เรียนรู้วิถีชีวิตชาวสวนสองฝั่งคลอง นั่งเรือชมธรรมชาติและฝูงหิ่งห้อยกระพริบแสงยามค่ำคืน จัดเส้นทางท่องเที่ยวชมศิลปะ และสถานที่สำคัญทางประวัติศาสตร์ของจังหวัดสมุทรสงคราม ทั้งชุมชนมีบ้านพักแบบโฮมสเตย์จำนวน 25 หลัง จากจำนวนบ้านทรงไทย 185 หลัง สามารถรองรับนักท่องเที่ยวเข้าพักค้างคืนได้เต็มที่ประมาณ 120 คน (ยาใจ ศรีวิโรจน์ และคณะ, 2545)

การดำเนินงานได้รับการตอบรับจากนักท่องเที่ยวเป็นจำนวนมาก ดังนั้นหากแหล่งท่องเที่ยวไม่ได้รับการจัดการที่เหมาะสม กิจกรรมต่างๆ จากการท่องเที่ยวสามารถส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศได้มาก ซึ่งสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (2542) ระบุถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกิจกรรมการท่องเที่ยวต่างๆ ไว้ดังนี้ กิจกรรมส่องสัตว์/ดูนก อาจก่อให้เกิดการรบกวนการวางไข่และผสมพันธุ์ของสัตว์ กิจกรรมการล่องเรือชมธรรมชาติ อาจก่อให้เกิดการรบกวนบริเวณวางไข่และผสมพันธุ์ของสัตว์น้ำ ปัญหาขยะมูลฝอย การส่งเสียงดังของนักท่องเที่ยวเสียงดังจากยานพาหนะ และการปนเปื้อนของน้ำมันในแหล่งน้ำ เป็นต้น ดังนั้นกิจกรรมล่องเรือชมหิ่งห้อยอาจส่งผลกระทบต่อปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมในการดำรงชีวิตของหิ่งห้อย การรบกวนถิ่นที่อยู่อาศัย แหล่งสืบพันธุ์ และแหล่งอาหารของหิ่งห้อยได้

งานวิจัยนี้จึงเป็นการศึกษาและประเมินผลกระทบที่อาจเกิดจากกิจกรรมการท่องเที่ยวต่อหิ่งห้อย เพื่อวางแผนและเสนอแนะแนวทางการพัฒนาการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ในพื้นที่ศึกษา โดยการศึกษาครั้งนี้ใช้จำนวนหิ่งห้อยเป็นดัชนีหลักในการชี้วัดผลกระทบ ร่วมกับดัชนีอื่นๆ ได้แก่ คุณภาพอากาศ คุณภาพน้ำ คุณภาพดิน ระดับเสียงจากเรือหางยาว และปริมาณขยะ เป็นต้น

การศึกษานี้จะนำเอาความรู้และหลักการด้านความหลากหลายทางชีวภาพ ชีววิทยาการอนุรักษ์นิเวศวิทยา และแนวคิดในการพัฒนาการท่องเที่ยวแบบยั่งยืน มาประมวลเพื่อวางแผนและใช้เป็นแนวทางการจัดการการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ในพื้นที่อย่างเหมาะสมต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 สำรวจชนิดและจำนวนประชากรหึ่งห้อยในพื้นที่ศึกษา

1.2.2 ศึกษาและประเมินผลกระทบจากการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ต่อประชากรหึ่งห้อยในพื้นที่ศึกษา

1.2.3 วางแผนการจัดการการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์เพื่อลดผลกระทบต่อประชากรหึ่งห้อยในพื้นที่ศึกษา

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

เก็บข้อมูลภาคสนามที่หมู่บ้านท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์บ้านทรงไทย ณ บ้านโคกเกตุ ตำบลปลายโพงพาง อำเภอมัทพวา จังหวัดสมุทรสงคราม ทุกข้างแรมแรกของเดือน ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 รวมระยะเวลา 13 เดือน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 สามารถอนุรักษ์ถิ่นที่อยู่อาศัย และระบบนิเวศที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของหึ่งห้อยในพื้นที่ศึกษาได้

1.4.2 สามารถจัดการการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ในพื้นที่ศึกษาอย่างเหมาะสม โดยมีการทำลายรบกวน และส่งผลกระทบต่อประชากรหึ่งห้อยน้อยที่สุด

1.4.3 นักท่องเที่ยวและประชาชนในพื้นที่ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างหึ่งห้อยและระบบนิเวศ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสำคัญและเห็นคุณค่าของหึ่งห้อย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎี

วิทยานิพนธ์เรื่องการประเมินผลกระทบจากการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ต่อประชากรหึ่งห้อย ณ บ้านโคกเกตุ จังหวัดสมุทรสงคราม มีแนวความคิดที่สำคัญและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในประเด็นดังต่อไปนี้

- 2.1 การท่องเที่ยวและผลกระทบจากการท่องเที่ยว
- 2.2 การท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์
- 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์และการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ
- 2.4 ผลกระทบจากการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์
- 2.5 การท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ ณ บ้านโคกเกตุ ตำบลปลายโพรงพาง
- 2.6 ชีวิตวิทยาของหึ่งห้อย
- 2.7 นิเวศวิทยาของหึ่งห้อย
- 2.8 ประโยชน์ของหึ่งห้อย
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การท่องเที่ยวและผลกระทบจากการท่องเที่ยว

2.1.1 ความหมายของการท่องเที่ยว

การท่องเที่ยว หมายถึง การเดินทางจากที่อยู่อาศัยปกติไปยังที่อื่นเป็นการชั่วคราว ด้วยความสมัครใจ ด้วยวัตถุประสงค์ใดๆ ที่ไม่ใช่เพื่อการประกอบอาชีพหรือหารายได้ (นิคม จารุมณี, 2544)

การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (2539) ได้ให้ความหมายของการท่องเที่ยวไว้ว่าเป็นการเดินทางภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดไว้เป็นสากล 3 ประการ คือ

- 2.1.1.1 เป็นการเดินทางจากที่อยู่อาศัยปกติไปยังที่อื่นเป็นการชั่วคราว
- 2.1.1.2 เป็นการเดินทางด้วยความสมัครใจ
- 2.1.1.3 เป็นการเดินทางเพื่อวัตถุประสงค์ใดๆ ก็ตามที่มีใช่เพื่อการประกอบอาชีพหรือหารายได้

McIntoch and Goeldner (1995) กล่าวว่า การท่องเที่ยวเป็นผลรวมของปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักท่องเที่ยว ธุรกิจการบริการ รัฐบาล และประชาชนท้องถิ่น ในการที่จะดึงดูดความสนใจของนักท่องเที่ยวให้มาท่องเที่ยว และการให้การต้อนรับนักท่องเที่ยวหรือผู้มาเยือนด้วยไมตรีจิต

Mill and Morrisson (1990) กล่าวว่า การท่องเที่ยว หมายถึงการจัดกิจกรรมทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความประทับใจ การบริการ และการสร้างความพึงพอใจให้กับนักท่องเที่ยว

การท่องเที่ยว (tourism) เป็นนันทนาการ (recreation) รูปแบบหนึ่งที่เกิดขึ้นระหว่างเวลาว่างที่มีการเดินทางเข้ามาเกี่ยวข้อง โดยเป็นการเดินทางจากที่หนึ่ง ที่มักหมายถึงถิ่นที่อยู่อาศัยไปยังอีกที่หนึ่งที่ตั้งว่าเป็นแหล่งท่องเที่ยว เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศและสิ่งแวดล้อม โดยมีแรงกระตุ้นจากความต้องการในด้านกายภาพ ด้านวัฒนธรรม ด้านการปฏิสัมพันธ์ และด้านสถานะหรือเกียรติคุณ (Lawson, Baud and Bovy, 1997 อ้างถึงใน สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2542)

2.1.2 ผลกระทบจากการท่องเที่ยว

กนกพร สว่างแจ้ง (2540) กล่าวว่าผลกระทบทางนิเวศวิทยาสามารถเกิดได้ 2 ทาง คือ

2.1.2.1 ผลกระทบทางตรง (direct impact) คือ ผลกระทบโดยตรงต่อประชากรพืชและสัตว์ในระบบนิเวศ ในแง่การเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากร การทำลายถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ และการเพิ่มจำนวนของศัตรูพืชหรือสัตว์ เป็นต้น

2.1.2.2 ผลกระทบทางอ้อม (indirect impact) คือ ผลกระทบที่ส่งผลต่อถิ่นที่อยู่สภาพแวดล้อม และปัจจัยต่างๆ ทั้งทางชีวภาพ กายภาพ อันจะส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลกระทบในแหล่งท่องเที่ยว (รติกร น่วมภักดี, 2545) สามารถแบ่งได้ 2 ปัจจัย ดังนี้

2.1.2.3 ลักษณะของพื้นที่

เนื่องจากความทนทานของสิ่งแวดล้อม หรือความทนทานของระบบนิเวศ (environmental durability) ในแหล่งท่องเที่ยวต่างๆ มีความสลับซับซ้อนที่แตกต่างกัน ดังนั้นระดับของผลกระทบที่เกิด จึงขึ้นอยู่กับความทนทาน (resistance) ของสิ่งแวดล้อมหรือของระบบนิเวศของแหล่งท่องเที่ยว และความสามารถของพื้นที่ในการฟื้นคืนสภาพ (resilience) จากการใช้ประโยชน์ที่เกิดขึ้น โดยปัจจัยที่กำหนดความทนทานของระบบนิเวศ ได้แก่ ความทนทานของสังคมพืช ลักษณะดิน ลักษณะของภูมิประเทศ และลักษณะของภูมิอากาศ

2.1.2.4 ลักษณะของผู้ใช้ประโยชน์และกิจกรรมการใช้ประโยชน์

การใช้ประโยชน์พื้นที่เป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดประเภทและระดับของผลกระทบที่แตกต่างกัน ซึ่งความแตกต่างนั้นขึ้นอยู่กับปริมาณการใช้ประโยชน์ การกระจายของกิจกรรมการใช้ประโยชน์ ประเภทของกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์ ขนาดของกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์ พฤติกรรมของผู้ใช้ประโยชน์ และประเภทของการเข้าถึงพื้นที่

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (2542) สรุปผลกระทบด้านลบจากการท่องเที่ยวต่อสิ่งแวดล้อมของชุมชนท้องถิ่น ไว้ดังนี้

2.1.2.5 การท่องเที่ยวก่อให้เกิดการทำลายทรัพยากรป่าไม้ของชุมชนท้องถิ่น มีการบุกรุกพื้นที่อนุรักษ์และพื้นที่สาธารณะเพื่อเปลี่ยนเป็นพื้นที่พักผ่อน รีสอร์ท ร้านอาหารและบริการอื่นๆ สนองความต้องการของนักท่องเที่ยว นอกจากนี้ปัญหาไฟป่าซึ่งมีสาเหตุมาจากความประมาทและรู้เท่าไม่ถึงการณ์ของนักท่องเที่ยว ยังเป็นการทำลายทรัพยากรป่าไม้

2.1.2.6 การท่องเที่ยวก่อให้เกิดการขาดแคลนทรัพยากรน้ำของชุมชนท้องถิ่น เมื่อนักท่องเที่ยวเข้ามาท่องเที่ยวในชุมชน ขอมต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคเพิ่มขึ้น ก่อให้เกิดการขาดแคลนน้ำดื่ม น้ำใช้ เป็นเหตุให้มีการเจาะน้ำบาดาลเพิ่มขึ้นจนเกินอัตรา จึงเกิดการแทรกดันของน้ำทะเลเข้าสู่แผ่นดิน ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อพืชพรรณและสิ่งมีชีวิตอื่นตามแนวชายฝั่ง

2.1.2.7 การท่องเที่ยวก่อให้เกิดปัญหาคุณภาพน้ำเสียในชุมชนท้องถิ่น เมื่อนักท่องเที่ยวเดินทางเข้ามาท่องเที่ยวในชุมชน จำเป็นต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกและบริการให้แก่นักท่องเที่ยว ทำให้เกิดสถานบริการทางการท่องเที่ยว ซึ่งส่วนใหญ่มีระบบบำบัดน้ำทิ้งไม่ได้มาตรฐาน บางแห่งปล่อยน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำใกล้เคียง ทำให้คุณภาพน้ำเสื่อม และอาจทำลายสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำด้วย

2.1.2.8 การท่องเที่ยวก่อให้เกิดการทำลายทรัพยากรชีวภาพของชุมชนท้องถิ่น กิจกรรมทางการท่องเที่ยวบางกิจกรรมก่อให้เกิดการรบกวน และการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์จากที่ดินอันส่งผลต่อพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่บริเวณนั้น เช่น พื้นที่วางไข่ พื้นที่หาอาหารของสัตว์ และพื้นที่อยู่อาศัยของสัตว์ เป็นต้น

2.1.2.9 การท่องเที่ยวก่อให้เกิดการทำลายระบบนิเวศของพืชและสัตว์ในชุมชนท้องถิ่น เมื่อมีการตัดถนนเพื่อเข้าสู่ชุมชนที่เป็นแหล่งท่องเที่ยว ซึ่งถนนอาจตัดผ่านบริเวณที่มีความเปราะบางของระบบนิเวศ และเมื่อมีนักท่องเที่ยวเข้าไปท่องเที่ยวมาก อาจส่งผลให้สภาพแวดล้อมเสื่อมโทรมลงโดยมีผลทำลายทัศนียภาพ และระบบนิเวศของพืชและสัตว์สูญเสียไป

2.1.2.10 การท่องเที่ยวก่อให้เกิดขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลในชุมชนท้องถิ่น เมื่อมีนักท่องเที่ยวเข้ามาชมสร้างปัญหาเรื่องขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลให้กับชุมชนอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ และก่อให้เกิดปัญหาการกำจัดขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลตามมา หากไม่มีการจัดการกับขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลที่เหมาะสม อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของชุมชน

2.1.2.11 การท่องเที่ยวก่อให้เกิดมลภาวะทางเสียงในชุมชนท้องถิ่น บริการต่างๆ จาก การท่องเที่ยวอาจก่อให้เกิดเสียงดังรบกวน ซึ่งส่งผลกระทบต่อที่พักผ่อนของนักท่องเที่ยวและ ประชาชนในท้องถิ่น เช่น เสียงที่เกิดจากยานพาหนะต่างๆ เสียงดังจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เสียง ดังจากการร้องรำและเล่นดนตรี เป็นต้น

2.1.2.12 การท่องเที่ยวก่อให้เกิดการทำลายภูมิทัศน์ของชุมชนท้องถิ่น เมื่อมีการอาคาร และสิ่งก่อสร้างต่างๆ เพื่อสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวนั้น อาจทำลายทัศนียภาพและ สภาพทางธรรมชาติดั้งเดิมของพื้นที่ บางแห่งมีลักษณะไม่กลมกลืนกับสภาพแวดล้อม ไม่เป็น ระเบียบ และอาจส่งผลให้แหล่งท่องเที่ยวเสื่อมโทรมเร็วขึ้น

ปฐิติ อาคมานนท์ มอนซอน และคณะ (2535) กล่าวว่า ผลกระทบที่มีต่อ สภาพแวดล้อมจากกิจกรรมการท่องเที่ยว สามารถสังเกตเห็นได้จากความเสื่อมโทรมของป่าไม้ และลำธารในเส้นทาง เช่น ขยะและสิ่งปฏิกูล พันธ์ไม้เสื่อมโทรม การลดน้อยลงของสัตว์ป่า อันเนื่องมาจากนักท่องเที่ยวจำนวนมากที่บุกรุกเข้าไปในพื้นที่อย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน และเมื่อ สภาพเส้นทางท่องเที่ยวเสื่อมโทรมลง ทำให้นักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการหันไปบุกรุกเส้นทาง อื่นที่อุดมสมบูรณ์กว่า

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (2542) เสนอรายงานว่า ผลกระทบจากการท่องเที่ยวที่เกิดขึ้นภายในแหล่งท่องเที่ยว เนื่องมาจากกิจกรรมการท่องเที่ยว และ บริการที่พัก อาหาร มีลักษณะความรุนแรงมากขึ้นแตกต่างกันตามสภาพพื้นที่และสภาพความ เปราะบาง หรือความสามารถในการรองรับของพื้นที่ ผลกระทบ ประกอบด้วย การพังทลายของ ดิน เสียงรบกวน ฝุ่นละออง ขยะมูลฝอย การรบกวนสัตว์และพืช การทำลายป่าไม้ การแตกหัก สึกกร่อนของทรัพยากร การขูดขีด ทำลาย คราบน้ำมัน ไฟไหม้ และการลู่กล้าพื้นที่สาธารณะ ซึ่งสามารถแสดงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากมิติต่างๆ ดังนี้

ตารางที่ 2.1 ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากบริการที่พัก – อาหาร

ผลกระทบสิ่งแวดล้อม		โอกาสหรือผลกระทบ		
		เล็กน้อย	ปานกลาง	มาก
ผลกระทบต่อดิน	ฝุ่นละออง		×	
	สภาพดินเสื่อมโทรม		×	
	เกิดการชะล้างพังทลาย		×	
ผลกระทบต่อแหล่งน้ำ	น้ำเน่าเสีย		×	
	เกิดตะกอนและการตื้นเขิน		×	
	สิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำตาย		×	
ผลกระทบในเรื่องขยะ	สภาพไม่น่าดู		×	
	สกปรก น่าเหม็น		×	
	เป็นแหล่งเพาะเชื้อโรค			×
ผลกระทบในเรื่องเสียง	เสียงดังรบกวน	×		
	มีผลต่อจิตใจด้านความสงบ		×	
ผลกระทบในเรื่องน้ำใช้	แย่งน้ำใช้ชุมชน		×	
	ใช้น้ำมาก สิ้นเปลือง	×		
	การจัดการแหล่งน้ำของชุมชน			×
ผลกระทบต่อทัศนียภาพ	ทัศนอุจาด	×		
	บดบังความงามของสถานที่		×	
	ความสวยงามของพื้นที่ลดลง			×
ผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพ	ต้นไม้ ป่าไม้ถูกทำลาย		×	
	ป่าเสื่อมโทรม สัตว์ป่าลดลง		×	
	ระบบนิเวศเสียสมดุล			×

ที่มา: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (2542)

ตารางที่ 2.2 ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเนื่องจากกิจกรรมการท่องเที่ยวรูปแบบต่างๆ

กิจกรรมการท่องเที่ยว	เสียงดังรบกวนความสงบ	ขยะและความสกปรก	การรบกวนพืชและสัตว์	การตัดต้นไม้/กิ่งไม้	น้ำมันปนเปื้อนในแหล่งน้ำ	การเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรม
กิจกรรมการท่องเที่ยวธรรมชาติ						
1. การศึกษาธรรมชาติ	×	×	×			×
2. การส่องสัตว์/ดูนก		×	×	×		
3. ศึกษาท้องฟ้า/ดูดาว	×	×				
4. ล่องแพ/ล่องแก่ง	×	×		×		
5. ถ่ายรูป บันทึกภาพ/เสียง		×	×			
6. คำนำดูปะการัง					×	
7. นั่งช้าง/ขี่ม้า	×	×				
8. ตั้งแคมป์	×	×	×			
9. ตกปลา		×	×		×	
กิจกรรมการท่องเที่ยวประวัติศาสตร์ – วัฒนธรรม						
10. ชมศิลปวัฒนธรรม						×
11. ร่วมกิจกรรมและเรียนรู้พฤติกรรมผู้คน						×
12. ศึกษาประวัติศาสตร์ความเป็นมาของแหล่งท่องเที่ยว	×	×				
13. ศึกษาเรียนรู้การทำของที่ระลึกและสินค้าพื้นเมือง	×	×				
กิจกรรมอื่นๆ						
14. ล่องเรือ	×	×			×	
15. ชมทิวทัศน์	×	×				
16. พักผ่อน ปิกนิก	×	×				
17. เล่นน้ำ/ว่ายน้ำ/อาบแดด	×	×				

ที่มา: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (2542)

2.2 การท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์

2.2.1 ความหมายของการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์

โฮมสเตย์ (home stay) หมายถึง ที่พักสัมผัสวัฒนธรรมชนบท ที่นักท่องเที่ยวสามารถสัมผัส เรียนรู้วิถีชีวิตของชุมชนได้อย่างใกล้ชิด โดยการพักค้างแรมกับชุมชน (นงลักษณ์ อยู่เย็นดี, 2546)

โฮมสเตย์ คือ การท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวสามารถสัมผัสกับวัฒนธรรมชนบทอย่างแท้จริง ด้วยการเข้าพักอาศัยร่วมกับเจ้าของบ้าน โดยอาจมีการให้บริการด้านอาหาร การนำเที่ยว กิจกรรมทางวัฒนธรรม การเกษตร การศึกษาวิถีชีวิตชุมชน (วิทยา ภูสณอง, 2544)

โฮมสเตย์ หมายถึง การแบ่งห้องพักหนึ่งหรือสองห้องนอนในบ้านที่อยู่ในชุมชน ให้นักท่องเที่ยว 2-4 คน พำนักรับประทานอาหาร เจ้าของบ้านทำอาหารเพิ่มและร่วมรับประทานอาหารร่วมกัน ร่วมวงสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วงที่มีงานประเพณีก็พานักท่องเที่ยวไปร่วมงานประเพณีด้วย พร้อมทั้งนำชมหรือจัดรายการเที่ยวชมสถานที่ท่องเที่ยวในพื้นที่นั้น ทั้งนี้เจ้าของบ้านคิดราคาค่าบริการด้วยราคามิตรภาพหรือราคาเหมาะสม (อรพิมพ์, 2544)

การท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ หมายถึง การเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวแห่งใดแห่งหนึ่ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาเรียนรู้ และเพลิดเพลินไปกับทัศนียภาพ สภาพธรรมชาติ มีความรู้และประสบการณ์ในสภาพสังคม วัฒนธรรม วิถีชีวิตของคนในท้องถิ่นอย่างเข้าถึง โดยที่นักท่องเที่ยวพักค้างแรมและทำกิจกรรมร่วมกับชาวบ้าน มีจิตสำนึก มีความรับผิดชอบในแหล่งธรรมชาติ แหล่งวัฒนธรรมเฉพาะถิ่นของชุมชน ไม่ทำลายระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อม และกิจกรรมท่องเที่ยวของชุมชนนั้นๆ ซึ่งเป็นการท่องเที่ยวในรูปแบบหนึ่งของการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ (ณัฐชาณัฐ สุวิทย์พันธุ์, 2545)

การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยได้กำหนดชื่อเฉพาะกิจกรรมที่พักแบบโฮมสเตย์ว่า “ที่พักสัมผัสวัฒนธรรมชนบท: Baan Phak” ซึ่งหมายถึง บ้านพักประเภทหนึ่งที่นักท่องเที่ยวพักร่วมกับชาวบ้าน และมีวัตถุประสงค์ที่จะเรียนรู้วัฒนธรรมและวิถีชีวิตเจ้าบ้านซึ่งเต็มใจที่จะถ่ายทอดวัฒนธรรมแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน พร้อมทั้งจัดที่พักและอาหารให้กับนักท่องเที่ยวโดยได้รับค่าตอบแทนตามความเหมาะสม (ททท., 2545 อ้างถึงใน ขาใจ ศรีวิโรจน์ และคณะ, 2545)

ที่พักแบบโฮมสเตย์หรือที่พักสัมผัสวัฒนธรรมชนบท หมายถึง การจัดสรรพื้นที่บ้านพัก เพื่อบริการนักท่องเที่ยวโดยคงความเป็นเอกลักษณ์และวัฒนธรรมประจำถิ่น ภายใต้ศักยภาพและการยอมรับของชุมชน เพื่อให้นักท่องเที่ยวได้เรียนรู้วิถีชีวิตและวัฒนธรรมของชุมชน (ฉัฐชามณูย์ สุวิทย์พันธุ์, 2545)

บ้านพักโฮมสเตย์ คือ บ้านของชาวบ้านที่มีห้องพักหรือพื้นที่พอจะรับแขกผู้มาเยือนได้ โดยเจ้าของบ้านพอใจและยินดีที่จะแบ่งพื้นที่รองรับนักท่องเที่ยว และมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ โดยมีการให้การศึกษาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศของแหล่งท่องเที่ยว เป็นการเพิ่มความรู้ ประสบการณ์ ความประทับใจเพื่อสร้างความตระหนักและปลูกจิตสำนึกที่ถูกต้องกับนักท่องเที่ยว ประชาชนในท้องถิ่น และผู้ประกอบการ (กราเดช พิชย์วิเชียร, 2544)

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (2543) กล่าวว่า โฮมสเตย์มีความหมายเป็นมากกว่าที่พัก เนื่องจากเป็นการท่องเที่ยวรูปแบบหนึ่งโดยยึดเอารูปแบบที่พักเป็นศูนย์กลางและจัดให้มีกิจกรรมด้านต่างๆ ซึ่งเป็นที่ต้องการของนักท่องเที่ยวโดยเน้นการเผยแพร่วัฒนธรรม วิถีชีวิตความเป็นอยู่ในครัวเรือน ทั้งนี้โฮมสเตย์ใช้ได้ทั้งกับการท่องเที่ยวและการศึกษา

กรุณา เดชาดิวงศ์ ณ อุรุยา (2539) กล่าวว่า การท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์เป็นการท่องเที่ยวที่เน้นคุณภาพมากกว่าปริมาณ โดยให้คุณค่าแก่การเรียนรู้วัฒนธรรมและระบบนิเวศในชุมชนได้มากกว่า และสามารถตอบสนองความต้องการใหม่ๆ ของนักท่องเที่ยวได้อย่างเหมาะสม

2.2.2 ความเป็นมาของการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ในประเทศไทย

การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยให้ความรู้เกี่ยวกับกำเนิดของโฮมสเตย์ว่า มีจุดเริ่มต้นมาจากทวีปยุโรปในช่วง 50 ปีที่ผ่านมา ซึ่งเป็นช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ผู้คนเริ่มแสวงหาแหล่งท่องเที่ยวและที่พักห่างไกลชุมชนเมือง และร่อยรอยความกดดันของสงครามไปสู่พื้นที่ชนบท ที่เต็มไปด้วยความสงบ ร่มรื่น ธรรมชาติที่สวยงาม ก่อให้เกิดที่พักแรมแก่นักท่องเที่ยวประเภทใหม่ๆ ขึ้นได้แก่ ที่พักพร้อมอาหารเช้า (bed & breakfast) บ้านพักในฟาร์ม (farm house) เกสต์เฮาส์ (guest house) และโฮมสเตย์ (home stay) โดยดำเนินการภายใต้แนวคิดเดียวกัน คือ ผู้มาพักเป็นแขกของบ้าน มิใช่นักท่องเที่ยว (Be a guest, not just a tourist.) และภายใต้การพัฒนาการท่องเที่ยวชนบท (ชูวิทย์ ศิริเวชกุล, 2544)

การท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ในประเทศไทยเกิดขึ้นมานาน แต่มีรูปแบบและกิจกรรมที่แตกต่างกัน เมื่อวิเคราะห์จากอดีตที่ผ่านมาสามารถสรุปได้ตามยุคสมัยดังนี้ (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2545)

ยุคเริ่มต้น (ปี 2503-2525) การกระจายอยู่ในกลุ่มนิสิต นักศึกษา กลุ่มออกค่ายอาสาพัฒนาชนบท ซึ่งต้องเรียนรู้วิถีชีวิตและรับทราบปัญหาในชนบท เพื่อนำมาพัฒนาสังคมตามอุดมคติ และกลุ่มนักท่องเที่ยวต่างชาติที่นิยมเที่ยวป่า โดยเฉพาะในภาคเหนือของประเทศไทย นักท่องเที่ยวจะพักอาศัยตามบ้านชาวเขา ซึ่งจุดพักจะขึ้นอยู่กับเส้นทางการเดินป่า

ยุคกลาง (ปี 2526-2536) กิจกรรมเที่ยวป่าได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นจากนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ การพักค้างคืนในรูปแบบโฮมสเตย์ได้รับการพัฒนาทั้งรูปแบบและกิจกรรม โดยกระจายไปยังหมู่บ้านชาวเขาอย่างกว้างขวาง และก่อให้เกิดปัญหาสังคมตามมา เช่น ปัญหายาเสพติด ปัญหาโสเภณี ปัญหาการปล้นขโมย ปัญหาการฆ่าชิงทรัพย์ เป็นต้น

ยุคปัจจุบัน (ปี 2537-ปัจจุบัน) ซึ่งเป็นยุคที่เน้นการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม ดังนั้น การท่องเที่ยวจึงมีแนวโน้มที่จะเป็นการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ โดยในปี 2537-2539 กลุ่มนักท่องเที่ยวชาวไทยเริ่มมีการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ กลุ่มนาร่องคือ กลุ่มที่เป็นนักกิจกรรมสังคมทั้งรุ่นเก่าและรุ่นใหม่ ส่วนพื้นที่ที่มีการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์จะมีองค์กรพัฒนาเอกชนไทยเข้ามาดำเนินการ เช่น เกาะยาว จังหวัดพังงา (กลุ่มประมงชายฝั่ง/อวนลาก อวนรุน) หมู่บ้านคีรีวง จังหวัดนครศรีธรรมราช บ้านแม่ท่า จังหวัดเชียงใหม่ (กลุ่มเกษตรทางเลือก) บ้านผู้ใหญ่วิบูลย์ เชนเฉลิม (เกษตรยั่งยืน) เป็นต้น

ปี 2539 เป็นต้นมา ได้มีการเคลื่อนไหวขึ้นในกลุ่มนักธุรกิจผู้ประกอบการด้านการท่องเที่ยว โดยนำเสนอรูปแบบการท่องเที่ยวที่ผสมผสานระหว่างการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์และการท่องเที่ยวแบบผจญภัย (adventure travel) เข้าด้วยกัน

รัฐบาลประกาศให้ปี 2541 – 2542 เป็นปีท่องเที่ยวไทย (Amazing Thailand 1998 – 1999) ทุกหน่วยงานของรัฐจึงมีนโยบายสนับสนุนกิจกรรมการท่องเที่ยว ส่งผลให้เกิดการจัดการท่องเที่ยวในแหล่งชุมชน และขยายกิจกรรมโฮมสเตย์มากขึ้น เช่น หมู่บ้านวัฒนธรรมไทยบ้านโคกโก่ง จังหวัดกาฬสินธุ์ บ้านทรงไทยปลายโพพาง จังหวัดสมุทรสงคราม รวมทั้งพื้นที่ชนกลุ่มน้อย หมู่บ้านชาวเขาก็กได้รับการสนับสนุนกิจกรรมการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์

ในปัจจุบันการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ (ecotourism) ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นทั้งในกลุ่มชาวไทยและชาวต่างประเทศ จึงมีการจัดกิจกรรมการท่องเที่ยวในแหล่งชุมชนเพื่อการเรียนรู้วิถีชีวิต วัฒนธรรมและ หัตถกรรมของท้องถิ่น โดยมีโฮมสเตย์ที่มีความหมายมากกว่าเป็นที่พัก เนื่องจากเป็นการท่องเที่ยวรูปแบบหนึ่งซึ่งยึดรูปแบบที่พักเป็นศูนย์กลาง และจัดให้มีกิจกรรมด้านต่างๆ ตามความต้องการของนักท่องเที่ยวรวมอยู่ด้วย ซึ่งได้รับการสนับสนุนกิจกรรมโฮมสเตย์จากหลายหน่วยงาน เช่น ส่วนราชการจังหวัด องค์การบริหารส่วนตำบลหรือ อบต. องค์การเอกชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยมีแนวคิดหลักที่จะให้โฮมสเตย์เป็นกิจกรรมการท่องเที่ยวในชุมชน ซึ่งบางพื้นที่ไม่จำเป็นต้องจัดเป็นโฮมสเตย์ อาจจัดเป็นเพียงการท่องเที่ยวลักษณะ home visit หรือการเรียนรู้วิถีชีวิต โดยไม่มีการพักแรม

2.2.3 ทรัพยากรของการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ (กรุณา เดชาดิวงษ์ ณ อยุธยา, 2537)

2.2.3.1 ทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่น

- 1) ด้านการตลาด ได้แก่ ประเพณีและวัฒนธรรมของชุมชน สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติของหมู่บ้านที่เป็นแหล่งท่องเที่ยว
- 2) สิ่งอำนวยความสะดวก ได้แก่
 - 2.1) ที่พักและอาหาร จัดให้นักท่องเที่ยวได้พักค้างคืนภายในบ้านของชาวบ้าน โดยมีการร่วมกิจกรรมและวิถีชีวิตเดียวกับชาวบ้าน ตั้งแต่วัฒนธรรมการบริโภคอาหาร การพักผ่อนนอนหลับ จนถึงการทำมาหากิน
 - 2.2) ศูนย์ข่าวสารการท่องเที่ยวภายในหมู่บ้าน หรือทุกบ้านต้องสามารถให้ข้อมูลพื้นฐานทางการท่องเที่ยวแก่นักท่องเที่ยวได้
 - 2.3) ยานพาหนะซึ่งนักท่องเที่ยวจะใช้ยานพาหนะต่างๆ เช่นเดียวกับชาวบ้าน ยกเว้นกรณีจำเป็น เช่น การเดินทางมาและกลับ
 - 2.4) สิ่งดึงดูดเชิงจิตวิทยา ได้แก่ อธิยาศัยไมตรี การต้อนรับอย่างอบอุ่นตามแบบชนบประเพณีไทย

2.2.3.1 ทรัพยากรที่มุ่งเน้นการดำเนินการ

- 1) การวางแผน และกำหนดกิจกรรม เช่น การเรียนรู้การทำอาหารและขนมไทย การเรียนรู้ การทำเกษตรผสมผสาน การเรียนรู้วิถีชีวิตประจำวันของชาวบ้าน
- 2) ระบบขนส่ง เช่น การปรับสภาพภูมิทัศน์ภายในหมู่บ้านให้มีความงามอย่างธรรมชาติ ดูแลรักษาความสะอาดของถนนและลำคลองในหมู่บ้าน จัดระบบการคมนาคมระหว่างตัวเมืองกับหมู่บ้าน

- 3) สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น น้ำดื่ม น้ำใช้ที่สะอาด มีระบบประปา และไฟฟ้าที่ปลอดภัย
- 4) ระบบสนับสนุนการท่องเที่ยว เช่น ศูนย์อนามัย การรักษาความปลอดภัย และแหล่งผลิตอาหารตามธรรมชาติของหมู่บ้าน
- 5) ระบบแรงงาน เช่น การฝึกอบรมและทักษะของผู้ให้บริการ
- 6) เงินทุนซึ่งการจัดการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ไม่จำเป็นต้องใช้เงินทุนในการดำเนินงานมากนัก การจัดหาหรือสร้างสิ่งแปลกปลอมในวัฒนธรรมพื้นบ้านเป็นสิ่งที่ไม่พึงกระทำ

2.2.4 ลักษณะของนักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ (ชูวิทย์ ศิริเวชกุล, 2544)

2.2.4.1 มักเป็นผู้ให้ความสนใจต่อการเรียนรู้ โดยต้องการเรียนรู้วิถีชีวิตความเป็นอยู่ของชุมชนอย่างใกล้ชิด ทั้งอัตลักษณ์และวัฒนธรรมท้องถิ่น

2.2.4.2 เป็นคนรักอิสระ ต้องการที่พักสะดวก ไม่หรูหรา ราคาถูกกว่าโรงแรม และต้องการความปลอดภัยสูง โดยพักค้างแรมในระยะเวลาสั้น (1-3 คืน) หรือระยะยาว (5-10 คืน)

2.2.4.3 เป็นคนที่พร้อมเปิดใจเป็นมิตรไมตรี ให้ความยอมรับนับถือ เชื่อถือและไว้วางใจผู้อื่น

2.2.4.4 ต้องการมีเพื่อนเที่ยว และคำแนะนำหรือข้อมูลที่เป็นเกร็ดความรู้ซึ่งละเอียดมากกว่าบริษัทนำเที่ยว

2.2.4.5 ต้องการเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเพิ่มประสบการณ์ชีวิต เช่น วัฒนธรรม การแต่งกาย อาหาร งานประเพณีพิธีกรรม โดยการร่วมกิจกรรมภายในบ้าน เช่น ช่วยงานในสวน เก็บพืชผักผลไม้ หรือออกเรือจับปลา ปู กุ้ง และหอย

นักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์เป็นส่วนหนึ่งของนักท่องเที่ยวระดับกลาง ซึ่งมีลักษณะแตกต่างจากนักท่องเที่ยวแบบมวลชน (mass tourist) ซึ่งส่วนใหญ่สนใจแต่เฉพาะทะเล แสงแดด และหาดทราย โดยที่นักท่องเที่ยวระดับกลางนี้จะมีลักษณะเฉพาะคือ เป็นนักท่องเที่ยวอิสระ มีความต้องการและความสนใจที่หลากหลาย มีกำลังซื้อสูง เป็นนักศึกษาหรือนักเรียนที่ต้องการเรียนรู้หาประสบการณ์โดยการท่องเที่ยวไปเรื่อยๆ ไม่ยึดติดกับแหล่งท่องเที่ยวแหล่งใดแหล่งหนึ่ง ทั้งนี้แรงจูงใจที่สำคัญที่ทำให้นักท่องเที่ยวเลือกที่พักแบบโฮมสเตย์คือ นักท่องเที่ยวรู้สึกได้ใกล้ชิดและสัมผัสกับธรรมชาติที่สวยงาม มีโอกาสได้พบปะชุมชนท้องถิ่น และแลกเปลี่ยนเรียนรู้วัฒนธรรมที่แตกต่าง นอกจากนี้นักท่องเที่ยวมีความคิดว่าโฮมสเตย์ราคาถูกกว่าการพักในโรงแรม (Macnulty, 2001 อ้างถึงใน นางลักษณ์ อยู่เย็นดี, 2546)

2.2.5 แผนการจัดการจัดการการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์

หลักการของโฮมสเตย์เป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้นทุกฝ่ายทั้งรัฐบาลและชุมชนจึงต้องเข้าใจไปในทิศทางเดียวกัน เพื่อมิให้การส่งเสริมและพัฒนาก่อให้เกิดปัญหาตามมา โดยต้องคำนึงถึงความพร้อม ความรู้ ความเข้าใจของชุมชนเป็นสำคัญ และชุมชนต้องมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการ เน้นการนำเสนอวิถีชีวิตดั้งเดิมของชุมชน ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่น่าสนใจ และต้องยึดหลักการที่ว่า การท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์เป็นเพียงรายได้เสริมมิใช่รายได้หลักของชุมชน กล่าวคือชุมชนต้องมีความเข้มแข็ง มีความรู้เท่าทันสิ่งทีนำไปสู่การเปลี่ยนแปลง และเข้าใจวัตถุประสงค์ของสิ่งที่กำลังดำเนินการ

เนื่องจากโฮมสเตย์หรือที่พักสัมผัสวัฒนธรรมชนบท มีจุดศูนย์กลางอยู่ที่บ้านพักในชุมชน ดังนั้น การจัดการเกี่ยวกับที่พักจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ชุมชนหรือเจ้าบ้านจะต้องมีหลักและแนวทางในการปฏิบัติ (ชูวิทย์ สิริเวชกุล, 2544) ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

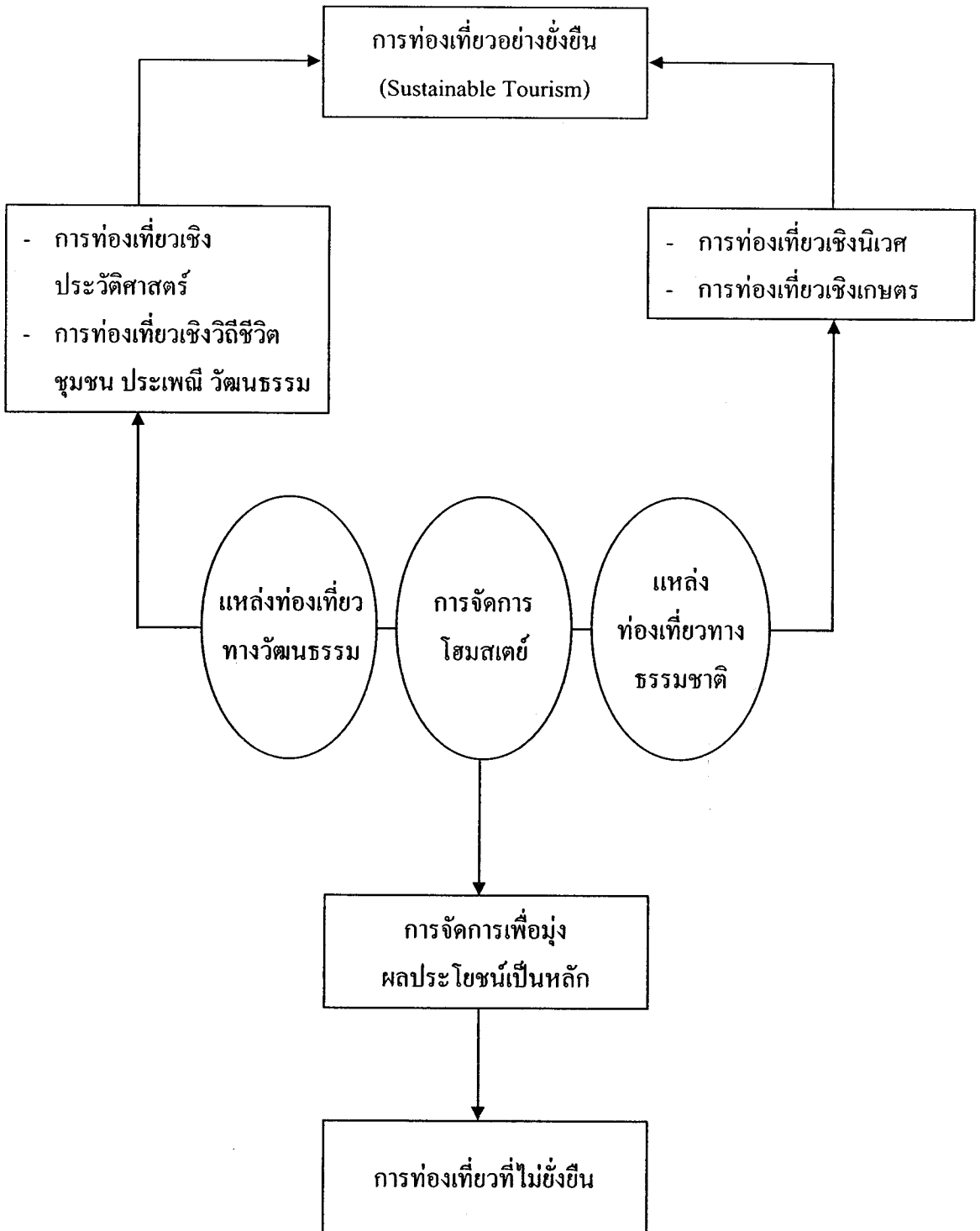
- 2.2.5.1 ที่นอนที่สบายในราคาที่เหมาะสม
- 2.2.5.2 ห้องอาบน้ำและส้วมที่สะอาด
- 2.2.5.3 อาหารพื้นบ้านง่ายๆ ที่ปรุงมาอย่างดี
- 2.2.5.4 ทิวทัศน์และธรรมชาติของชนบทที่สวยงาม
- 2.2.5.5 ประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมท้องถิ่น
- 2.2.5.6 กิจกรรมการท่องเที่ยวในพื้นที่ เช่น การเดินป่า ตกปลา ขี่ม้า ปั่นเขา ขี่จักรยาน เป็นต้น
- 2.2.5.7 ร้านค้าทั่วไปและร้านจำหน่ายสินค้าของที่ระลึก
- 2.2.5.8 ความบันเทิง เช่น คอนเสิร์ต การเต้นรำ การแสดงพื้นบ้าน
- 2.2.5.9 ความปลอดภัยของนักท่องเที่ยว
- 2.2.5.10 ความเป็นมิตร และรอยยิ้มของเจ้าบ้าน

แนวทางของโฮมสเตย์ดังกล่าวข้างต้น เกี่ยวข้องกับการจัดการที่พัก 5 ข้อ ได้แก่ ข้อ 2.2.5.1, 2.2.5.2, 2.2.5.3, 2.2.5.4 และ 2.2.5.10 ส่วนข้ออื่นๆ กล่าวถึงสภาพแวดล้อมที่ดึงดูดใจของนักท่องเที่ยว และเป็นกิจกรรมที่ชุมชนจัดให้นักท่องเที่ยว โดยกิจกรรมดังกล่าวสะท้อนวิถีชีวิตของชุมชนอย่างแท้จริง

2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์และการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ

การท่องเที่ยวเชิงนิเวศและการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกัน เมื่อการจัดการการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์อยู่ภายใต้พื้นฐานของแนวความคิดที่เข้าใจระบบนิเวศ ลักษณะธรรมชาติของพื้นที่ (Nature-Based Tourism) การไม่ทำลายสมดุลธรรมชาติ ด้วยการคำนึงถึงขีดความสามารถในการรองรับของพื้นที่และชุมชน การใช้ทรัพยากรอย่างระมัดระวังและรอบคอบ โดยยึดหลักการจัดการการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (Sustainable Managed Tourism) และสนับสนุนให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการกำหนดการจัดกิจกรรมการท่องเที่ยว (Community Participation-Based Tourism) ซึ่งผลประโยชน์ที่ชุมชนจะได้รับคือ ความยั่งยืนของทรัพยากร การสร้างอาชีพและการกระจายรายได้ อย่างทั่วถึง ในขณะที่เดียวกันการพักอาศัยอยู่ในชุมชนได้เปิดโอกาสให้เกิดการเรียนรู้ ศึกษาวิถีชีวิตชุมชน ทั้งความเชื่อ ขนบธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรมความเป็นอยู่ การเรียนรู้ ภูมิปัญญาพื้นบ้าน ทำให้ชุมชนสามารถหาทางออกในการจัดการทั้งเชิงรับและเชิงรุกเกี่ยวกับโฮมสเตย์เพื่อปกป้องทรัพยากรและผลประโยชน์ของชุมชนโดยรวมได้ ซึ่งกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างชุมชนกับนักท่องเที่ยว จะทำให้ต่างฝ่ายต่างได้รับความประทับใจ ความพึงพอใจ เป็นการสร้างประสบการณ์ที่ดีให้ชุมชน ในขณะที่นักท่องเที่ยวได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบริบทของชุมชนที่ได้เข้าไปสัมผัส การจัดการที่ดีย่อมทำให้เกิดการคัดเลือกนักท่องเที่ยวที่มีคุณภาพ และมีจิตสำนึกที่ดีในการอนุรักษ์ทรัพยากรแหล่งท่องเที่ยวและชุมชน ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการท่องเที่ยวที่ยั่งยืนในพื้นที่นั้นๆ (ฉัฐขามณูษ์ สุวิทย์พันธุ์, 2545)

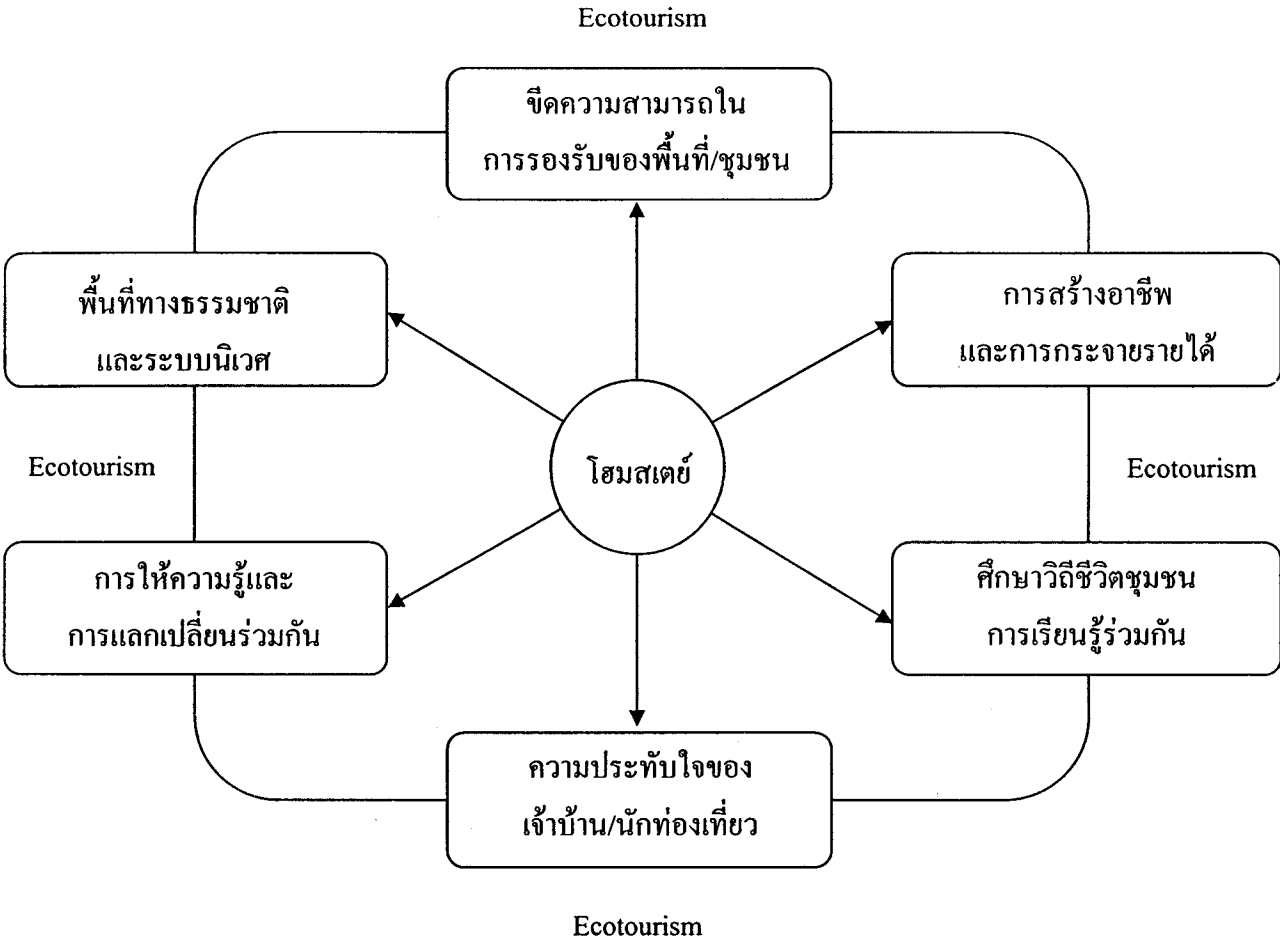
การจัดการโฮมสเตย์ที่สอดคล้องกับแนวคิดการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ เป็นการจัดการที่สามารถนำไปสู่ความยั่งยืนทางการท่องเที่ยวได้ โดยชุมชนเจ้าของบ้านเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรที่มีอยู่ในชุมชน มีการจัดสรรผลประโยชน์อย่างยุติธรรม โดยอาศัยความเกื้อกูลและความผูกพันในทรัพยากรที่ชุมชนมีอยู่ ให้เป็นสิ่งกระตุ้นความต้องการดักดวงผลประโยชน์ด้านรายได้ รวมถึงการที่คนในชุมชนเห็นคุณค่าของทรัพยากรที่มีใช้การสนองตอบเฉพาะความต้องการของคนในรุ่นปัจจุบัน หรือตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวเป็นหลัก แต่ยังหมายรวมถึงการตระหนักถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นและส่งผลกระทบต่อคนในชุมชนรุ่นต่อไป (มรุรส ปราบไพร, 2544)



ภาพที่ 2.1 แสดงการจัดการโฮมสเตย์กับการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน
ที่มา: จุลสารการท่องเที่ยว 20, 4 (ตุลาคม – ธันวาคม 2544)

Nature – Based Tourism
Tourism

Sustainably Managed



Environmental Education – Based Tourism
Tourism

Community Participation – Based

ภาพที่ 2.2 แสดงความสัมพันธ์ของการท่องเที่ยวเชิงนิเวศกับโฮมสเตย์
ที่มา: จุลสารการท่องเที่ยว 20, 4 (ตุลาคม – ธันวาคม 2544)

2.4 ผลกระทบจากการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์

การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (2545) สรุปผลกระทบจากการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์หรือที่พักสัมผัสวัฒนธรรมชนบท ไว้ดังนี้

2.4.3 ผลกระทบด้านบวก ได้แก่

2.4.3.1 เกิดการกระจายรายได้เข้าสู่ท้องถิ่น

2.4.3.2 เป็นการเผยแพร่วัฒนธรรมของชุมชน

2.4.3.3 นักท่องเที่ยวมีโอกาสเรียนรู้และศึกษาวิถีชีวิต วัฒนธรรมของชุมชน ซึ่งก่อให้เกิดการอนุรักษ์ หวงแหน และภาคภูมิใจในวัฒนธรรมไทย

2.4.4 ผลกระทบด้านลบ ได้แก่

2.4.4.1 วัฒนธรรมชุมชนอาจมีการเปลี่ยนแปลง หากชุมชนไม่มีความเข้มแข็ง

2.4.4.2 ชุมชนมุ่งหวังรายได้จากการท่องเที่ยว ส่งผลให้เกิดการประกอบกิจการที่ผิดในเชิงธุรกิจ

2.4.4.3 เกิดการพัฒนาสภาพแวดล้อมชุมชนเกินขอบเขตวิถีชีวิต ความอยู่และวัฒนธรรมดั้งเดิม เพื่ออำนวยความสะดวกแก่นักท่องเที่ยว

2.4.4.4 การท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ยังไม่มีกฎหมายมารองรับ มีเพียงระเบียบสำนักงานพัฒนาการท่องเที่ยวว่าด้วยการประเมินมาตรฐานโฮมสเตย์ไทย พ.ศ. 2548 และระเบียบสำนักงานพัฒนาการท่องเที่ยวว่าด้วยการใช้เครื่องหมายรับรองมาตรฐานโฮมสเตย์ไทย พ.ศ. 2548

2.5 การท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ ณ บ้านโคกเกตุ ตำบลปลายโพงพาง

2.5.1 สภาพพื้นที่ทั่วไป

ตำบลปลายโพงพาง ซึ่งเป็น 1 ใน 12 ตำบลของอำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสาคร มีพื้นที่ 14.7 ตารางกิโลเมตร หรือ 9,190 ไร่ ประกอบด้วย 9 หมู่บ้าน 1,526 ครัวเรือน มีประชากร 7,196 คน ประชาชนส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกรรม ทำสวนมะพร้าวและสวนส้มโอ ตำบลปลายโพงพางอยู่ห่างจากอำเภออัมพวา 8 กิโลเมตร ห่างจากจังหวัดสมุทรสงคราม 12 กิโลเมตร และห่างจากกรุงเทพมหานครประมาณ 80 กิโลเมตร พื้นที่โดยทั่วไปเป็นที่ราบลุ่ม มีคลองและลำประโดงเชื่อมทุกหมู่บ้าน เอื้อประโยชน์ต่อการทำเกษตรกรรม (จปฐ., 2544 อ้างถึงใน ยาใจ ศรีวิจิณ์, 2545) ลำคลองสำคัญ ได้แก่ คลองโคกเกตุ คลองโพงพาง คลองประชาชมชื่น คลองแขก คลองขุดเล็ก และคลองบางแคะ คลองเหล่านี้ช่วยระบายน้ำระหว่างพื้นที่ส่วนบนกับฝั่ง

ทะเล ในแต่ละวันจะมีน้ำขึ้นน้ำลงที่อ่าวไทย จึงเกิดน้ำทะเลหนุนเข้ามาตามแม่น้ำแม่กลองและตามคลองต่างๆ ทำให้พื้นที่ของตำบลปลายโพรงพาง มีสภาพน้ำแตกต่างกัน โดยแบ่งออกเป็น 2 เขต ได้แก่ (1) เขตน้ำกร่อย เป็นบริเวณพื้นที่ถัดจากเขตนํ้าเค็มเข้ามา 3 กิโลเมตร และ (2) เขตน้ำจืด เป็นพื้นที่ซึ่งถัดจากเขตนํ้ากร่อย สภาพเป็นน้ำจืดสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการอุปโภคบริโภค และทำเกษตรกรรม



ภาพที่ 2.3 คลองโพรงพางเส้นการคมนาคมขนส่งและไปมาหาสู่กันของคนในหมู่บ้าน

บริเวณใกล้ปากแม่น้ำมีสภาพแวดล้อมเป็นป่าชายเลน ดินมีลักษณะเป็นเลน น้ำท่วมถึงและเป็นน้ำกร่อย จึงพบพันธุ์พืชป่าชายเลนหลายชนิด เช่น โกงกางใบเล็ก โกงกางใบใหญ่ โปรง แดง พังกาหัวสุม ลำพู ลำแพน จาก โปรงขาว แสมขาว ตะบูนขาว ตาตุ่ม โพทะเล ปอทะเล และเหียงอกปลาหมอ นอกจากนี้ยังอุดมสมบูรณ์ไปด้วยสัตว์น้ำนานาชนิด เช่น กุ้ง หอย ปู ปลา ซึ่งหลายชนิดเป็นสัตว์สำคัญทางเศรษฐกิจ ได้แก่ กุ้งแช่บ๊วย กุ้งกุลาดำ กุ้งตะกาด ปลากระบอก ปลากะพง ปูแสม ปูทะเล ปูก้ามดาบ หอยแครง หอยแมลงภู่ หอยกะพง หอยจี่ก้า และสัตว์ชนิดอื่นๆ ได้แก่ นกยาง นกดินเทียน ค้างคาว ตะกวด และเต่า

2.5.2 อาณาเขตติดต่อ ([www. http://www.thaitambon.com](http://www.thaitambon.com))

ทิศเหนือ จรดตำบลบางนางลี่และตำบลสวนหลวง อำเภออัมพวา
 ทิศใต้ จรดตำบลยี่สารและตำบลแพรกหนามแดง อำเภออัมพวา
 ทิศตะวันออก จรดตำบลบางขันแตก อำเภอเมืองสมุทรสงคราม
 ทิศตะวันตก จรดตำบลวัดประดู่และตำบลบางแค อำเภออัมพวา

2.5.3 สภาพพื้นที่ด้านการท่องเที่ยว (ยาใจ ศรีวิโรจน์ และคณะ, 2545)

ตำบลปลายโพงพางเป็นชุมชนสวนมะพร้าวและส้มโอ ประกอบด้วย 7 คลอง 19 ลำประโดง และ 1 ลำราง ไหลผ่านทั่วทุกหมู่บ้านเป็นระยะทางประมาณ 41 กิโลเมตร เป็นระบบชลประทานธรรมชาติ และเป็นเส้นทางคมนาคมดั้งเดิมของคนในท้องถิ่น “โพงพาง” เป็นชื่อคลองที่ไหลผ่านตำบล โดยเริ่มต้นจากแม่น้ำแม่กลองบริเวณวัดโพงพางล่าง สองฝั่งคลองพบต้นลำพูและต้นจากเป็นระยะๆ ลึกจากตลิ่งเข้าไปเป็นสวนมะพร้าว ส้มโอ กล้วย และมะม่วง ยามค่ำคืนสามารถพบฝูงหิ่งห้อยส่งแสงระยิบระยับบนต้นลำพูริมสองฝั่งคลอง

ชาวปลายโพงพางมีวิถีชีวิตที่เรียบง่าย และสงบ สภาพบ้านเรือนที่พักอาศัยริมน้ำ บางส่วนยังคงสภาพเป็นบ้านทรงไทยสมัยโบราณอายุรวมกว่า 100 ปี ซึ่งเป็นมรดกตกทอดกันมาหลายชั่วรุ่น นอกจากนี้ยังมีการประกอบอาชีพสืบเนื่องมาจากบรรพบุรุษด้วย คือการทำสวนมะพร้าว และน้ำตาลมะพร้าว ซึ่งปัจจุบันมีบ้านที่เกี่ยวน้ำตาลมะพร้าวเหลืออยู่ไม่มาก เพราะขาดแรงงานขึ้นต้นมะพร้าว เนื่องจากคนรุ่นหนุ่มสาวนิยมไปทำงานในโรงงาน สมาชิกในครอบครัวจึงเหลือเพียงผู้สูงอายุและเด็กๆ



ภาพที่ 2.4 สภาพบ้านเรือนที่พักอาศัยริมน้ำของชาวปลายโพงพาง

สายน้ำมีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของชาวปลายโพงพางมาก เป็นทั้งแหล่งอุปโภค บริโภค เป็นเส้นทางคมนาคม เส้นทางการค้า และเส้นทางวัฒนธรรม โดยชาวบ้านจะใช้น้ำในคลองเพื่อการดื่ม อาบ ชักล้าง และรดต้นไม้ ทุกๆ เช้าจะมีพระภิกษุพายเรือมารับบาตรตามบ้าน

ริมคลอง และในเวลาสายจะมีเรือขายกับข้าว ก๋วยเตี๋ยว และขนมหวาน พายตามกับออกมาไม่ขาดสาย แม้ว่าปัจจุบันนี้จะมีถนนตัดผ่านหมู่บ้าน แต่ชาวบ้านก็ยังไปมาหาสู่กันโดยใช้เรือพาย หรือ เรือยนต์ เป็นหลัก

เนื่องจากวิถีชีวิตซึ่งยังคงไว้ด้วยการพึ่งพาสาหร่ายน้ำและธรรมชาติอย่างเรียบง่ายนั้น ตำบลปลายโพงพางจึงได้รับความสนใจจากนักท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์เป็นจำนวนมาก และนำไปสู่โครงการหมู่บ้านท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์บ้านทรงไทยปลายโพงพางในเวลาต่อมา

2.5.4 ความเป็นมาของหมู่บ้านท่องเที่ยว (ยาใจ ศรีวิโรจน์ และคณะ, 2545)

ปี 2540 รัฐบาลได้กำหนดให้การท่องเที่ยวเป็นกลยุทธ์ในการฟื้นฟูเศรษฐกิจ โดยจัดให้มีการรณรงค์ปีการท่องเที่ยวไทย 2541-2542 หรือ Amazing Thailand 1998-1999 และมีนโยบายให้หน่วยงานราชการต่างๆ สนับสนุนนโยบายนี้ กรมการพัฒนาชุมชน กระทรวงมหาดไทย ได้จัดทำโครงการส่งเสริมหมู่บ้านท่องเที่ยว เพื่อตอบสนองนโยบายรัฐบาลโดยให้จังหวัดพิจารณาดำเนินการอย่างเป็นรูปธรรม

องค์การบริหารส่วนตำบลปลายโพงพาง (อบต.) และกลุ่มผู้นำในตำบล ได้ร่วมกันศึกษาดูงานจากจังหวัดต่างๆ และมองเห็นศักยภาพและโอกาสของชุมชน จึงตัดสินใจดำเนินการหมู่บ้านท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ขึ้น โดยเสนอให้ทางจังหวัดทราบและขอรับการสนับสนุนการดำเนินงานทั้งทางด้านการและงบประมาณ ผู้นำชุมชนและชาวปลายโพงพางได้ร่วมกันวางแผน พัฒนา และดำเนินการกิจกรรมต่างๆ ที่เอื้อประโยชน์ในการเป็นหมู่บ้านท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ โดยในช่วงแรกได้ทดลองใช้บ้านพักของผู้นำชุมชนในการต้อนรับนักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ 3 หลัง และต่อมาได้มีการขยายจำนวนบ้านทรงไทยที่รองรับนักท่องเที่ยวเป็น 25 หลัง จากบ้านทรงไทยในตำบลทั้งหมด 185 หลัง



ภาพที่ 2.5 บ้านทรงไทยริมน้ำที่เข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์

ปี 2543 หมู่บ้านท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์บ้านทรงไทยปลายโพงพางได้รับรางวัลอุตสาหกรรมท่องเที่ยวดีเด่น ประเภทแหล่งท่องเที่ยวเมืองและชุมชน (Tourism Award 2000) จากการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย สื่อมวลชนทั้งสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อโทรทัศน์เผยแพร่การดำเนินการเป็นระยะ ส่งผลให้ได้รับความสนใจจากนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ นักวิชาการ นักศึกษา องค์กรประชาชนเพิ่มขึ้น

ปลายโพงพางเป็นตำบลที่มีศักยภาพ นอกเหนือจากการมีสวนผลไม้ที่ร่มรื่น มีบ้านทรงไทยริมน้ำเป็นเอกลักษณ์ มีหิ้งห้อยกระพริบแสงยามค่ำคืนแล้ว ปลายโพงพางยังมีประวัติการพัฒนาชุมชนดีเด่น ได้รับรางวัลระดับประเทศด้านการมีส่วนร่วมของประชาชนในการรักษาสิ่งแวดล้อม มีการณรงค์ร่วมกันปลูกต้นไม้ริมถนนทุกหมู่บ้าน มีการสร้างบ่อดักไขมันระดับครัวเรือนใช้ตั้งแต่ปี 2539 เพื่อรักษาคุณภาพน้ำในลำคลองให้สามารถใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและเพื่อการเกษตร จนกระทั่งได้รับรางวัลตำบลเขียวจีดีเด่นของมูลนิธิสถาบันราชพฤกษ์ และรางวัลตำบลพัฒนาดีเด่นในประจำปี 2540 เป็นต้น

สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติและวิถีชีวิตชาวสวนผลไม้ เป็นทุนทางสังคมที่สำคัญซึ่งส่งผลให้ตำบลปลายโพงพางมีชื่อเสียงด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ ตั้งแต่เริ่มโครงการและเปิดรับนักท่องเที่ยวในปี 2542 เป็นต้นมา ปัจจุบันบ้านโคกเกตุ ตำบลปลายโพงพางเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติเป็นจำนวนมาก



ภาพที่ 2.6 สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่สวยงามของตำบลปลายโพงพาง

2.5.5 การบริหารและการจัดกิจกรรมด้านการท่องเที่ยว (ยาใจ ศรีวิโรจน์ และคณะ, 2545)

อบต. ปลายโพงพางได้บริหารจัดการและประสานงานด้านการท่องเที่ยวตั้งแต่ปี 2540 ถึงเดือน มิถุนายน 2543 และต่อมาได้มีการบริหารงานในรูปของชมรมอนุรักษ์หมู่บ้านทรงไทยปลายโพงพาง ตั้งแต่มิถุนายน 2543 – ปัจจุบัน โดยคุณธวัช บุญพิศ และคณะ ซึ่งมีกิจกรรมดังนี้

2.5.5.1 การต้อนรับนักท่องเที่ยว มีศูนย์บริการนักท่องเที่ยวอยู่ในบริเวณบ้านของคุณธวัช บุญพิศ ประธานชมรมอนุรักษ์หมู่บ้านทรงไทยปลายโพงพาง ซึ่งเป็นสถานที่ต้อนรับและอำนวยความสะดวกแก่นักท่องเที่ยว โดยที่นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่จะโทรศัพท์มาถามข้อมูลการท่องเที่ยว การเดินทางและการเตรียมตัวพักค้างคืนล่วงหน้าก่อนที่จะเดินทางมา เมื่อมาถึงศูนย์บริการนักท่องเที่ยวก็จะพบประธานชมรมฯ และคณะคอยให้การต้อนรับ

2.5.5.2 การจัดที่พักนักท่องเที่ยว ที่พักเป็นบ้านทรงไทยโบราณของชาวสวนที่ตั้งอยู่ริมคลองหรือลำประโดง ซึ่งชมรมฯ กำหนดให้บ้านทรงไทยเป็นสัญลักษณ์ของหมู่บ้านท่องเที่ยว ปัจจุบันปี 2548 มีบ้านที่เข้าร่วมโครงการโฮมสเตย์ 18 หลัง

2.5.5.3 การกำหนดขีดจำกัดในการรองรับนักท่องเที่ยว ขึ้นอยู่กับขนาดของบ้านและจำนวนเนื้อที่ว่างภายในบ้าน ซึ่งบ้านแต่ละหลังสามารถรองรับนักท่องเที่ยวได้เฉลี่ย 4-10 คน ทั้งชุมชนสามารถรับนักท่องเที่ยวเข้าพักค้างคืนได้เต็มที่ประมาณ 120 คน เฉพาะกรณีที่นักท่องเที่ยวมาคณะเดียวกันและสามารถพักรวมกันได้บ้านละ 8-10 คน ส่วนกรณีปกติทั่วไปที่นักท่องเที่ยวต่างคนต่างมาเป็นคณะเล็กๆ 2-5 คน ชุมชนสามารถรองรับนักท่องเที่ยวได้ประมาณ 90 คน

2.5.5.4 การกระจายผลประโยชน์ ชุมรมฯ กำหนดอัตราค่าบริการนักท่องเที่ยว 700 บาท/คน สำหรับค่าที่พัก 1 คืน อาหาร 2 มื้อ และล่องเรือตามรายการนำเที่ยว โดยเจ้าของบ้านพักโฮมสเตย์ได้รับเงินจากการบริการนักท่องเที่ยว 100-120 บาท/คน/คืน ขึ้นอยู่กับว่าจะให้ชมรมฯ จัดเรือรับส่งนักท่องเที่ยวให้เจ้าของบ้านหรือไม่ ถ้าให้ชมรมฯ จัดเรือรับส่ง จะหัก 20 บาท/คน ให้คนขับเรือ เหลือเพียง 100 บาท/คน/คืน ส่วนคนขับเรือจะได้อัตราค่าบริการ 300 บาท/ลำ สำหรับเรือขนาดเล็ก 4-7 ที่นั่ง และ 800-1,000 บาท/ลำ สำหรับเรือขนาดใหญ่ 8 ที่นั่งขึ้นไป และค่าอาหาร 2 มื้อในราคา 150 บาท เงินส่วนกลางหักเข้าชมรม 20 บาทต่อนักท่องเที่ยว 1 คน เงินส่วนที่เหลือ 110 บาทเป็นค่าบริหารจัดการส่วนกลางของศูนย์บริการนักท่องเที่ยว

2.5.5.5 การเตรียมอาหารสำหรับนักท่องเที่ยว นักท่องเที่ยวจะมารับประทานอาหารเย็นที่ศูนย์บริการนักท่องเที่ยวตามเวลาที่กำหนด เนื่องจากเจ้าของบ้านโฮมสเตย์ส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ ไม่สะดวกในการรับภาระด้านอาหารเพื่อบริการนักท่องเที่ยว

2.5.5.6 การกำหนดรายการท่องเที่ยว 2 วัน 1 คืนดังนี้

วันแรก

- 11.00 น. รับประทานถ้วยเขียวเรือที่ชาวบ้านพายมาขาย
- 13.00 น. ล่องเรือชมวิถีชีวิตชาวสวนมะพร้าวและส้มโอ ชมบ้านทรงไทย สองฝั่งคลอง ชมการเคี้ยวน้ำตาลมะพร้าว ฝึกหัดพายเรือตามอัธยาศัย
- 18.00 น. รับประทานอาหารเย็นที่ทางศูนย์บริการนักท่องเที่ยว
- 19.30 น. ล่องเรือชมหิ่งห้อยกระพริบแสง
- 21.00 น. กลับที่พัก และค้างคืนที่บ้านทรงไทยริมน้ำ

วันที่สอง

- 06.30 น. ตักบาตรพระภิกษุทางเรือ
- 08.00 น. รับประทานอาหารเช้า (ข้าวต้ม)
- 09.00 น. ล่องเรือชมวัดที่สำคัญของชุมชน เยี่ยมชมค่ายบางกุ้ง
- 12.00 น. รับประทานอาหารตามอัธยาศัย และเยี่ยมชมอุทยาน ร.2
- 14.00 น. กลับที่พัก เก็บสัมภาระเพื่อเดินทางกลับ

กิจกรรมการท่องเที่ยวตามรายการดังกล่าว เปิดโอกาสให้นักท่องเที่ยวได้พักผ่อนสัมผัสธรรมชาติและวัฒนธรรมดั้งเดิมของชาวสวนมะพร้าว ซึ่งนักท่องเที่ยวและชาวบ้านปลายโพรงทางสามารถแลกเปลี่ยนความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ซึ่งกันและกันได้ นอกจากนี้คนขับเรือสามารถให้ข้อมูลทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของชุมชนได้ในระดับหนึ่ง และมีมัคคุเทศก์ท้องถิ่นให้บริการพาชมและอธิบายสถานที่ทางประวัติศาสตร์หากนักท่องเที่ยวต้องการ

2.5.5.7 มาตรการรักษาความปลอดภัยแก่นักท่องเที่ยว ศูนย์บริการนักท่องเที่ยวมีเสื้อชูชีพไว้ให้บริการหากนักท่องเที่ยวต้องการ มีตำรวจชุมชนและสถานีอนามัยตำบลอยู่บริเวณใกล้เคียงกับศูนย์บริการนักท่องเที่ยว

2.5.5.8 นโยบายรักษาสิ่งแวดล้อม ชุมชนฯ มีมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม 3 ด้าน ดังนี้

- 1) มาตรการในการจัดการคุณภาพน้ำ บางครัวเรือนมีการใช้บ่อดักไขมันในครัวเรือนเพื่อรักษาสภาพน้ำในลำคลองให้สะอาดเหมาะกับการใช้ในชีวิตประจำวัน และการเกษตร
- 2) มาตรการในการจัดการขยะ บ้านที่เข้าร่วมโครงการโฮมสเตย์แต่ไม่อยู่ในเส้นทางรถเก็บขยะของ อบต. จะมีการเผาหรือฝังกลบขยะ
- 3) มาตรการในการจัดการกับคุณภาพเสียงรถยนต์ที่รับส่งนักท่องเที่ยวมีการปรับระดับความเร็วและเสียงเครื่องยนต์ไม่ให้รบกวนประชาชนที่พักอาศัยอยู่ริมคลอง

2.6 ชีวิตวิทยาของหิ่งห้อย

หิ่งห้อย มีชื่อสามัญเป็นภาษาอังกฤษว่า firefly หรือ lightning bug หรือ glow-worm นอกจากหิ่งห้อยแล้วในประเทศไทยมีชื่อเรียกตามท้องถิ่นต่างๆ เช่น ทิ้งถ่วง หนอนกระสือ แมลงแสง แมลงไฟ แมลงคาแสง แมลงคาเรือง เป็นต้น

2.6.1 อนุกรมวิธาน (taxonomy)

Glyn Evans (1977) เขียนไว้ในหนังสือ The Life of Beetles ว่า หิ่งห้อยจัดอยู่ใน

Phylum Arthropoda

Class Insecta

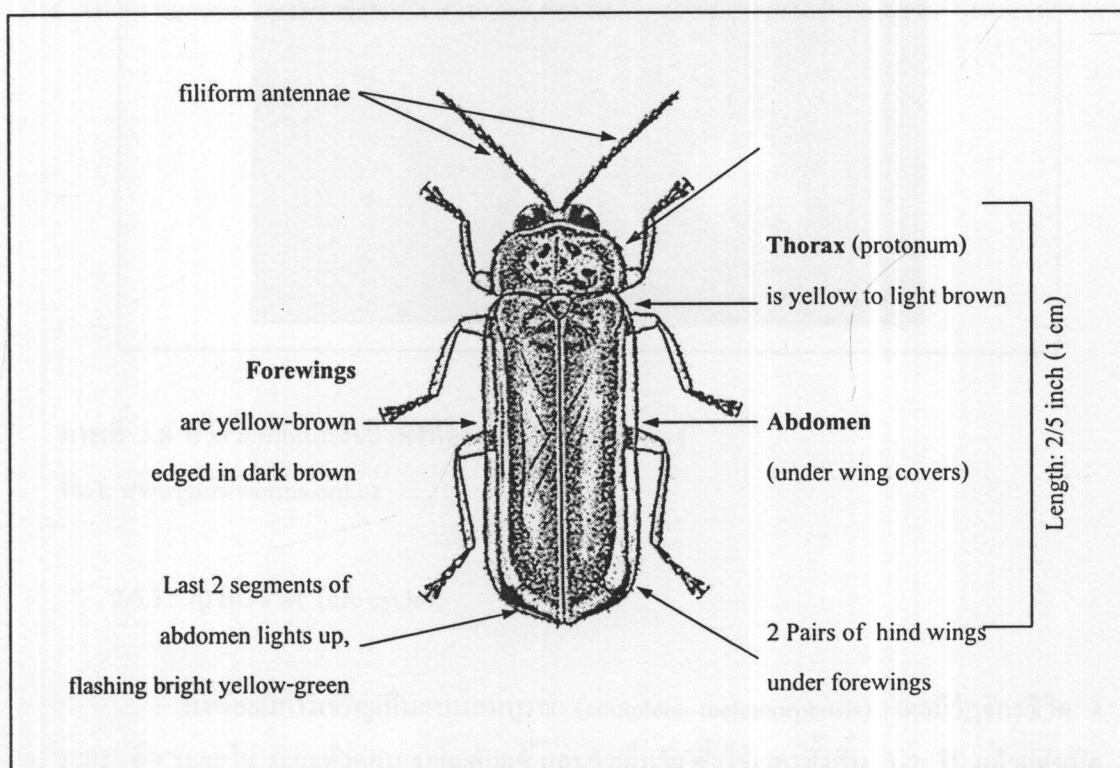
Order Coleoptera

Family Lampyridae

2.6.2 สัณฐานวิทยา (morphology)

หิ่งห้อยเป็นแมลงปีกแข็งขนาดเล็ก ลำตัวยาวประมาณ 5 – 25 มิลลิเมตร แล้วแต่วิธีลักษณะลำตัวเป็นรูปทรงกระบอก มีอวัยวะผลิตแสงอยู่บริเวณปล้องท้องส่วนปลายของลำตัว แสงของหิ่งห้อยจะมีความเข้มเพิ่มมากขึ้นตามขนาดอวัยวะผลิตแสง

ลำตัวของหิ่งห้อยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง บริเวณส่วนหัว (head) มีหนวด (antenna) สองเส้น แต่ละเส้นมี 11 ปล้อง ลักษณะหนวดมีสองแบบ คือ (1) แบบเส้นด้าย (filiform) ซึ่งมีลักษณะยาวและปล้องทุกปล้องมีขนาดเท่ากัน และ (2) แบบฟันเลื่อย (serrate) ซึ่งแต่ละปล้องมีรูปร่างคล้ายสามเหลี่ยมเรียงต่อกัน ส่วนตาเป็นตารวม (compound eye) มีลักษณะคล้ายวงกลมสีดำสองวงติดกัน ทำให้หิ่งห้อยมองเห็นรอบตัวได้โดยไม่ต้องหันซ้ายหันขวา ส่วนอก (thorax) คือ ส่วนที่อยู่ระหว่างหัวกับท้อง เป็นที่ตั้งของขาและปีก ส่วนอกแบ่งเป็นสามปล้อง คือ ออกปล้องแรก (prothorax) ออกปล้องกลาง (mesothorax) และออกปล้องหลัง (metathorax) ออกแต่ละปล้องประกอบด้วยขาหนึ่งคู่ หิ่งห้อยบางชนิดที่ออกปล้องแรกอาจมีแผ่นแบนที่ยื่นออกมาคลุมส่วนหัว เว้นบริเวณตาทั้งสองข้างเปื้อยช่องใส ทำให้หิ่งห้อยสามารถมองเห็นทะลุผ่านขึ้นมาข้างบนได้ (ยุพา หาญบุญทรง, 2541 อ้างถึงใน วันดี สันติวุฒิมณี, 2541)



ภาพที่ 2.7 สันฐานวิทยาของหิ่งห้อยตัวเต็มวัย *Pteroptyx valida* Olivier เพศผู้
ที่มา: ปรับปรุงจาก www.enchantedlearning.com

ส่วนปีกมีสองคู่ คือ ปีกคู่หน้าซึ่งมีฐานอยู่บริเวณออกปล้องกลางไม่ได้ใช้ในการบิน มีลักษณะเป็นแผ่นหนา (elytra) มีขนปกคลุม ส่วนปีกคู่หลังที่ใช้บิน เป็นเยื่อบางๆ (membrane) มีฐานอยู่บริเวณออกปล้องหลัง ปกติพับซ้อนกันอยู่ใต้ปีกคู่หน้า เวลาบินจึงกางออก ปีกทั้งสองคู่มีความยาวเท่ากัน โดยยาวพอดีกับปลายปล้องท้องปล้องสุดท้าย หิ่งห้อยตัวเมียบางชนิดไม่มีปีก มีลักษณะเป็นตัวหนอน (วันดี สันติวุฒิมณี, 2541)

อวัยวะผลิตแสงของหิ่งห้อยอยู่บริเวณปล้องท้อง (abdomen) ที่ 6 – 8 แตกต่างกันไปตามชนิดและเพศ หิ่งห้อยเพศผู้มีอวัยวะผลิตแสงอยู่ที่ปล้องท้องสองปล้องสุดท้าย เช่น ถ้าหิ่งห้อยชนิดนั้นมีปล้องท้องทั้งหมด 7 ปล้อง แสงจะมาจากปล้องท้องที่ 6 และ 7 ส่วนหิ่งห้อยเพศเมียจะมีอวัยวะผลิตแสงเพียงปล้องเดียว คือ ปล้องที่ 6 หรือปล้องรองสุดท้าย ดังนั้นแสงของหิ่งห้อยตัวผู้จึงมองเห็นได้ชัดเจนกว่าแสงของหิ่งห้อยตัวเมีย แต่มีหิ่งห้อยตัวเมียบางชนิดสามารถผลิตแสงได้มากกว่าตัวผู้ และมีขนาดใหญ่กว่า นอกจากนี้หิ่งห้อยบางสกุล ตัวผู้ไม่มีแสง ส่วนตัวเมียเป็นตัวหนอนเรืองแสงได้ (มนต์สวรรค์ จินดาแสง, 2540)



ภาพที่ 2.8 อวัยวะผลิตแสงของหิ่งห้อยอยู่บริเวณปล้องท้อง

ที่มา: www.glowworms.org.uk

2.6.3 วัฏจักรชีวิต (life cycle)

หิ่งห้อยมีการเจริญเป็นแบบสมบูรณ์ (complete metamorphosis) โดยมีวัฏจักรชีวิต 4 ระยะ คือ ไข่ ระยะตัวอ่อน ระยะดักแด้ และตัวเต็มวัย ซึ่งใช้เวลาทั้งสิ้น 1-2 ปี แล้วแต่ชนิดของหิ่งห้อย

2.6.3.1 ระยะไข่ (egg)

หิ่งห้อยตัวเต็มวัยผสมพันธุ์และวางไข่บริเวณที่ชื้น หรือบริเวณที่ปรึมน้ำ ขึ้นอยู่กับชนิดพันธุ์ของหิ่งห้อย โดยทั่วไปไข่ของหิ่งห้อยมีสีเหลืองอ่อน ลักษณะกลมรีและขรุขระ หิ่งห้อยวางไข่เป็นฟองเดี่ยวหรือกลุ่มตั้งแต่ 5 – 130 ฟอง ไข่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 มิลลิเมตร (Ohba and Sim, 1994) เมื่อไข่ออกมาใหม่ๆ จะมีความเปราะบางมาก ภายในวันเดียวกัน

ผิวหน้าของไข่จะค่อยๆ แข็งขึ้นจนกลายเป็นเปลือกแข็ง (Tyler, 2002) ไข่จะใช้เวลาฟักเป็นตัวประมาณ 1 – 4 สัปดาห์ โดยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ถ้าอากาศร้อนไข่ของหิ่งห้อยจะใช้เวลาในการฟักเป็นตัวเร็วกว่าอากาศเย็น (Ohba and Sim, 1994)

2.6.3.2 ระยะตัวอ่อน (larva)

ไข่ของหิ่งห้อยมักฟักเป็นตัวในเวลากลางคืนข้างแรมที่มีเมฆมาก ซึ่งไข่สองในสามจากจำนวนทั้งหมดจะฟักเป็นตัวอ่อนในวัยแรกจากทั้งหมด 5 วัย (Tyler, 2002) ตัวอ่อนวัยแรกมีความยาว 2 - 5 มิลลิเมตร รูปร่างเหมือนตัวหนอนทั่วไป ลำตัวใสอ่อนนุ่ม สีเขม่าควัน มีเหงือกสีน้ำตาลอยู่รอบตัวเพื่อช่วยหายใจในน้ำ มีขา 3 คู่และปล้องท้อง 9 ปล้อง ช่วงตัวอ่อนวัยต่างๆ จะใช้เวลาเท่าใดขึ้นอยู่กับความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ ถ้าเป็นฤดูแล้งหิ่งห้อยจะอยู่ในระยะตัวอ่อนนานตั้งแต่ 6 – 12 เดือน แต่ถ้าเป็นช่วงฤดูฝนจะใช้เวลาเพียง 3 เดือน ตัวอ่อนจะลอกคราบประมาณ 4 – 5 ครั้งก่อนเข้าสู่ระยะดักแด้ การลอกคราบแต่ละครั้ง สีจะค่อยๆ กลายเป็นสีน้ำตาลเข้มขึ้น จนตัวอ่อนวัยสุดท้ายมีสีเกือบดำ ความยาวลำตัวเพิ่มขึ้นจาก 2 มิลลิเมตร เป็น 10 – 20 มิลลิเมตร ระยะที่เป็นตัวหนอนสามารถเรืองแสงได้อ่อนๆ เพื่อป้องกันตัวเองจากผู้ล่าและศัตรูธรรมชาติ เช่น นก กบ และแมลงบางชนิด (Ohba and Sim, 1994)

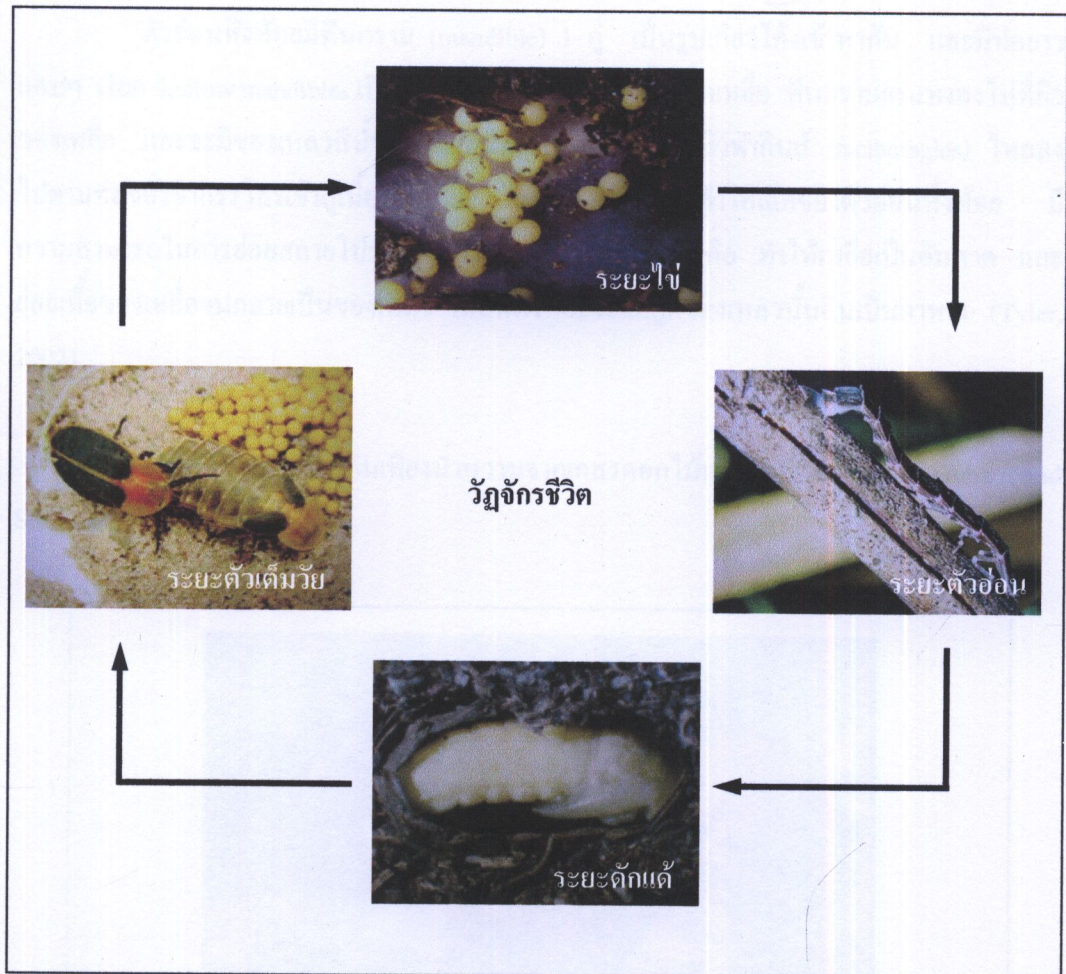
2.6.3.3 ระยะดักแด้ (pupa)

ตัวอ่อนวัยสุดท้ายมีการลอกคราบเข้าสู่ระยะดักแด้ โดยการลอกคราบมักเกิดขึ้นในเวลากลางคืน และอาจใช้เวลาเพียงไม่กี่นาทีหรือมากกว่า 1 ชั่วโมง ผิวของดักแด้บางและโปร่งแสง ซึ่งสามารถมองเห็นโครงสร้างของตัวเต็มวัยได้ แต่หลังจากนั้นไม่นานผิวจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวเข้มขึ้น ดักแด้สามารถเรืองแสงได้อ่อนๆ เพื่อตอบสนองต่อการสัมผัสหรือการสั่นสะเทือน ระยะนี้เป็นช่วงที่หิ่งห้อยมีอายุสั้นที่สุด คือประมาณ 1 สัปดาห์ แล้วจึงเปลี่ยนเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัย (Ohba and Sim, 1994)

2.6.3.4 ระยะตัวเต็มวัย (adult)

หิ่งห้อยตัวเต็มวัยเพศเมียออกมาเป็นตัวเต็มวัยก่อนเพศผู้ 2 – 3 วัน ตัวเต็มวัยจะไม่มีพินแกรมและระบบย่อยอาหาร เนื่องจากไม่มีความจำเป็นต้องกินอาหารอีก แต่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้จากอาหารที่สะสมไว้ตั้งแต่ระยะที่เป็นตัวอ่อน โดยที่หิ่งห้อยจะต้องใช้ชีวิตแข่งกับเวลา โดยการจับคู่ผสมพันธุ์ และวางไข่ ก่อนที่พลังงานที่สะสมไว้จะหมด (Tyler, 2002)

ในเวลากลางคืนหิ่งห้อยตัวเต็มวัยจะบินกระพริบแสงเพื่อจับคู่ และขยายพันธุ์ ส่วนตอนกลางวันจะซ่อนตัวอยู่ตามต้นไม้ใบหญ้าและที่ชุ่มชื้น ในระยะตัวเต็มวัยเป็นช่วงที่หิ่งห้อยเปล่งแสงได้มากที่สุด โดยมีชีวิตอยู่ได้ประมาณ 1 เดือน เมื่อผสมพันธุ์วางไข่แล้วจะตาย หิ่งห้อยตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียที่มีปีกมีลักษณะแตกต่างกันเล็กน้อย เพศผู้จะมีปล้องช่วงท้องเรียวยาวกว่าเพศเมีย รวมทั้งมีรอยเว้าเข้าไป (Ohba and Sim, 1994)



ภาพที่ 2.9 วัฏจักรชีวิตของผึ้ง

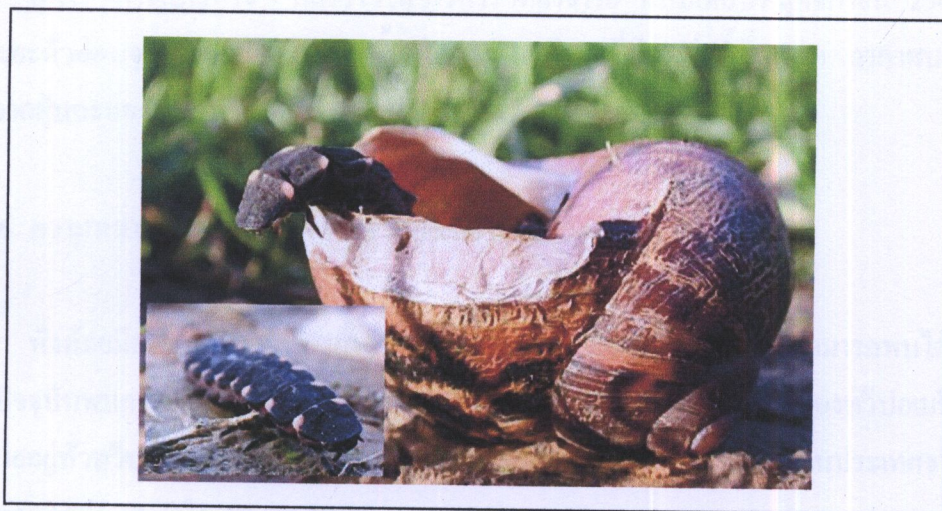
ที่มา: ปรับปรุงจากโปสเตอร์ในโครงการความร่วมมือทางวิชาการ อุทยานการเรียนรู้ และ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (2548)

2.6.4 อาหารของผึ้ง

ตัวอ่อนผึ้ง หรือตัวหนอนเป็นตัวผู้ (predator) กินสัตว์ขนาดเล็กที่อาศัยในดินเลนเป็นอาหาร ส่วนใหญ่เป็นหอย ได้แก่ หอยคัน หอยเชอรี่ เป็นต้น (ศุภสรณ์ เจริญวัฒนา, 2546) โดยที่ผึ้งไม่มีความจำเพาะเจาะจงต่อการเลือกกินหอยชนิดใดชนิดหนึ่งเป็นพิเศษ และตัวอ่อนผึ้งบางชนิดอาจกิน กิ้งกือ ไส้เดือน แมลงขนาดเล็ก เนื้อกบ เนื้อวัว แต่ผึ้งบางชนิดจะกินผึ้งด้วยกันเอง ระยะตัวอ่อนผึ้งจะใช้เวลาส่วนใหญ่ในการกินและการเก็บสะสมพลังงาน (Tyler, 2002)

ตัวอ่อนหึ่งห้อยมีฟันกราม (mandible) 1 คู่ เป็นรูปเคียวโค้งเข้าหากัน และมีท่อยาวแคบๆ เรียก hollow mandibles เป็ดออกตรงปลาย แต่ครั้งที่กัดเหยื่อ ฟันกรามจะแทงลงไปใต้ผิวของเหยื่อ และจะมีของเหลวสีน้ำตาลซึ่งเป็นพิษ เรียกว่า ลูซิบูฟากินส์ (lucibufagins) ไหลลงไปตามท่อของขากรรไกรเข้าสู่เนื้อของเหยื่อ ซึ่งพิษนี้ผลิตจากลำไส้เล็กของตัวอ่อนหึ่งห้อย มีความสามารถในการย่อยสลายโปรตีน และออกฤทธิ์ 2 แบบ คือ ทำให้เหยื่อเป็นอัมพาต และย่อยเนื้อของเหยื่อจนกลายเป็นของเหลว เพื่อที่หึ่งห้อยจะได้ดูดของเหลวนั้นกินเป็นอาหาร (Tyler, 2002)

หึ่งห้อยตัวเต็มวัยจะกินเพียงน้ำหวานจากเกสรดอกไม้หรือน้ำค้างเท่านั้น (Ohba and Sim, 1994)



ภาพที่ 2.10 ตัวอ่อนหึ่งห้อยเป็นผู้ล่าซึ่งกินหอยเป็นอาหาร

ที่มา: <http://www.weichtiere.at/Mollusks/Schnecken/feinde.html>

2.6.5 ถิ่นที่อยู่อาศัยและการแพร่กระจาย (habitat and distribution)

ทั่วโลกมีหึ่งห้อยแพร่กระจายอยู่เกือบทุกทวีป พบมากในบริเวณเขตร้อนชื้นของทวีปเอเชีย เช่น ประเทศไทย พม่า มาเลเซีย ยกเว้นในเขตทะเลทรายซึ่งไม่พบว่ามีหึ่งห้อยอาศัยอยู่ และสามารถพบหึ่งห้อยได้ในทวีปยุโรป อเมริกาเหนือและอเมริกาใต้ ตามพื้นที่ชุ่มชื้นใกล้หนองน้ำหรือลำธารที่สะอาด ตลอดจนบริเวณป่าโกงกางชายฝั่งทะเล (Tyler, 2002)

ในเวลากลางวันหิ่งห้อยหลบซ่อนตัวอยู่ตามพุ่มไม้ในที่ชื้นแฉะ หรือหลบตามกอไม้ ชอกไม้ต่างๆ ในเวลากลางคืนจึงบินออกมาจับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่ ตัวอ่อนหิ่งห้อยอาศัยอยู่ตามดินเลนหรือแหล่งน้ำตามธรรมชาติ ส่วนตัวเต็มวัยมักเกาะอยู่ตามต้นไม้ (Ohba and Sim, 1994) เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของพืชอาศัยและชนิดของหิ่งห้อย พบว่า หิ่งห้อยไม่มีความจำเพาะเจาะจงในการเกาะอาศัยพืชชนิดใดชนิดหนึ่ง (Tyler, 2002) พืชอาศัยที่พบหิ่งห้อยแบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ (1) พืชน้ำ เช่น สาหร่ายต่างๆ สาหร่ายหางกระรอก สาหร่ายพวงกะโหลก รูปถ่าย แหนเป็ด เป็นต้น (2) พืชขึ้นดินหรือพืชที่สามารถให้ร่มเงาต่างๆ เช่น พุทรา กระถินเทศ ใผ่ ลำพู ลำแพน โพทะเล ต้นฝาด แสม สาธุ เป็นต้น และ (3) วัชพืชต่างๆ ที่ขึ้นอยู่บริเวณแหล่งน้ำ เช่น หญ้าคา ผักบุ้ง ไมยราบ สาบเสือ หญ้าวงช้าง และหญ้าชันอากาศ เป็นต้น (ศุภสรณ์ เจริญวัฒนา, 2546)

ยุพา หาญบุญทรง กล่าวไว้ในวารสารวิทยาศาสตร์ ฉบับเดือนพฤศจิกายน 2540 ว่า หิ่งห้อยระยะตัวอ่อนจะอาศัยอยู่ในดินและน้ำ โดยอยู่ในบริเวณที่มีแหล่งน้ำสะอาด อากาศบริสุทธิ์ ห่างไกลจากฝุ่นละออง ควันพิษ และสิ่งสกปรก (ปรารธนา ฉายประเสริฐ, 2540)

2.6.6 ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (species diversity)

หิ่งห้อยมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์มากกว่า 2,000 ชนิด ซึ่งสามารถพบได้เกือบทุกทวีป ปัจจุบันพบความหลากหลายของหิ่งห้อยมากที่สุดบริเวณเขตเส้นศูนย์สูตรของทวีปอเมริกาใต้ โดยกระจายอยู่ทั่วทวีปยุโรปมากกว่า 35 ชนิด ในเกาะอังกฤษพบ 2 ชนิด และในประเทศจามาิกาพบหิ่งห้อยมากกว่า 50 ชนิด (Tyler, 2002)

โครงการความร่วมมือทางวิชาการ อุทยานการเรียนรู้ และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (2548) อ้างถึง ดร. อุ่น ลีวานิช นักกีฏวิทยาและนักวิจัยแมลงกินได้ ในโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (โครงการ BRT) หนึ่งในนักวิจัยโครงการหิ่งห้อยในพระราชดำริสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบศึกษาและสำรวจหิ่งห้อยในภาคกลาง ว่าได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับความหลากหลายของชนิดพันธุ์หิ่งห้อยทั้ง 4 ภาค รวม 35 จังหวัด ว่า ประเทศไทยมีหิ่งห้อยที่สามารถระบุสกุลได้ทั้งสิ้น 10 สกุล ได้แก่ *Diaphanes*, *Lamprigera*, *Lucidina*, *Luciola*, *Pteroptyx*, *Pyrocoelia*, *Pyrophanes*, *Rhagophthalmus*, *Stenocladus* และ *Vesta* หิ่งห้อย 10 สกุลนี้ คาดว่าจะมีจำนวนชนิดพันธุ์มากกว่า 100 ชนิด โดยที่หิ่งห้อยสกุล *Vesta* และ *Lucidina* เป็นสกุลที่หายาก พบในภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือของประเทศ

2.6.7 พฤติกรรมการกระพริบแสง

Ohba and Sim (1994) กล่าวว่า การกระพริบแสงของหิ่งห้อยเป็นพฤติกรรมการเกี้ยวพาราสีและเป็นการส่งสัญญาณเพื่อบอกตำแหน่งแก่คู่ผสมพันธุ์ โดยหิ่งห้อยแต่ละชนิดจะมีการกระพริบแสงแตกต่างกัน ทั้งความเข้มแสง ช่วงความถี่ และสี (แดง เหลือง ส้ม เขียว) เช่น หิ่งห้อย *Pteroptyx valida* กระพริบแสงสีเหลืองอ่อน และมีความถี่ในการกระพริบแตกต่างจากหิ่งห้อยชนิดอื่นๆ นอกจากนี้จากการศึกษาของ อัญชนา ท่านเจริญ (2543) พบว่าหิ่งห้อยแต่ละชนิดจะกระพริบแสงในช่วงเวลาต่างกัน ตอนกลางวันที่หิ่งห้อยจะหลบอยู่ใต้ก้อนหิน ใต้เศษใบไม้ และปรากฏตัวในตอนกลางคืนเพื่อหาคู่



ภาพที่ 2.11 หิ่งห้อยกระพริบแสงยามค่ำคืน

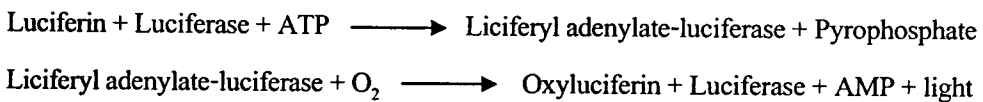
ที่มา: โครงการความร่วมมือทางวิชาการ อุทยานการเรียนรู้ และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (2548)

หิ่งห้อยจะแสดงพฤติกรรมการกระพริบแสงประมาณ 2 ชั่วโมง หรือมากกว่านั้นในแต่ละคืน ซึ่งถ้าไม่ประสบความสำเร็จในการจับคู่และผสมพันธุ์ หิ่งห้อยจะหยุดกระพริบแสงเพื่อรอคืนต่อไป หิ่งห้อยเพศเมียที่ไม่มีปีกมักจะอยู่กับที่ จึงสามารถพบได้บริเวณเดิมในคืนถัดมา ประกอบกับการเคลื่อนที่เป็นการสูญเสียพลังงาน แต่ตัวเต็มวัยของหิ่งห้อยไม่กินอาหาร จึงต้องสงวนพลังงานไว้เพื่อการกระพริบแสง จับคู่ และผสมพันธุ์ จากการศึกษาของ Tyler (2002) พบว่า ระยะเวลาานที่สุดที่หิ่งห้อยเพศเมียจะกระพริบแสงเพื่อดึงดูดคู่ผสมพันธุ์ คือ 23 วัน ซึ่งจำนวนคืนของการกระพริบแสงจะผันแปรตามเวลาและบริเวณที่มันเกาะอาศัยอยู่

หิ่งห้อยเพศผู้เป็นฝ่ายที่ต้องค้นหาแสงของเพศเมียที่ไม่มีปีก ดังนั้นจึงมีพัฒนาการของปีกและสายตาที่ดีกว่า ในคืนลมแรงหิ่งห้อยเพศผู้จะออกมาปรากฏตัวน้อย และจะไม่ออกมาในคืนฝนตก การศึกษาของ Schwalb (1961) อ้างถึงใน Tyler (2002) พบว่า เพศผู้จะมีจังหวะการกระพริบแสงที่หลากหลาย ซึ่งเพศผู้จะเลือกเพศเมียที่มีจังหวะการกระพริบแสงเหมือนกันมากที่สุด

กลไกการกระพริบแสงของหิ่งห้อยเกิดจากปฏิกิริยาการกระพริบแสง ซึ่งเป็นอวัยวะพิเศษ อยู่บริเวณส่วนปลายด้านท้องของลำตัวหิ่งห้อย ปฏิกิริยาการกระพริบแสงมีสีขาวย่นแตกต่างจากปฏิกิริยาอื่น ๆ อย่างชัดเจน ภายในปฏิกิริยาเต็มไปด้วยเซลล์ผลิตแสงโฟโตไซต์ (photocyte) ซึ่งเป็นเซลล์ขนาดใหญ่ บรรจุสารเคมีที่สำคัญในปฏิกิริยาการผลิตแสง เช่น สารลูซิเฟอริน (luciferin) เอนไซม์ลูซิเฟอเรส (luciferase)

แสงกระพริบของหิ่งห้อยเกิดจากขบวนการทางเคมี โดยสารลูซิเฟอรินซึ่งอยู่ในปฏิกิริยาของหิ่งห้อย จะทำปฏิกิริยาออกซิเดชันกับออกซิเจน โดยมีเอนไซม์ลูซิเฟอเรสเป็นตัวเร่งปฏิกิริยารวมทั้งได้รับพลังงานในรูปของเอทีพี (ATP: adenosine triphosphate) ซึ่งเป็นกรดนิวคลีอิกที่ให้พลังงานในเซลล์ และมีการปลดปล่อยพลังงานออกมาในรูปแสง จึงทำให้เกิดแสงที่มองเห็นได้ในเวลากลางคืน ดังสมการ



นักชีววิทยาเรียกแสงของหิ่งห้อยว่า “แสงเย็น” เนื่องจากหิ่งห้อยเปลี่ยน 90% ของพลังงานเคมีในร่างกายเป็นแสง และพลังงาน 10% ที่เหลือเป็นพลังงานความร้อน ดังนั้น อุณหภูมิของตัวหิ่งห้อยจึงไม่สูง แสงของหิ่งห้อยให้ความรู้สึกเย็นเมื่อสัมผัส การกระพริบแสงถูกกระตุ้นเมื่อความเข้มแสงรอบๆ ตัวหิ่งห้อยลดต่ำกว่าระดับปกติ (Tyler, 2002) โดยที่มีการกระพริบแสงสูงสุดในช่วงโมเมนต์แรกหลังจากที่พระอาทิตย์ตกดิน และในคืนฝนตกหิ่งห้อยจะออกมากระพริบแสงน้อยกว่าคืนปกติ (อัญชนา ทานเจริญ, 2543)

2.7 นิเวศวิทยาของหิ่งห้อย

2.7.1 นิเวศวิทยาของหิ่งห้อยในประเทศไทย (โครงการความร่วมมือทางวิชาการ อุทยานการเรียนรู้ และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2548)

หิ่งห้อยมีแหล่งที่อยู่อาศัยแตกต่างกันตามชนิดพันธุ์ แต่ทุกชนิดจะอาศัยอยู่ในบริเวณที่ชุ่มชื้น อุดมไปด้วยแหล่งอาหาร เช่น หอยชนิดต่างๆ ในประเทศไทยสามารถพบหิ่งห้อยได้ตั้งแต่ป่าชายเลนจนถึงยอดดอยสูง ได้แก่

2.7.1.1 ริมฝั่งแม่น้ำซึ่งเป็นน้ำจืด เช่น หนอง บึง มักพบหิ่งห้อยชนิด *Luciola brahmina* Bourgeois ซึ่งเป็นชนิดที่พบได้มากที่สุดในประเทศไทย และ *L. cingulata* Olivier เมื่อโตเต็มที่หิ่งห้อยเพศเมียจะวางไข่ไว้ที่ใต้ใบ หรือรากของจอกหรือแห่น ในระยะตัวอ่อนอาศัยอยู่บริเวณโคนต้นไม้ หรืออยู่กับวัชพืชน้ำ เมื่อเป็นตัวเต็มวัยมักบินไปมาอยู่ระหว่างต้นไม้บริเวณนั้น ข้อสังเกต คือ หิ่งห้อยชนิดนี้มักกระพริบแสงไม่พร้อมเพรียงกัน โดยมีลักษณะการบินไปกระพริบแสงไป

2.7.1.2 พื้นที่ป่าซึ่งมีความชื้นตลอดปี เป็นบริเวณที่มีความหลากหลายของชนิดพันธุ์หิ่งห้อยมาก เช่น *Luciola chinensis* (Linnaeus), *L. circumdata* Motschulsky, *L. ovalis* (Hope), *L. substriata* Gorham, *Pyrophanes indica* Motschulsky, *Pyrocoelia analis* (Fabrieius), *P. grata* (Olivier), *P. tonkinensis* (Olivier), *Rhagophthalmus flavus* (Kawashima & Sato), *Diaphanes fenetrellus* (Bourgeois), *Lamprigera tenebrosa* (Walker) และ *Stenocladus* sp. ในระยะตัวอ่อนหลบซ่อนตามเศษใบไม้ กินไส้เดือนหรือหอยเป็นอาหาร เมื่อเป็นตัวเต็มวัยจะอาศัยอยู่บนต้นไม้ที่ไม่สูงมากหรือบนพืชรากเล็กๆ เพศเมียวางไข่อยู่ตามพื้นดิน และเมื่อเป็นตัวเต็มวัยจะกระพริบแสงพร้อมทั้งบินไปมาตามกิ่งไม้และใบไม้ของป่าชื้น

2.7.1.3 ป่าชายเลนหรือปากแม่น้ำ หิ่งห้อยที่อาศัยอยู่ในบริเวณนี้มี 1 สกุล 2 ชนิด คือ *Pteroptyx malacca* (Gorham) และ *P. valida* Olivier อาศัยอยู่บริเวณป่าชายเลนหรือบริเวณปากแม่น้ำที่ไหลลงสู่ทะเล ซึ่งเต็มไปด้วยต้นลำพู ลำแพน โกงกาง ลักษณะเด่นของทั้งสองชนิดคือ มีการกระพริบแสงเป็นจังหวะพร้อมเพรียงกันและอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม เมื่อเป็นตัวเต็มวัยมีสีน้ำตาลคล้ายเปลือกไม้ เกาะอยู่ตามใบไม้ โคนไม้ริมคลอง และหาหอยกินเป็นอาหาร เมื่อโตเต็มวัยจะพบหิ่งห้อย 2 ชนิดนี้กระพริบแสงอยู่บนต้นไม้เท่านั้น

2.7.2 ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมในการดำรงชีวิตของหิ่งห้อย

2.7.2.1 ชนิดและโครงสร้างของพืชที่เกาะอาศัย

หิ่งห้อยไม่มีความจำเพาะต่อชนิดพืชที่เกาะอาศัย โดยขึ้นอยู่กับโครงสร้างของพืช ทั้งความสูง ความหนาแน่นของใบ ที่กำบังและร่มเงา เป็นต้น (Tyler, 2002) พืชในประเทศไทยที่มักพบหิ่งห้อยเกาะอาศัย ได้แก่ ลำพู (*Sonneratia caseolari* (L.) Engler s) โกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata* Blume) ปอทะเล (*Hibiscus tiliaceus* Linn.) มะกอกน้ำ (*Elaeocarpus hygrophilus* Kurz) แดทะเล (*Dolichandrone spathacea* (L.f.) K.Schum.) เป็นต้น

2.7.2.2 ศัตรูธรรมชาติ

ระยะไข่ หิ่งห้อยมีราเป็นปรสิต ระยะตัวอ่อน มีไร (mite) และพยาธิตัวกลม (nematode worm) เป็นปรสิต และมีผู้ล่าที่สำคัญ ได้แก่ นก ค้างคาว แมงมุม กิ้งก่า ตุ๊กแก จิ้งจก กบ คางคก หนู เป็นต้น ซึ่งสัตว์หลายชนิดเมื่อกินหิ่งห้อยเข้าไปแล้วจะตาย เนื่องจากได้รับสารลูซิ บิวฟากินส์ แต่มกและหนูสามารถเรียนรู้โดยสัญชาตญาณหรือประสบการณ์ว่า ตัวอ่อนหิ่งห้อยไม่ใช่ อาหารที่ดี และมันจะไม่กินอีก ส่วนระยะตัวเต็มวัย หิ่งห้อยเป็นอาหารของ กบ คางคก และเม่น (Tyler, 2002)

2.7.2.3 ภูมิอากาศ

อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศมีอิทธิพลโดยตรงต่อความชุกชุม และการอยู่รอดของหิ่งห้อย โดยเฉพาะอุณหภูมิจะมีผลต่อการอยู่รอดของไข่ การตายและความสามารถในการทนทานของตัวอ่อนที่ฟักออกจากไข่ใหม่ๆ รวมไปถึงการอยู่รอดในระยะดักแด้ (อัญชนา ทานเจริญ, 2543) ซึ่งในสภาพที่อุณหภูมิสูงจะทำให้หิ่งห้อยมีกระบวนการเมตาบอลิซึมสูงมาก หิ่งห้อยสามารถดำรงชีวิตอยู่ต่อไปแต่จะไม่เจริญเติบโต และในสภาพที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำหรือ สภาวะแห้งแล้ง ไข่ของหิ่งห้อยอาจจะตายก่อนที่จะฟักเป็นตัว ซึ่งตัวอ่อนหิ่งห้อยมีความไวต่อ สภาวะแห้งแล้งเช่นกัน ที่ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศประมาณ 45% ตัวอ่อนจะตายจากการสูญเสียน้ำในเวลาเพียงไม่กี่ชั่วโมง อย่างไรก็ตามปริมาณความชื้นในบรรยากาศจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและ ปริมาณน้ำฝน นอกจากนี้ความเร็วลมยังมีผลต่อการปรากฏตัวของหิ่งห้อยในเวลากลางคืน กล่าวคือ ในคืนที่ลมแรงหิ่งห้อยจะไม่ค่อยออกมาปรากฏตัว (Tyler, 2002)

2.7.2.4 ฤดูกาล

ฤดูกาลต่างๆ จะมีจำนวนหิ่งห้อยแตกต่างกัน โดยที่หิ่งห้อยมีความอุดมสมบูรณ์ มากที่สุดในฤดูฝน และจะลดลงในฤดูหนาว ซึ่งฤดูกาลมีผลต่อปริมาณและจำนวนอาหารของหิ่งห้อย จึงส่งผลโดยตรงต่อการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของประชากรหิ่งห้อย ดังนั้นความหนาแน่นของประชากร หิ่งห้อยจะลดลงในฤดูหนาว และเพิ่มขึ้นในฤดูฝนซึ่งมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เนื่องจากมีความ อุดมสมบูรณ์ของแหล่งอาหาร (อัญชนา ทานเจริญ, 2543)

2.7.2.5 แสงจากดวงจันทร์

จากการศึกษาของ อัญชนา ทานเจริญ (2543) พบว่าแสงจันทร์มีอิทธิพลต่อ การปรากฏตัวของหิ่งห้อยแตกต่างกัน แสงจันทร์ในช่วงเวลาระหว่าง 18.30 – 0.10 น. มีอิทธิพล ต่อความชุกชุมของหิ่งห้อย โดยที่มีจำนวนหิ่งห้อยในคืนข้างขึ้นมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าในคืนข้างแรมอย่าง มีนัยสำคัญ แต่ความสว่างของแสงจันทร์ (illumination) ในคืนข้างขึ้นและข้างแรมนั้น ไม่มีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนแสงจากธรรมชาติอื่นๆ เช่น แสงดาว ซึ่งอาจจะชัดเจน ในคืนข้างแรม และการปกคลุมของเมฆอาจเป็นปัจจัยหลักซึ่งจะลดแสงจากดวงจันทร์

นอกจากนี้ แสงจากอาคารบ้านเรือนและถนนยังมีผลต่อการดำรงชีวิตของหิ่งห้อย โดยที่แสงจะรบกวนการจับคู่ผสมพันธุ์ และส่งผลให้โอกาสการอยู่รอดของหิ่งห้อยรุ่นต่อไปลดลง (Tyler, 2002)

2.7.3 สาเหตุการลดลงของประชากรหิ่งห้อย (Tyler, 2002)

2.7.3.1 การทำลายถิ่นที่อยู่อาศัย

หลายพื้นที่ซึ่งแต่เดิมมีความอุดมสมบูรณ์ เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของหิ่งห้อยได้ ถูกทำลายลง อันเนื่องมาจากการเติบโตและขยายตัวของเมือง มีการสร้างอาคารบ้านเรือน การตัดถนน และการขยายพื้นที่เกษตรกรรมไปยังบริเวณซึ่งเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของหิ่งห้อย ทำให้พื้นที่เหล่านั้นถูกทำลาย และลดน้อยลง หรือมีสภาพไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต และส่งผลให้หิ่งห้อยหมดไปจากพื้นที่นั้น

2.7.3.2 การเปลี่ยนแปลงถิ่นที่อยู่อาศัย

ถิ่นที่อยู่อาศัยของหิ่งห้อยมีการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ เช่น การไถพื้นที่เพื่อทำการเกษตร การทำปศุสัตว์ การตัดหรือเผาหญ้า เป็นต้น ซึ่งเมื่อกิจกรรมเหล่านี้หยุดลงหรือมีการเปลี่ยนแปลงในทางใดทางหนึ่ง จะส่งผลให้สมดุลของชนิดพืชในพื้นที่นั้นเปลี่ยนแปลงไป นำมาซึ่งการปรากฏของพืชพรรณชนิดใหม่ ซึ่งหิ่งห้อยส่วนใหญ่มีความสามารถในการดำรงชีวิตอยู่ในบริเวณที่มีการผสมผสานกัน เช่น พื้นที่ซึ่งมีทั้งป่าหญ้า และป่าละเมาะ จึงเป็นการยากที่หิ่งห้อยจะสามารถอยู่รอดได้ในบริเวณที่ป่าดิบซึ่งมีมีเรือนยอดของต้นไม้เรียงยาวติดต่อกันเป็นผืนเดียว

2.7.3.3 การขาดความต่อเนื่องของถิ่นที่อยู่อาศัย

ปัจจุบันถิ่นที่อยู่อาศัยของหิ่งห้อยถูกทำลายหรือเสื่อมโทรมลง พื้นที่ที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตก็ขาดความต่อเนื่องมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้หิ่งห้อยมีการสูญพันธุ์ในระดับท้องถิ่น (local extinct) หรือมีการเปลี่ยนแปลงจำนวนขึ้นๆ ลงๆ เนื่องจากหิ่งห้อยมีความไวต่อการขาดความต่อเนื่องของพื้นที่อย่างมาก ในกรณีที่หิ่งห้อยชนิดไม่มีปีกจะไม่สามารถบินไปหาพื้นที่ใหม่ที่เหมาะสมได้ ต้องใช้การเดินเท่านั้น จึงเป็นการยากที่จะอยู่รอดในรุ่นต่อไปได้

2.7.3.4 มลภาวะ

หิ่งห้อยระยะตัวอ่อนในฐานะที่เป็นผู้ล่า และเป็นผู้บริโภคลำดับท้ายๆ ของโซ่อาหาร ซึ่งมีความเสี่ยงในการดูดซึมสารประกอบทางเคมีและสารพิษจากลำดับขั้นของการบริโภคได้มาก เมื่อมีการใช้สารปราบแมลงศัตรูพืชหรือสารปราบวัชพืชในการเกษตรกรรม อาจก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายของสารประกอบหรือสารพิษในบรรยากาศ และล่องลอยไปยังบริเวณที่หิ่งห้อยอาศัยอยู่ เมื่อถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำพร้อมกับน้ำฝนผ่านไปยังดินแล้ว ความเข้มข้นจะ

เพิ่มขึ้น และเมื่อผ่านขึ้นไปตามโซ่อาหารจากพืชไปยังหอย จากหอยไปยังหิ่งห้อย จะมีการเพิ่มขึ้นของสารพิษ (biomagnification) ในแต่ละลำดับขั้นของการบริโภค หิ่งห้อยจึงมีโอกาสที่จะได้รับสารพิษในปริมาณมาก ประกอบกับหิ่งห้อยในระยะตัวอ่อนมีบทบาทหลักในการสงวนและสะสมพลังงานเพื่อใช้ในระยะที่เป็นหิ่งห้อยตัวเต็มวัย มันจึงสร้างไขมันเก็บไว้ในร่างกายจำนวนมาก ซึ่งสารประกอบและสารพิษเหล่านี้จะถูกดูดซับได้ดีในไขมัน ซึ่งอาจมีปริมาณมากพอจะนำหิ่งห้อยได้หรือทำให้ร่างกายของหิ่งห้อยอ่อนแอลง หรือส่งผลให้ความสามารถในการอยู่รอดของไข่ที่ออกมาลดลง

2.7.3.5 แสงสว่าง

Tyler (2002) พบว่า แสงที่สว่างเกินไปส่งผลต่อประสิทธิภาพในการมองเห็นของหิ่งห้อย โดยเฉพาะเพศผู้ซึ่งมีความไวต่อแสงสว่างมากกว่าเพศเมีย แสงสว่างจะลดโอกาสในการจับคู่และวัฏจักรชีวิตที่สมบูรณ์ของหิ่งห้อยลง และจากการศึกษาของ Burton (2001) อ้างถึงใน Tyler (2002) พบว่า หิ่งห้อยเพศเมียที่อยู่ใกล้กับแสงจากถนน ดึงดูดเพศผู้ได้น้อยกว่าหิ่งห้อยเพศเมียที่อยู่ไกลออกไป และต้องแสดงพฤติกรรมกระพริบแสงนานกว่าด้วย ดังนั้น แสงสว่างจากไฟอาคารบ้านเรือนและไฟจากถนน จึงมีส่วนในการลดโอกาสการสืบพันธุ์ ส่งผลให้ปริมาณหิ่งห้อยลดลง

2.7.3.6 การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ

ในแต่ละช่วงของวัฏจักรชีวิตหิ่งห้อย ตั้งแต่การพัฒนาจากไข่ไปเป็นดักแด้นั้น ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ซึ่งได้รับผลกระทบโดยตรงจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศโลก โดยเฉพาะอุณหภูมิในฤดูหนาวมีความสำคัญต่อการอยู่รอดของหิ่งห้อยมากที่สุด ตัวอ่อนหิ่งห้อยมักมีการตายมากในฤดูหนาวแรกของวัฏจักรชีวิต นอกจากนี้ภาวะโลกร้อน (global warming) ในปัจจุบันก็สามารถส่งผลต่อการอยู่รอดของหิ่งห้อยได้เช่นกัน การศึกษาของ Schwalb อ้างถึงใน Tyler (2002) ว่าพบตัวอ่อนหิ่งห้อยที่เก็บไว้ในตู้เย็นซึ่งมีอุณหภูมิ - 3 ถึง 5 องศาเซลเซียส มีโอกาสที่จะอยู่รอดมากกว่าพวกที่อยู่ในอุณหภูมิห้อง เนื่องจากอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นจะเร่งกระบวนการเมตาบอลิซึม ซึ่งหิ่งห้อยอาจจะมีชีวิตอยู่รอดแต่ไม่เจริญเติบโต สำหรับสภาพอากาศที่ร้อนขึ้นและฝนตกหนักจะส่งผลกระทบโดยตรงต่อหิ่งห้อย ซึ่งเป็นช่วงวิกฤตของวัฏจักรชีวิตหิ่งห้อย กล่าวคือจะมีไข่จำนวนมากที่ไม่ได้รับการปฏิสนธิ เนื่องจากหิ่งห้อยตัวผู้ไม่สามารถบินไปถึงตัวเมียได้ ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศยังมีอิทธิพลต่อหิ่งห้อย ในด้านการเปลี่ยนแปลงถิ่นที่อยู่อาศัย เช่น การเปลี่ยนแปลงสมดุลของป่าหญ้าและป่าละเมาะไปเป็นป่าทึบ หรือส่งผลกระทบต่อความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งอาหาร

2.8 ประโยชน์ของหิ่งห้อย (โครงการความร่วมมือทางวิชาการ อุทยานการเรียนรู้ และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2548 และ Tyler, 2002)

2.8.1 ด้านการแพทย์ มีการนำกลไกการเรืองแสง ไปใช้ศึกษากระบวนการพื้นฐานหลายๆ อย่างภายในเซลล์ รวมไปถึงการนำมาประยุกต์ใช้ในการรักษาโรคมะเร็งผิวหนัง มะเร็งลำคอ และมะเร็งกระเพาะอาหาร โดยทดลองแทรกยีนเรืองแสงของหิ่งห้อยไปในเซลล์มะเร็ง เพื่อให้เซลล์มะเร็งสามารถผลิตเอนไซม์ลูซิเฟอเรสที่ใช้ในกระบวนการผลิตแสง และใส่สารเคมีที่ทำให้เซลล์ไวต่อแสง ซึ่งในเซลล์ปกติสารนี้จะถูกสลายตัวไปอย่างรวดเร็ว แต่ในเซลล์มะเร็งสารนี้จะคงสภาพอยู่นาน เมื่อใส่สารตั้งต้นของกระบวนการผลิตแสงหรือลูซิเฟอริน เซลล์มะเร็งจะเรืองแสงและถูกฆ่าด้วยแสงเลเซอร์ (light therapy) ซึ่งการรักษาด้วยวิธีนี้ไม่มีผลข้างเคียงเหมือนการรักษาแบบใช้ยาในปัจจุบัน แต่อย่างไรก็ตามงานวิจัยดังกล่าวยังไม่สมบูรณ์ เนื่องจากสามารถฆ่าเซลล์มะเร็งในห้องทดลองได้ แต่ยังไม่สามารถนำมาใช้ในมนุษย์ จึงต้องทำการศึกษาต่อไป

นอกจากนี้หิ่งห้อยในระยะที่เป็นตัวอ่อนจะกินหอยเล็กๆ เป็นอาหาร ซึ่งหอยเหล่านั้นหลายชนิดเป็นพาหะนำโรคมานสู่คนและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น โรคพยาธิใบไม้ในลำไส้ โรคพยาธิใบไม้ในตับ โรคพยาธิใบไม้ในเลือด โรคเชื้อหุ้มสมองอักเสบ เป็นต้น หิ่งห้อยจึงสามารถช่วยลดการระบาดของโรคนั้นๆ ได้

2.8.2 ด้านการเกษตร สามารถใช้หิ่งห้อยเป็นตัวควบคุมโดยชีววิธี (biological control agent) เพื่อลดจำนวนของหอยบางชนิดซึ่งเป็นศัตรูทำลายพืชผลทางการเกษตร เช่น ควบคุมการระบาดของหอยเชอรี่ในไร่นา เป็นต้น

2.8.3 ด้านการศึกษาวิจัย โดยเฉพาะทางด้านชีววิทยาและพันธุศาสตร์ ยีนที่ผลิตแสง (luciferase genes) ของหิ่งห้อย สามารถคัดยีนตัวอื่นให้เกิดการเรืองแสง เพื่อใช้เป็นตัวบ่งชี้ (reporter genes) เวลาและตำแหน่งซึ่งยีนตัวนั้นทำงานในพืชและสัตว์ ซึ่งสามารถนำไปศึกษาวิจัยด้านอื่นๆ ต่อไป

2.8.4 ด้านสิ่งแวดล้อม หิ่งห้อยสามารถใช้เป็นดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมได้ เนื่องจากหิ่งห้อยมักอาศัยอยู่ในบริเวณที่มีแหล่งน้ำสะอาด ไม่มีการปนเปื้อนของสิ่งปฏิกูลและสารเคมี ทั้งยังปราศจากมลภาวะทางเสียงและแสง ดังนั้นหากพบหิ่งห้อยอาศัยอยู่ในบริเวณใดก็สามารถบ่งชี้ได้ว่าบริเวณนั้นมีความสมบูรณ์ ปราศจากมลภาวะต่างๆ

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อัญชนา ทานเจริญ (2543) ศึกษาความหลากหลายของประชากรหิ่งห้อยในบริเวณที่สูงและที่ราบ พบว่า หิ่งห้อยในบริเวณที่สูงมีความหลากหลายสูงกว่าบริเวณที่ราบ และพบความหลากหลายของชนิดหิ่งห้อยในฤดูฝนสูงกว่าในฤดูแล้ง การศึกษาฤดูกาลของหิ่งห้อยทั้งสองพื้นที่ให้ผลคล้ายกันคือ มีประชากรสูงในช่วงฤดูฝน และค่อยๆ ลดลงเมื่อเข้าสู่ฤดูแล้ง ปัจจัยทางกายภาพส่งผลต่อแนวโน้มประชากรหิ่งห้อยของทั้งสองพื้นที่แตกต่างกัน นอกจากนี้อิทธิพลของแสงจากดวงจันทร์ยังมีผลต่อประชากรหิ่งห้อย หิ่งห้อยแต่ละชนิดมีช่วงเวลาในการออกกระพริบแสงแตกต่างกัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการหาคู่ผสมพันธุ์ และมีการแบ่งแยกพื้นที่อาศัยเช่นกัน เพื่อลดการแก่งแย่งอาหาร

Ohba and Sim (1994) ศึกษาวัฏจักรชีวิตของหิ่งห้อย *Pteroptyx valida* ในสิงคโปร์ บริเวณป่าชายเลนกรานจิ (Kranji) ซึ่งมีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 27-29 °C และมีความชื้นสัมพัทธ์ 85% บริเวณที่ทำการศึกษารับอิทธิพลจากน้ำทะเลเล็กน้อย จากการศึกษาพบว่าหิ่งห้อยมีวัฏจักรชีวิต 4 ระยะ ได้แก่ (1) ระยะไข่ หิ่งห้อยเพศเมียจะวางไข่ในดินเลน ประมาณ 70 ฟอง ไข่มีลักษณะกลมรีสีเหลืองอ่อน ใช้เวลา 1-2 สัปดาห์ในการฟักเป็นตัวอ่อน ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 85-100% (2) ระยะตัวอ่อน จะมีลักษณะเหมือนหนอนทัวไป ลำตัวสีขาวใส มีการลอกคราบ 4 ครั้ง แต่ละครั้งสีจะเข้มขึ้นเรื่อยๆ จนกลายเป็นสีน้ำตาลเข้ม ระยะนี้หิ่งห้อยจะกินหอย และแมลงขนาดเล็กเป็นอาหาร เมื่อตัวอ่อนสัมผัสได้ถึงความชื้นสัมพัทธ์จึงเปลี่ยนเป็นดักแด้ (3) ระยะดักแด้ ใช้เวลาประมาณ 1 สัปดาห์ก่อนเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัย และ (4) ระยะตัวเต็มวัย หิ่งห้อยเพศผู้จะสามารถกระพริบแสงได้บริเวณปล้องท้อง 2 ปล้องสุดท้าย คือปล้องที่ 5-6 ส่วนเพศเมียจะกระพริบแสงได้ในปล้องที่ 5 ซึ่งเป็นปล้องรองสุดท้าย

ทองเจือ เถระพัฒน์ (2512) ศึกษาชีวประวัติ การเจริญเติบโต และอวัยวะเรืองแสงในหิ่งห้อย *Luciola circumdata* Mots พบว่า หิ่งห้อยชนิดนี้มีความชุกชุมในระหว่างเดือน พ.ค. - พ.ย. วางไข่ครั้งหนึ่งประมาณ 25 ฟอง โดยจะวางไข่บนดิน ไข่มีขนาด 0.997 มิลลิเมตร สีขาวปนเหลืองอ่อน ผิวเรียบ ไม่รวมเป็นกลุ่ม ใช้ระยะเวลา 18 วันในการฟักเป็นตัวอ่อน ซึ่งมีสีขาว ลำตัวยาว 1.8 มิลลิเมตร หลังจากนั้น 2 ชั่วโมง ลำตัวจะกลายเป็นสีน้ำตาล ตลอดวัฏจักรมีการลอกคราบ 4 ครั้ง ใช้เวลา 1 ปี 3 เดือน 10 วัน เมื่อเข้าสู่ระยะดักแด้จะมีลำตัวสีขาวนวล ยาว 11 มิลลิเมตร ใช้เวลา 8 วันจึงเป็นตัวเต็มวัย ซึ่งมีชีวิตอยู่ได้ประมาณ 21 วัน เมื่อผสมพันธุ์วางไข่แล้วจึงตาย อวัยวะเรืองแสงของตัวผู้อยู่ที่ปล้องท้องด้านล่าง ปล้องที่ 6-7 ส่วนตัวเมียมีอวัยวะกระพริบแสงอยู่ท้องปล้องที่ 6

Mountford ศึกษาวิจัยพบว่า การดักถ่ายรูปสัตว์มากเกินไป เป็นผลให้สัตว์บางชนิดชะงักการขยายพันธุ์ (ชยาภรณ์ ชื่นรุ่งโรจน์, 2537)

ภิญญา จำรัสกุล และคณะ (2542) ศึกษาเกี่ยวกับการแพร่กระจายของสารพิษทางการเกษตร ลงสู่แม่น้ำแม่กลองตลอดทั้งสาย พบว่า คุณภาพน้ำของแม่น้ำแม่กลองค่อนข้างดี กล่าวคือ ถึงแม้จะมีการปนเปื้อนของสารพิษทางการเกษตรหลายชนิด แต่ตรวจพบปริมาณค่อนข้างต่ำทั้งในน้ำ และในดินตะกอน ซึ่งพบต่ำกว่าค่ากำหนดปริมาณสารพิษตกค้างที่ให้มีได้ในแหล่งน้ำ ซึ่งกำหนดโดยองค์การการพิทักษ์สิ่งแวดล้อมของสหรัฐอเมริกา (USEPA) มาก

ณัฐชามณูช์ สุวิทย์พันธุ์ (2545) ศึกษาเรื่องการเปิดรับข่าวสาร ความรู้ ทักษะคิด และแนวโน้ม พฤติกรรมการท่องเที่ยวเชิงนิเวศแบบโฮมสเตย์ของนักท่องเที่ยวชาวไทย พบว่า นักท่องเที่ยวชาวไทย มีแนวโน้มพฤติกรรมการท่องเที่ยวเชิงนิเวศแบบโฮมสเตย์ค่อนข้างสูง โดยมีความรับผิดชอบต่อ สิ่งแวดล้อม ธรรมชาติ และแหล่งวัฒนธรรมในชุมชน เคารพกฎเกณฑ์และข้อบังคับของแหล่งท่องเที่ยวต่างๆ อย่างเคร่งครัด นักท่องเที่ยวชาวไทยส่วนใหญ่มีระดับความรู้เกี่ยวกับการท่องเที่ยวเชิงนิเวศแบบโฮมสเตย์ปานกลาง และมีทัศนคติที่ดีต่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศแบบโฮมสเตย์

พนิตดา สิงห์ครา (2544) ศึกษาเรื่องศักยภาพของชุมชนในการจัดการการท่องเที่ยวเชิงนิเวศแบบโฮมสเตย์ บ้านห้วยซี้ ตำบลปูลึง อำเภอมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน พบว่า การท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ คือการท่องเที่ยวเชิงนิเวศรูปแบบหนึ่งที่นักท่องเที่ยวจะพักแรมในชุมชนเสมือนเป็นสมาชิกในครอบครัวเพื่อเรียนรู้วิถีชีวิต แลกเปลี่ยนประสบการณ์ เรียนรู้วัฒนธรรมชุมชน ซึ่งทรัพยากร วัฒนธรรม วิถีชีวิต ถูกรักษาไว้ภายใต้การจัดการการท่องเที่ยวชุมชน

นงลักษณ์ อยู่เย็นดี (2546) ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความชอบในการเข้าร่วมกิจกรรมโฮมสเตย์ของนักท่องเที่ยวชาวไทย พบว่า นักท่องเที่ยวให้ความสำคัญกับกิจกรรมทางด้านการศึกษาวิถีชีวิตและชุมชนสูงที่สุดรองลงมา คือการชมธรรมชาติในแหล่งท่องเที่ยว โดยที่นักท่องเที่ยวต้องการที่จะเข้ามาสัมผัส เรียนรู้ ศึกษาวิถีชีวิตความเป็นอยู่ ความมีน้ำใจไมตรีของคนในท้องถิ่นที่ไม่สามารถหาได้จากวิถีชีวิตในเมือง นอกจากนี้นักท่องเที่ยวยังต้องการมีส่วนร่วมกับชุมชนในการทำกิจกรรมต่างๆ เช่น การประกอบอาชีพ การใช้ชีวิตร่วมกับชุมชน การทำบุญตักบาตร เป็นต้น โดยที่ความต้องการใกล้ชิดกับธรรมชาติยังคงอยู่ในลำดับรองลงมา

ปิยาภรณ์ รัตนเจษฎา (2541) ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบพฤติกรรมเกี่ยวกับการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ของนักท่องเที่ยวที่พักค้างแรมกับไม่พักค้างแรม ในอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่นักท่องเที่ยวที่พักค้างแรมมีพฤติกรรมไปในแนวทางการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์สูงกว่านักท่องเที่ยวที่ไม่พักค้างแรม และยังมีระดับความสนใจธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสูงกว่าเช่นกัน ซึ่งพฤติกรรมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์จะแตกต่างกัน ขึ้นกับการได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์จากโทรทัศน์ วิทยุ และหนังสือพิมพ์ วารสาร หรือสิ่งพิมพ์ต่างๆ

จารุเชษฐ์ เรื่องสุวรรณ (2547) ศึกษาเรื่องการประเมินคุณภาพการจัดการการท่องเที่ยวชุมชนยี่สาร อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม พบว่าชุมชนยี่สารเป็นชุมชนท่องเที่ยวที่มีคุณภาพการจัดการการท่องเที่ยวของกลุ่มประชาชนอยู่ในระดับดีมาก โดยมีแนวทางการจัดการท่องเที่ยวโดยชุมชนแบบยั่งยืน กล่าวคือการท่องเที่ยวเกิดจากความต้องการของคนในชุมชน มีการเตรียมความพร้อมและการบริการตามความสามารถของชุมชน เช่น เงินทุน ความคิด ทัศนคติและอาสาสมัครถ่ายทอดเรื่องราวของชุมชน การเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกให้นักท่องเที่ยว ได้แก่ ห้องสุขา ร้านอาหาร ที่จอดรถ แผ่นพับ ป้ายบอกทาง และการดูแลสวัสดิภาพให้นักท่องเที่ยว เช่น การเตรียมอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยพร้อมคำแนะนำในการเดินทางท่องเที่ยวทางเรือ ส่วนรายได้จากการท่องเที่ยวชุมชนถือว่าเป็นรายได้เสริม ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการจัดการท่องเที่ยวโดยชุมชนแบบยั่งยืน

ทัศนาวลัย อุทาร์สกุล (2544) ศึกษาเรื่องผลกระทบจากการท่องเที่ยวและการจัดการการท่องเที่ยวเชิงนิเวศบนเส้นทางศึกษารธรรมชาติสำนักงานอุทยาน - หนองผักชี อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ พบว่าการท่องเที่ยวทำให้การพังทลายของดินน้อย พบเพียงบางบริเวณและบางฤดูกาล พบร่องรอยการรบกวนพรรณไม้ที่เกิดจากการสัมผัสของนักท่องเที่ยวบริเวณริมทางเดิน ไม่พบการบุกรุกพื้นที่นอกเส้นทางเดินป่าบ่อยนัก พบขยะประเภทพลาสติกมากที่สุด รองลงมาคือกระดาษ และพบว่าจำนวนนักท่องเที่ยวมีความสัมพันธ์กับจำนวนและน้ำหนักรของขยะในระดับสูง คือถ้าจำนวนนักท่องเที่ยวบนเส้นทางศึกษารธรรมชาติเพิ่มขึ้น ปริมาณขยะจะเพิ่มมากขึ้นด้วย

บทที่ 3

วิธีการศึกษา

3.1 อุปกรณ์และสารเคมี

3.1.1 อุปกรณ์และสารเคมีในภาคสนาม

3.1.1.1 อุปกรณ์ภาคสนาม ได้แก่ เครื่องชั่ง เสื้อกันฝน ถุงดำใส่ขยะ ขวดเก็บหอย ขวดเก็บหิ่งห้อย ขวดพลาสติกเพื่อเก็บน้ำ กระบวยพลาสติกตักดิน ถุงพลาสติกเพื่อใส่ดิน ถุงพลาสติกเก็บตัวอย่างพืช ไฟฉายและถ่านไฟฉาย กล้องปิกนิกใส่น้ำแข็ง ปิเปตต์และจุกยาง คู่มือ Bird guide of Thailand กล้องถ่ายรูป เครื่องวัดระดับเสียง (+1/3 octave filter) เครื่องนับจำนวน (counter) เทอร์โมมิเตอร์ (thermometer) เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter) เครื่องวัดปริมาณออกซิเจนละลาย (DO meter) เครื่องบอกพิกัด (GPS: Global Positioning System) เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิอากาศ (thermo-hygrometer) แบบบันทึก แบบสอบถามนักท่องเที่ยว แบบสอบถามคนขับเรือ และแบบสอบถามประชาชนในพื้นที่

3.1.1.2 สารเคมีภาคสนาม ได้แก่ น้ำกลั่น อะซิโตน (acetone) pH buffer 7.0 กรดไนตริกเข้มข้น (conc. HNO₃)

3.1.2 อุปกรณ์และสารเคมีในห้องปฏิบัติการ

3.1.2.1 อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ สำลี ปีกเกอร์ เครื่องชั่งชนิดหยาบและละเอียด ครกและสากใช้ตำดิน ตะแกรงร่อนดิน (sieve) ตู้อบ กระดาษกรอง เครื่องเขย่า (shaker) ปิเปตต์และจุกยาง ขวดปรับปริมาตร ขวด turbo vap กรวยแยก (separatory funnel) กรวยกรอง (funnel) คอลัมน์แก้วสำหรับคลีนอัพ (chromatographic column) เครื่องลดปริมาตร (rotary evaporator) เครื่อง vacuum pump เครื่องย่อย (microwave digester) เครื่องสกัดตัวอย่าง (ASE: Accelerated Solvent Extractor) ขวดบรรจุสาร (vial) เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี (GC: Gas Chromatograph) แผ่นอะลูมิเนียมและพาราฟิล์ม เครื่องแก้วชนิดต่างๆ

3.1.1.2 สารเคมีในห้องปฏิบัติการ

1) สารละลาย ได้แก่ เฮกเซน (hexane) อะซิโตน (acetone) ปีโตรเลียมอีเทอร์ (petroleum ether) ไดเอทิลอีเทอร์ (diethyl ether) ไดคลอโรมีเทน (dichloromethane)

2) สารเคมี ได้แก่ กรดไนตริก (HNO_3) กรดไฮโดรคลอริก (HCl) ผงโซเดียมซัลเฟตแห้ง (anhydrous sodium sulphate) น้ำกลั่น ฟลอริซิล (florisil) Ottawa Sand โซเดียมซัลเฟต (NaSO_4) และทองแดง (Cu)

3) สารเคมีมาตรฐาน ได้แก่ EPA 8080 Pesticide Mix Catalog No. 47913 ประกอบด้วย aldrin, alpha-benzene hexachloride (α -BHC หรือ a-BHC), beta-benzene hexachloride (β -BHC หรือ b-BHC), delta-benzene hexachloride (δ -BHC หรือ d-BHC), Dieldrin, Endosulfan I (alpha), Endosulfan II (beta), Endosulfan Sulfate, Endrin, Endrin Aldehyde, gamma-benzene hexachloride (γ -BHC หรือ g-BHC), Heptachlor, Hepachlor Epoxide isomer B, Methoxychlor, 4,4' DDD, 4,4' DDE และ 4,4' DDT

3.2 การศึกษาในภาคสนาม

3.2.1 การทำแผนที่ของพื้นที่ศึกษาโดยใช้เครื่องบอกพิกัด (GPS)

3.2.2 การสำรวจชนิดและจำนวนประชากรหิ่งห้อย

3.2.2.2 นับจำนวนหิ่งห้อยโดยใช้เครื่องนับ (counter) ในคืนข้างแรม 8 ค่ำ – 15 ค่ำ เวลา 18.30 – 23.00 น. ซึ่งอยู่ในสัปดาห์แรกหรือสัปดาห์ที่สองของทุกเดือน โดยวิธีการสุ่ม (random sampling) ตามแนวเส้นสำรวจ (transect survey) ในบริเวณที่พบหิ่งห้อย จำนวน 5 sampling unit และ unit ละ 100 เมตร เพื่อใช้เป็นตัวแทนของพื้นที่ศึกษา ทั้งนี้ใช้เครื่องนับพร้อมกัน 3 เครื่อง แล้วหาค่าเฉลี่ยของจำนวนหิ่งห้อยในแต่ละ unit โดยบันทึกวันและเวลาที่พบหิ่งห้อย ซึ่งทำการศึกษาฝั่งขวาของลำคลอง

3.2.2.3 เปรียบเทียบจำนวนประชากรหิ่งห้อยระหว่างในฤดูกาลท่องเที่ยว และนอกฤดูกาลท่องเที่ยว โดยใช้จำนวนนักท่องเที่ยวในการแบ่งฤดูกาลท่องเที่ยว

3.2.3 การศึกษาปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของหิ่งห้อย

3.2.3.1 ปัจจัยทางกายภาพ

1) การศึกษาพารามิเตอร์ของอากาศ

ทำการตรวจสอบสภาพอากาศในภาคสนาม จากพื้นที่ที่ทำการสุ่มข้างต้นจำนวน 5 sampling unit โดยใช้พารามิเตอร์และวิธีวิเคราะห์ ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 พารามิเตอร์และวิธีวิเคราะห์อากาศ

พารามิเตอร์	วิธีวิเคราะห์
1. อุณหภูมิ	ตรวจวัดภาคสนามโดย thermo – hygrometer
2. ความชื้นสัมพัทธ์	ตรวจวัดภาคสนามโดย thermo – hygrometer

2) การศึกษาพารามิเตอร์ของน้ำ

เก็บตัวอย่างน้ำจากบริเวณต้นน้ำและปลายน้ำ ในเดือนมกราคมและธันวาคม 2548 เพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักและปริมาณออร์กาโนคลอรีนที่ปนเปื้อน และทำการวัดพารามิเตอร์น้ำในภาคสนามทุกเดือน จากพื้นที่ที่ทำการสุ่มข้างต้นจำนวน 5 sampling unit โดยใช้พารามิเตอร์และวิธีวิเคราะห์ ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 พารามิเตอร์และวิธีวิเคราะห์น้ำ

พารามิเตอร์	วิธีวิเคราะห์
1. พีเอช	ตรวจวัดภาคสนามโดย pH meter
2. อุณหภูมิ	ตรวจวัดภาคสนามโดย DO meter
3. ออกซิเจนละลาย	ตรวจวัดภาคสนามโดย DO meter

3) การศึกษาพารามิเตอร์ของดิน

เก็บตัวอย่างดินจากบริเวณต้นน้ำและปลายน้ำในเดือนมกราคมและธันวาคม 2548 เพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนัก และปริมาณออร์กาโนคลอรีนที่ปนเปื้อน และทำการวัดพารามิเตอร์ดินในภาคสนามทุกเดือน จากพื้นที่ที่ทำการสุ่มข้างต้นจำนวน 5 sampling unit โดยใช้พารามิเตอร์และวิธีวิเคราะห์ ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 พารามิเตอร์และวิธีวิเคราะห์ดิน

พารามิเตอร์	วิธีวิเคราะห์
1. พีเอช	ตรวจวัดภาคสนามโดย pH meter
2. อุณหภูมิ	ตรวจวัดภาคสนามโดย thermometer
3. ความชื้นในดิน	คำนวณ Soil moisture% จากน้ำหนักของดินก่อนและหลังการอบ

3.2.3.2 ปัจจัยทางชีวภาพ

- 1) บันทึกชนิดพืชที่พบหึ่งห้อยตัวเต็มวัยอาศัยอยู่ขณะสำรวจ และทำการสืบค้นชื่อวิทยาศาสตร์และชื่อสามัญ
- 2) บันทึกชนิดศัตรูธรรมชาติของหึ่งห้อยที่พบขณะสำรวจ และทำการสืบค้นชื่อวิทยาศาสตร์และชื่อสามัญ
- 3) บันทึกชนิดหอย ซึ่งเป็นอาหารของหึ่งห้อยในระยะตัวอ่อน ที่พบขณะสำรวจ และทำการสืบค้นชื่อวิทยาศาสตร์และชื่อสามัญ

3.2.4 การศึกษาผลกระทบที่เกิดจากกิจกรรมในการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์

3.2.4.2 การศึกษานักท่องเที่ยว

สำรวจและเก็บข้อมูลนักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ทุกเดือน เดือนละครั้ง เป็นเวลา 13 เดือน โดยการบันทึกจำนวน เพศ อายุ เชื้อชาติ ระยะเวลา กิจกรรมและพฤติกรรมในการท่องเที่ยว ความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมการล่องเรือชมหึ่งห้อย และความรู้ความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างหึ่งห้อยและระบบนิเวศ โดยใช้แบบสอบถาม (questionnaire)

3.2.4.3 การศึกษาประชาชนในพื้นที่

สำรวจความคิดเห็นของประชาชนในหมู่บ้านโคกเกตุ เกี่ยวกับกิจกรรมการล่องเรือชมหึ่งห้อย และความรู้ความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างหึ่งห้อยและระบบนิเวศ โดยใช้แบบสอบถาม ซึ่งจะแบ่งกลุ่มตัวอย่างที่ทำการสำรวจเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่บ้านเข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์ กลุ่มที่บ้านไม่ได้เข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์ และกลุ่มคนขับเรือที่พานักท่องเที่ยวชมหึ่งห้อย โดยทำการสุ่มแบบจับฉลากเพื่อให้ได้บ้านที่ไม่เข้าร่วมโครงการโฮมสเตย์เท่ากับจำนวนบ้านที่เข้าร่วมโครงการโฮมสเตย์

3.2.4.4 การศึกษาเสียงจากเรือหางยาว

- 1) เก็บข้อมูลโดยการนับจำนวนเรือหางยาวที่พานักท่องเที่ยวออกไปชมหึ่งห้อยทุกเดือน เดือนละครั้ง เป็นเวลา 13 เดือน
- 2) วัดระดับเสียง (dBA) จากเรือหางยาว ณ ตำแหน่งที่พบหึ่งห้อย โดยใช้เครื่องวัดความดังเสียงในช่วงที่มีเรือหางยาววิ่งผ่านและช่วงที่ไม่มีเรือหางยาววิ่งผ่าน เป็นระยะเวลา 5 ติน ในฤดูกาลท่องเที่ยว

3.2.4.5 การศึกษาปริมาณขยะ

บันทึกน้ำหนักขยะ (kg) จากบ้านพักโฮมสเตย์ ในช่วงเวลา (1 ช่วงเวลา = 2 วัน 1 คืน) ที่มีนักท่องเที่ยวเข้าพักเปรียบเทียบกับช่วงเวลาที่ไม่มีนักท่องเที่ยวเข้าพัก อย่างละ 6 ช่วงเวลา โดยการสุ่มบ้านพักโฮมสเตย์จำนวน 3 หลัง ในการเก็บข้อมูล

3.3 การศึกษาในห้องปฏิบัติการ

3.3.1 การหาปริมาณโลหะหนัก (heavy metal) ที่ปนเปื้อน

3.3.1.1 วิธีการหาปริมาณโลหะหนักในน้ำตัวอย่าง

1) ทำการเก็บตัวอย่างน้ำในพื้นที่ทำการสุ่มข้างต้นจำนวน 5 sampling unit โดยเก็บในฝั่งขวาของคลองเช่นเดียวกับการนับจำนวนหิ่งห้อย ซึ่งเก็บน้ำที่ระดับความลึก 20 เซนติเมตรจากระดับผิวน้ำ โดยใช้ขวดโพลีโพรไพลีน และทำการล้างขวดเก็บตัวอย่างด้วยน้ำตัวอย่าง 3 ครั้ง ก่อนบรรจุน้ำตัวอย่างให้เต็มขวดปิดจุกให้แน่น

2) นำน้ำที่เก็บจากภาคสนามมารักษาสภาพด้วยกรดไนตริก (HNO_3) ในอัตราส่วนของน้ำ : กรดไนตริก เท่ากับ 1 ลิตร : 4 มิลลิลิตร ภายใน 24 ชั่วโมง และเก็บรักษาตัวอย่างในถังเก็บตัวอย่างที่อุณหภูมิต่ำกว่า -4 องศาเซลเซียส เพื่อนำกลับไปวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการ

3) เมื่อจะทำการวิเคราะห์ นำน้ำตัวอย่างมาตั้งทิ้งไว้ให้ละลายที่อุณหภูมิห้อง ควบน้ำตัวอย่าง 20 มิลลิลิตร ใส่ลงใน vessel และเติมกรดไนตริก 5 มิลลิลิตร หลังจากนั้นนำตัวอย่างที่เตรียมได้ไปทำการสกัดด้วยเครื่อง microwave digester โดยกำหนดค่าต่างๆ ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ค่าที่กำหนดให้เครื่อง microwave digester ทำการสกัดน้ำตัวอย่าง

Wattage (v)	Power (w)	Time (min)	Pressure (pa)	T (°C)	Hold time (min)
300	100	30:00	0175	210	20:00

4) นำตัวอย่างที่ย่อยได้กรองผ่านกระดาษกรองเบอร์ 42 และนำของเหลวที่กรองได้มาปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น เพื่อให้ได้ปริมาตร 50 มิลลิลิตร และส่งวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนัก 3 ชนิด ได้แก่ แคดเมียม ปรอท และตะกั่ว ที่ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้วยวิธี ICP (Inductively Coupled Plasma)

3.3.1.2 วิธีการหาปริมาณโลหะหนักในดินตัวอย่าง

1) ทำการเก็บตัวอย่างดินในจุดเดียวกับจุดเก็บตัวอย่างน้ำ จำนวน 5 sampling unit โดยเก็บดินบริเวณริมตลิ่งในฝั่งขวาของคลองเช่นเดียวกับการนับจำนวนหิ่งห้อย ซึ่งจะเก็บใส่ถุงโพลีโพรไพลีน มัดปากถุงให้แน่น เก็บรักษาตัวอย่างในที่มืดสนิท เพื่อรอกการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

2) นำดินที่เก็บจากภาคสนามมาตากลม (air dried) จนแห้ง โดยไม่ให้ได้รับแสงแดด ซึ่งใช้เวลาประมาณ 2-3 สัปดาห์ นำดินที่ตากจนแห้งมาตำในครกเพื่อให้มีขนาดเล็ก และนำไปร่อนในตะแกรงขนาด 0.5 มิลลิเมตร

3) ชั่งดิน 0.5 กรัม ใส่ลงใน vessel แล้วเติมน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร, HNO₃ 5 มิลลิลิตร และ HCl 1 มิลลิลิตร และนำตัวอย่างที่เตรียมได้ ไปสกัดในเครื่อง microwave digester โดยกำหนดค่าต่างๆ ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ค่าที่กำหนดให้เครื่อง Microwave digester ทำการสกัดดินตัวอย่าง

Wattage (v)	Power (w)	Time (min)	Pressure (pa)	T (°C)	Hold time (min)
300	100	30:00	0175	210	20:00

4) นำตัวอย่างที่ย่อยได้กรองผ่านกระดาษกรองเบอร์ 42 และนำของเหลวที่กรองได้มาปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น เพื่อให้ได้ปริมาตร 50 มิลลิลิตร และส่งวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนัก 3 ชนิด ได้แก่ แคดเมียม ปรอท และตะกั่ว ที่ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ด้วยวิธี ICP

3.3.2 การหาปริมาณสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์แกโนคลอรีน (total organochlorine) ที่ปนเปื้อน

การวิเคราะห์หาปริมาณสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์แกโนคลอรีน ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟี (Agilent Technologies 6890N) ชนิดหัวตรวจแบบ electron capture detectors (μ-ECDs) ซึ่งเป็นระบบข้อมูลของ Agilent Chemstation G2070AA ที่ทำงานด้วยระบบปฏิบัติการ Windows Me และ Agilent Kayak XA, 350 MHz Pentium II

3.3.2.1 วิธีการหาปริมาณสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์แกโนคลอรีนในตัวอย่างน้ำ

1) นำตัวอย่างน้ำซึ่งเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า - 4 องศาเซลเซียส ออกมาตั้งทิ้งให้ละลาย ณ อุณหภูมิห้อง และทำการสกัดด้วยวิธีที่ดัดแปลงมาจาก APHA (1992) โดยการตวงน้ำ 800 มิลลิลิตร ใส่ในกรวยแยกขนาด 1,000 มิลลิลิตร แล้วเติมสารละลายนอร์มัลเฮกเซน จำนวน 100 มิลลิลิตร ลงไปในกรวยแยก และเขย่าอย่างแรง 3 - 5 นาที ตั้งกรวยแยกทิ้งไว้ให้สารละลายแยกชั้นประมาณ 10 นาที และแยกเอาชั้นสารละลายมากรองผ่านผงโซเดียมซัลเฟตแห้ง (ซึ่งผ่าน

การอบแห้งที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง) สกัดซ้ำอีก 2 ครั้ง ด้วยนอร์มัลเฮกเซน ครั้งละ 50 มิลลิลิตร แต่ครั้งเขย่าอย่างแรง 3 – 5 นาที และทำซ้ำเหมือนเดิม

2) รวมชั้นสารละลายที่ได้ทั้งหมดเข้าด้วยกัน แล้วกลั่นไประเหยจนเกือบแห้ง ด้วยเครื่องลดปริมาตร และปรับปริมาตรแน่นอนด้วยนอร์มัลเฮกเซน ให้มีปริมาตร 2 มิลลิลิตร เก็บในขวดบรรจุสาร ปิดด้วยแผ่นอะลูมิเนียมหรือพาราฟิล์มกันระเหย และเก็บรักษาในตู้เย็นที่อุณหภูมิ - 4 องศาเซลเซียส เพื่อรอการวิเคราะห์ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ

3) วิเคราะห์ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ (GC) โดยกำหนดค่าต่างๆ ดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 แสดงสถานะของเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟที่ใช้วิเคราะห์น้ำตัวอย่าง

GC Parameter	GC Condition
Analytical column	DB-35 MS, 35% phenyl methyl siloxane, 30 m × 320 mm, 0.25 μm film thickness
Temperature program	100 °C to 280 °C at 12 °C/min and held for 10 min
Injection mode	Splitless mode with a 0.75 min vent delay
Injection temperature	260 °C
Flow rate of carrier gas (He)	2 ml/min
Flow rate of nitrogen gas (N ₂)	60 ml/min
Detector	Micro-electron capture detector (μ-ECD)
Detector temperature	300 °C

4) การวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำแต่ละครั้ง จะต้องมีการควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์ด้วย (1) การทำแบลนด์ (system blank) (2) การเอาสารกลับคืน (recovery) ด้วยการเติมสารมาตรฐานในตัวอย่าง ในปริมาณที่คาดว่าจะตรวจพบในตัวอย่าง แล้วทำการวิเคราะห์เหมือนการวิเคราะห์ตัวอย่าง และ (3) การทำซ้ำ (duplication)

3.3.1.2 วิธีการหาปริมาณสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์แกโนคลอรีนในตัวอย่างดิน

1) นำตัวอย่างตะกอนดินที่เก็บมาผึ่งแห้งที่อุณหภูมิห้องประมาณ 7 - 15 วัน ต่ำและบดให้ละเอียด แล้วร่อนผ่านตะแกรงสำหรับร่อนดินขนาด 0.2 มิลลิเมตร ซึ่งดินที่ผ่านการร่อน 5 กรัม ผสมกับโซเดียมซัลเฟต (NaSO₄) 5 กรัม ใส่ลงใน ASE cell ที่รองด้วยกระดาษกรอง (filter) และผงทองแดง 1 กรัม ที่ผ่านการ activated แล้ว ลงใน ASE cell

2) นำ ASE cell ที่ใส่ดินตัวอย่างเข้าเครื่องสกัดตัวอย่างโดยใช้ความดันสูง (ASE) โดยปรับปรุงมาจากวิธีของ Pan B. *et al.* (2004) ซึ่งกำหนดการทำงานของเครื่อง ดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 ค่าที่กำหนดให้เครื่อง ASE ทำการสกัดดินตัวอย่าง

ASE Operation	ASE Condition
Preheating	4 min
Extraction temperature	100 °C
Pressure	1,500 psi
Static cycle	10 min in twice
Purging with Nitrogen by using 1:1 v/v n-Hexane: DCM	60 second

3) นำของเหลวที่ได้จากการสกัดด้วยเครื่อง ASE ไปปรับปริมาตรด้วยเครื่องลดปริมาตร หลังจากนั้นทำการกำจัดสิ่งปนเปื้อน (clean up) ด้วยวิธี Multi-layer chromatographic column ซึ่งปรับปรุงมาจากวิธีของ Pan B. *et al.* (2004) โดยของเหลวที่ได้ผ่านคอลัมน์แก้วซึ่งประกอบด้วยชั้นต่างๆ จากบนลงล่าง ดังนี้ ผงโซเดียมซัลเฟตแห้ง 10 กรัม ฟลอริซิล 6 กรัม ทองแดง 2 กรัม ผงโซเดียมซัลเฟตแห้ง 5 กรัม และสำลี ตามลำดับ โดยปล่อยให้ของเหลวไหลผ่านคอลัมน์แก้วด้วยอัตราเร็ว 15 มิลลิลิตร/นาที จนหมด และรินด้วย 50 มิลลิลิตร ของ ไดเอทิลอีเทอร์/ปิโตรเลียมอีเทอร์ ที่ 6% 15% และ 50% ตามลำดับ โดยให้ไหลผ่านจนถึงระดับโซเดียมซัลเฟตชั้นบนสุดของคอลัมน์ สารกลุ่มออร์กาโนคลอรีนจะถูกแยกตามตัวทำละลายที่ใช้ชะคอลัมน์

4) นำของเหลวที่ผ่านคอลัมน์แก้วเข้าเครื่องลดปริมาตร และปรับปริมาตรด้วยนอร์มัลเฮกเซน ให้มีปริมาตร 2 มิลลิลิตร เก็บของเหลวที่ปรับปริมาตรแล้วในขวดบรรจุสาร และปิดด้วยแผ่นอะลูมิเนียม หรือพาราฟิล์มกันระเหย เก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิ - 4 องศาเซลเซียส เพื่อรอการวิเคราะห์ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี

5) วิเคราะห์ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี (GC) โดยกำหนดค่าต่างๆ ดังตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 แสดงสถานะของเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟที่ใช้วิเคราะห์ดินตัวอย่าง

GC Parameter	GC Condition
Analytical column	DB-35 MS, 35% phenyl methyl siloxane, 30 m × 320 mm, 0.25 µm film thickness
Temperature program	100 °C to 280 °C at 12 °C/min and held for 10 min
Injection mode	Splitless mode with a 0.75 min vent delay
Injection temperature	260 °C
Flow rate of carrier gas (He)	2 ml/min
Flow rate of nitrogen gas (N ₂)	60 ml/min
Detector	Micro-electron capture detector (µ-ECD)
Detector temperature	300 °C

6) การวิเคราะห์ตัวอย่างดินแต่ละครั้ง จะต้องมีการควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์ด้วย (1) การทำแบลนด์ (system blank) (2) การเอาสารกลับคืนด้วยการเติมสารมาตรฐานในตัวอย่างในปริมาณที่คาดว่าจะตรวจพบในตัวอย่าง แล้วทำการวิเคราะห์เหมือนการวิเคราะห์ตัวอย่าง และ (3) การทำซ้ำ (duplication)

3.4 การศึกษาผลกระทบจากท้องเที่ยวต่อประชากรหึ่งห้อย

3.4.1 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธี *t*-test เพื่อเปรียบเทียบจำนวนประชากรเฉลี่ยของหึ่งห้อยในฤดูกาลท้องเที่ยวกับนอกฤดูกาลท้องเที่ยว และเปรียบเทียบน้ำหนักขยะเฉลี่ย/คน ในช่วงเวลาที่มีนักท่องเที่ยวเข้าพักกับช่วงเวลาที่ไม่มีนักท่องเที่ยวเข้าพัก

3.4.2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาข้อ 3.2.2.1 (จำนวนประชากรหึ่งห้อย) และข้อ 3.2.3.1, 3.2.3.2 (จำนวนนักท่องเที่ยว และจำนวนเรือหางยาว) มาหาความสัมพันธ์ของผลกระทบจากการท้องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ต่อประชากรหึ่งห้อย โดยใช้วิธี Regression Analysis

3.4.3 ประเมินผลกระทบจากการท้องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ต่อประชากรหึ่งห้อย โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากข้อ 3.4.1 และข้อ 3.4.2 มาอ้างอิง ร่วมกับทฤษฎีและแนวคิดด้านความหลากหลายทางชีวภาพ นิเวศวิทยา ชีววิทยาการอนุรักษ์ และแนวคิดในการจัดการท้องเที่ยวแบบยั่งยืน

3.4.4 เสนอแนะแนวทางแก้ไขและวิธีการติดตามผลกระทบต่อประชากรหึ่งห้อย พร้อมทั้งจัดทำแผนการจัดการการท้องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ในพื้นที่ศึกษาอย่างเหมาะสม

บทที่ 4

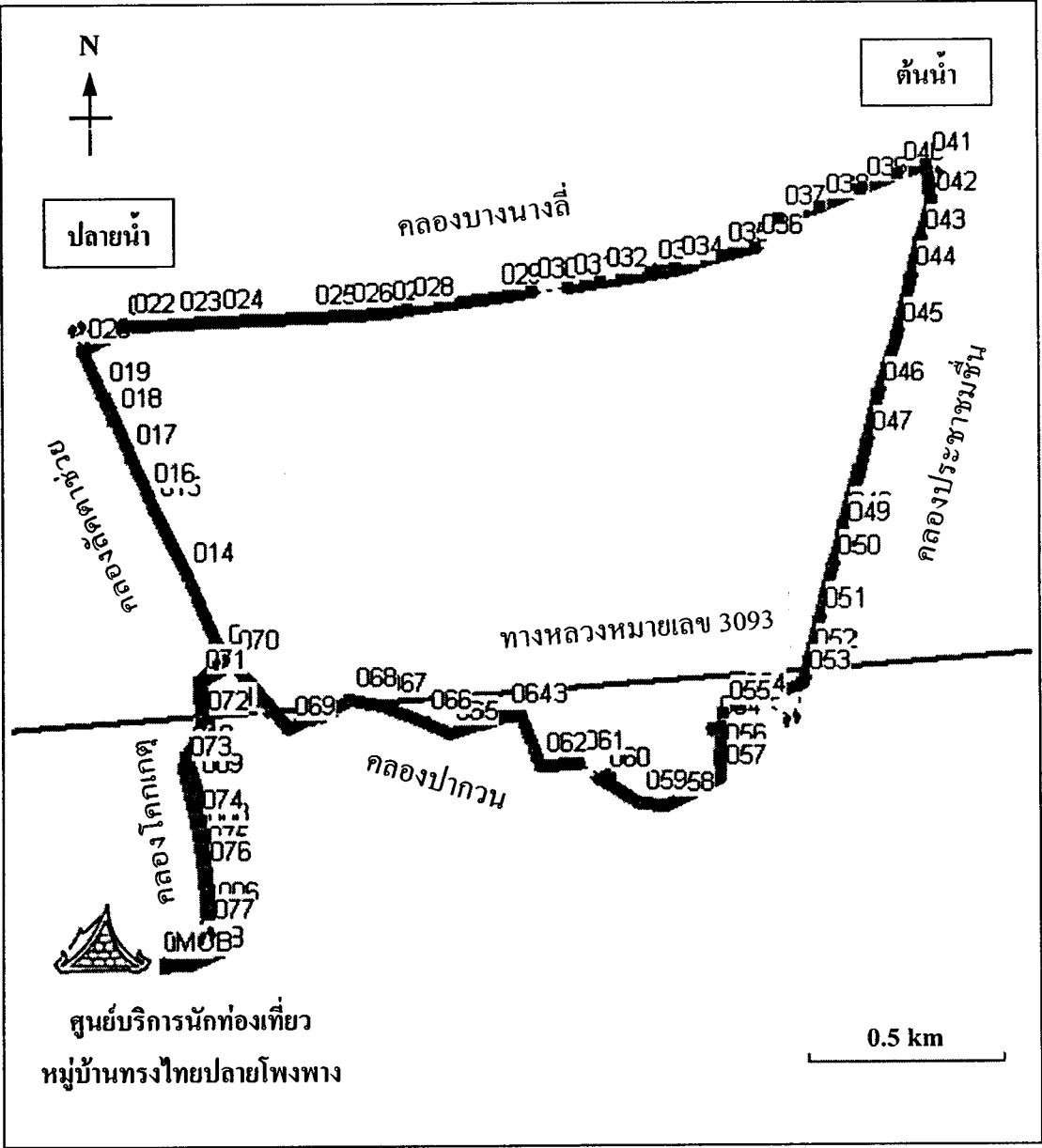
ผลการศึกษา

ผลการศึกษาเรื่อง “การประเมินผลกระทบจากการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ต่อประชากร
หึ่งห้อย ณ บ้านโคกเกตุ จังหวัดสมุทรสงคราม” แบ่งออกเป็น 7 ส่วน ดังนี้

- 4.1 ผลการทำแผนที่แนวเส้นทางสำรวจด้วยเครื่อง GPS
- 4.2 ผลการศึกษาหึ่งห้อยที่พบในพื้นที่ศึกษา
- 4.3 ผลการศึกษาปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม
- 4.4 ผลการศึกษานักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์
- 4.5 ผลการศึกษาประชาชนในพื้นที่
- 4.6 ผลการศึกษาเรือหางยาวที่พานักท่องเที่ยวชมหึ่งห้อย
- 4.7 ผลการศึกษาปริมาณขยะ

4.1 ผลการทำแผนที่แนวเส้นสำรวจด้วยเครื่อง GPS

เมื่อทำแผนที่เส้นทางของกิจกรรมล่องเรือชมหิ่งห้อย ซึ่งเป็นแนวเส้นสำรวจที่ทำการศึกษากับเครื่อง GPS สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 แผนที่เส้นทางของกิจกรรมล่องเรือชมหิ่งห้อย ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม ซึ่งเป็นแนวเส้นสำรวจระยะทาง 5.9 กิโลเมตร

4.2 ผลการศึกษาหิ่งห้อยที่พบในพื้นที่ศึกษา

4.2.1 หิ่งห้อยที่พบในพื้นที่ศึกษา

บริเวณริมคลองซึ่งมีสภาพเป็นน้ำกร่อย และได้รับอิทธิพลจากน้ำขึ้นน้ำลง พบหิ่งห้อยเกาะอาศัยอยู่บนต้นไม้ริมตลิ่ง ซึ่งอยู่ในแนวเส้นสำรวจ หรือ survey transect 2 ชนิด ดังนี้

4.2.1.1 *Pteroptyx malacca* (Gorham)

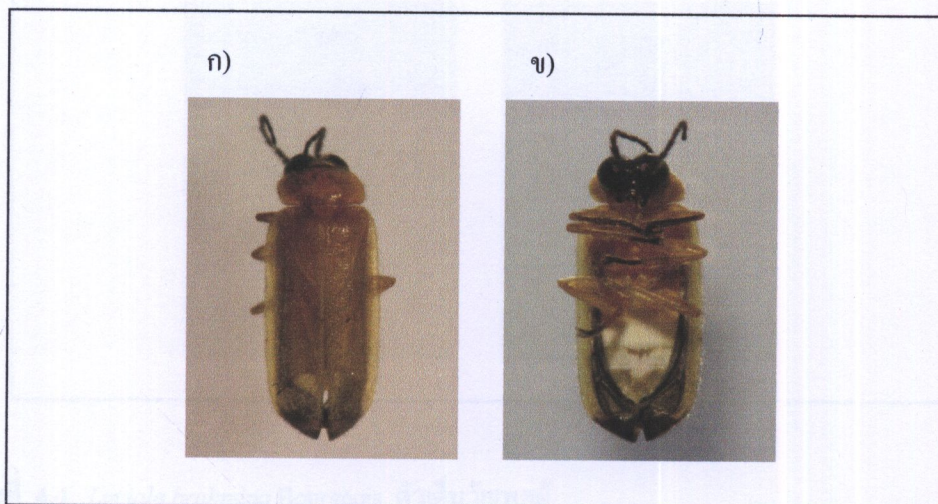
4.2.1.2 *Pteroptyx valida* Olivier

นอกจากนี้ยังพบหิ่งห้อยบินไปมาในบริเวณสวนส้มโอ สวนมะพร้าว และบริเวณป่าละเมาะริมถนน ซึ่งอยู่ห่างจากแหล่งน้ำกร่อยประมาณ 5 – 20 เมตร และไม่อยู่ในแนวเส้นสำรวจ 2 ชนิด ดังนี้

4.2.1.3 *Luciola brahmina* Bourgeois

4.2.1.4 *Pyrocoelia tonkinensis* Olivier

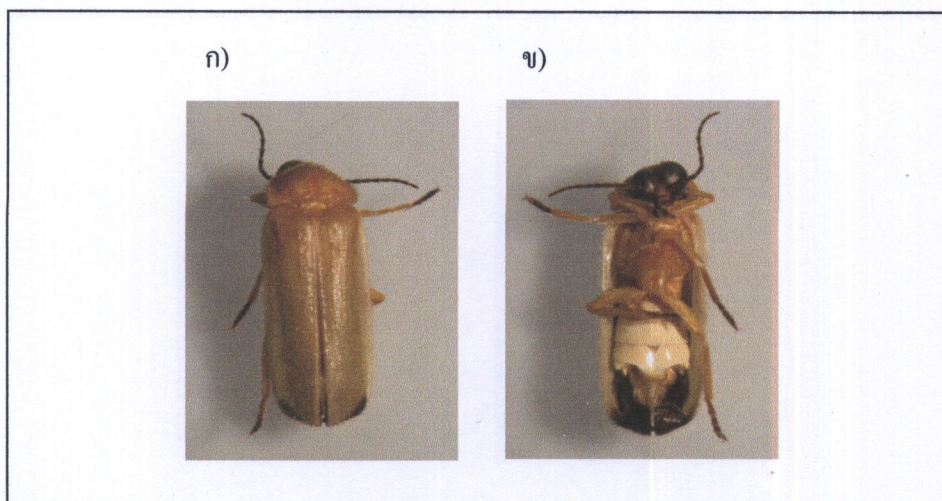
4.2.2 รูปสัณฐานของหิ่งห้อยที่พบในพื้นที่ศึกษา



ภาพที่ 4.2 *Pteroptyx malacca* (Gorham) ตัวเต็มวัยเพศผู้

ก) ด้านหลัง (dorsal view)

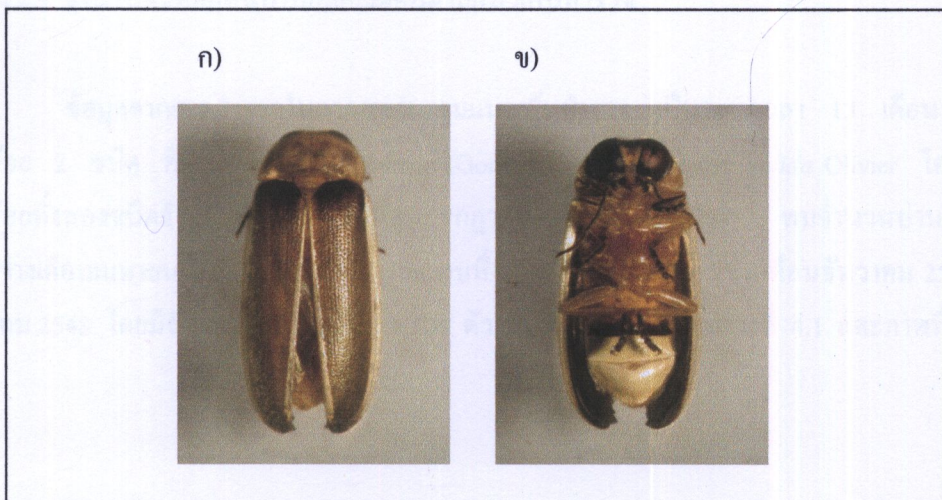
ข) ด้านท้อง (ventral view)



ภาพที่ 4.3 *Pteroptyx valida* Olivier ตัวเต็มวัยเพศผู้

ก) ด้านหลัง (dorsal view)

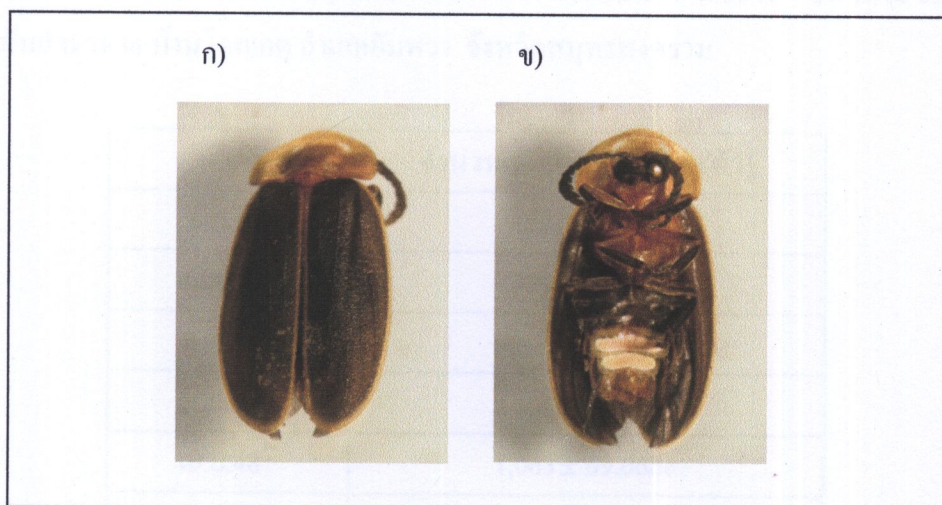
ข) ด้านท้อง (ventral view)



ภาพที่ 4.4 *Luciola brahmina* Bourgeois ตัวเต็มวัยเพศผู้

ก) ด้านหลัง (dorsal view)

ข) ด้านท้อง (ventral view)



ภาพที่ 4.5 *Pyrocoelia tonkinensis* Olivier ตัวเต็มวัยเพศผู้

ก) ด้านหลัง (dorsal view)

ข) ด้านท้อง (ventral view)

4.2.3 จำนวนหิ่งห้อยที่พบในแต่ละเดือนตามแนวเส้นทางสำรวจ

ข้อมูลจากการสำรวจในภาคสนามตามแนวเส้นทางสำรวจ เป็นระยะเวลา 13 เดือน พบหิ่งห้อย 2 ชนิด คือ *Pteroptyx malacca* (Gorham) และ *Pteroptyx valida* Olivier โดยพบหิ่งห้อยทั้งสองชนิดจำนวนมากระหว่างเดือนกรกฎาคม – ธันวาคม 2548 พบจำนวนปานกลางระหว่างเดือนเมษายน – มิถุนายน 2548 และพบหิ่งห้อยจำนวนน้อยระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – มีนาคม 2548 โดยมีจำนวนหิ่งห้อยเฉลี่ย 1,528 ตัว/เดือน ดังแสดงในตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.6

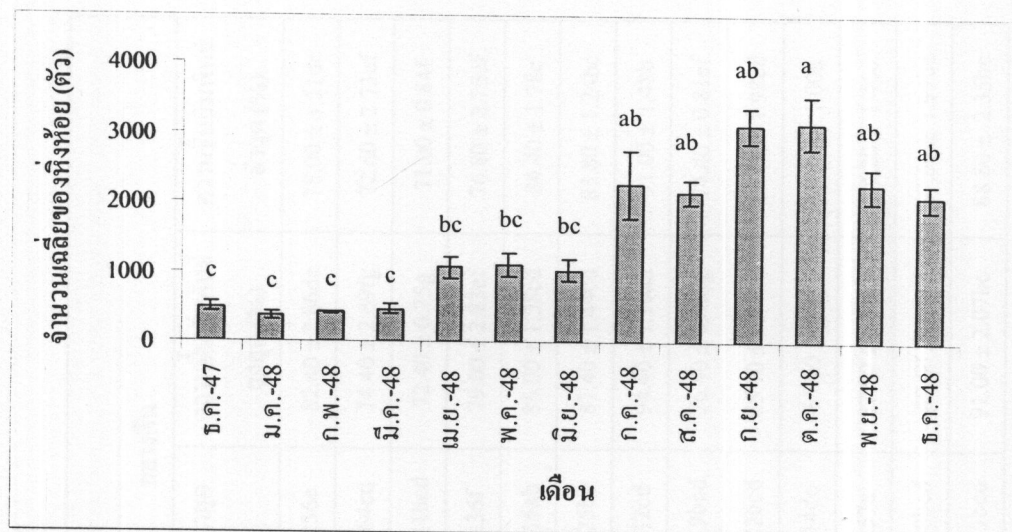
ตารางที่ 4.1 จำนวนเฉลี่ยของหิ่งห้อย ($\pm$ SE) ที่พบระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น

เดือน	จำนวนเฉลี่ยของหิ่งห้อย (ตัว)
ธ.ค.47 [*]	492 $\pm$ 31.20c
ม.ค.48 ^{**}	359 $\pm$ 23.21c
ก.พ.48 ^{**}	416 $\pm$ 8.58c
มี.ค.48 ^{**}	464 $\pm$ 31.66c
เม.ย.48 ^{**}	1,063 $\pm$ 69.06bc
พ.ค.48 [*]	1,093 $\pm$ 80.83bc
มิ.ย.48 [*]	1,027 $\pm$ 70.87bc
ก.ค.48 [*]	2,248 $\pm$ 211.53ab
ส.ค.48 [*]	2,142 $\pm$ 70.66ab
ก.ย.48 [*]	3,096 $\pm$ 110.45ab
ต.ค.48 [*]	3,138 $\pm$ 171.68a
พ.ย.48 [*]	2,246 $\pm$ 109.40ab
ธ.ค.48 [*]	2,074 $\pm$ 80.61ab
จำนวนเฉลี่ย	1,528 $\pm$ 34.74

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษขวามือที่แตกต่างกัน แสดงความแตกต่างระหว่างช่วงเวลา
เก็บตัวอย่าง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (One-Way ANOVA, Duncan's
Multiple Range Test)

* ฤดูกาลท่องเที่ยว

** นอกฤดูกาลท่องเที่ยว



ภาพที่ 4.6 จำนวนเฉลี่ยของหิ่งห้อยที่พบระหว่างเดือน ธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้าน โลกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนเฉลี่ยของหิ่งห้อย พบว่า ในฤดูกาลท่องเที่ยวมีจำนวนเฉลี่ยของหิ่งห้อยสูงกว่านอกฤดูกาลท่องเที่ยวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (Mann-Whitney Rank Sum Test, $t = 487.50$, $P\text{-value} \leq 0.0010$)

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนเฉลี่ยของหิ่งห้อย พบว่า ในฤดูกาลท่องเที่ยวมีจำนวนเฉลี่ยของหิ่งห้อยน้อยกว่าจำนวนเฉลี่ยตลอดทั้งปีของหิ่งห้อย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (Mann-Whitney Rank Sum Test, $t = 2,457.50$, $P\text{-value} \leq 0.0260$)

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนเฉลี่ยของหิ่งห้อย พบว่า ในเดือนธันวาคม 2547 มีจำนวนเฉลี่ยของหิ่งห้อยน้อยกว่าเดือนธันวาคม 2548 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (Mann-Whitney Rank Sum Test, $t = 16.00$, $P\text{-value} \leq 0.01600$)

4.3 ผลการศึกษาปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของหิ่งห้อย

4.3.1 ปัจจัยทางกายภาพ

4.3.1.1 คุณภาพอากาศ

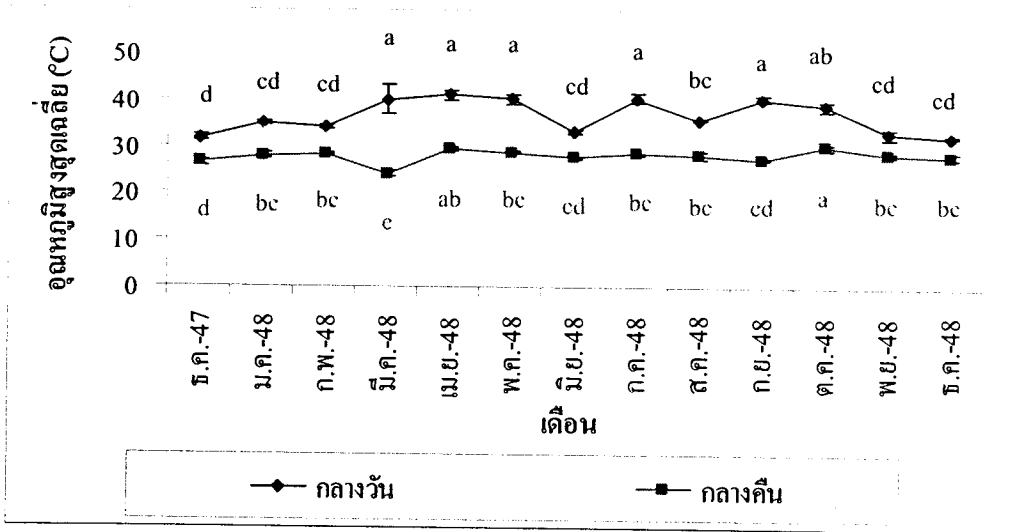
1) ผลการศึกษาพารามิเตอร์ของอากาศ

ข้อมูลจากการตรวจวัดภาคสนามทุกเดือน ตามแนวเส้นสำรวจ สามารถบอกค่าของพารามิเตอร์ต่างๆ ในอากาศ ได้ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด – สูงสุด ($\pm$ SE) และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยต่ำสุด – สูงสุด ($\pm$ SE) ของอากาศ ระหว่างเดือนธันวาคม 47 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ
ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

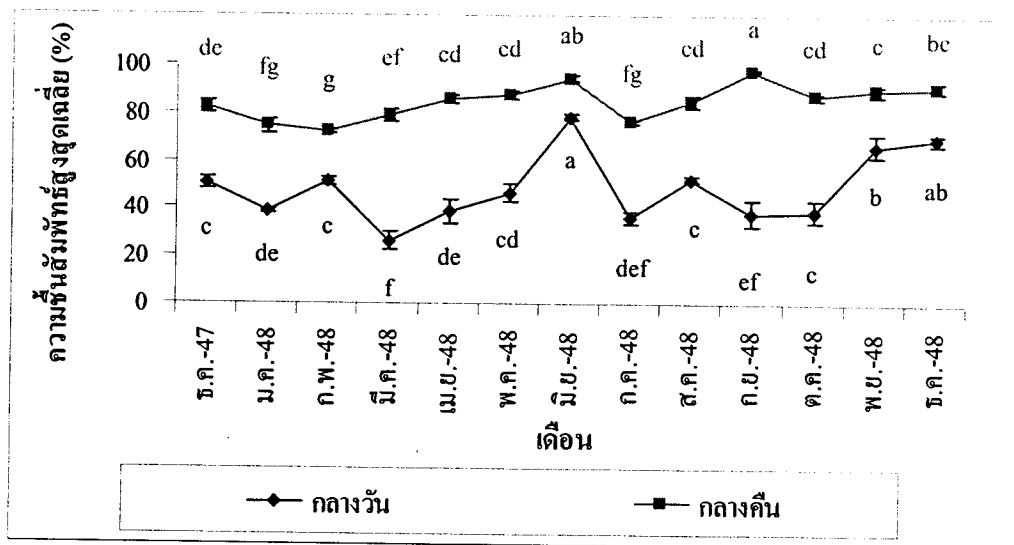
เดือน	พารามิเตอร์							
	กลางวัน				กลางคืน			
	อุณหภูมิสูงสุด (°C)	อุณหภูมิต่ำสุด (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ สูงสุด (%)	ความชื้นสัมพัทธ์ ต่ำสุด (%)	อุณหภูมิสูงสุด (°C)	อุณหภูมิต่ำสุด (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ สูงสุด (%)	ความชื้นสัมพัทธ์ ต่ำสุด (%)
ธ.ค. 47	31.60 $\pm$ 0.58d	30.84 $\pm$ 0.22d	50.40 $\pm$ 2.38c	46.00 $\pm$ 0.95c	26.30 $\pm$ 0.56d	25.84 $\pm$ 0.36e	82.40 $\pm$ 2.86de	78.00 $\pm$ 3.51de
ม.ค. 48	35.06 $\pm$ 0.44cd	33.64 $\pm$ 0.35bcd	38.60 $\pm$ 1.12de	36.60 $\pm$ 0.93de	27.88 $\pm$ 0.59bc	27.16 $\pm$ 0.64cd	74.40 $\pm$ 2.69fg	72.60 $\pm$ 2.73ef
ก.พ.48	33.94 $\pm$ 0.41cd	33.08 $\pm$ 0.36cd	51.40 $\pm$ 1.91c	47.40 $\pm$ 0.81c	28.36 $\pm$ 0.19bc	27.80 $\pm$ 0.11bcd	72.40 $\pm$ 0.75g	71.00 $\pm$ 0.84f
มี.ค. 48	40.08 $\pm$ 3.30a	37.16 $\pm$ 3.04ab	26.36 $\pm$ 3.64f	24.30 $\pm$ 3.58f	24.14 $\pm$ 0.51e	23.66 $\pm$ 0.36f	79.00 $\pm$ 2.83ef	76.80 $\pm$ 2.75ef
เม.ย.48	41.14 $\pm$ 1.08a	38.90 $\pm$ 1.32a	38.40 $\pm$ 5.18de	34.80 $\pm$ 5.03de	29.36 $\pm$ 0.34ab	28.82 $\pm$ 0.16ab	86.00 $\pm$ 1.58cd	84.40 $\pm$ 1.78c
พ.ค.48	40.14 $\pm$ 1.15a	37.56 $\pm$ 0.56a	46.40 $\pm$ 3.88cd	43.00 $\pm$ 3.15cd	28.74 $\pm$ 0.27bc	28.44 $\pm$ 0.25bc	87.40 $\pm$ 1.44cd	85.80 $\pm$ 1.24bc
มิ.ย. 48	33.12 $\pm$ 0.34cd	32.58 $\pm$ 0.23cd	78.40 $\pm$ 1.03a	74.80 $\pm$ 0.49a	27.56 $\pm$ 0.07cd	27.12 $\pm$ 0.12cd	94.40 $\pm$ 1.50ab	91.00 $\pm$ 1.48b
ก.ค. 48	40.46 $\pm$ 1.06a	38.86 $\pm$ 1.58a	36.00 $\pm$ 2.47def	33.00 $\pm$ 2.49ef	28.54 $\pm$ 0.24bc	28.10 $\pm$ 0.19bcd	76.40 $\pm$ 0.75fg	74.40 $\pm$ 0.81ef
ส.ค. 48	35.90 $\pm$ 0.36bc	35.92 $\pm$ 0.88abc	52.40 $\pm$ 1.54c	50.40 $\pm$ 1.75c	28.02 $\pm$ 0.78bc	27.60 $\pm$ 0.82bcd	85.10 $\pm$ 2.41cd	83.10 $\pm$ 1.98cd
ก.ย. 48	40.42 $\pm$ 0.61a	38.92 $\pm$ 0.69a	35.20 $\pm$ 5.57ef	33.40 $\pm$ 5.56ef	27.52 $\pm$ 0.13cd	26.96 $\pm$ 0.14de	97.60 $\pm$ 0.40a	97.00 $\pm$ 1.00a
ต.ค. 48	38.88 $\pm$ 1.24ab	36.70 $\pm$ 0.71ab	53.40 $\pm$ 4.74c	47.80 $\pm$ 3.79c	30.12 $\pm$ 0.57a	29.82 $\pm$ 0.57a	87.00 $\pm$ 1.48cd	84.20 $\pm$ 1.46c
พ.ย.48	33.10 $\pm$ 1.01cd	32.04 $\pm$ 1.01d	66.60 $\pm$ 4.72b	64.40 $\pm$ 4.35b	28.64 $\pm$ 0.38bc	28.06 $\pm$ 0.50bcd	89.60 $\pm$ 2.09c	87.60 $\pm$ 1.91bc
ธ.ค. 48	32.52 $\pm$ 0.35cd	31.34 $\pm$ 0.38d	69.60 $\pm$ 2.06ab	67.00 $\pm$ 1.30ab	28.22 $\pm$ 0.64bc	27.84 $\pm$ 0.53bcd	91.00 $\pm$ 2.07bc	88.80 $\pm$ 2.35bc

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษขวามือ (แนวนั่ง) ที่แตกต่างกัน แสดงความแตกต่างระหว่างช่วงเวลาที่เก็บตัวอย่าง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (One-Way ANOVA,



ภาพที่ 4.7 อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยของอากาศ ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

ผลจากการตรวจวัดภาคสนามดังแสดงในตารางที่ 4.2 และภาพที่ 4.7 พบว่า อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยของอากาศในเวลากลางวัน มีค่าเฉลี่ยตลอดทั้งปีเท่ากับ 36.64 องศาเซลเซียส โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนเมษายน 2548 เท่ากับ 41.14 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยของอากาศในเวลากลางคืน มีค่าเฉลี่ยตลอดทั้งปีเท่ากับ 27.95 องศาเซลเซียส โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนตุลาคม 2548 เท่ากับ 30.12 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.8 ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ยของอากาศ ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

ผลจากการตรวจวัดภาคสนามดังแสดงในตารางที่ 4.2 และภาพที่ 4.8 พบว่าความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ยของอากาศในเวลากลางวัน มีค่าเฉลี่ยตลอดทั้งปีเท่ากับ 49.47% โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือน มิถุนายน 2548 เท่ากับ 78.40% และความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ยของอากาศในเวลากลางคืน มีค่าเฉลี่ยตลอดทั้งปีเท่ากับ 84.82% โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือน กันยายน 2548 เท่ากับ 97.60

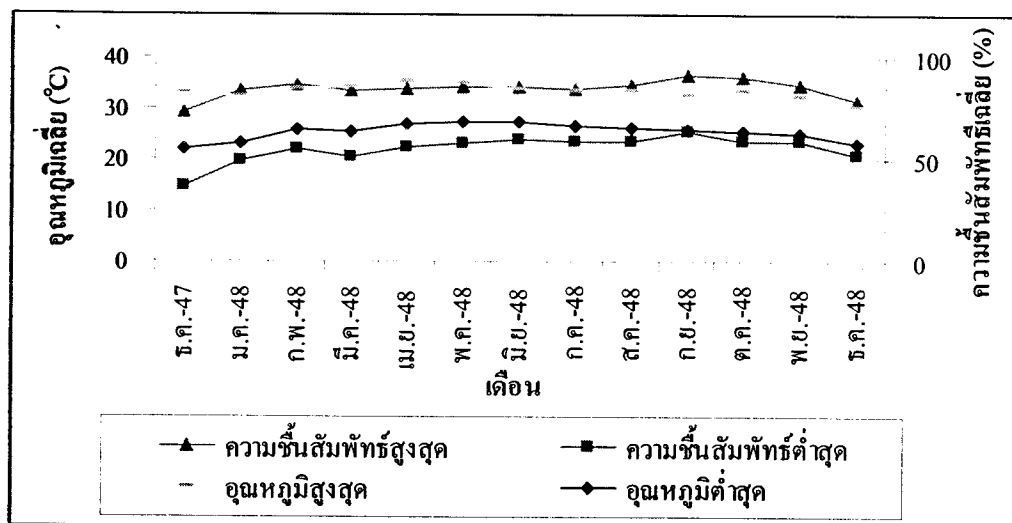
2) ผลการตรวจวัดสภาพอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา

ข้อมูลจากการตรวจวัดสภาพอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา ณ สถานีใกล้เคียงบ้านโคกเกตุ จังหวัดสมุทรสงคราม แสดงได้ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด – สูงสุด ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยต่ำสุด – สูงสุด และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของอากาศ ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ณ สถานีตรวจวัดอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา

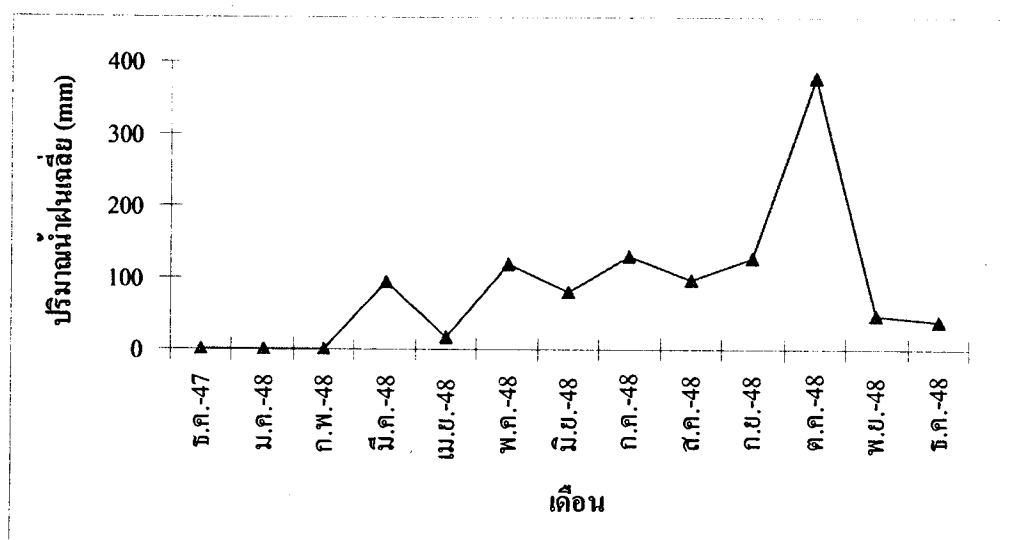
เดือน	อุณหภูมิเฉลี่ย สูงสุด	อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด	ความชื้น สัมพัทธ์เฉลี่ย สูงสุด	ความชื้น สัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด	ปริมาณน้ำฝน เฉลี่ย
ธ.ค. 47	33.10	22.10	73.00	37.00	0
ม.ค. 48	32.40	23.20	84.00	49.00	0
ก.พ.48	33.90	25.60	87.00	55.00	0
มี.ค. 48	34.40	25.40	84.00	51.00	95.00
เม.ย.48	35.30	26.90	85.00	56.00	15.70
พ.ค.48	35.10	27.20	86.00	58.00	120.70
มิ.ย. 48	33.80	27.20	86.00	60.00	81.30
ก.ค. 48	33.30	26.40	85.00	59.00	130.50
ส.ค. 48	33.40	26.30	87.00	59.00	98.50
ก.ย. 48	32.70	25.60	91.00	63.00	127.40
ต.ค. 48	33.50	25.50	90.00	59.00	376.80
พ.ย.48	32.40	24.90	87.00	59.00	46.60
ธ.ค. 48	30.50	22.90	79.00	52.00	38.00

หมายเหตุ สถานีอัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม: ปริมาณน้ำฝน
สถานีกรุงเทพมหานคร: อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์



ภาพที่ 4.9 อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด – ต่ำสุด และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยสูงสุด – ต่ำสุดของอากาศ ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ณ สถานีตรวจวัดอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา

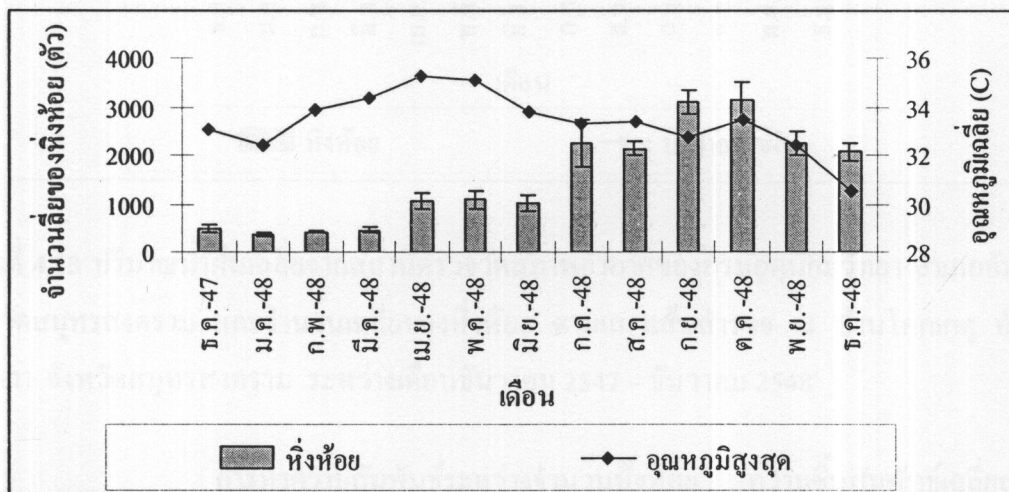
ข้อมูลจากการตรวจวัดอากาศ ณ สถานีตรวจวัดอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา พบว่า อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยของอากาศมีค่าใกล้เคียงกันตลอดทั้งปี เช่นเดียวกับอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยของอากาศ โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปี 27.49 องศาเซลเซียส และมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยสูงสุดมีค่าใกล้เคียงกันตลอดทั้งปี เช่นเดียวกับความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยต่ำสุดของอากาศ โดยมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดทั้งปี 65.75%



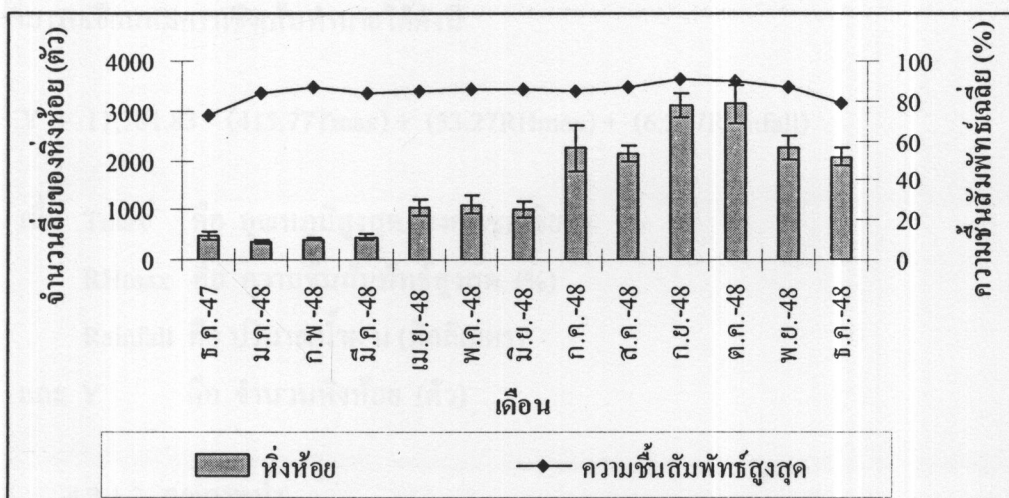
ภาพที่ 4.10 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ณ สถานีตรวจวัดสภาพอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

ข้อมูลจากการตรวจวัดอากาศ ณ สถานีตรวจวัดอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา พบว่า มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดทั้งปี 86.98 มิลลิเมตร โดยมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดในเดือน ตุลาคม 2548

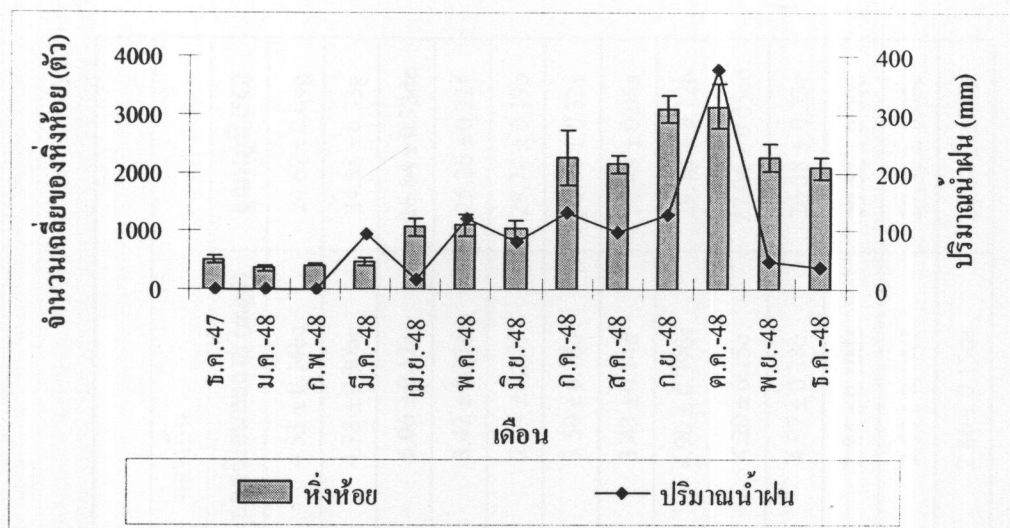
เมื่อนำข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัด ณ สถานีตรวจวัดอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา มาพิจารณาร่วมกับจำนวนเฉลี่ยของหึ่งห้อย สามารถแสดงได้ดังนี้



ภาพที่ 4.11 อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยจากสถานีตรวจวัดสภาพอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา และจำนวนเฉลี่ยของหึ่งห้อยตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม ระหว่างเดือน ธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548



ภาพที่ 4.12 ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ยจากสถานีตรวจวัดสภาพอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา และจำนวนเฉลี่ยของหึ่งห้อยตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548



ภาพที่ 4.13 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยจากสถานีตรวจวัดสภาพอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม และจำนวนเฉลี่ยของหิ่งห้อย ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548

การหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนหิ่งห้อย ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยสูงสุด อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ด้วยวิธี Multiple Regression Analysis โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ SPSS version 10.0 พบว่า ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด อุณหภูมิสูงสุด และปริมาณน้ำฝนส่งผลต่อจำนวนหิ่งห้อย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ โดยจำนวนหิ่งห้อยกับความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด อุณหภูมิสูงสุด และปริมาณน้ำฝน มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง ($R = 0.90$) โดยสามารถเขียนสมการเชิงเส้นทำนายได้ดังนี้

$$Y = 11,781.83 - (415.77T_{\max}) + (33.27RH_{\max}) + (6.257\text{Rainfall})$$

เมื่อ $T_{\max}$ คือ อุณหภูมิสูงสุด (องศาเซลเซียส)

$RH_{\max}$ คือ ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด (%)

Rainfall คือ ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)

และ Y คือ จำนวนหิ่งห้อย (ตัว)

4.3.1.2 คุณภาพน้ำ

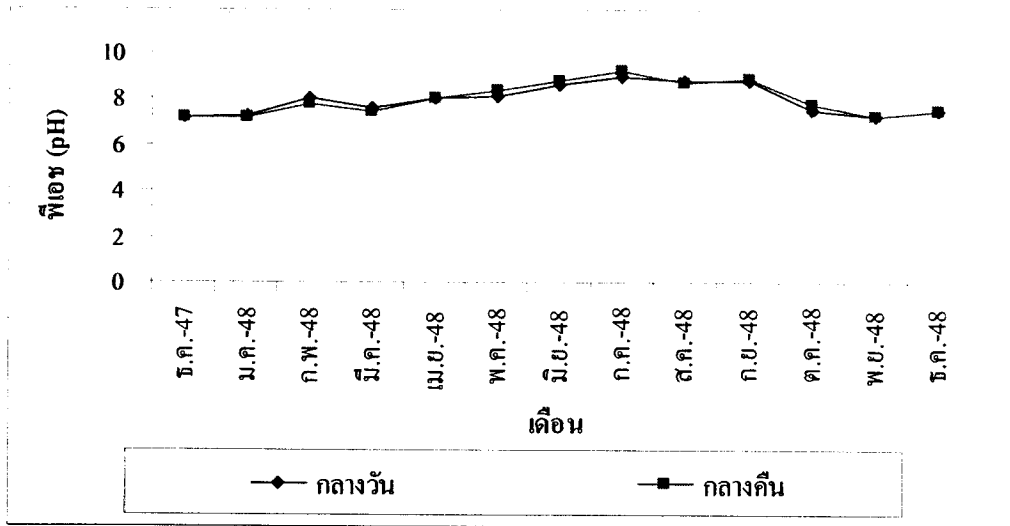
1) ผลการศึกษาพารามิเตอร์ของน้ำ

ข้อมูลจากการตรวจวัดภาคสนามทุกเดือน ตามแนวเส้นสำรวจ สามารถบอกค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ในแหล่งน้ำ ได้ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 พีเอชต่ำสุด – สูงสุด ออกซิเจนละลายเฉลี่ย ($\pm$ SE) และอุณหภูมิเฉลี่ย ($\pm$ SE) ของน้ำ ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

เดือน	พารามิเตอร์							
	กลางวัน				กลางคืน			
	พีเอชต่ำสุด	พีเอชสูงสุด	ออกซิเจนละลาย (mg/l)	อุณหภูมิ (°C)	พีเอชต่ำสุด	พีเอชสูงสุด	ออกซิเจนละลาย (mg/l)	อุณหภูมิ (°C)
ธ.ค. 47	7.00	7.20	5.12 $\pm$ 0.28bc	25.16 $\pm$ 0.08h	7.10	7.20	4.53 $\pm$ 0.14bc	24.62 $\pm$ 0.04g
ม.ค. 48	7.20	7.30	6.28 $\pm$ 0.43a	26.52 $\pm$ 0.98h	7.10	7.20	4.78 $\pm$ 0.30bc	24.38 $\pm$ 0.33g
ก.พ. 48	7.80	8.00	5.72 $\pm$ 0.18ab	28.88 $\pm$ 0.38de	7.60	7.80	6.06 $\pm$ 0.12a	26.84 $\pm$ 0.33de
มี.ค. 48	7.00	7.60	4.60 $\pm$ 0.38cd	26.18 $\pm$ 0.11gh	7.20	7.40	3.42 $\pm$ 0.23d	25.26 $\pm$ 0.22f
เม.ย. 48	7.40	8.00	4.30 $\pm$ 0.55cd	31.00 $\pm$ 0.32b	7.40	8.00	2.04 $\pm$ 0.37f	29.74 $\pm$ 0.19b
พ.ค. 48	7.80	8.10	2.90 $\pm$ 0.26ef	32.46 $\pm$ 0.25a	8.20	8.40	3.50 $\pm$ 0.28d	30.58 $\pm$ 0.32a
มิ.ย. 48	8.20	8.60	2.32 $\pm$ 0.67fg	29.96 $\pm$ 0.08bcd	8.40	8.80	3.43 $\pm$ 0.14d	30.48 $\pm$ 0.06a
ก.ค. 48	8.30	9.00	2.65 $\pm$ 0.13fg	30.00 $\pm$ 0.53bcd	8.60	9.20	4.90 $\pm$ 0.39bc	29.40 $\pm$ 0.12b
ส.ค. 48	8.50	8.80	2.03 $\pm$ 0.06fg	29.36 $\pm$ 0.06d	8.30	8.70	4.20 $\pm$ 0.15c	27.04 $\pm$ 0.05cd
ก.ย. 48	8.50	8.80	1.81 $\pm$ 0.09g	30.80 $\pm$ 0.48bc	8.60	8.90	4.97 $\pm$ 0.28b	26.38 $\pm$ 0.33e
ต.ค. 48	7.50	7.50	2.01 $\pm$ 0.12fg	29.74 $\pm$ 0.16cd	7.60	7.80	2.84 $\pm$ 0.10de	29.52 $\pm$ 0.09b
พ.ย. 48	7.20	7.30	2.61 $\pm$ 0.07fg	28.20 $\pm$ 0.07ef	7.00	7.30	2.53 $\pm$ 0.19ef	27.56 $\pm$ 0.09c
ธ.ค. 48	7.40	7.50	3.66 $\pm$ 0.18de	27.62 $\pm$ 0.06f	7.40	7.50	2.86 $\pm$ 0.15de	26.80 $\pm$ 0.09de

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษขวามือ (แนวดิ่ง) ที่แตกต่างกัน แสดงความแตกต่างระหว่างช่วงเวลาที่เกิดขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (One-Way ANOVA, Duncan’s Multiple Range Test)

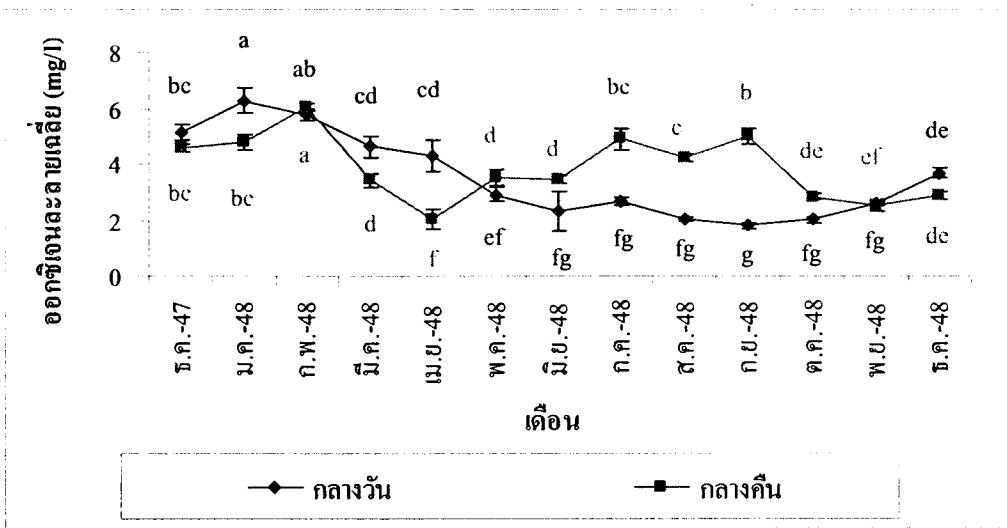


ภาพที่ 4.14 พีเอชสูงสุดของน้ำเปรียบเทียบระหว่างเวลากลางวันและเวลากลางคืน ระหว่างเดือน ธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

ผลจากการตรวจวัดภาคสนามดังแสดงในตารางที่ 4.4 และภาพที่ 4.14 พบว่า น้ำในพื้นที่ศึกษาตามแนวเส้นสำรวจ เวลากลางวันน้ำมีค่าพีเอชสูงสุดในรอบปีเป็น 9.00 ในเดือน กรกฎาคม 2548 ซึ่งมีสภาพเป็นด่าง และน้ำมีค่าพีเอชต่ำสุดในรอบปีเป็น 7.00 ในเดือน ธันวาคม 2547 และมีนาคม 2548 ซึ่งมีสภาพเป็นกลาง ส่วนในเดือน กรกฎาคม – กันยายน 2548 เป็นช่วงเวลาที่น้ำในตอนกลางวันมีพีเอชสูง และในเดือน ธันวาคม 2547 – มกราคม 2548 เป็นช่วงเวลาที่น้ำในตอนกลางวันมีพีเอชต่ำ

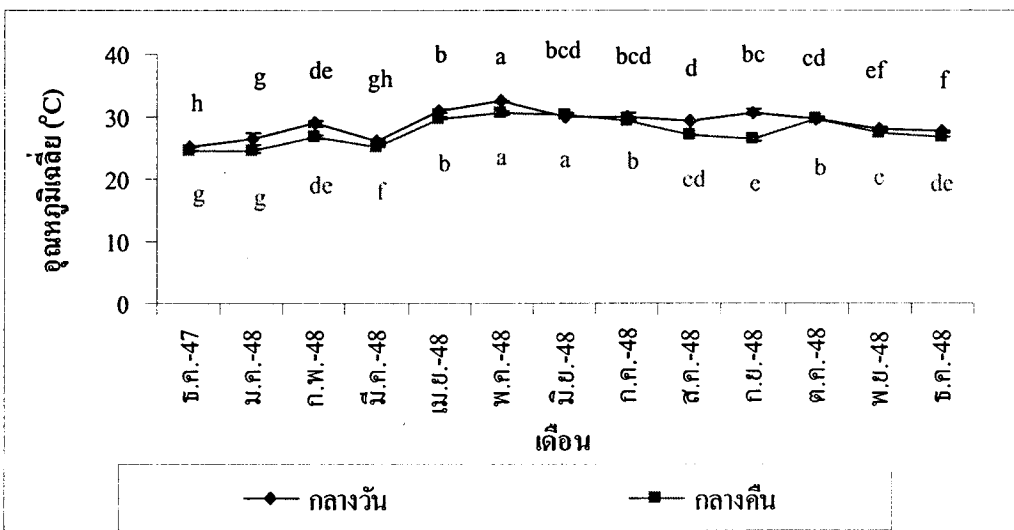
ส่วนเวลากลางคืนน้ำมีค่าพีเอชสูงสุดในรอบปีเป็น 9.20 ในเดือนกรกฎาคม 2548 ซึ่งมีสภาพเป็นด่าง และน้ำมีค่าพีเอชต่ำสุดในรอบปีเป็น 7.00 ในเดือน พฤศจิกายน 2548 ซึ่งมีสภาพเป็นกลาง ส่วนในเดือนกรกฎาคมและกันยายน 2548 เป็นช่วงเวลาที่น้ำในตอนกลางวันมีพีเอชสูง และในเดือนธันวาคม 2547 – มกราคม 2548 เป็นช่วงเวลาที่น้ำในตอนกลางวันมีพีเอชต่ำ

พีเอชของน้ำในพื้นที่ศึกษาตามแนวเส้นสำรวจในเวลากลางวันและกลางคืน มีค่าใกล้เคียงกัน โดยมีค่าพีเอชอยู่ระหว่าง 7.00 – 9.20



ภาพที่ 4.15 ออกซิเจนละลายเฉลี่ยของน้ำ ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

ผลจากการตรวจวัดภาคสนามดังแสดงในตารางที่ 4.4 และภาพที่ 4.15 พบว่า ปริมาณออกซิเจนซึ่งละลายในเวลากลางวัน มีค่าเฉลี่ยตลอดทั้งปีเท่ากับ 3.54 โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนมกราคม 2548 เท่ากับ 6.28 และมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนกันยายน 2548 เท่ากับ 1.81 ส่วนในเวลากลางคืน ปริมาณออกซิเจนละลายเฉลี่ยตลอดทั้งปีเท่ากับ 3.85 โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ 2548 เท่ากับ 6.06 และมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนเมษายน 2548 เท่ากับ 2.04



ภาพที่ 4.16 อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำ ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

ผลจากการตรวจวัดภาคสนามดังแสดงในตารางที่ 4.4 และภาพที่ 4.16 พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำในเวลากลางวัน มีค่าเฉลี่ยตลอดทั้งปีเท่ากับ 28.91 องศาเซลเซียส โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือน พฤษภาคม 2548 เท่ากับ 32.46 องศาเซลเซียส และมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดในเดือน ธันวาคม 2547 เท่ากับ 25.16 องศาเซลเซียส ส่วนอุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำในเวลากลางคืน มีค่าเฉลี่ยตลอดทั้งปีเท่ากับ 27.58 องศาเซลเซียส โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือน พฤษภาคม 2548 เท่ากับ 30.58 องศาเซลเซียส และมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดในเดือน มกราคม 2548 เท่ากับ 24.38 องศาเซลเซียส

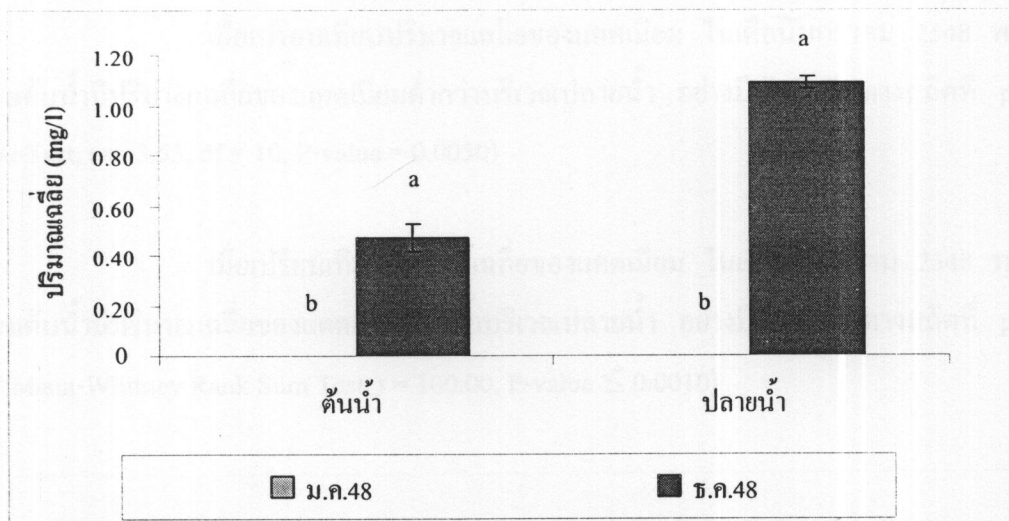
2) ผลการศึกษาปริมาณโลหะหนัก

ข้อมูลจากการเก็บตัวอย่างนำมาตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ สามารถบอกปริมาณเฉลี่ยของโลหะหนัก ได้ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ปริมาณเฉลี่ยของโลหะหนัก ($\pm$ SE) ในน้ำตัวอย่างบริเวณต้นน้ำและปลายน้ำ ในเดือน มกราคม และธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นทางตรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น

ชนิดโลหะหนัก	ปริมาณโลหะหนัก (mg/l)			
	ต้นน้ำ		ปลายน้ำ	
	ม.ค. 48	ธ.ค. 48	ม.ค. 48	ธ.ค. 48
แคดเมียม	0.0009 $\pm$ 0.0003b	0.4696 $\pm$ 0.0542a	0.0017 $\pm$ 0.0002b	1.0926 $\pm$ 0.0223a
ปรอท	0.0041 $\pm$ 0.0006a	0.0015 $\pm$ 0.0002b	0.0084 $\pm$ 0.001a1	0.0009 $\pm$ 0.0004b
ตะกั่ว	0.0046 $\pm$ 0.0005a	0.0016 $\pm$ 0.0008b	0.0105 $\pm$ 0.0016a	0.0056 $\pm$ 0.0004b

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษขวามือ (แนวนอน) ที่แตกต่างกัน แสดงความแตกต่างระหว่างเดือนที่เก็บตัวอย่าง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (t -Test)



ภาพที่ 4.17 ปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียมในน้ำ เปรียบเทียบระหว่างเดือนมกราคม และธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

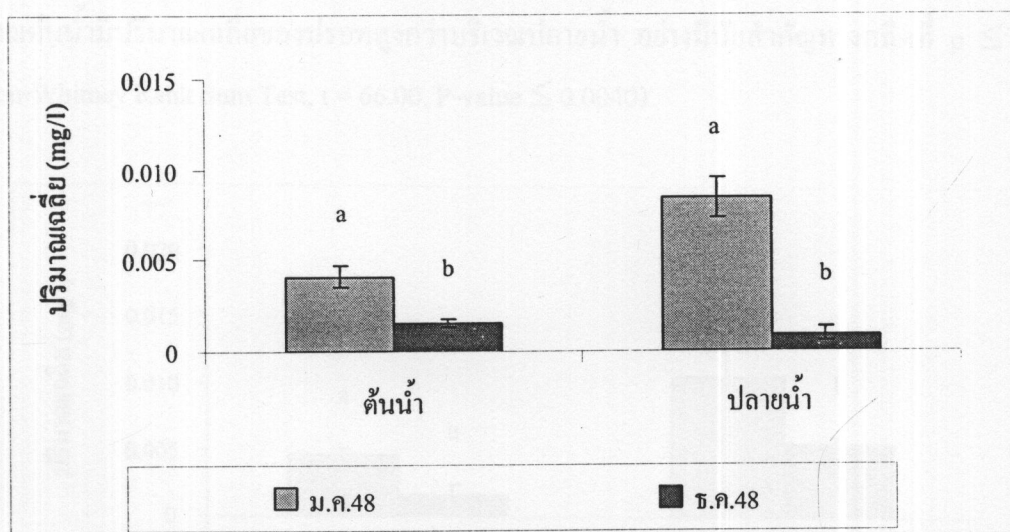
ผลจากการตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ ดังแสดงในตารางที่ 4.5 และภาพที่ 4.17 พบว่า บริเวณต้นน้ำ ในเดือนมกราคม 2548 มีปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียม 0.0009 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งน้อยกว่าเดือนธันวาคม 2548 โดยในเดือนธันวาคมมีปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียม 0.4696 มิลลิกรัม/ลิตร และเช่นเดียวกับบริเวณปลายน้ำ ในเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียม 0.0017 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งน้อยกว่าเดือนธันวาคม โดยในเดือนธันวาคมมีปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียม 1.0926 มิลลิกรัม/ลิตร

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียมบริเวณต้นน้ำ พบว่า ในเดือนมกราคม 2548 มีปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียมต่ำกว่าเดือนธันวาคม 2548 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (Mann-Whitney Rank Sum Test, $t = 21.00$, $P\text{-value} \leq 0.0010$)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียมบริเวณปลายน้ำ พบว่า ในเดือนธันวาคม 2548 พบว่า ในเดือนมกราคม 2548 มีปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียมต่ำกว่าเดือนธันวาคม 2548 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (Mann-Whitney Rank Sum Test, $t = 21.00$, $P\text{-value} \leq 0.0010$)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียม ในเดือนมกราคม 2548 พบว่า บริเวณต้นน้ำมีปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียมต่ำกว่าบริเวณปลายน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (t -Test, $t = -3.53$, $df = 10$, $P\text{-value} = 0.0050$)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียม ในเดือนธันวาคม 2548 พบว่า บริเวณต้นน้ำมีปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียมต่ำกว่าบริเวณปลายน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (Mann-Whitney Rank Sum Test, $t = 100.00$, $P\text{-value} \leq 0.0010$)



ภาพที่ 4.18 ปริมาณเฉลี่ยของปรอทในน้ำ เปรียบเทียบระหว่างเดือนมกราคม และธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น

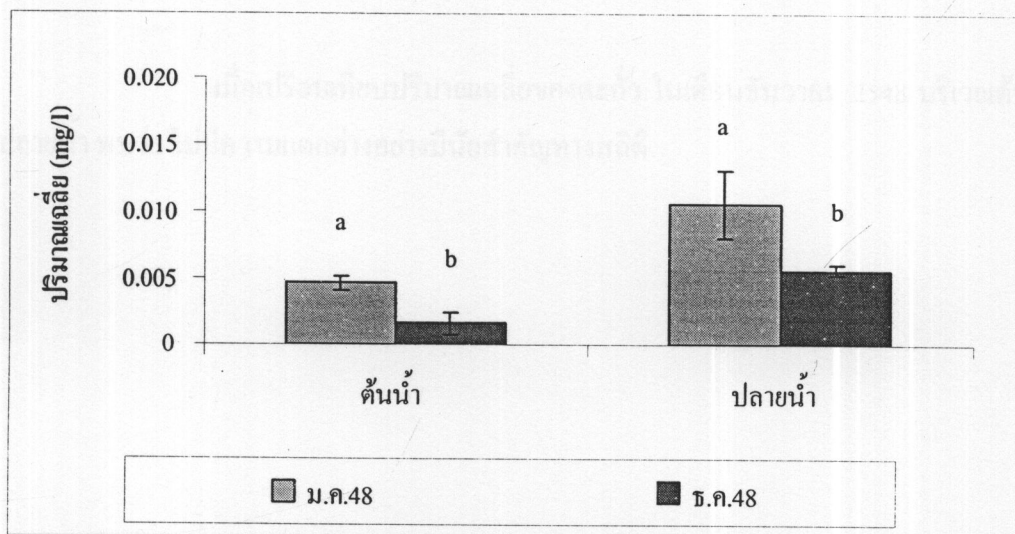
ผลจากการตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ ดังแสดงในตารางที่ 4.5 และภาพที่ 4.18 พบว่า บริเวณต้นน้ำ ในเดือนมกราคม 2548 มีปริมาณเฉลี่ยของปรอทสูงกว่าเดือนธันวาคม 2548 โดยเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยของปรอท 0.0041 มิลลิกรัม/ลิตร และเดือนธันวาคมมีปริมาณเฉลี่ยของปรอท 0.0015 มิลลิกรัม/ลิตร ส่วนบริเวณปลายน้ำ ในเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยของปรอทสูงกว่าปลายน้ำเช่นเดียวกัน โดยเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยของปรอท 0.0084 มิลลิกรัม/ลิตร และเดือนธันวาคมมีปริมาณเฉลี่ยของปรอท 0.0009 มิลลิกรัม/ลิตร

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของปรอทบริเวณต้นน้ำ พบว่า ในเดือนมกราคม 2548 มีปริมาณเฉลี่ยของปรอทสูงกว่าเดือนธันวาคม 2548 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (t -Test, $t = 4.85$, $df = 14$, $P\text{-value} \leq 0.0010$)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของปรอทบริเวณปลายน้ำ พบว่า ในเดือนมกราคม 2548 มีปริมาณเฉลี่ยของปรอทสูงกว่าเดือนธันวาคม 2548 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (t -Test, $t = 7.517$, $df = 14$, $P\text{-value} \leq 0.0010$)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของปรอท ในเดือนมกราคม 2548 บริเวณต้นน้ำและปลายน้ำ พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของปรอท ในเดือนธันวาคม 2548 พบว่า บริเวณต้นน้ำมีปริมาณเฉลี่ยของปรอทสูงกว่าบริเวณปลายน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (Mann-Whitney Rank Sum Test, $t = 66.00$, $P\text{-value} \leq 0.0040$)



ภาพที่ 4.19 ปริมาณเฉลี่ยของตะกั่วในน้ำ เปรียบเทียบระหว่างเดือนมกราคม และธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

ผลจากการตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ ดังแสดงในตารางที่ 4.5 และภาพที่ 4.19 พบว่า บริเวณต้นน้ำ ในเดือนธันวาคม 2548 มีปริมาณเฉลี่ยของตะกั่ว 0.0016 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งน้อยกว่าเดือนมกราคม 2548 โดยเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยของตะกั่ว 0.0046 มิลลิกรัม/ลิตร และเช่นเดียวกับบริเวณปลายน้ำ ในเดือนธันวาคมมีปริมาณเฉลี่ยของตะกั่ว 0.0056 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งน้อยกว่าเดือนมกราคม โดยเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยของตะกั่ว 0.0105 มิลลิกรัม/ลิตร

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของตะกั่วบริเวณต้นน้ำ พบว่า ในเดือนมกราคม 2548 มีปริมาณเฉลี่ยของตะกั่วสูงกว่าเดือนธันวาคม 2548 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (t -Test, $t = 0.26$, $df = 14$, $P\text{-value} = 0.0200$)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของตะกั่วบริเวณปลายน้ำ พบว่า ในเดือนมกราคม 2548 มีปริมาณเฉลี่ยของตะกั่วสูงกว่าเดือนธันวาคม 2548 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (Mann-Whitney Rank Sum Test, $t = 81.00$, $P\text{-value} = 0.0010$)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของตะกั่ว ในเดือนมกราคม 2548 พบว่า บริเวณต้นน้ำมีปริมาณเฉลี่ยของตะกั่วต่ำกว่าบริเวณปลายน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (t -Test, $t = -12.95$, $df = 10$, $P\text{-value} \leq 0.0010$)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของตะกั่ว ในเดือนธันวาคม 2548 บริเวณต้นน้ำ และปลายน้ำ พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

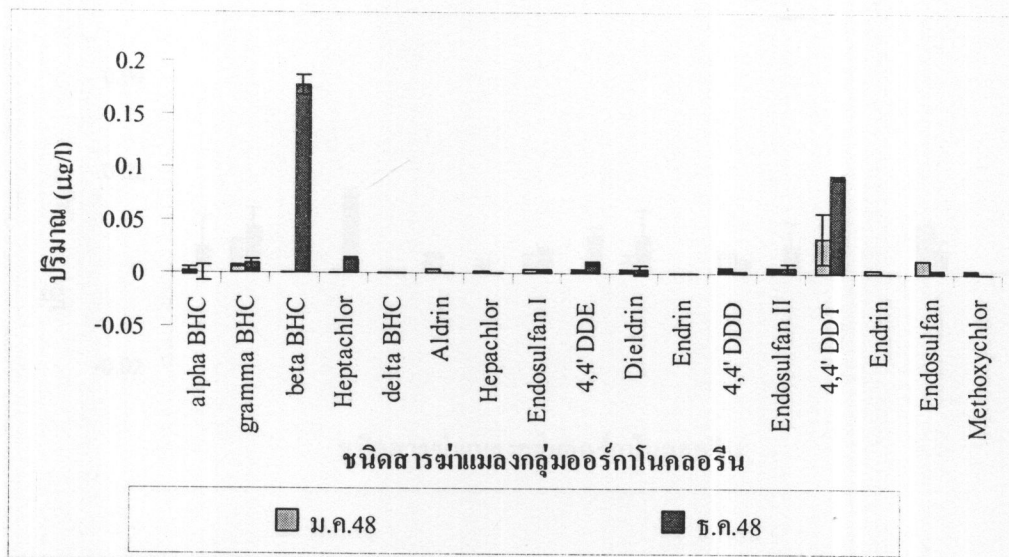
3) ผลการศึกษาปริมาณสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีน

ข้อมูลจากการเก็บตัวอย่างน้ำมาตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ สามารถบอกปริมาณเฉลี่ยของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีน ได้ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ปริมาณเฉลี่ยของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีน ($\pm$ SE) ในน้ำตัวอย่าง ในเดือนมกราคม และธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น

ชนิด	ปริมาณออร์กาโนคลอรีน ($\mu\text{g/l}$)			
	ต้นน้ำ		ปลายน้ำ	
	ม.ค.	ธ.ค.	ม.ค.	ธ.ค.
α BHC	0.0025 $\pm$ 0a	0a	0a	0.0047 $\pm$ 0.0027a
γ BHC	0.0065 $\pm$ 0.0003a	0.0084 $\pm$ 0.0018a	0.0061 $\pm$ 0.0001a	0.0089 $\pm$ 0.0017a
β BHC	0b	0.1780 $\pm$ 0.0049a	0b	0.0285 $\pm$ 0.0037a
Heptachlor	0a	0.0136 $\pm$ 0.0005a	0b	0.0155 $\pm$ 0.0006a
δ BHC	0	0	0	0
Aldrin	0.0033 $\pm$ 0.0002a	0.0005 $\pm$ 0.0005b	0.0036 $\pm$ 0.0001a	0a
Hepachlor Epoxide	0.0018 $\pm$ 0.0001a	0a	0.0010 $\pm$ 0a	0a
Endosulfan I	0.0041 $\pm$ 0a	0.0038 $\pm$ 0a	0.0036 $\pm$ 0.0001a	0.0045 $\pm$ 0.0004a
4,4' DDE	0.0012 $\pm$ 0.0012a	0.0090 $\pm$ 0.0002a	0a	0.0071 $\pm$ 0.0008a
Dieldrin	0.0025 $\pm$ 0.0004a	0.0029 $\pm$ 0.0002a	0.0013 $\pm$ 0.0013a	0.0072 $\pm$ 0.0023a
Endrin	0.0003 $\pm$ 0.0004a	0b	0	0
4,4' DDD	0.0043 $\pm$ 0.0012a	0.0004 $\pm$ 0.0003a	0.0036 $\pm$ 0.0001a	0.0017 $\pm$ 0.0006a
Endosulfan II	0.0031 $\pm$ 0.0013a	0.0049 $\pm$ 0.0021a	0a	0.0051 $\pm$ 0.0030a
4,4' DDT	0.0336 $\pm$ 0.0167a	0.0910 $\pm$ 0.0017a	0.0108 $\pm$ 0b	0.0186 $\pm$ 0.0007a
Endrin Aldehyde	0.0044 $\pm$ 0a	0a	0	0
Endosulfan Sulfate	0.0129 $\pm$ 0.0004a	0.0022 $\pm$ 0.0001b	0.0101 $\pm$ 0a	0.0043 $\pm$ 0.0014a
Methoxychlor	0.0013 $\pm$ 0.0014a	0a	0	0

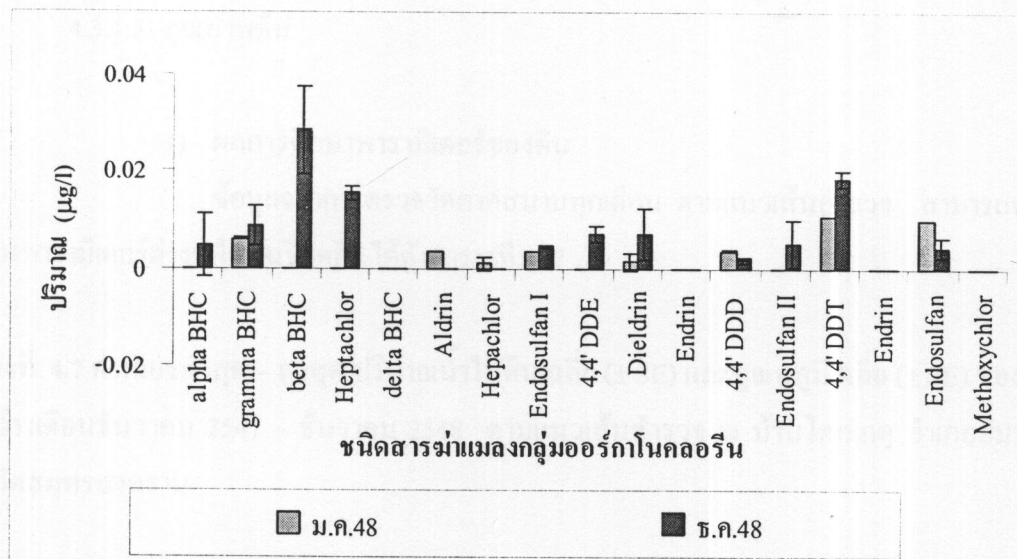
หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษขวามือ (แนวนอน) ที่แตกต่างกัน แสดงความแตกต่างระหว่างเดือนที่เก็บตัวอย่าง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (t-Test)



ภาพที่ 4.20 ปริมาณเฉลี่ยของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนในน้ำตัวอย่างบริเวณต้นน้ำ เปรียบเทียบระหว่างเดือนมกราคม และธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น

ผลจากการตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ ดังแสดงในตารางที่ 4.6 และภาพที่ 4.20 พบว่า น้ำบริเวณต้นน้ำ เดือนมกราคม 2548 มีปริมาณเฉลี่ยของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีน น้อยกว่าเดือนธันวาคม 2548 โดยที่ต้นปี พบ 4,4' DDT มากที่สุด เป็นปริมาณ 0.0336 ไมโครกรัม/ลิตร และพบ Endrin น้อยที่สุด เป็นปริมาณ 0.0003 ไมโครกรัม/ลิตร ส่วนเดือนธันวาคม 2548 พบ β BHC มากที่สุด เป็นปริมาณ 0.1780 ไมโครกรัม/ลิตร และพบ 4,4' DDD น้อยที่สุด เป็นปริมาณ 0.0004 ไมโครกรัม/ลิตร

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนบริเวณต้นน้ำ ในเดือนมกราคมและธันวาคม 2548 พบว่า มีสาร 4 ชนิด ที่มีปริมาณเฉลี่ยแตกต่างกัน ได้แก่ β BHC ในเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยต่ำกว่าในเดือนธันวาคม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (t -Test, $t = -3.46$, $df = 4$, $P\text{-value} = 0.0260$) Aldrin ในเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยสูงกว่าในเดือนธันวาคม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (t -Test $t = 3.64$, $df = 4$, $P\text{-value} = 0.0220$) Endrin Aldehyde ในเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยสูงกว่าในเดือนธันวาคม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (t -Test, $t < 1e20$, $df = 4$, $P\text{-value} \leq 0.0010$) และ Endosulfan Sulfate ในเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยสูงกว่าในเดือนธันวาคม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (t -Test, $t = 8.12$, $df = 4$, $P\text{-value} = 0.0010$) ส่วนสารชนิดอื่นๆ พบว่า มีปริมาณเฉลี่ยในเดือนมกราคมและธันวาคม 2548 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 4.21 ปริมาณเฉลี่ยของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนในน้ำตัวอย่างบริเวณปลายน้ำ เปรียบเทียบระหว่างเดือนมกราคม และธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น

ผลจากการตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ ดังแสดงในตารางที่ 4.6 และภาพที่ 4.21 พบว่า น้ำบริเวณปลายน้ำ ในเดือนมกราคม 2548 มีปริมาณเฉลี่ยของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีน น้อยกว่าเดือนธันวาคม 2548 โดยที่เดือนมกราคม 2548 พบ 4,4' DDT มากที่สุด เป็นปริมาณ 0.0108 ไมโครกรัม/ลิตร และพบ Hepachlor Epoxide น้อยที่สุด เป็นปริมาณ 0.0010 ไมโครกรัม/ลิตร ส่วนเดือนธันวาคม 2548 พบ β BHC มากที่สุด เป็นปริมาณ 0.0285 ไมโครกรัม/ลิตร และพบ 4,4' DDD น้อยที่สุด เป็นปริมาณ 0.0017 ไมโครกรัม/ลิตร

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนบริเวณปลายน้ำ ในเดือนมกราคมและธันวาคม 2548 พบว่า มีสาร 3 ชนิด ที่มีปริมาณเฉลี่ยแตกต่างกัน ได้แก่ β BHC ในเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยต่ำกว่าในเดือนธันวาคม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (t -Test, $t = -5.14$, $df = 4$, $P\text{-value} = 0.0070$) Heptachlor ในเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยต่ำกว่าในเดือนธันวาคม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (t -Test, $t = -18.71$, $df = 4$, $P\text{-value} \leq 0.0010$) และ 4,4' DDT ในเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยต่ำกว่าในเดือนธันวาคม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (t -Test, $t = -7.45$, $df = 4$, $P\text{-value} = 0.0270$) ส่วนสารชนิดอื่นๆ พบว่า มีปริมาณเฉลี่ยในเดือนมกราคมและธันวาคม 2548 ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.3.1.3 คุณภาพดิน

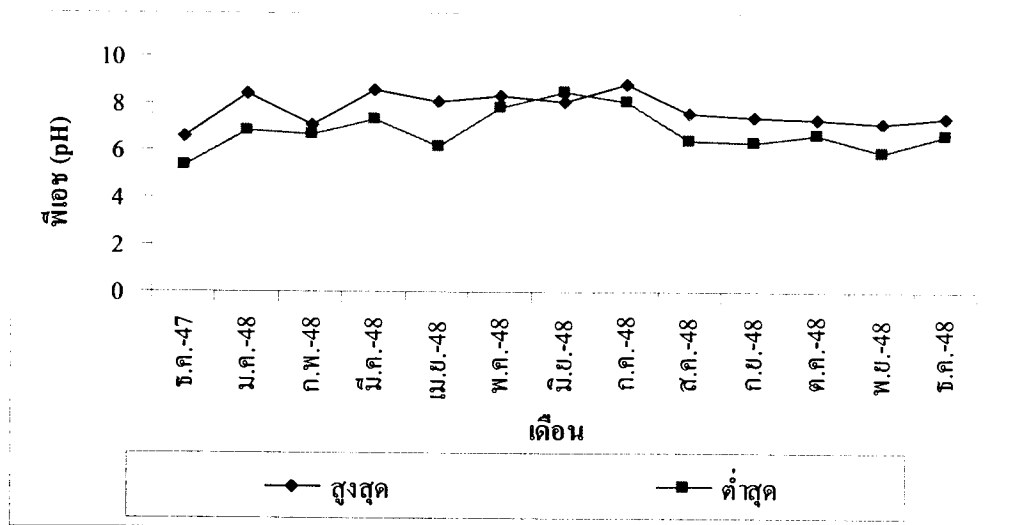
1) ผลการศึกษาพารามิเตอร์ของดิน

ข้อมูลจากการตรวจวัดภาคสนามทุกเดือน ตามแนวเส้นสำรวจ สามารถบอกค่าของพารามิเตอร์ต่างๆ ในดินริมตลิ่ง ได้ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ค่าพีเอชต่ำสุด – สูงสุด ปริมาณน้ำในดินเฉลี่ย ($\pm$ SE) และอุณหภูมิเฉลี่ย ($\pm$ SE) ของดินระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

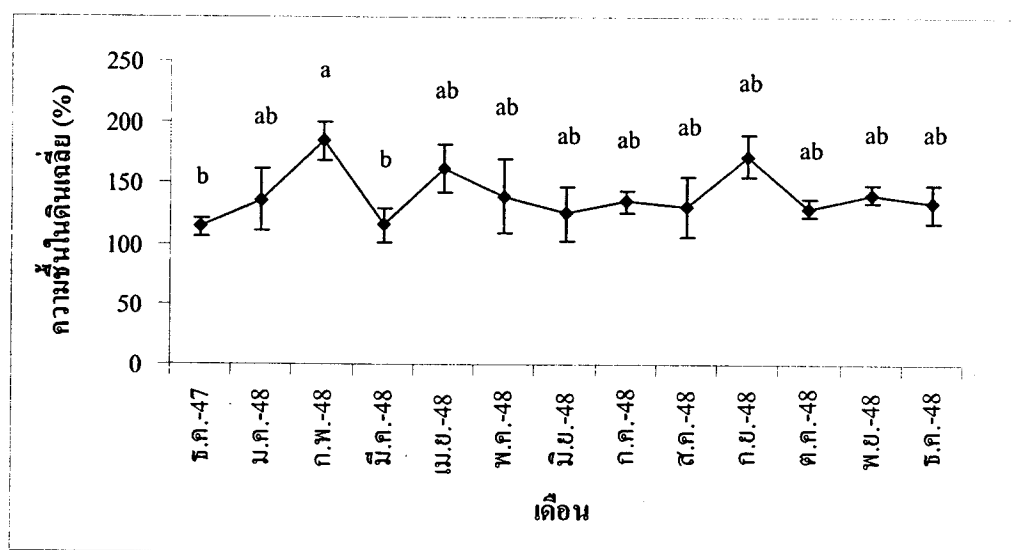
เดือน	พารามิเตอร์			
	กลางวัน			
	พีเอชต่ำสุด	พีเอชสูงสุด	น้ำในดิน (%)	อุณหภูมิ (°C)
ธ.ค. 47	5.30	6.60	113.57 $\pm$ 8.08b	26.10 $\pm$ 0.25e
ม.ค. 48	6.80	8.40	136.01 $\pm$ 25.60ab	26.00 $\pm$ 0e
ก.พ. 48	6.70	7.10	185.31 $\pm$ 15.63a	29.50 $\pm$ 0.16c
มี.ค. 48	7.30	8.60	115.37 $\pm$ 13.63b	27.38 $\pm$ 0.38d
เม.ย. 48	6.20	8.10	161.59 $\pm$ 19.93ab	32.20 $\pm$ 0.12ab
พ.ค. 48	7.80	8.30	139.40 $\pm$ 30.51ab	33.20 $\pm$ 0.26a
มิ.ย. 48	8.50	8.10	125.32 $\pm$ 22.30ab	31.60 $\pm$ 0.29b
ก.ค. 48	8.10	8.80	135.21 $\pm$ 8.63ab	32.36 $\pm$ 1.02ab
ส.ค. 48	6.40	7.60	130.72 $\pm$ 25.23ab	29.70 $\pm$ 0.12c
ก.ย. 48	6.30	7.40	172.67 $\pm$ 17.08ab	32.50 $\pm$ 0.45ab
ต.ค. 48	6.70	7.30	129.57 $\pm$ 7.40ab	31.70 $\pm$ 0.49b
พ.ย. 48	5.90	7.20	141.53 $\pm$ 7.26ab	29.06 $\pm$ 0.12c
ธ.ค. 48	6.70	7.40	133.79 $\pm$ 15.91ab	28.76 $\pm$ 0.07c

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษขวามือ (แนวตั้ง) ที่แตกต่างกัน แสดงความแตกต่างระหว่างช่วงเวลาที่เก็บตัวอย่าง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (One-Way ANOVA, Duncan’s Multiple Range Test)



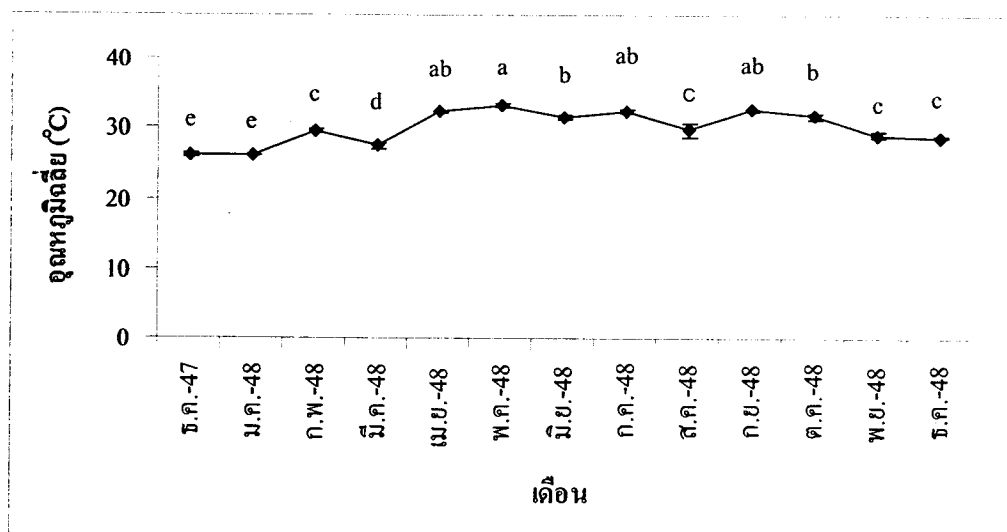
ภาพที่ 4.22 พีเอชต่ำสุด-สูงสุดของดิน ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

ผลจากการตรวจวัดภาคสนามดังแสดงในตารางที่ 4.7 และภาพที่ 4.22 พบว่า ดินในพื้นที่ศึกษาตามแนวเส้นสำรวจ มีพีเอชสูงสุดในเดือน กรกฎาคม 2548 เท่ากับ 8.80 ซึ่งมีสภาพเป็นด่าง และมีพีเอชต่ำสุดในเดือน ธันวาคม 2547 เท่ากับ 5.30 ซึ่งมีสภาพเป็นกรด ส่วนในเดือน พฤษภาคม – กรกฎาคม 2548 เป็นช่วงเวลาที่ดินมีพีเอชสูง และในเดือนธันวาคม 2547 และพฤศจิกายน 2548 เป็นช่วงเวลาที่ดินมีพีเอชต่ำ



ภาพที่ 4.23 ปริมาณน้ำในดินเฉลี่ยของดิน ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

ผลจากการตรวจวัดภาคสนามดังแสดงในตารางที่ 4.7 และภาพที่ 4.23 พบว่า ปริมาณน้ำในดินมีค่าเฉลี่ยตลอดทั้งปีเท่ากับ 140.00% โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือน กุมภาพันธ์ 2548 เท่ากับ 185.31% และความชื้นเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนธันวาคม 2547 เท่ากับ 113.57%



ภาพที่ 4.24 อุณหภูมิเฉลี่ยของดิน ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

ผลจากการตรวจวัดภาคสนามดังแสดงในตารางที่ 4.7 และภาพที่ 4.24 พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยของดินในเวลากลางวัน มีค่าเฉลี่ยตลอดทั้งปีเท่ากับ 30.00 องศาเซลเซียส โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนพฤษภาคม 2548 เท่ากับ 33.20 องศาเซลเซียส และมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดในเดือน กุมภาพันธ์ 2548 เท่ากับ 26.00 องศาเซลเซียส ส่วนในเดือนเมษายน – พฤษภาคม 2548 เป็นช่วงเวลาที่ดินมีอุณหภูมิสูง และในเดือนธันวาคม 2547 – มกราคม 2548 เป็นช่วงเวลาที่ดินมีอุณหภูมิต่ำ

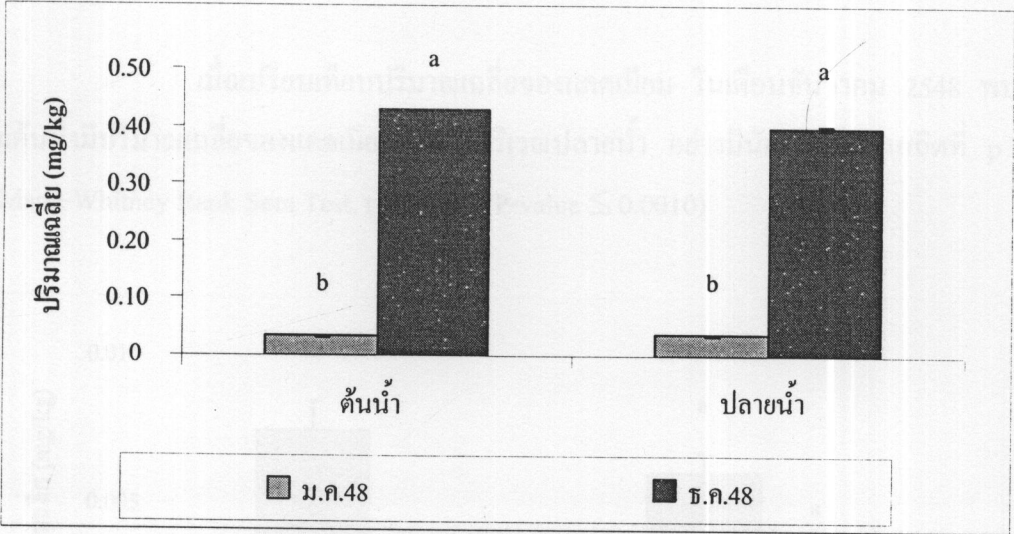
2) ผลการศึกษาปริมาณโลหะหนัก

ข้อมูลจากการเก็บตัวอย่างดินมาตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ สามารถบอกปริมาณเฉลี่ยของโลหะหนัก ได้ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ปริมาณเฉลี่ยของโลหะหนัก ($\pm$ SE) ในดินตัวอย่างบริเวณต้นน้ำและปลายน้ำ ในเดือนมกราคม และธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น

ชนิดโลหะหนัก	ปริมาณโลหะหนัก (mg/kg)			
	ต้นน้ำ		ปลายน้ำ	
	ม.ค. 48	ธ.ค. 48	ม.ค. 48	ธ.ค. 48
แคดเมียม	0.0334 $\pm$ 0.0009b	0.4303 $\pm$ 0.0013b	0.0371 $\pm$ 0.0005b	0.3994 $\pm$ 0.0043a
ปรอท	0.0074 $\pm$ 0.0010a	0.0005 $\pm$ 0.0003b	0.0060 $\pm$ 0.0007a	0.0027 $\pm$ 0.0005b
ตะกั่ว	0.3873 $\pm$ 0.0053a	0.3804 $\pm$ 0.0070a	0.5523 $\pm$ 0.0116a	0.3912 $\pm$ 0.0067b

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษขวามือ (แนวนอน) ที่แตกต่างกัน แสดงความแตกต่างระหว่างเดือนที่เก็บตัวอย่าง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (*t*-Test)



ภาพที่ 4.25 ปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียมในดิน เปรียบเทียบระหว่างเดือนมกราคม และธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น

ผลจากการตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ ดังแสดงในตารางที่ 4.8 และภาพที่ 4.25 พบว่า ดินบริเวณต้นน้ำ ในเดือนมกราคม 2548 มีปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียม 0.0334 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ซึ่งน้อยกว่าเดือนธันวาคม 2548 ที่มีปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียม 0.4303 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และเช่นเดียวกับบริเวณปลายน้ำ ในเดือนมกราคม ดินมีปริมาณเฉลี่ยของ

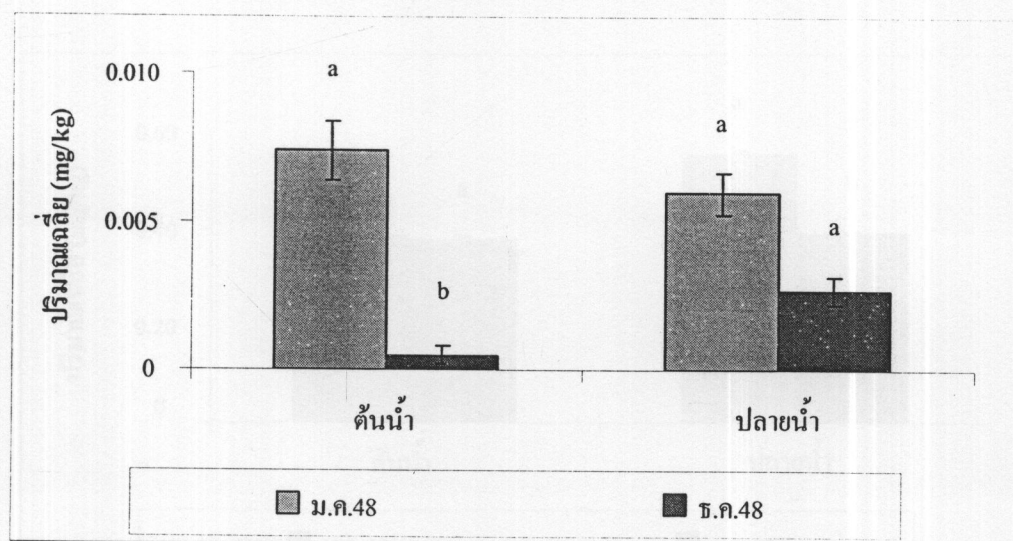
แคดเมียม 0.0371 มิลลิกรัม/กิโลกรัม โดยน้อยกว่าในเดือนธันวาคมซึ่งมีปริมาณเฉลี่ยของ แคดเมียม 0.3994 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียมบริเวณต้นน้ำ พบว่า ในเดือน มกราคม 2548 มีปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียมต่ำกว่าเดือนธันวาคม 2548 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (t -Test, $t = -239.70$, $df = 12$, $P\text{-value} \leq 0.0010$)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียมบริเวณปลายน้ำ พบว่า ในเดือน มกราคม 2548 มีปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียมต่ำกว่าเดือนธันวาคม 2548 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $p \leq 0.05$ (Mann-Whitney Rank Sum Test, $t = 21.00$, $P\text{-value} \leq 0.0010$)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียม ในเดือนมกราคม 2548 พบว่า บริเวณต้นน้ำมีปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียมต่ำกว่าบริเวณปลายน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (t -Test, $t = -3.53$, $df = 10$, $P\text{-value} = 0.0050$)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียม ในเดือนธันวาคม 2548 พบว่า บริเวณต้นน้ำมีปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียมสูงกว่าบริเวณปลายน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (Mann-Whitney Rank Sum Test, $t = 116.00$, $P\text{-value} \leq 0.0010$)



ภาพที่ 4.26 ปริมาณเฉลี่ยของปรอทในดิน เปรียบเทียบระหว่างเดือนมกราคม และธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

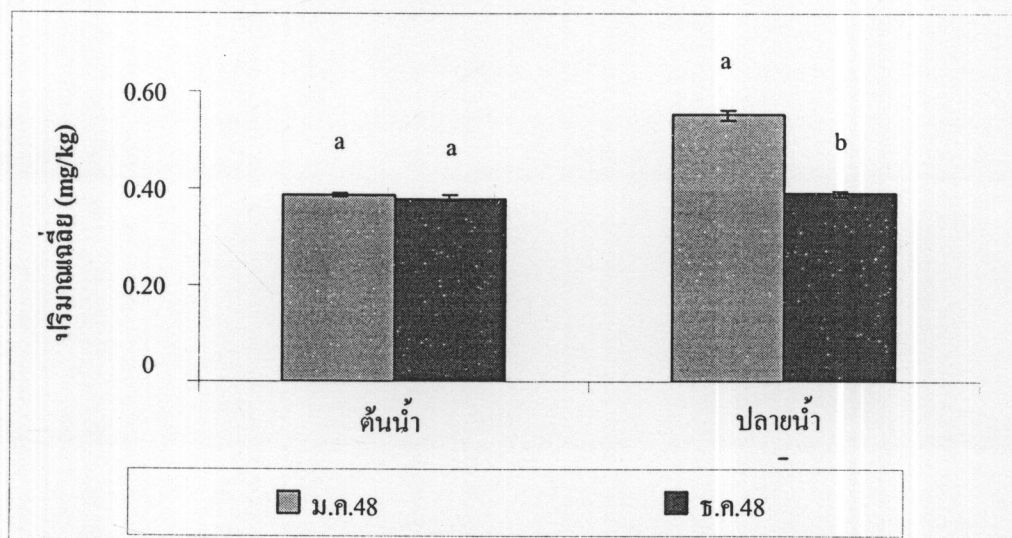
ผลจากการตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ ดังแสดงในตารางที่ 4.8 และภาพที่ 4.26 พบว่า ดินบริเวณต้นน้ำ ในเดือนมกราคม 2548 มีปริมาณเฉลี่ยของปรอท 0.0074 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ซึ่งมากกว่าในเดือนธันวาคม 2548 ที่มีปริมาณเฉลี่ยของปรอท 0.0005 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และเช่นเดียวกับบริเวณปลายน้ำ ในเดือนมกราคม ดินมีปริมาณเฉลี่ยของปรอท 0.0060 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ซึ่งมากกว่าในเดือนธันวาคมที่มีปริมาณเฉลี่ยของปรอท 0.0027 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของปรอทบริเวณต้นน้ำ พบว่า ในเดือนมกราคม 2548 มีปริมาณเฉลี่ยของปรอทสูงกว่าเดือนธันวาคม 2548 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (Mann-Whitney Rank Sum Test, $t = 81.00$, $P\text{-value} = 0.0010$)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของปรอทบริเวณปลายน้ำ ในเดือนมกราคม 2548 และธันวาคม 2548 พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของปรอท ในเดือนมกราคม 2548 บริเวณต้นน้ำ และปลายน้ำ พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของปรอท ในเดือนธันวาคม 2548 พบว่า บริเวณต้นน้ำมีปริมาณเฉลี่ยของปรอทต่ำกว่าบริเวณปลายน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (Mann-Whitney Rank Sum Test, $t = 66.00$, $P\text{-value} \leq 0.0040$)



ภาพที่ 4.27 ปริมาณเฉลี่ยของตะกั่วในดิน เปรียบเทียบระหว่างเดือนมกราคม และธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมโนพริต จังหวัดสมุทรสงคราม

ผลจากการตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ ดังแสดงในตารางที่ 4.8 และภาพที่ 4.27 พบว่า ดินบริเวณต้นน้ำ ในเดือนมกราคม 2548 มีปริมาณเฉลี่ยของตะกั่ว 0.3873 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ซึ่งมากกว่าในเดือนธันวาคม 2548 เล็กน้อย ที่มีปริมาณเฉลี่ยของตะกั่ว 0.3804 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และเช่นเดียวกับบริเวณปลายน้ำ ในเดือนมกราคม ดินมีปริมาณเฉลี่ยของตะกั่ว 0.5523 มิลลิกรัม/กิโลกรัม โดยมีมากกว่าเดือนธันวาคมซึ่งมีปริมาณเฉลี่ยของตะกั่ว 0.3912 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของตะกั่วบริเวณต้นน้ำ ในเดือนมกราคม 2548 และธันวาคม 2548 พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของตะกั่วบริเวณปลายน้ำ ในเดือนมกราคม 2548 และธันวาคม 2548 พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของตะกั่ว ในเดือนมกราคม 2548 พบว่า บริเวณต้นน้ำมีปริมาณเฉลี่ยของตะกั่วต่ำกว่าบริเวณปลายน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (t -Test, $t = -12.95$, $df = 10$, $P\text{-value} \leq 0.0010$)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของตะกั่ว ในเดือนธันวาคม 2548 บริเวณต้นน้ำ และปลายน้ำ พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

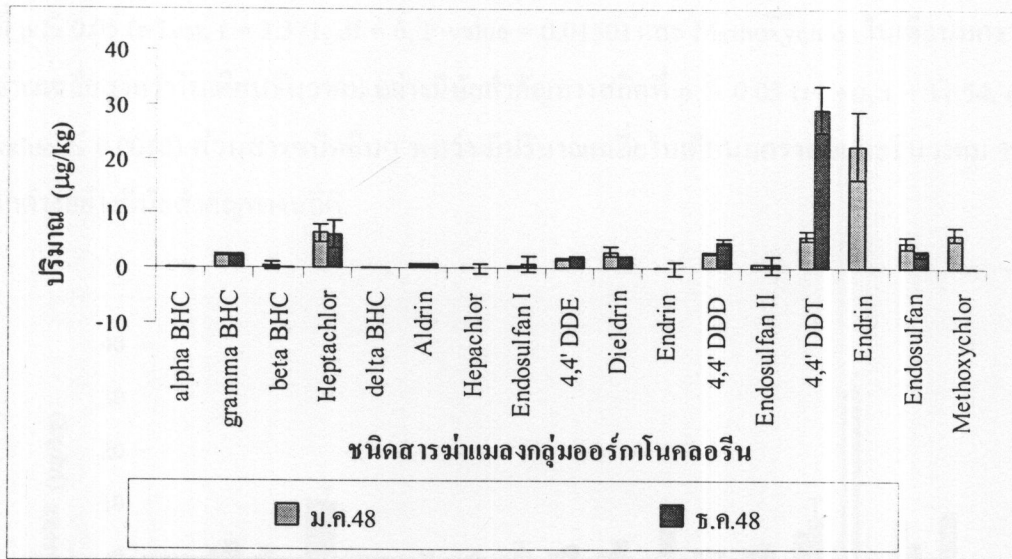
3) ผลการศึกษาปริมาณสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีน

ข้อมูลจากการเก็บตัวอย่างดินมาตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ สามารถบอกปริมาณเฉลี่ยของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีน ได้ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ปริมาณเฉลี่ยของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีน ($\pm$ SE) ในดินตัวอย่าง ในเดือนมกราคม และธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นทางสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

ชนิด	ปริมาณออร์กาโนคลอรีน ($\mu\text{g/l}$)			
	ต้นน้ำ		ปลายน้ำ	
	ม.ค.	ธ.ค.	ม.ค.	ธ.ค.
α BHC	0	0	0	0
γ BHC	2.3053 $\pm$ 0.1070a	2.3681 $\pm$ 0.0392a	1.3151 $\pm$ 0.1560b	2.7054 $\pm$ 0.1250a
β BHC	0.4433 $\pm$ 0.2560a	0a	0.8635 $\pm$ 0.4990a	0a
Heptachlor	6.5171 $\pm$ 0.6710a	6.2142 $\pm$ 0.1990a	10.3094 $\pm$ 0.1970a	10.5550 $\pm$ 1.0230a
δ BHC	0	0	0	0
Aldrin	0.4722 $\pm$ 0.0856b	0.6938 $\pm$ 0.0223a	0b	0.8558 $\pm$ 0.0677a
Hepachlor Epoxide	0.0110 $\pm$ 0.0155a	0a	0a	0.6013 $\pm$ 0.3510a
Endosulfan I	0.2018 $\pm$ 0.0217b	0.7364 $\pm$ 0.3180a	0.1467 $\pm$ 0.0851b	1.6123 $\pm$ 0.6250a
4,4' DDE	1.7557 $\pm$ 0.1141a	2.2213 $\pm$ 0.6350a	0.8345 $\pm$ 0.0795b	2.2982 $\pm$ 0.1550a
Dieldrin	3.0885 $\pm$ 0.3160a	2.3153 $\pm$ 0.1355a	0.5806 $\pm$ 0.0478b	3.3077 $\pm$ 0.1970a
Endrin	0.0369 $\pm$ 0.0369a	0a	0.0397 $\pm$ 0.0397b	5.6887 $\pm$ 0.7100a
4,4' DDD	2.8177 $\pm$ 0.1800a	4.9008 $\pm$ 1.9730a	1.5815 $\pm$ 0.0397a	1.1151 $\pm$ 0.2850a
Endosulfan II	0.9324 $\pm$ 0.0040a	0.7081 $\pm$ 0.3420a	1.1269 $\pm$ 0.2810a	1.1532 $\pm$ 0.7040a
4,4' DDT	5.9799 $\pm$ 0.4200a	29.2576 $\pm$ 14.2230a	4.6077 $\pm$ 0.2650a	7.1333 $\pm$ 1.9270a
Endrin Aldehyde	22.5528 $\pm$ 2.5810a	0.0499 $\pm$ 0.0370b	31.4222 $\pm$ 1.4460a	0b
Endosulfan Sulfate	4.7277 $\pm$ 0.3920a	2.8204 $\pm$ 0.4090b	6.3320 $\pm$ 0.4540a	2.5032 $\pm$ 0.298b
Methoxychlor	6.2521 $\pm$ 0.540a	0.0166 $\pm$ 0.0166b	8.0226 $\pm$ 0.3350a	0b

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษขวามี (แนวนอน) ที่แตกต่างกัน แสดงความแตกต่างระหว่างเดือนที่เก็บตัวอย่าง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (t-Test)

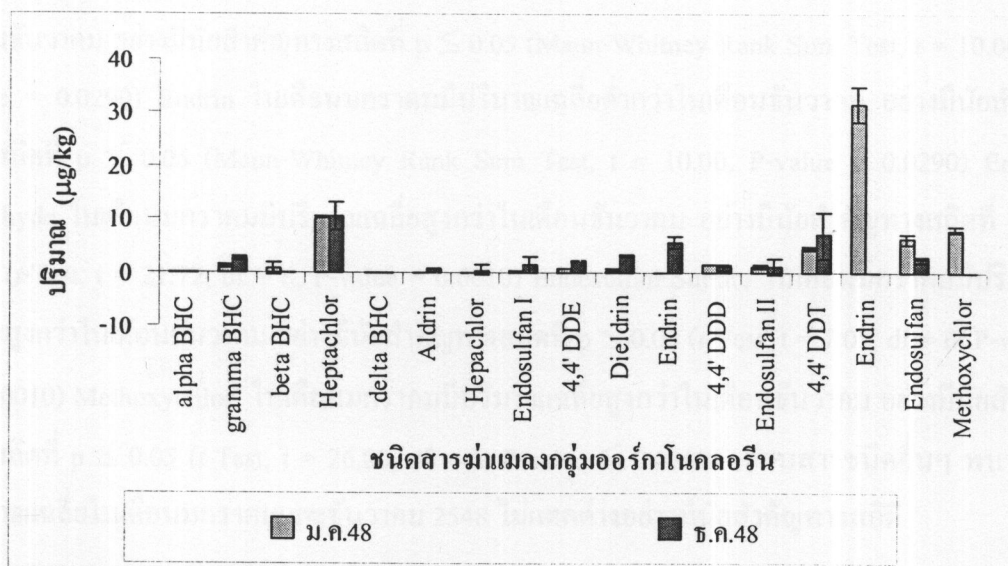


ภาพที่ 4.28 ปริมาณเฉลี่ยของออร์กาโนคลอรีนในดินตัวอย่างบริเวณต้นน้ำ เปรียบเทียบระหว่าง เดือนมกราคม และธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น

ผลจากการตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ ดังแสดงในตารางที่ 4.9 และภาพที่ 4.28 พบว่า ดินบริเวณต้นน้ำ ในเดือนมกราคม 2548 มีปริมาณเฉลี่ยของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีน น้อยกว่าในเดือนธันวาคม 2548 โดยที่เดือนมกราคม 2548 พบ Endrin Aldehyde มากที่สุด เป็นปริมาณ 22.5528 ไมโครกรัม/กิโลกรัม และพบ Hepachlor Epoxide น้อยที่สุด เป็นปริมาณ 0.0110 ไมโครกรัม/กิโลกรัม ส่วนในเดือนธันวาคม 2548 พบ 4,4' DDT มากที่สุด เป็นปริมาณ 29.2576 ไมโครกรัม/กิโลกรัม และพบ Methoxychlor น้อยที่สุด เป็นปริมาณ 0.0166 ไมโครกรัม/กิโลกรัม

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนบริเวณต้นน้ำ ในเดือนมกราคมและธันวาคม 2548 พบว่า มีสาร 5 ชนิด ที่มีปริมาณเฉลี่ยแตกต่างกัน ได้แก่ Aldrin ในเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยต่ำกว่าในเดือนธันวาคม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (t -Test, $t = -2.51$, $df = 6$, $P\text{-value} = 0.0460$) Endosulfan I ในเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยต่ำกว่าในเดือนธันวาคม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (Mann-Whitney Rank Sum Test, $t = 10.00$, $P\text{-value} = 0.0290$) Endrin Aldehyde ในเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยสูงกว่าในเดือนธันวาคม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (Mann-Whitney Rank Sum Test, $t = 26.00$, $P\text{-value} = 0.0290$) Endosulfan Sulfate ในเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยสูงกว่าในเดือนธันวาคม อย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ $p \leq 0.05$ (t -Test, $t = 3.371$, $df = 6$, P -value = 0.0150) และ Methoxychlor ในเดือนมกราคม มีปริมาณเฉลี่ยสูงกว่าในเดือนธันวาคม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (t -Test, $t = 11.54$, $df = 6$, P -value ≤ 0.0010) ส่วนสารชนิดอื่นๆ พบว่า มีปริมาณเฉลี่ยในเดือนมกราคมและธันวาคม 2548 ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 4.29 ปริมาณเฉลี่ยของออร์กาโนคลอรีนในดินตัวอย่างบริเวณปลายน้ำ เปรียบเทียบระหว่างเดือนมกราคม และธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นทางสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น

ผลจากการตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ ดังแสดงในตารางที่ 4.9 และภาพที่ 4.29 พบว่า บริเวณปลายน้ำ ในเดือนมกราคม 2548 มีปริมาณเฉลี่ยของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีน น้อยกว่าในเดือนธันวาคม 2548 โดยที่เดือนมกราคม 2548 พบ 4,4' DDT มากที่สุด เป็นปริมาณ 0.0108 ไมโครกรัม/กิโลกรัม และพบ Hepachlor Epoxide น้อยที่สุด เป็นปริมาณ 0.0010 ไมโครกรัม/กิโลกรัม ส่วนในเดือนธันวาคม 2548 พบ β BHC มากที่สุด เป็นปริมาณ 0.0285 ไมโครกรัม/กิโลกรัม และพบ 4,4' DDD น้อยที่สุด เป็นปริมาณ 0.0017 ไมโครกรัม/กิโลกรัม

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนบริเวณปลายน้ำ ในเดือนมกราคมและธันวาคม 2548 พบว่า มีสาร 9 ชนิด ที่มีปริมาณเฉลี่ยแตกต่างกัน ได้แก่ γ BHC ในเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยต่ำกว่าในเดือนธันวาคม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (t -Test, $t = -6.97$, $df = 6$, P -value ≤ 0.0010) Aldrin ในเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยต่ำกว่า

ในเดือนธันวาคม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (Mann-Whitney Rank Sum Test, $t = 10.00$, $P\text{-value} = 0.0290$) Endosulfan I ในเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยต่ำกว่าในเดือนธันวาคม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (Mann-Whitney Rank Sum Test, $t = 10.00$, $P\text{-value} = 0.0290$) 4,4'-DDE ในเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยสูงกว่าในเดือนธันวาคม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ ($t\text{-Test}$, $t = -8.42$, $df = 6$, $P\text{-value} \leq 0.0010$) Dieldrin ในเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยต่ำกว่าในเดือนธันวาคม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (Mann-Whitney Rank Sum Test, $t = 10.00$, $P\text{-value} = 0.0290$) Endrin ในเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยต่ำกว่าในเดือนธันวาคม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (Mann-Whitney Rank Sum Test, $t = 10.00$, $P\text{-value} = 0.0290$) Endrin Aldehyde ในเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยสูงกว่าในเดือนธันวาคม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ ($t\text{-Test}$, $t = 21.72$, $df = 6$, $P\text{-value} = 0.0010$) Endosulfan Sulfate ในเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยสูงกว่าในเดือนธันวาคม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ ($t\text{-Test}$, $t = 7.05$, $df = 6$, $P\text{-value} \leq 0.0010$) Methoxychlor ในเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยสูงกว่าในเดือนธันวาคม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ ($t\text{-Test}$, $t = 26.00$, $df = 6$, $P\text{-value} \leq 0.0290$) ส่วนสารชนิดอื่นๆ พบว่า มีปริมาณเฉลี่ยในเดือนมกราคมและธันวาคม 2548 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.3.2 ปัจจัยทางชีวภาพ

4.3.2.1 ผลการศึกษาชนิดพืชที่พบหึ่งห้อยตัวเต็มวัยเกาะอาศัย

1) ชนิดพืชที่พบหึ่งห้อยตัวเต็มวัยเกาะอาศัย

จากการสำรวจพบว่า หึ่งห้อยไม่มีความจำเพาะเจาะจงต่อชนิดพืชที่เกาะอาศัย ซึ่งในพื้นที่ศึกษาตามแนวเส้นสำรวจ พบพืช 30 ชนิด ที่หึ่งห้อยเกาะอาศัย โดยพืชทุกชนิดที่พบ ขึ้นอยู่ริมตลิ่ง และบางชนิดขึ้นอยู่ในบริเวณที่น้ำท่วมถึง ดังแสดงในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ชื่อพื้นเมือง ชื่อวิทยาศาสตร์ และวงศ์ของพืช (เต็ม สมิตินันท์, 2544) ที่พบหึ่งห้อย
ตัวเต็มวัยเกาะอาศัย ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคก
เกตุ อำเภอบัวชุม จังหวัดสมุทรสงคราม

ที่	ชื่อพื้นเมือง	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
1	กาฝาก	<i>Helixanthera cylindrica</i> Dans.	LORANTHACEAE
2	โกงางใบเล็ก	<i>Rhizophora apiculata</i> Blume	RHIZOPHORACEAE
3	ขนุน	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lamk.	MORACEAE
4	จีเหล็ก	<i>Senna siamea</i> (Lam.) Irwin & Barreby	LEGUMINOSAE
5	แคทะเล	<i>Dolichandrone spathacea</i> (L.f.) K. Schum.	BIGNONIACEAE
6	จาก	<i>Nypa fruticans</i> Wurmb	PALMAE
7	จามจุรี	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	LEGUMINOSAE
8	ชมพูแดง	<i>Eugenia malaccensis</i> Linn.	MYRTACEAE
9	ตะบูนขาว	<i>Xylocarpus granatum</i> Koen.	MELIACEAE
10	ทองหลางน้ำ	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	LEGUMINOSAE
11	นุ่น	<i>Ceiba pentandra</i> Gaerth.	ALTINGIACEAE
12	ปอทะเล	<i>Hibiscus tiliaceus</i> Linn.	MALVACEAE
13	ไผ่สีสุก	<i>Bambusa blumeana</i> Schult. F.	GRAMINEAE
14	มะกอกน้ำ	<i>Elaeocarpus hygrophilus</i> Kurz	ELAEOCARPACEAE
15	มะขามเทศ	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth	LEGUMINOSAE
16	มะพร้าว	<i>Cocos nucifera</i> Linn.	PALMAE
17	มะพูด	<i>Garcinia dulcis</i> (Roxb.) Kurz	GUTTIFERAE
18	มะม่วง	<i>Mangifera indica</i> Linn.	ANACARDIACEAE
19	มะรุม	<i>Moringa oleifera</i> Lamk	MORINGACEAE
20	ต้นทมขาว	<i>Plumeria alba</i> Linn.	APOCYNACEAE
21	ลำพู	<i>Sonneratia caseolaris</i> (L.) Engler	SONNERATIACEAE
22	สนประดิพันธ์	<i>Casuarina junghuhniana</i> Miq.	CASUARINACEAE
23	ส้มโอ	<i>Citrus maxima</i> (Burm.f.) Merr.	RUTACEAE
24	สะเดา	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	MELIACEAE

ตารางที่ 4.10 (ต่อ) ชื่อพื้นเมือง ชื่อวิทยาศาสตร์ และวงศ์ของพืช (เดิม สมิตินันท์, 2544) ที่พบ
หิ้งห้อยตัวเต็มวัยเกาะอาศัย ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ
บ้าน โศกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

ที่	ชื่อพื้นเมือง	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
25	สาเก	<i>Artocarpus altilis</i> (park.) Fosberg	MORACEAE
26	แสมดำ	<i>Avicennia officinalis</i> Linn.	AVICENNIACEAE
27	โสนกินดอก	<i>Sesbania javanica</i> Miq.	LEGUMINOSAE
28	หญ้าคา	<i>Imperata cylindrica</i> Beauv.	GRAMINEAE
29	หมาก	<i>Areca catechu</i> Linn.	PALMAE
30	ทุกวาง	<i>Terminalia catappa</i> Linn.	COMBRETACEAE

เมื่อทำการสำรวจความถี่ของชนิดพืชที่พบหิ้งห้อยเกาะอาศัยตามแนวเส้น
สำรวจพบว่า พืชแต่ละชนิดมีความถี่ในการเกาะอาศัยของหิ้งห้อยแตกต่างกัน โดยมีพืช 8 ชนิดซึ่งมี
ความถี่ในการพบหิ้งห้อยเกาะอาศัยมากเป็น 3 อันดับแรก ดังตารางที่ 4.11

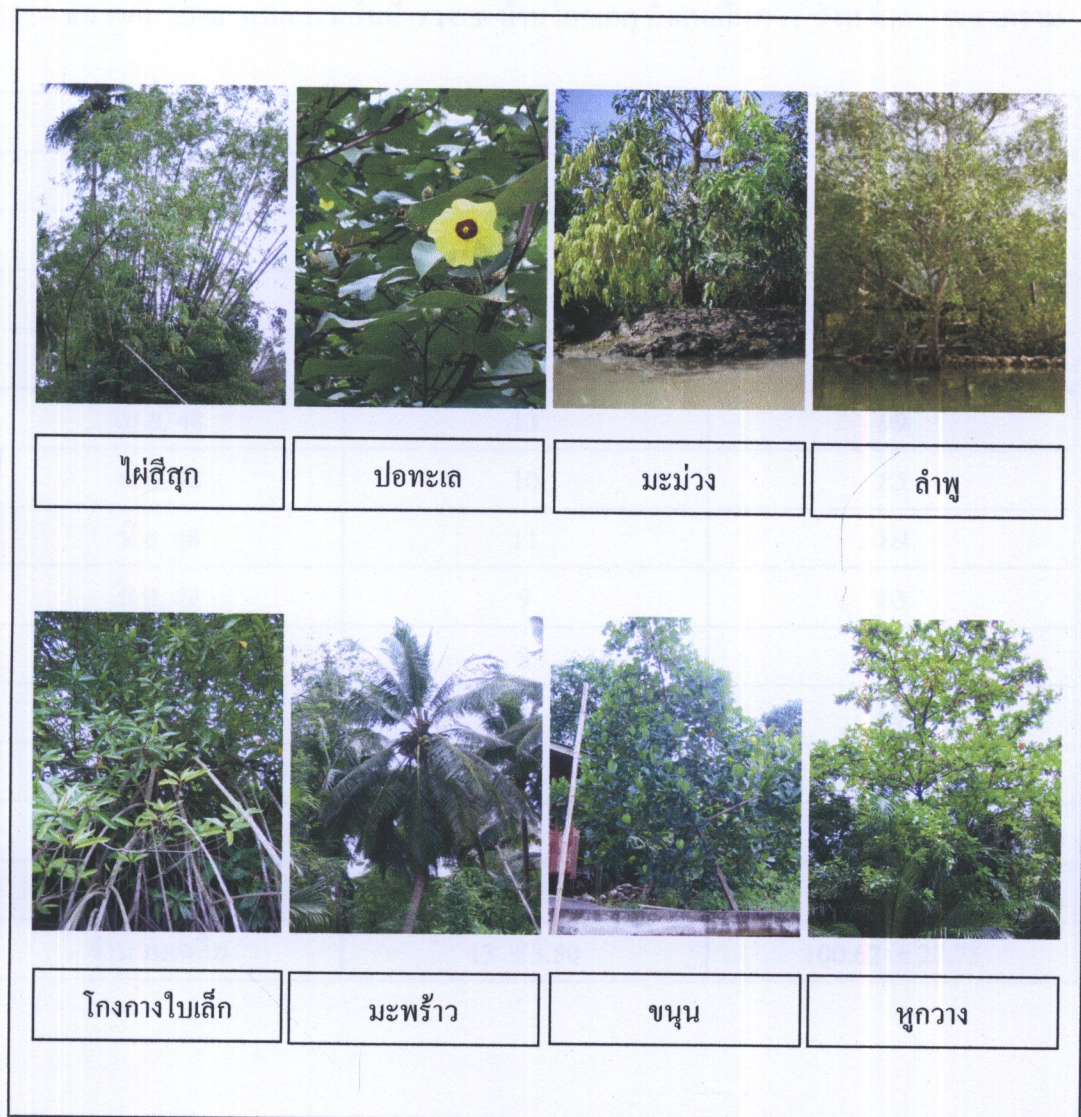
ตารางที่ 4.11 ความถี่ของพืชที่พบหึ่งห้อยเกาะอาศัย ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548
ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัวพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

พืช	เดือน														ความถี่	อันดับ ที่
	ธ.ค. 47	ม.ค. 48	ก.พ. 48	มี.ค. 48	เม.ย. 48	พ.ค. 48	มิ.ย. 48	ก.ค. 48	ส.ค. 48	ก.ย. 48	ต.ค. 48	พ.ย. 48	ธ.ค. 48			
กาฝาก				✓	✓		✓							3		
โกกางใบเล็ก	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	11	2	
ขนุน	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	10	3	
ขี้เหล็ก										✓	✓	✓		3		
แคทะเล	✓				✓	✓	✓			✓	✓			6		
จาก	✓	✓	✓	✓			✓							5		
จามจุรี											✓		✓	2		
ชมพูแดง			✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓			7		
ตะบูนขาว			✓	✓	✓						✓	✓	✓	6		
ทองหลาง	✓	✓	✓	✓				✓			✓	✓	✓	8		
นุ่น			✓	✓										2		
ไผ่สีสุก	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	13	1	
ปอทะเล	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	13	1	
มะกอกน้ำ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓		✓	9		
มะขามเทศ		✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓		✓	✓	9		
มะพูด			✓											1		
มะพร้าว		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	11	2	
มะม่วง	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	13	1	
มะรุม			✓											1		
ลั่นทมขาว										✓	✓			2		
ลำพู	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	13	1	
สน			✓				✓							2		
ส้มโอ											✓	✓		2		
สะเดา			✓										✓	2		
สาเก	✓	✓	✓	✓										4		
แสมคำ	✓	✓												2		
โสนกินคอก											✓	✓		2		
หูกวาง		✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	10	3	
หมาก	✓	✓												2		
หญ้าคา			✓											1		

หมายเหตุ ✓ พบหึ่งห้อยเกาะอาศัยมากกว่า 20 ตัว/ต้น

2) พืชชนิดเด่นที่หึ่งห้อยเกาะอาศัยและรูปสัณฐาน

จากตารางที่ 4.11 พบพืชชนิดเด่นที่หึ่งห้อยเกาะอาศัยในแต่ละเดือน โดยมีความถี่มากเป็น 3 อันดับแรก ดังนี้ อันดับที่ 1 ได้แก่ ไม้สีสุก ปอทะเล มะม่วง และลำพู ซึ่งพบหึ่งห้อยเกาะอาศัยทุกเดือน (13 เดือน) อันดับที่ 2 ได้แก่ โกกงางใบเล็ก และมะพร้าว ซึ่งพบหึ่งห้อยเกาะอาศัย 11 เดือน และอันดับที่ 3 ได้แก่ ขนุน และหูกวาง ซึ่งพบหึ่งห้อยเกาะอาศัย 10 เดือน



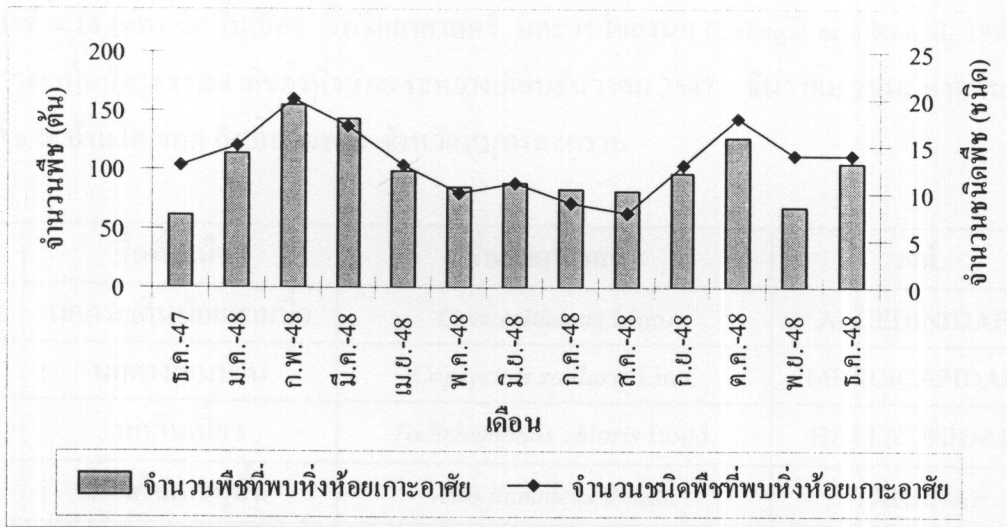
ภาพที่ 4.30 รูปสัณฐานของพืชชนิดเด่นที่พบหึ่งห้อยเกาะอาศัย ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นทางสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

3) จำนวนชนิดพืชและจำนวนต้นพืชที่พบหึ่งห้อยเกาะอาศัย

จากการสำรวจพบว่าในแต่ละเดือนมีจำนวนชนิดพืช และจำนวนต้นพืชที่หึ่งห้อยเกาะอาศัยแตกต่างกัน โดยในต้นปีพบหึ่งห้อยเกาะอาศัยอยู่บนต้นมะพร้าวเป็นจำนวนต้นมากที่สุด ส่วนปลายปีพบหึ่งห้อยเกาะอาศัยอยู่บนต้นลำพูเป็นจำนวนต้นมากที่สุด ซึ่งจำนวนชนิดพืชและจำนวนต้นพืชที่พบหึ่งห้อยเกาะอาศัย แสดงได้ดังตารางที่ 4.12 และภาพที่ 4.31

ตารางที่ 4.12 จำนวนชนิดพืช และจำนวนต้นพืชที่พบหึ่งห้อยเกาะอาศัย ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น

เดือน	จำนวนชนิดพืช (ชนิด)	จำนวนต้นพืช (ต้น)
ธ.ค. 47	13	62
ม.ค. 48	15	113
ก.พ. 48	20	155
มี.ค. 48	17	143
เม.ย. 48	13	99
พ.ค. 48	10	85
มิ.ย. 48	11	89
ก.ค. 48	9	83
ส.ค. 48	8	82
ก.ย. 48	13	97
ต.ค. 48	18	127
พ.ย. 48	14	68
ธ.ค. 48	14	105
จำนวนเฉลี่ย	13 ± 3.50	100.62 ± 27.73



ภาพที่ 4.31 จำนวนชนิดพืช และจำนวนต้นพืชที่พบห้อยเกาะอาศัย ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นทางสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

จากตารางที่ 4.12 และภาพที่ 4.31 พบว่า ในเดือน กุมภาพันธ์ 2548 มีจำนวนชนิดพืชและจำนวนต้นพืชที่พบห้อยเกาะอาศัยมากที่สุดในเวลา 13 เดือน โดยมีจำนวนชนิดพืช 20 ชนิด รวม 155 ต้น และเดือน สิงหาคม 2548 มีจำนวนชนิดพืชน้อยที่สุด 8 ชนิด ส่วนเดือน ธันวาคม 2547 พบจำนวนต้นพืชที่ห้อยเกาะอาศัยน้อยที่สุด จำนวน 62 ต้น

4.3.2.2 ผลการศึกษาชนิดศัตรูธรรมชาติของห้อย

พื้นที่ศึกษาพบนกหลายชนิดที่คาดว่าจะเป็นผู้ล่าที่สำคัญของห้อย แต่ไม่พบผู้ล่าชนิดอื่นๆ ตามแนวเส้นทางสำรวจ โดยพบนก 9 ชนิด ดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ชื่อพื้นเมือง ชื่อวิทยาศาสตร์ และวงศ์ของนก (Lekagul and Round, 1991) ที่คาดว่าจะเป็นผู้ล่าศัตรูธรรมชาติของห้อย ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นทางสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

ที่	ชื่อพื้นเมือง	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
1	นกกวัก	<i>Amaurornis phoenicurus</i> Penn.	RALLIDAE
2	นกกะปูดใหญ่	<i>Centropus sinensis</i> Step.	CENTROPODIDAE
3	นกกระเจี๊ยบธรรมดา	<i>Orthotomus sutorius</i> Penn.	SYLVIINAE
4	นกกระจอกบ้าน	<i>Passer montanus</i> Linn.	PASSERIDAE

ตารางที่ 4.13 (ต่อ) ชื่อพื้นเมือง ชื่อวิทยาศาสตร์ และวงศ์ของนก (Lekagul and Round, 1991) ที่คาดว่าจะเป็นศัตรูธรรมชาติของหิ่งห้อย ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

ที่	ชื่อพื้นเมือง	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
5	นกกระเต็นน้อยสามนิ้ว	<i>Ceyx erithacus</i> Linn.	ALCEDINIDAE
6	นกกาจเขนบ้าน	<i>Copsychus saularis</i> Linn.	MUSCICAPIDAE
7	นกกินเปรี้ยว	<i>Todirhamphus chloris</i> Bodd.	HALCYONIDAE
8	นกเค้าแมวหูสั้น	<i>Asio flammeus</i> Ponto.	STRIGIDAE
9	นกยางเปี่ย	<i>Egretta garzetta</i> Linn.	ARDEIDAE

4.3.2.3 ผลการศึกษาชนิดหอยซึ่งเป็นอาหารของหิ่งห้อย

ในพื้นที่ศึกษาตามแนวเส้นสำรวจ พบหอย 4 ชนิด ที่คาดว่าจะเป็อาหารของหิ่งห้อย ดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ชื่อพื้นเมือง ชื่อวิทยาศาสตร์ และวงศ์ของหอย (สมศักดิ์ ปัญหา, 2549 และคณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2543) ที่คาดว่าจะเป็อาหารของหิ่งห้อย ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

ที่	ชื่อพื้นเมือง	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
1	หอยกะทิ	<i>Neritina vioacae</i>	NERITIDAE
2	หอยขม	<i>Sinotaia ingallsiana</i>	VIVIPARIDAE
3	หอยโข่ง	<i>Pila ampullacea</i> Linn.	PILIDAE
4	หอยเชอรี่	<i>Pomacea canaliculat</i>	AMPULLARIIDAE

4.4 ผลการศึกษานักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์

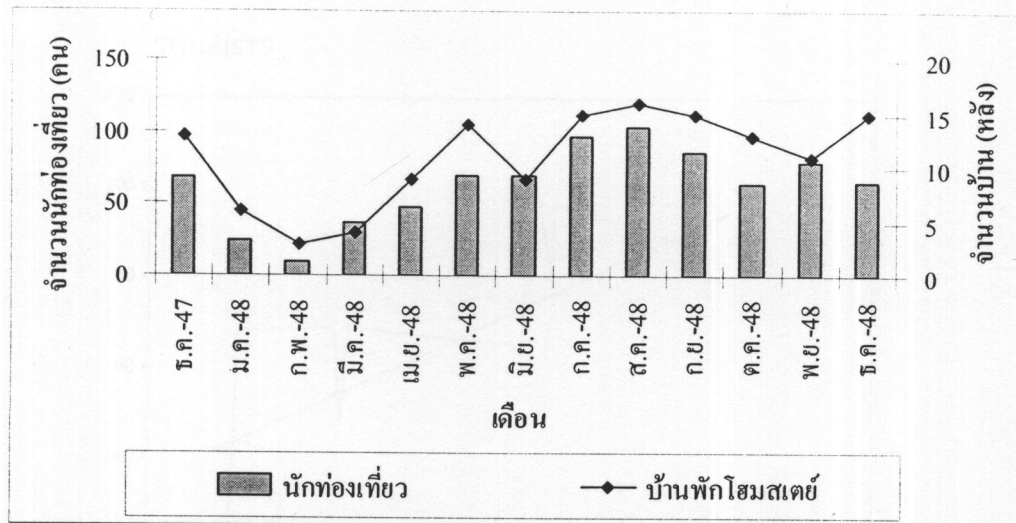
4.4.1 ผลการศึกษาจำนวนนักท่องเที่ยวและจำนวนบ้านพักโฮมสเตย์

ข้อมูลจากการสำรวจในวันเสาร์ – อาทิตย์ สัปดาห์ที่หนึ่งหรือสองของทุกเดือน พบว่า ปัจจุบันมีบ้านพักโฮมสเตย์ทั้งหมดจำนวน 16 หลัง แต่ละหลังสามารถรองรับนักท่องเที่ยวได้ 5 – 10 คน มีจำนวนนักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์เฉลี่ย 63 คน/เดือน โดยในเดือนสิงหาคม 2548 มีจำนวนนักท่องเที่ยวมากที่สุด จำนวน 104 คน และเดือนกุมภาพันธ์ 2548 เป็นเดือนที่มีนักท่องเที่ยวน้อยที่สุด โดยมีจำนวน 10 คน ซึ่งโครงการบ้านพักโฮมสเตย์ ดังแสดงในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 จำนวนนักท่องเที่ยวและจำนวนบ้านพักโฮมสเตย์ ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

เดือน	จำนวนนักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ (คน)	จำนวนบ้านพักโฮมสเตย์ (หลัง)
ธ.ค. 47 [*]	68	13
ม.ค. 48 ^{**}	24	6
ก.พ. 48 ^{**}	10	3
มี.ค. 48 ^{**}	37	4
เม.ย. 48 ^{**}	48	9
พ.ค. 48 [*]	69	14
มิ.ย. 48 [*]	69	9
ก.ค. 48 [*]	97	15
ส.ค. 48 [*]	104	16
ก.ย. 48 [*]	86	15
ต.ค. 48 [*]	64	13
พ.ย. 48 [*]	79	11
ธ.ค. 48 [*]	65	15
จำนวนเฉลี่ย	63.08 ± 27.32	11 ± 4.43

หมายเหตุ * ฤดูกาลท่องเที่ยว
 ** นอกฤดูกาลท่องเที่ยว



ภาพที่ 4.32 จำนวนนักท่องเที่ยวและจำนวนบ้านพักโฮมสเตย์ ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นทางสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

เมื่อพิจารณาจำนวนเฉลี่ยตลอดทั้งปีของนักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ โดยกำหนดให้เดือนที่มีจำนวนนักท่องเที่ยวมากกว่าหรือเท่ากับจำนวนเฉลี่ยตลอดทั้งปีของนักท่องเที่ยวเป็น “ฤดูกาลท่องเที่ยว” ส่วนเดือนที่มีจำนวนนักท่องเที่ยวน้อยกว่าจำนวนเฉลี่ยตลอดทั้งปีของนักท่องเที่ยวเป็น “นอกฤดูกาลท่องเที่ยว” ซึ่งสามารถจัดฤดูกาลท่องเที่ยวได้ ดังนี้

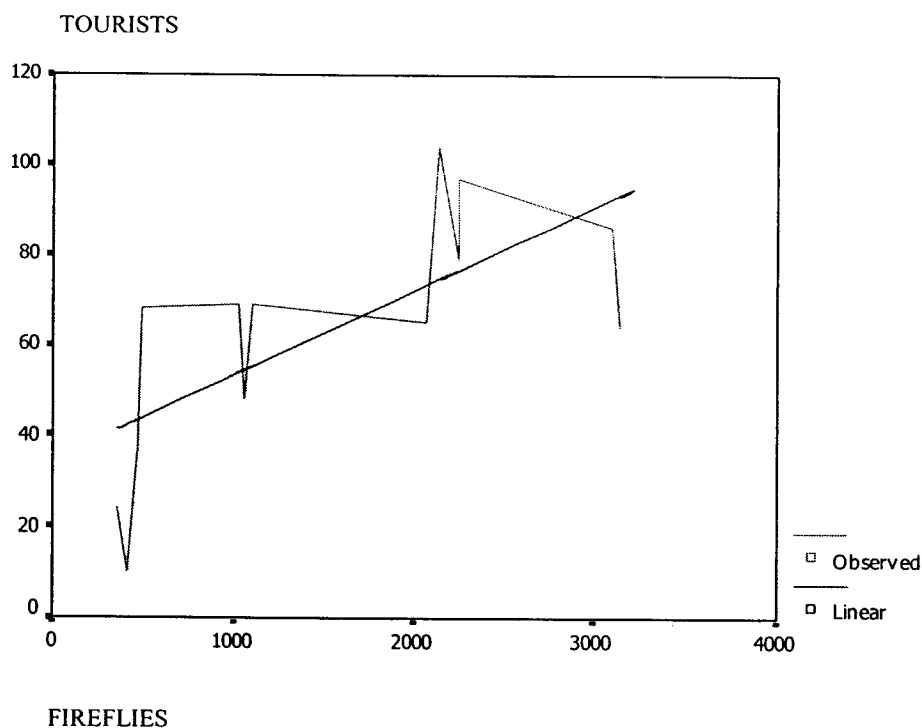
ฤดูกาลท่องเที่ยว อยู่ระหว่างเดือน ธันวาคม 2547 และพฤษภาคม – ธันวาคม 2548

นอกฤดูกาลท่องเที่ยว อยู่ระหว่างเดือน มกราคม – เมษายน 2548

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนนักท่องเที่ยว พบว่า ในฤดูกาลท่องเที่ยวมีจำนวนเฉลี่ยของนักท่องเที่ยวสูงกว่านอกฤดูกาลท่องเที่ยวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ (t -Test, $t = -5.27$, $df = 11$, $P\text{-value} \leq 0.0010$)

4.4.2 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ของจำนวนนักท่องเที่ยวกับจำนวนห้อง

การหาความสัมพันธ์ของจำนวนนักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ กับจำนวนห้องในแต่ละเดือน ด้วยวิธี Regression Analysis โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ SPSS version 10.0 แสดงดังภาพที่ 4.33



ภาพที่ 4.33 แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนหิ่งห้อยกับจำนวนนักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นทางสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

ข้อมูลจากภาพที่ 4.33 โดยการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่ายของจำนวนหิ่งห้อยที่ส่งต่อจำนวนนักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ในแต่ละเดือน พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ โดยจำนวนหิ่งห้อยกับจำนวนนักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์มีความสัมพันธ์กัน ($R = 0.69$)

โดยสามารถเขียนสมการเชิงเส้นทำนายได้ดังนี้

$$Y = 25.50X - 80.24$$

เมื่อ Y คือ จำนวนนักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ (คน)

และ X คือ จำนวนหิ่งห้อย (ตัว)

4.4.3 ผลการศึกษาข้อมูลและพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวจากแบบสอบถาม

ข้อมูลจากแบบสอบถามลักษณะทั่วไปของนักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น แสดงได้ดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 จำนวนและร้อยละของนักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์จำแนกตามลักษณะทั่วไป ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น

ลักษณะทั่วไปของนักท่องเที่ยว		จำนวน	ร้อยละ
เพศ	ชาย	64	39.75
	หญิง	97	60.25
	รวม	161	100.00
อายุ	ต่ำกว่า 15 ปี	5	3.11
	15 – 20 ปี	20	12.42
	21 – 25 ปี	35	21.74
	26 – 30 ปี	37	22.98
	31 – 40 ปี	41	25.47
	มากกว่า 40 ปี	23	14.29
	รวม	161	100.00
การศึกษา	ประถมศึกษา	4	2.48
	มัธยมศึกษา	28	17.39
	ปริญญาตรี	95	59.01
	สูงกว่าระดับปริญญาตรี	29	18.01
	อื่นๆ	5	3.11
	รวม	161	100.00
อาชีพ	นักเรียน/นักศึกษา	50	31.06
	รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ	27	16.77
	ธุรกิจส่วนตัว	20	12.42
	พนักงานบริษัท	63	39.13
	อื่นๆ	1	0.62
	รวม	161	100.00
สัญชาติ	ไทย	160	99.38
	อื่นๆ	1	0.62
	รวม	161	100.00

หมายเหตุ นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติมีจำนวนน้อย และส่วนใหญ่มาจากประเทศที่ไม่ใช้ภาษาอังกฤษ

ข้อมูลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับความรู้และพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมของนักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม แสดงได้ดังตารางที่ 4.17

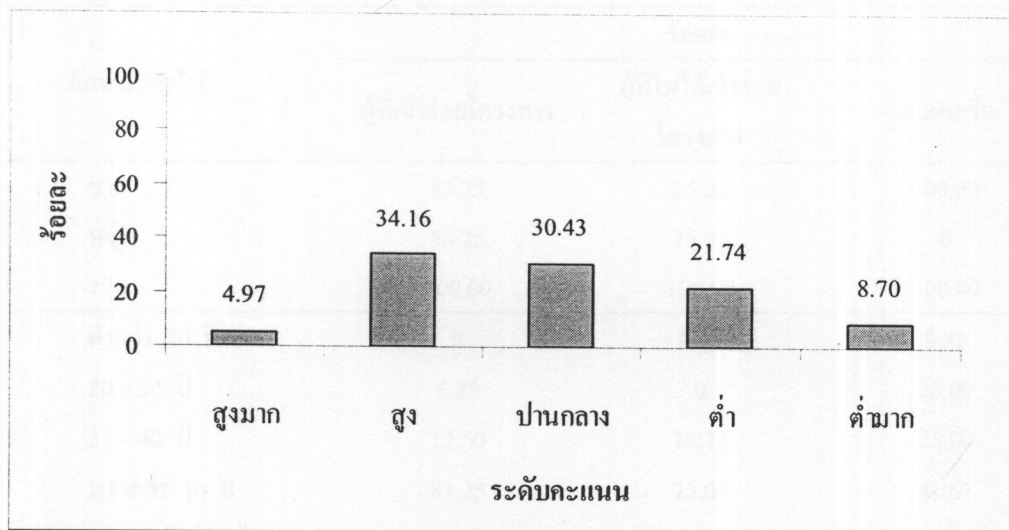
ตารางที่ 4.17 ความถี่และร้อยละของนักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์จำแนกตามความรู้และพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

คำถาม	ร้อยละ
1. ท่านมีความรู้เกี่ยวกับการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์อย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	
1) เป็นการท่องเที่ยวที่มีการเรียนรู้วิถีชีวิตของเจ้าของบ้าน และชุมชน	75.16
2) เป็นการท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวเข้าพักและใช้ชีวิตร่วมกับเจ้าของบ้าน	66.46
3) เป็นการท่องเที่ยวในแหล่งธรรมชาติ และแหล่งวัฒนธรรมซึ่งมีลักษณะเฉพาะถิ่น	60.25
4) เป็นการท่องเที่ยวที่อยู่ภายใต้แนวคิดที่ว่า “ผู้มาพักเป็นแขกของบ้าน มิใช่นักท่องเที่ยว”	40.37
5) อื่นๆ	2.48
2. เหตุผลในการเลือกกิจกรรมการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ที่นี่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	
1) เพื่อชมทิวทัศน์	73.29
2) เพื่อชื่นชมธรรมชาติ/พักผ่อน	63.35
3) เพื่อศึกษา/วิจัย	4.97
4) เพื่อสัมผัสวัฒนธรรมและวิถีชีวิตของชาวบ้าน	69.57
5) อื่นๆ	3.73
3. ระหว่างทางในกิจกรรมชมทิวทัศน์ ท่านพบทิวทัศน์เป็นจำนวนเท่าใด (ประมาณโดยสายตา)	
1) ไม่พบเลย	0.62
2) น้อย (<100 ตัว)	2.48
3) ปานกลาง (100-1,000 ตัว)	37.89
4) มาก (>1,000 ตัว)	59.01
4. ท่านใช้ระยะเวลาในการชมทิวทัศน์นานเท่าใด	
1) น้อยกว่า 1 ชั่วโมง	20.50
2) 1 – 2 ชั่วโมง	75.16
3) มากกว่า 2 ชั่วโมง	4.35
5. ท่านทำกิจกรรมใดร่วมด้วยระหว่างชมทิวทัศน์ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	
1) ดูดาว	34.78
2) จับทิวทัศน์	26.71
3) เก็บดอกกล้วย	2.48
4) พูดคุยกับผู้ร่วมทาง	82.61
5) ถ่ายรูป	41.61
6) อื่นๆ	10.56

ตารางที่ 4.17 (ต่อ) ความถี่และร้อยละของนักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์จำแนกตามความรู้และพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

คำถาม	ร้อยละ
6. ท่านนำอาหารหรือเครื่องดื่มติดตัวมาด้วยหรือไม่ ระหว่างการชมหึ่งห้อย	
1) ไม่ได้นำมา	85.71
2) นำมาด้วย	14.29
7. ท่านได้รับข้อมูลจากศูนย์บริการนักท่องเที่ยวเรื่อง “การไม่ควรส่งเสียงดังขณะนั่งเรือชมหึ่งห้อย” หรือไม่	
1) ได้รับข้อมูล	32.30
2) ไม่ได้รับข้อมูล	67.70
8. ท่านทราบหรือไม่ว่า ปัจจุบันหึ่งห้อยในประเทศไทยมีจำนวนลดลงและพบได้ยาก	
1) ไม่ทราบ	27.33
2) ทราบ	72.67
9. ท่านสามารถมีส่วนร่วมในการรักษาสภาพแวดล้อมและถิ่นที่อยู่อาศัยของหึ่งห้อยได้อย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	
1) รักษาความสะอาดของลำคลอง	61.49
2) ไม่รบกวนหรือทำลายต้นไม้ที่หึ่งห้อยอาศัยอยู่	79.50
3) ไม่ส่งเสียงดังขณะชมหึ่งห้อย	54.66
4) ไม่รบกวนสภาพธรรมชาติของตลิ่งทั้งดินและน้ำ	73.29
5) อื่นๆ	1.86

ข้อมูลจากแบบสอบถาม สามารถจำแนกระดับความรู้ด้านชีววิทยาหึ่งห้อยของนักท่องเที่ยวนแบบโฮมสเตย์ ณ บ้านโคกเกตุ ได้ดังภาพที่ 4.34



ภาพที่ 4.34 แสดงระดับคะแนนด้านชีววิทยาหึ่งห้อยของนักท่องเที่ยวนแบบโฮมสเตย์ ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

นักท่องเที่ยวกุ่มตัวอย่าง มีคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านชีววิทยาหึ่งห้อยเป็น 5.58 ซึ่งจัดอยู่ในระดับปานกลาง และมีส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยเท่ากับ 2.08 โดยนักท่องเที่ยวนส่วนใหญ่มีความรู้ในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 34.16

4.5 ผลการศึกษาประชาชนในพื้นที่

ประชาชนในพื้นที่ศึกษาแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ประชาชนในพื้นที่ซึ่งเข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์ ประชาชนในพื้นที่ซึ่งไม่ได้เข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์ และคนขับเรือซึ่งพานักท่องเที่ยวนหึ่งห้อย ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญพวา จังหวัดสมุทรสงคราม ดังตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 จำนวนและร้อยละของประชาชนในพื้นที่ทั้ง 3 กลุ่ม จำแนกตามลักษณะทั่วไป ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

ลักษณะทั่วไป		ร้อยละ		
		ผู้ที่เข้าร่วมโครงการ	ผู้ที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการ	คนขับเรือ
เพศ	ชาย	43.75	25.00	100.00
	หญิง	56.25	75.00	0
	รวม	100.00	100.00	100.00
อายุ	ต่ำกว่า 20 ปี	0	6.25	8.33
	20 – 30 ปี	6.25	0	25.00
	31 – 40 ปี	12.50	18.75	25.00
	มากกว่า 40 ปี	81.25	75.00	41.67
	รวม	100.00	100.00	100.00
การศึกษา	ประถมศึกษา	62.50	43.75	41.67
	มัธยมศึกษา	12.50	25.00	25.00
	ปริญญาตรี	18.75	25.00	8.33
	อื่นๆ	6.25	6.25	25.00
	รวม	100.00	100.00	100.00
อาชีพ	นักเรียน/นักศึกษา	0	6.25	0
	รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ	12.50	0	0
	เกษตรกร	75.00	62.50	58.33
	ธุรกิจส่วนตัว	6.25	18.75	8.33
	อื่นๆ	6.25	12.50	33.33
	รวม	100.00	100.00	100.00

ข้อมูลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับความรู้และพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมของประชาชนในพื้นที่ 3 กลุ่ม ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม โดยมีคำถามเฉพาะกลุ่มและคำถามร่วม ซึ่งแสดงได้ดังตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 ความถี่และร้อยละของประชาชนในพื้นที่ จำแนกตามความรู้และพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

คำถาม	ร้อยละ		
	ผู้ที่เข้าร่วมโครงการ	ผู้ที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการ	คนขับเรือ
1. ท่านมีความรู้เกี่ยวกับการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์อย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)			
1) เป็นการท่องเที่ยวที่มีการเรียนรู้วิถีชีวิตของเจ้าของบ้านและชุมชน	43.75	-	-
2) เป็นการท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวเข้าพัก และใช้ชีวิตร่วมกับเจ้าของบ้าน	62.50	-	-
3) เป็นการท่องเที่ยวในแหล่งธรรมชาติ และแหล่งวัฒนธรรมซึ่งมีลักษณะเฉพาะถิ่น	25.00	-	-
4) เป็นการท่องเที่ยวที่อยู่ภายใต้แนวคิดที่ว่า “ผู้มาพักเป็นแขกของบ้าน มิใช่นักท่องเที่ยว”	18.75	-	-
5) อื่นๆ	6.25	-	-
2. เหตุใดบ้านของท่านจึงเข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)			
1) ครอบคลุมความต้องการรายได้เสริมจากการท่องเที่ยว	56.25	-	-
2) บ้านมีความพร้อมและศักยภาพเพียงพอที่จะต้อนรับนักท่องเที่ยว	56.25	-	-
3) ต้องการพบปะพูดคุยและแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับนักท่องเที่ยว	31.25	-	-
4) ต้องการออกแบบบ้านทรงไทยแก่สาขตานักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ	18.75	-	-
5) อื่นๆ	31.25	-	-

หมายเหตุ – คือคำถามที่กลุ่มตัวอย่างไม่ได้ตอบ เนื่องจากเป็นคำถามเฉพาะกลุ่ม

ตารางที่ 4.19 (ต่อ) ความถี่และร้อยละของประชาชนในพื้นที่ จำแนกตามความรู้และพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น

คำถาม	ร้อยละ		
	ผู้ที่เข้าร่วมโครงการ	ผู้ที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการ	คนขับเรือ
3. ท่านได้รับประโยชน์จากการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์อย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)			
1) มีรายได้จากการขายของที่ระลึก	6.25	-	-
2) มีรายได้จากเรือรับจ้างรับส่งนักท่องเที่ยว	6.25	-	-
3) มีรายได้จากการขายพืชผลทางการเกษตร	31.25	-	-
4) มีรายได้จากการพักค้างคืนของนักท่องเที่ยว	100.00	-	-
5) อื่นๆ	0	-	-
4. บ้านของท่านสามารถรองรับนักท่องเที่ยวได้คนละเท่าใด			
1) 1 – 5 คน	0	-	-
2) 6 – 10 คน	93.75	-	-
3) 11 – 20 คน	6.25	-	-
4) 20 คนขึ้นไป	0	-	-
5. ท่านได้จัดเตรียมถังขยะไว้ให้นักท่องเที่ยวทิ้งเศษขยะหรือไม่			
1) จัดเตรียม	100.00	-	-
2) ไม่ได้จัดเตรียม	0	-	-
6. บ้านของท่านมีการจัดการกับขยะหรือน้ำทิ้งอย่างไร			
1) ฝังกลบ	0	-	-
2) เผาขยะ	87.50	-	-
3) มีรถมาเก็บขยะ	12.50	-	-
4) มีบ่อดักไขมันก่อนปล่อยน้ำลงสู่ลำคลอง	0	-	-
7. ปัจจุบันมีหิ้งห้อยมากขึ้นหรือน้อยลง เมื่อเทียบกับอดีต			
1) น้อยลง	68.75	56.25	83.33
2) เพิ่มขึ้น	6.25	6.25	16.67
3) เท่าเดิม	25.00	37.50	0

หมายเหตุ – คือคำถามที่กลุ่มตัวอย่างไม่ได้ตอบ เนื่องจากเป็นคำถามเฉพาะกลุ่ม

ตารางที่ 4.19 (ต่อ) ความถี่และร้อยละของประชาชนในพื้นที่ จำแนกตามความรู้และพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

คำถาม	ร้อยละ		
	ผู้ที่เข้าร่วมโครงการ	ผู้ที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการ	คนขับเรือ
8. เมื่อมีการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์เกิดขึ้น ห้างห้อยมีจำนวนลดลงจากในอดีตหรือไม่			
1) ลดลง	43.75	31.25	8.33
2) ไม่ลดลง	37.50	56.25	91.67
3) เท่าเดิม	18.75	12.50	0
9. บริเวณหน้าบ้านของท่านมีต้นไม้ที่ห้อยอาศัยอยู่หรือไม่			
1) มี	37.50	81.25	-
2) ไม่มี	62.50	18.75	-
10. กิจกรรมนั่งเรือชมห้อยของนักท่องเที่ยวรอบกวันท่านหรือไม่			
1) รอบกว	0	62.50	41.67
2) ไม่รอบกว	100.00	37.50	58.33
11. ทราบข่าวว่า มีการตัดต้นลำพูทิ้งเนื่องจากรำคาญเสียงเรือของนักท่องเที่ยว จริงหรือไม่อย่างไร			
1) จริง	56.25	68.75	66.67
2) ไม่จริง	43.75	31.25	33.33
12. ถ้าวันหนึ่งห้อยหายไ้ ท่านคิดว่านักท่องเที่ยวจะมาเที่ยวอีกหรือไม่			
1) มา	75.00	-	75.00
2) ไม่มา	25.00	-	25.00
13. ท่านได้พูดคุยและให้ความรู้แก่นักท่องเที่ยวในการช่วยดูแลรักษาสภาพแวดล้อมหรือไม่			
1) ได้พูดคุย	31.25	-	-
2) ไม่ได้พูดคุย	68.75	-	-

หมายเหตุ – คือคำถามที่กลุ่มตัวอย่างไม่ได้ตอบ เนื่องจากเป็นคำถามเฉพาะกลุ่ม

ตารางที่ 4.19 (ต่อ) ความถี่และร้อยละของประชาชนในพื้นที่ จำแนกตามความรู้และพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น

คำถาม	ร้อยละ		
	ผู้ที่เข้าร่วมโครงการ	ผู้ที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการ	คนขับเรือ
14. เมื่อมีการท่องเที่ยวเข้ามา ทำให้เกิดการพัฒนาด้านใดในหมู่บ้าน / การท่องเที่ยวมีส่วนกระตุ้นให้ชาวบ้านช่วยกันดูแลรักษาสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติหรือไม่			
1) ใช่	75.00	81.25	100.00
2) ไม่ใช่	25.00	18.75	0
15. โดยส่วนตัวแล้ว ท่านคิดอย่างไรกับการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ในหมู่บ้านของท่าน			
1) พอใจ	100.00	81.25	100.00
2) ไม่พอใจ	0	18.75	0
16. บ้านของท่านจะเข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์ต่อไปหรือไม่/จะเข้าร่วมในอนาคตหรือไม่			
1) เข้าร่วม	100.00	18.75	-
2) ไม่เข้าร่วม	0	81.25	-
17. เหตุใดบ้านของท่านจึงไม่เข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)			
1) ครอบครัวยังมีอาชีพหลักและรายได้เพียงพอ	-	0	-
2) ต้องการความสงบและเป็นส่วนตัว	-	18.75	-
3)เกรงว่าจะไม่ปลอดภัยและไม่ค่อยไว้ใจนักท่องเที่ยว	-	0	-
4) บ้านไม่มีความพร้อมและศักยภาพเพียงพอที่จะต้อนรับนักท่องเที่ยว	-	56.25	-
5) อื่นๆ	-	50.00	-
18. ท่านได้รับประโยชน์จากการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์หรือไม่ อย่างไร			
1) ได้รับ	-	18.75	-
2) ไม่ได้รับ	-	81.25	-

หมายเหตุ – คือคำถามที่กลุ่มตัวอย่างไม่ได้ตอบ เนื่องจากเป็นคำถามเฉพาะกลุ่ม

ตารางที่ 4.19 (ต่อ) ความถี่และร้อยละของประชาชนในพื้นที่ จำแนกตามความรู้และพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

คำถาม	ร้อยละ		
	ผู้ที่เข้าร่วมโครงการ	ผู้ที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการ	คนขับเรือ
19. กิจกรรมใดจากการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ที่ท่านไม่เห็นด้วย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)			
1) นักท่องเที่ยวนั่งเรือชมฝูงหิ่งห้อยยามค่ำคืน	-	37.50	-
2) นักท่องเที่ยวพักค้างคืนที่บ้านชาวสวนเจ้าของบ้านทรงไทยริมน้ำ	-	0	-
3) นักท่องเที่ยวนั่งเรือชมธรรมชาติ เรียนรู้วิถีชีวิตชาวสวนสอง ฝั่งคลอง	-	6.25	-
4) นักท่องเที่ยวชมสวนมะพร้าว เรียนรู้วิธีการทำน้ำตาลมะพร้าวและน้ำตาลสด	-	0	-
5) อื่นๆ	-	62.50	-
20. เหตุใดท่านจึงเข้าร่วมโครงการโฮมสเตย์โดยเป็นคนขับเรือนักท่องเที่ยวชมหิ่งห้อย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)			
1) ครอบครัวต้องการรายได้เสริม	-	-	75.00
2) เป็นการใช้เวลาว่างหลังจากทำงานประจำ	-	-	25.00
3) ต้องการพบปะแลกเปลี่ยนประสบการณ์และมิตรภาพกับนักท่องเที่ยว	-	-	0
4) ต้องการเป็นผู้ให้ความรู้เกี่ยวกับวิถีชีวิตชาวสวนและหิ่งห้อยแก่นักท่องเที่ยว	-	-	16.67
5) อื่นๆ	-	-	8.33
21. ท่านทำกิจกรรมใดร่วมด้วย ขณะที่พานักท่องเที่ยวชมหิ่งห้อย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)			
1) เก็บดอกกลีพูให้นักท่องเที่ยว	-	-	41.67
2) จับหิ่งห้อยให้นักท่องเที่ยว	-	-	16.67
3) พுகุญให้ความรู้เกี่ยวกับหิ่งห้อย	-	-	58.33
4) อื่นๆ	-	-	33.33

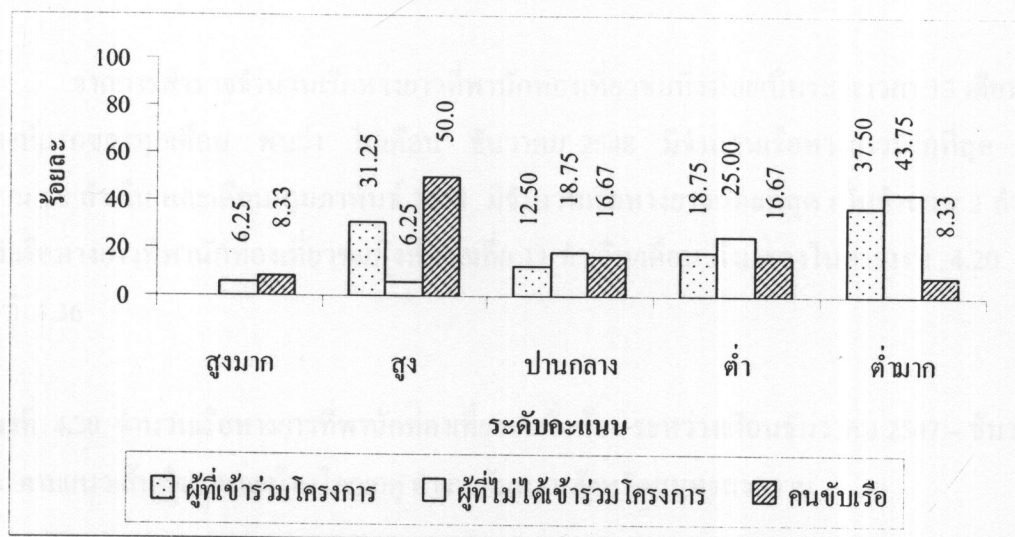
หมายเหตุ – คือคำถามที่กลุ่มตัวอย่างไม่ได้ตอบ เนื่องจากเป็นคำถามเฉพาะกลุ่ม

ตารางที่ 4.19 (ต่อ) ความถี่และร้อยละของประชาชนในพื้นที่ จำแนกตามความรู้และพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น

คำถาม	ร้อยละ		
	ผู้ที่เข้าร่วมโครงการ	ผู้ที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการ	คนขับเรือ
22. ถ้านักท่องเที่ยวส่งเสียงดังตึ้นเดินเมื่อพบหิ่งห้อย ท่านจะอย่างไร			
1) ห้ามปราม	-	-	41.67
2) อยู่เฉยๆ	-	-	41.67
3) อื่นๆ	-	-	16.67
23. ท่านดับเครื่องยนต์เรือหรือไม่ เมื่อเข้าไปใกล้บริเวณที่พบหิ่งห้อย			
1) ดับ	-	-	83.33
2) ไม่ดับ	-	-	16.67
24. เรือของท่านใช้เครื่องยนต์แบบใด			
1) เครื่องยนต์เบนซิน	-	-	91.67
2) เครื่องยนต์ดีเซล	-	-	8.33

หมายเหตุ – คือคำถามที่กลุ่มตัวอย่างไม่ได้ตอบ เนื่องจากเป็นคำถามเฉพาะกลุ่ม

ข้อมูลจากแบบสอบถาม สามารถจำแนกระดับความรู้ด้านชีววิทยาหึ่งห้อยของประชาชนในพื้นที่ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญพวา จังหวัดสมุทรสงคราม ได้ดังภาพที่ 4.21



ภาพที่ 4.35 แสดงระดับคะแนนด้านชีววิทยาหึ่งห้อยของประชาชนในพื้นที่ ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

กลุ่มตัวอย่างผู้ที่เข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์ จำนวน 16 คน มีคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านชีววิทยาหึ่งห้อยเป็น 3.94 ± 2.74 ซึ่งจัดอยู่ในระดับต่ำ โดยส่วนใหญ่มีความรู้ในระดับต่ำมาก คิดเป็นร้อยละ 37.50

กลุ่มตัวอย่างผู้ที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์ จำนวน 16 คน มีคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านชีววิทยาหึ่งห้อยเป็น 3.50 ± 2.67 ซึ่งจัดอยู่ในระดับต่ำ โดยส่วนใหญ่มีความรู้ในระดับต่ำมาก คิดเป็นร้อยละ 43.75

กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นคนขับเรือพานักท่องเที่ยวชมหึ่งห้อย จำนวน 12 คน มีคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านชีววิทยาหึ่งห้อยเป็น 6.33 ± 2.73 ซึ่งจัดอยู่ในระดับปานกลาง โดยคนขับเรือส่วนใหญ่มีความรู้ในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 50.00

4.6 ผลการศึกษาเรือหางยาวที่พานักท่องเที่ยวชมหิ่งห้อย

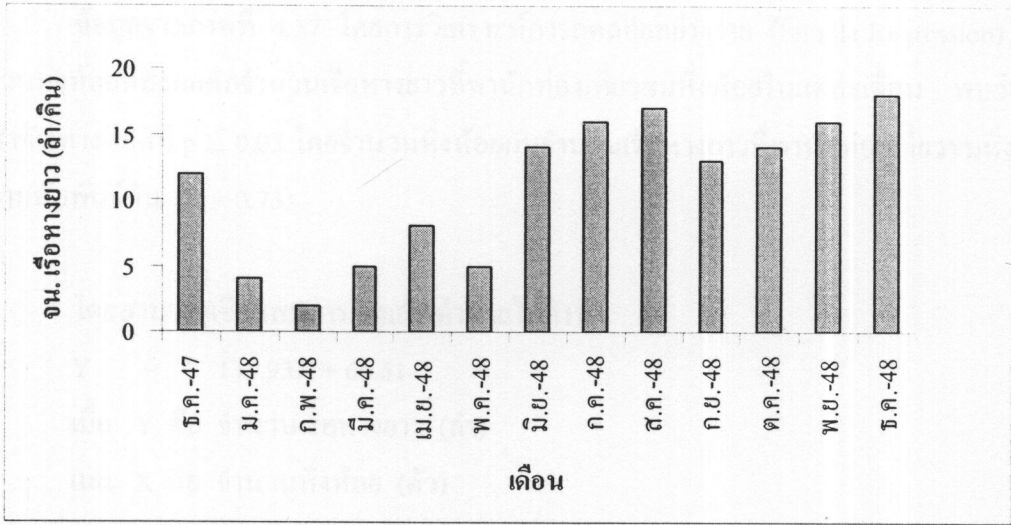
4.6.1 จำนวนเรือหางยาว

จากการสำรวจจำนวนเรือหางยาวที่พานักท่องเที่ยวชมหิ่งห้อยเป็นระยะเวลา 13 เดือน ใน สัปดาห์แรกของทุกเดือน พบว่า ในเดือน ธันวาคม 2548 มีจำนวนเรือหางยาวมากที่สุด เป็น จำนวน 18 ลำ/คืน และเดือน กุมภาพันธ์ 2548 มีจำนวนเรือหางยำน้อยที่สุด เป็นจำนวน 2 ลำ/คืน โดยมีเรือหางยาวที่พานักท่องเที่ยวชมหิ่งห้อยเฉลี่ย 11 ลำ/คืน/เดือน ดังแสดงในตารางที่ 4.20 และ ภาพที่ 4.36

ตารางที่ 4.20 จำนวนเรือหางยาวที่พานักท่องเที่ยวชมหิ่งห้อย ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นทางสำรวจ ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

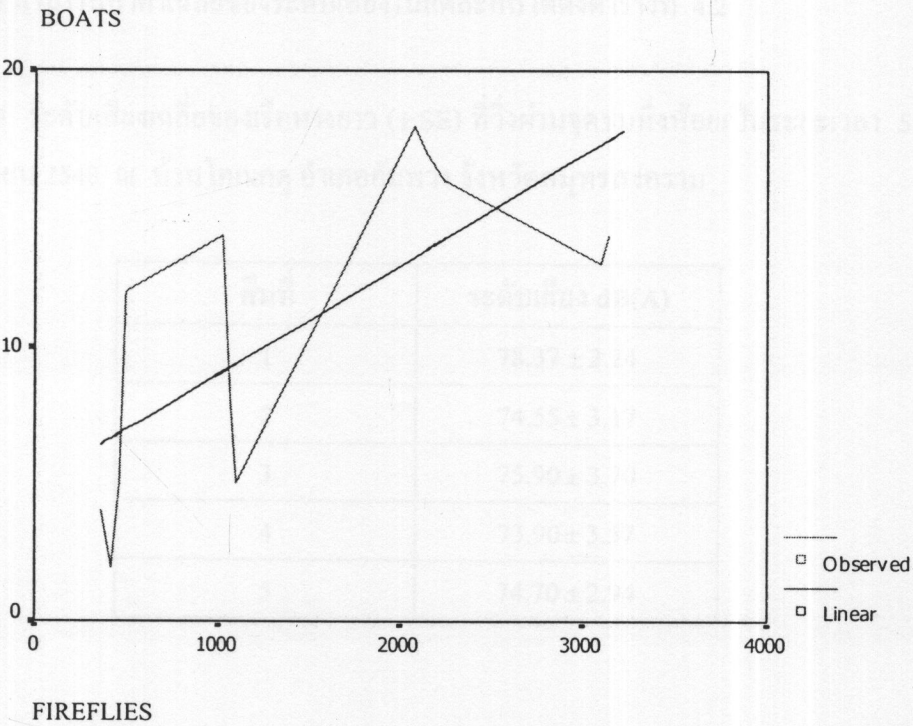
เดือน	จำนวน (ลำ/คืน)
ธ.ค.47*	12
ม.ค.48**	4
ก.พ.48**	2
มี.ค.48**	5
เม.ย.48**	8
พ.ค.48*	5
มิ.ย.48*	14
ก.ค.48*	16
ส.ค.48*	17
ก.ย.48*	13
ต.ค.48*	14
พ.ย.48*	16
ธ.ค.48*	18
จำนวนเฉลี่ย	11.08 ± 5.54

หมายเหตุ * ฤดูกาลท่องเที่ยว
** นอกฤดูกาลท่องเที่ยว



ภาพที่ 4.36 จำนวนเรือหางยาวที่พานักท่องเที่ยวชมหิ่งห้อย ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นทางรว ฌ บ้านโคกเกตุ อำเภอัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

การหาความสัมพันธ์ของจำนวนเรือหางยาวที่พานักท่องเที่ยวชมหิ่งห้อย กับจำนวนหิ่งห้อย ในแต่ละเดือน ด้วยวิธี Regression Analysis โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ SPSS version 10.0 แสดงดังภาพที่ 4.37



ภาพที่ 4.37 แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนเรือหางยาวที่พานักท่องเที่ยวชมหิ่งห้อยกับจำนวน หิ่งห้อย ระหว่างเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ตามแนวเส้นทางรว ฌ บ้านโคกเกตุ อำเภ อัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

ข้อมูลจากภาพที่ 4.37 โดยการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression) ของจำนวนหึ่งห้อยที่ส่งผลต่อจำนวนเรือหางยาวที่พานักท่องเที่ยวชมหึ่งห้อยในแต่ละเดือน พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ โดยจำนวนหึ่งห้อยกับจำนวนเรือหางยาวที่พานักท่องเที่ยวชมหึ่งห้อยมีความสัมพันธ์กัน ($R = 0.73$)

โดยสามารถเขียนสมการเชิงเส้นทำนายได้ดังนี้

$$Y = 131.93X + 66.51$$

เมื่อ Y คือ จำนวนเรือหางยาว (ลำ)

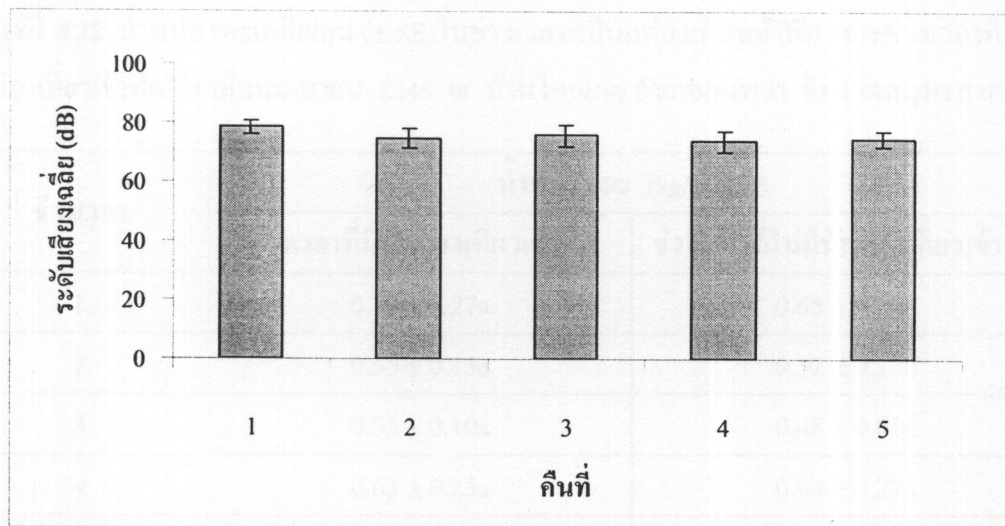
และ X คือ จำนวนหึ่งห้อย (ตัว)

4.6.2 ระดับเสียงของเรือหางยาว

เรือหางยาวที่ใช้พานักท่องเที่ยวชมหึ่งห้อยมี 2 ประเภท คือ เรือหางยาวที่ใช้เครื่องยนต์เบนซิน และเรือหางยาวที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล ซึ่งเมื่อทำการวัดระดับเสียง พบว่า เรือหางยาวที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลจะมีระดับเสียงต่ำกว่าเรือหางยาวที่ใช้เครื่องยนต์เบนซิน ประมาณ 10-20 เดซิเบล และเมื่อทำการวัดระดับเสียงเรือหางยาวที่วิ่งผ่านจุดชมหึ่งห้อยจำนวน 1 จุด เป็นเวลา 5 คิน ในเดือนเมษายน สามารถหาค่าเฉลี่ยของระดับเสียงในแต่ละคินได้ดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 ระดับเสียงเฉลี่ยของเรือหางยาว ($\pm$ SE) ที่วิ่งผ่านจุดชมหึ่งห้อยเป็นระยะเวลา 5 คิน ในเดือนเมษายน 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

คินที่	ระดับเสียง dB(A)
1	78.37 ± 2.24
2	74.55 ± 3.17
3	75.90 ± 3.70
4	73.90 ± 3.57
5	74.70 ± 2.94



ภาพที่ 4.38 ระดับเสียงเฉลี่ยของเรือหางยาวที่วิ่งผ่านจุดชมทิวทัศน์เป็นระยะเวลา 5 คืน ในเดือนเมษายน 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น

ผลการวัดระดับเสียงของเรือหางยาวที่วิ่งผ่านจุดชมทิวทัศน์เป็นระยะเวลา 5 คืน ในเดือนเมษายน 2548 พบว่า เรือหางยาวมีระดับเสียงเฉลี่ย 75.48 dBA

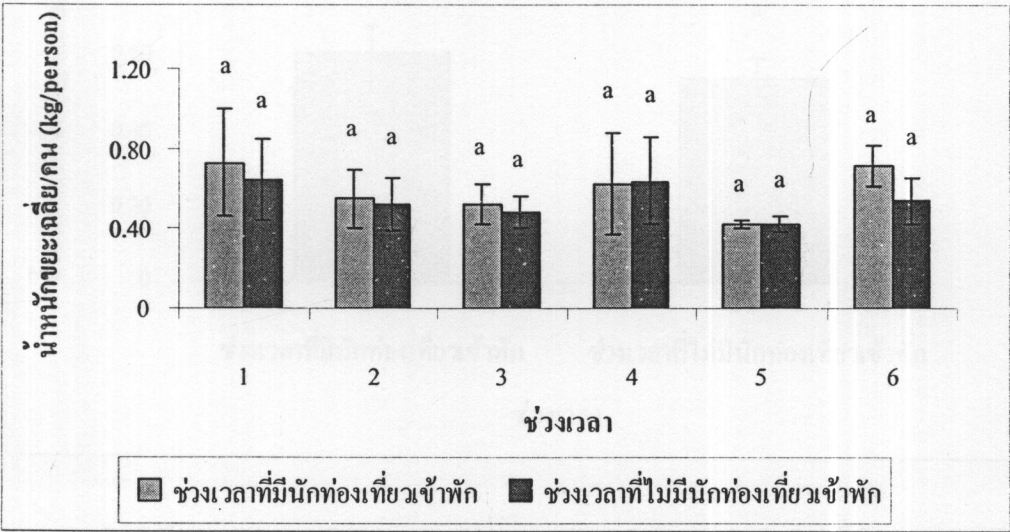
4.7 ผลการศึกษาปริมาณขยะ

เมื่อทำการบันทึกน้ำหนักขยะ (kg) จากบ้านพักโฮมสเตย์จำนวน 3 หลัง ในช่วงเวลา (1 ช่วงเวลา = 2 วัน 1 คืน) ซึ่งมีนักท่องเที่ยวเข้าพักเปรียบเทียบกับช่วงเวลาซึ่งไม่มีนักท่องเที่ยวเข้าพัก โดยทำการสำรวจและเก็บข้อมูลอย่างละ 6 ช่วงเวลา โดยนับจำนวนนักท่องเที่ยวและจำนวนเจ้าของบ้านพักโฮมสเตย์ในแต่ละหลัง ทุกครั้งที่เก็บข้อมูล เพื่อหาน้ำหนักเฉลี่ยของขยะ/คน (kg/person) ซึ่งได้ผลดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 น้ำหนักขยะเฉลี่ย/คน ($\pm$ SE)ในช่วงเวลาที่มีนักท่องเที่ยวเข้าพัก และช่วงเวลาที่ไม่มีนักท่องเที่ยวเข้าพัก ในเดือนเมษายน 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น

ช่วงเวลา	น้ำหนักขยะ (kg/person)	
	ช่วงเวลาที่นักท่องเที่ยวเข้าพัก	ช่วงเวลาที่ไม่มีนักท่องเที่ยวเข้าพัก
1	0.73 $\pm$ 0.27a	0.65 $\pm$ 0.20a
2	0.55 $\pm$ 0.15a	0.52 $\pm$ 0.13a
3	0.53 $\pm$ 0.10a	0.48 $\pm$ 0.08a
4	0.63 $\pm$ 0.25a	0.64 $\pm$ 0.22a
5	0.42 $\pm$ 0.02a	0.43 $\pm$ 0.04a
6	0.72 $\pm$ 0.10a	0.54 $\pm$ 0.12a

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษขวามือ (แนวนอน) ที่แตกต่างกัน แสดงความแตกต่างระหว่างช่วงเวลาที่เกิดขึ้นอย่าง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (t-Test)



ภาพที่ 4.39 น้ำหนักขยะเฉลี่ย/คน (kg/person) ในช่วงเวลาที่มีนักท่องเที่ยวเข้าพักเปรียบเทียบกับช่วงเวลาที่ไม่มีนักท่องเที่ยวเข้าพัก ในเดือนเมษายน 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น

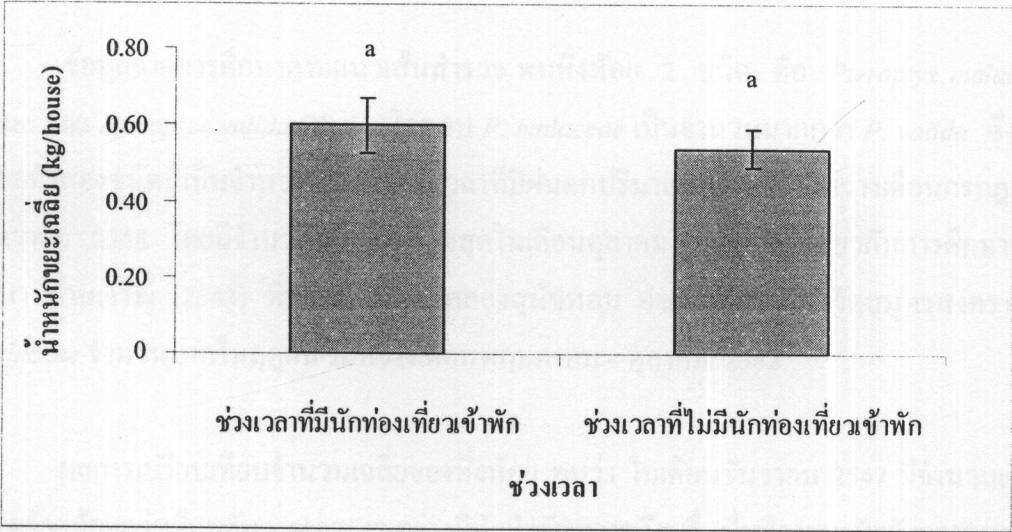
ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ดังตารางที่ 4.22 และภาพที่ 4.39 พบว่า ในช่วงเวลาที่มีนักท่องเที่ยวเข้าพักมีน้ำหนักเฉลี่ยของขยะ/คน สูงสุด 0.73 กิโลกรัม/คน และต่ำสุด 0.42 กิโลกรัม/คน ส่วนในช่วงเวลาที่ไม่มีนักท่องเที่ยวเข้าพักมีน้ำหนักเฉลี่ยของขยะ/คน สูงสุด 0.65 กิโลกรัม/คน และต่ำสุด 0.43 กิโลกรัม/คน

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักเฉลี่ย/คน ในช่วงเวลาที่มีนักท่องเที่ยวเข้าพักและช่วงเวลาที่ไม่มีนักท่องเที่ยวเข้าพัก พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4.23 น้ำหนักขยะเฉลี่ย/บ้าน (± SE) ในช่วงเวลาที่มีนักท่องเที่ยวเข้าพัก และช่วงเวลาที่ไม่มีนักท่องเที่ยวเข้าพัก ในเดือนเมษายน 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

ช่วงเวลา	น้ำหนักขยะ (kg/house)
ช่วงเวลาที่นักท่องเที่ยวเข้าพัก	0.60 ± 0.07a
ช่วงเวลาที่ไม่มีนักท่องเที่ยวเข้าพัก	0.54 ± 0.05a

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษขวามือ (แนวตั้ง) ที่แตกต่างกัน แสดงความแตกต่างระหว่างช่วงเวลาที่เก็บตัวอย่าง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (t-Test)



ภาพที่ 4.40 น้ำหนักขยะเฉลี่ย/บ้าน (kg/house) ในช่วงเวลาที่มีนักท่องเที่ยวเข้าพักเปรียบเทียบกับช่วงเวลาที่ไม่มีนักท่องเที่ยวเข้าพัก ในเดือนเมษายน 2548 ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักเฉลี่ย/บ้าน ในช่วงเวลาที่มีนักท่องเที่ยวเข้าพักและช่วงเวลาที่ไม่มีนักท่องเที่ยวเข้าพัก พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 5

การอภิปรายผล

การอภิปรายผลเรื่อง “การประเมินผลกระทบจากการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ต่อประชากรหึ่งห้อย ณ บ้านโคกเกตุ จังหวัดสมุทรสงคราม” แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

5.1 การอภิปรายผลการศึกษา

5.2 การประเมินผลกระทบจากการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ต่อประชากรหึ่งห้อย

5.1 การอภิปรายผลการศึกษา

5.1.1 ชนิดและจำนวนหึ่งห้อย

ข้อมูลจากการศึกษาตามแนวเส้นสำรวจ พบหึ่งห้อย 2 ชนิด คือ *Pteroptyx malaccae* Gorham และ *Pteroptyx valida* Olivier โดยพบ *P. malaccae* เป็นจำนวนมากกว่า *P. valida* ซึ่งพบหึ่งห้อยทั้งสองชนิดนี้เป็นจำนวนมากในช่วงเวลาที่มีฝนตกปริมาณมาก คือ ระหว่างเดือนกรกฎาคม – ธันวาคม 2548 โดยมีจำนวนประชากรสูงสุดในเดือนตุลาคม 2548 เช่นเดียวกับการศึกษาของ อัญญา ทานเจริญ (2543) ที่พบว่า บริเวณคลองสุนัขหอน อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม มี *P. malaccae* จำนวนมากในฤดูฝน ระหว่างเดือนพฤษภาคม – ตุลาคม 2542

ผลการเปรียบเทียบจำนวนเฉลี่ยของหึ่งห้อย พบว่า ในเดือนธันวาคม 2547 มีจำนวนเฉลี่ยของหึ่งห้อยน้อยกว่าเดือนธันวาคม 2548 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเมื่อพิจารณาปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของหึ่งห้อยพบว่า มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างชัดเจน กล่าวคือ ในเดือนธันวาคม 2547 ซึ่งพบหึ่งห้อยจำนวนน้อย ตลอดทั้งเดือนฝนไม่ตก ส่วนในเดือนธันวาคม 2548 ซึ่งพบหึ่งห้อยเป็นจำนวนมาก มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดทั้งเดือนสูงถึง 38 มิลลิเมตร

จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า ในคืนที่ฝนเพิ่งหยุดตกประมาณ 1 – 2 ชั่วโมง จะพบหึ่งห้อยจำนวนมากออกมากกระพริบแสง โดยมีจำนวนมากกว่าคืนที่ฝนไม่ตก เป็นจำนวนมาก ทั้งนี้ ไม่พบรายงานการวิจัย เรื่องปริมาณน้ำฝนที่อาจมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการกระพริบแสงของหึ่งห้อย จึงไม่สามารถกล่าวสรุปได้ เป็นเพียงข้อสันนิษฐาน ซึ่งควรที่จะทำการศึกษาอย่างละเอียดต่อไป

ปริมาณน้ำฝนส่งผลต่อความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ กล่าวคือ เมื่อมีปริมาณน้ำฝนมาก ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศจะสูงตามไปด้วย จากการศึกษาของ Ohba and Sim (1994) พบว่า ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศมีผลต่อระยะเวลาในการเป็นตัวอ่อนของหิ่งห้อย กล่าวคือ เมื่อความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูงหิ่งห้อยจะใช้เวลาในระยะตัวอ่อนสั้น โดยอาจใช้เวลาเพียง 3 เดือน ก่อนเข้าสู่ระยะดักแด้และตัวเต็มวัย แต่ถ้าอากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ ตัวอ่อนหิ่งห้อยอาจต้องใช้เวลา 6 – 12 เดือน ประกอบกับฤดูฝนเป็นช่วงเวลาที่หอยกะทิ หอยขม หอยโข่ง และหอยเชอรี่ มีความอุดมสมบูรณ์ (สมศักดิ์ ปัญญา, 2549) ทำให้หิ่งห้อยมีอาหารอุดมสมบูรณ์ ซึ่งในพื้นที่ศึกษาพบหอยทั้ง 4 ชนิดนี้เป็นจำนวนมากในฤดูฝน หิ่งห้อยจึงกินอาหารและสะสมพลังงานเพื่อเข้าสู่ระยะดักแด้และตัวเต็มวัยได้เร็วขึ้น ดังนั้นจึงพบหิ่งห้อยจำนวนมากในฤดูฝน

ในฤดูร้อนพบหิ่งห้อยจำนวนปานกลาง ซึ่งอยู่ระหว่างเดือนเมษายน – มิถุนายน 2548 และในฤดูหนาวพบหิ่งห้อยจำนวนน้อย คือ ระหว่างเดือน ธันวาคม 2547 – มีนาคม 2548 ซึ่งเป็นช่วงที่อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ และอาหารของตัวอ่อนหิ่งห้อยมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำเช่นเดียวกัน

ผลการเปรียบเทียบจำนวนเฉลี่ยของหิ่งห้อย พบว่า ในฤดูกาลท่องเที่ยวมีจำนวนเฉลี่ยของหิ่งห้อยสูงกว่านอกฤดูกาลท่องเที่ยวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการเปรียบเทียบจำนวนเฉลี่ยของหิ่งห้อย พบว่า ในฤดูกาลท่องเที่ยวมีจำนวนเฉลี่ยของหิ่งห้อย น้อยกว่าจำนวนเฉลี่ยตลอดทั้งปีของหิ่งห้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น ในฤดูกาลท่องเที่ยวซึ่งมีนักท่องเที่ยวจำนวนมากมาชมหิ่งห้อย อาจส่งผลกระทบต่อจำนวนประชากรหิ่งห้อยได้ จึงทำให้จำนวนเฉลี่ยของหิ่งห้อยในฤดูกาลท่องเที่ยวมีน้อยกว่าจำนวนเฉลี่ยตลอดทั้งปีของหิ่งห้อย

5.1.2 ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของหิ่งห้อย

5.1.2.1 ปัจจัยทางกายภาพ

1) คุณภาพอากาศ

1.1) อุณหภูมิ

จากตารางที่ 4.2 พบว่า อุณหภูมิของอากาศจะขึ้นอยู่กับฤดูกาล โดยในฤดูร้อนของพื้นที่ศึกษา อากาศมีอุณหภูมิสูงมาก บางเดือนมีอุณหภูมิสูงถึง 41 องศาเซลเซียส ซึ่งอุณหภูมิจะมีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด โดยมีอิทธิพลต่ออัตราการเจริญเติบโต อัตราการวางไข่ และพฤติกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีผลต่อสิ่งมีชีวิตที่อุณหภูมิร่างกายเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อม (ectotherm or poikilotherm) (จิรากรณ์ คชเสนี, 2544) รวมทั้งหิ่งห้อยที่จะมีอัตราการเจริญเติบโต การแพร่พันธุ์สูงในช่วงเวลาที่มีอุณหภูมิสูง

1.2) ความชื้นสัมพัทธ์

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ยของอากาศ ในพื้นที่ศึกษาเวลากลางคืนสูงกว่าในเวลากลางวัน เนื่องจากฝนมักจะตกในเวลากลางคืน จึงทำให้อุณหภูมิในบรรยากาศสูง ประกอบกับในเวลากลางคืนมีอุณหภูมิต่ำกว่าในเวลากลางวัน ให้อุณหภูมิในบรรยากาศจึงระเหยได้ช้ากว่า ซึ่งความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศมีอิทธิพลต่อหิ่งห้อย โดยทำให้มีการเปลี่ยนจากระยะตัวอ่อนเข้าสู่ระยะดักแด้และตัวเต็มวัยเร็วขึ้น (Ohba and Sim, 1994) ดังนั้น ในพื้นที่ศึกษาซึ่งมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดทั้งปีค่อนข้างสูง ส่งผลให้หิ่งห้อยใช้ระยะเวลาในการเปลี่ยนจากตัวอ่อนเป็นดักแด้และตัวเต็มวัยเพียง 1 – 2 สัปดาห์ (Tyler, 2002) จึงพบหิ่งห้อยตัวเต็มวัยที่กระพริบแสงอยู่บนต้นไม้ริมคลองจำนวนมากในฤดูฝนซึ่งอากาศมีความชื้นสูง

1.3) ปริมาณน้ำฝน

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ในเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงจะพบหิ่งห้อยจำนวนมาก ทั้งนี้ปริมาณน้ำฝนส่งผลต่อความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิในอากาศ ซึ่งทั้ง 3 ปัจจัยอาจมีผลต่อการแสดงพฤติกรรมการกระพริบแสง อัตราการจับคู่ผสมพันธุ์ และจำนวนหิ่งห้อย ซึ่งเมื่อนำมาหาความสัมพันธ์ พบว่า จำนวนหิ่งห้อย ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด อุณหภูมิสูงสุด และปริมาณน้ำฝน มีความสัมพันธ์กัน ($R = 0.90$) โดยสามารถเขียนสมการเชิงเส้นทำนายได้ดังนี้ $Y = 11,781.83 - (415.77T_{max}) + (33.27RH_{max}) + (6.257Rainfall)$

2) คุณภาพน้ำ

2.1) พีเอช

จากตารางที่ 4.4 พบว่า พีเอชของน้ำในพื้นที่ศึกษาตามแนวเส้นทางสำรวจในเวลากลางวันและกลางคืนมีค่าใกล้เคียงกัน โดยมีค่าพีเอชอยู่ระหว่าง 7.00 – 9.20 ซึ่งเป็นระดับที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ โดยแหล่งน้ำที่มีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำไม่ควรมีการเปลี่ยนแปลงของพีเอชเกินกว่า 2 หน่วย ในรอบวัน (ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และจารุวรรณ สมศิริ, 2528) และเมื่อนำค่าพีเอชที่ตรวจวัดได้ เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภท 3 ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พบว่า น้ำในพื้นที่ศึกษามีพีเอชอยู่ในระดับมาตรฐานที่กำหนดไว้ คืออยู่ระหว่าง 5.00 – 9.00 ดังนั้น จึงเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของหอยหลายชนิดซึ่งเป็นอาหารของหิ่งห้อย ส่งผลให้หิ่งห้อยมีแหล่งอาหารที่อุดมสมบูรณ์

2.2) ออกซิเจนละลาย

จากตารางที่ 4.4 พบว่า เมื่อนำปริมาณเฉลี่ยของออกซิเจนละลายที่ตรวจวัดได้ ในพื้นที่ศึกษา มาเปรียบเทียบกับปริมาณออกซิเจนละลายที่กำหนดในแหล่งน้ำผิวดินประเภท 3 ตามประกาศของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ซึ่งกำหนดให้มีปริมาณออกซิเจนละลายไม่ต่ำกว่า 4.00 มิลลิกรัม/ลิตร พบว่า น้ำในพื้นที่ศึกษามีปริมาณออกซิเจนละลายเฉลี่ยตลอดทั้งปีอยู่ในระดับมาตรฐาน ซึ่งเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์น้ำ โดยเฉพาะหอยหลายชนิดซึ่งเป็นอาหารของหิ่งห้อย ส่งผลให้ความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งอาหารสำหรับหิ่งห้อย

ความสามารถในการละลายน้ำของออกซิเจนขึ้นอยู่กับ (1) ความกดดันของบรรยากาศ (2) อุณหภูมิของน้ำ และ (3) ปริมาณเกลือแร่ต่างๆ ที่มีอยู่ในน้ำ โดยเฉพาะอุณหภูมิของน้ำ กล่าวคือเมื่อน้ำมีอุณหภูมิสูงจะทำให้ออกซิเจนละลายในน้ำได้น้อยลง ประกอบกับเมื่ออากาศร้อนจะมีอัตราการย่อยสลายและปฏิกิริยาต่างๆ เพิ่มขึ้น ทำให้ความต้องการออกซิเจนเพื่อใช้ในกิจกรรมเหล่านั้นสูงขึ้นตามไปด้วย ส่งผลให้เกิดสภาพการขาดแคลนออกซิเจนในน้ำ (ไมตรี คงสวัสดิ์ และ จารุวรรณ สมศิริ, 2528)

2.3) อุณหภูมิ

จากตารางที่ 4.4 พบว่า อุณหภูมิของน้ำในพื้นที่ศึกษาขึ้นอยู่กับฤดูกาล โดยอยู่ระหว่าง 25 – 32 องศาเซลเซียส ซึ่งอุณหภูมินี้ในแหล่งน้ำผิวดินประเภท 3 ตามประกาศของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กำหนดให้เป็นไปตามธรรมชาติ ซึ่งสิ่งมีชีวิตในน้ำสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ รวมทั้งหอยซึ่งเป็นอาหารของหิ่งห้อย

2.4) ปริมาณโลหะหนัก

จากตารางที่ 4.5 เมื่อนำปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียมในน้ำบริเวณต้นน้ำในเดือนมกราคมและธันวาคม 2548 ที่ตรวจวัดได้ มาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภท 3 ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ที่กำหนดให้มีการปนเปื้อนของแคดเมียมในแหล่งน้ำประเภทนี้ ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัม/ลิตร พบว่า น้ำบริเวณต้นน้ำ ในเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียมอยู่ในระดับมาตรฐานที่กำหนดไว้ ส่วนเดือนธันวาคมมีปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียมเกินระดับมาตรฐานที่กำหนดไว้ เช่นเดียวกับบริเวณปลายน้ำ ในเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียมอยู่ในระดับมาตรฐานที่กำหนดไว้ ส่วนเดือนธันวาคมมีปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียมสูงกว่าระดับมาตรฐานที่กำหนดไว้ ซึ่งเป็นไปได้ว่าอาจมีการปนเปื้อนของแคดเมียมจากโรงงานย้อมผ้าจากแม่น้ำแม่กลองบริเวณจังหวัดราชบุรี ผ่านมาตามแม่น้ำอัมพวา และเข้าสู่ลำคลองในพื้นที่ศึกษา

จากตารางที่ 4.5 เมื่อนำปริมาณเฉลี่ยของปรอทในน้ำบริเวณต้นน้ำ ในเดือนมกราคมและธันวาคม 2548 ที่ตรวจวัดได้ มาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภท 3 ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ที่กำหนดให้มีการปนเปื้อนของปรอทในแหล่งน้ำประเภทนี้ ไม่เกิน 0.02 มิลลิกรัม/ลิตร พบว่า น้ำบริเวณต้นน้ำ ในเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยของปรอทเกินระดับมาตรฐานที่กำหนดไว้ ส่วนเดือนธันวาคมมีปริมาณเฉลี่ยของปรอทอยู่ในระดับมาตรฐานที่กำหนดไว้ เช่นเดียวกับบริเวณปลายน้ำ ในเดือนมกราคมมีปริมาณเฉลี่ยของปรอทเกินระดับมาตรฐานที่กำหนดไว้ ส่วนเดือนธันวาคมมีปริมาณเฉลี่ยของปรอทอยู่ในระดับมาตรฐานที่กำหนดไว้ ซึ่งเป็นไปได้ว่าอาจมีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนของปรอทลงสู่แหล่งน้ำในเดือนมกราคมมากกว่าในเดือนธันวาคม

จากตารางที่ 4.5 เมื่อนำปริมาณเฉลี่ยของตะกั่วในน้ำบริเวณต้นน้ำ ในเดือนมกราคมและธันวาคม 2548 ที่ตรวจวัดได้ มาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภท 3 ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ที่กำหนดให้มีการปนเปื้อนของตะกั่วในแหล่งน้ำประเภทนี้ ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัม/ลิตร พบว่า น้ำบริเวณต้นน้ำและปลายน้ำ ทั้งเดือนมกราคมและธันวาคม มีปริมาณเฉลี่ยของตะกั่วอยู่ในระดับมาตรฐานที่กำหนดไว้

โลหะหนักสามารถถูกสะสมไว้ในร่างกายของสัตว์น้ำ และถ่ายทอดมาตามลำดับขั้นของการบริโภคได้ ดังนี้

แพลงก์ตอนพืช/แพลงก์ตอนสัตว์ → หอย → หิ้งห้อย
ที่มีการดูดซึมโลหะหนักไว้ในชั้นไขมัน

ปริมาณโลหะหนักจะมีการสะสมเพิ่มขึ้นตามลำดับขั้นของการบริโภค (biomagnifications) (พูลสุข ฤทธิษณาสันต์, 2527) และเมื่อถึงหิ้งห้อยซึ่งเป็นผู้บริโภคอันดับสุดท้าย ปริมาณของโลหะหนักอาจจะเพิ่มมากขึ้นจนเป็นอันตรายต่อชีวิตของหิ้งห้อยได้

2.5) ปริมาณสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีน

จากตารางที่ 4.6 เมื่อนำปริมาณเฉลี่ยของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนที่ตรวจวัดได้ เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภท 3 ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ 5 ชนิด ได้แก่ Heptachlor, Hepachlor Epoxide, Aldrin, Dieldrin และ 4,4' DDT พบว่า อยู่ในระดับมาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ ไม่เกิน 0.2, 0.2, 0.1, 0.1 และ 1.0 ไมโครกรัม/ลิตร ตามลำดับ

ในพื้นที่ศึกษามีการทำสวนผลไม้เป็นจำนวนมาก เช่น สวนลิ้นจี่ สวนมะพร้าว และสวนส้มโอ โดยเฉพาะปลายปีเป็นช่วงเวลาที่ลิ้นจี่ออกดอกและแทงช่อดอก เกษตรกรจึงมีการใช้สารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนมากกว่าตอนต้นปี เพื่อป้องกันโรคแมลงซึ่งมักระบาดในช่วงปลายปี และทำลายดอกและช่อดอกของลิ้นจี่ (เศรษฐกิจร่วมด้วยช่วยกัน, 2547) ดังนั้นจึงพบปริมาณสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนปนเปื้อนอยู่ในดิน ในเดือนธันวาคม 2548 มากกว่าเดือนมกราคม 2548

แหล่งน้ำเป็นที่รองรับการตกค้างของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนที่ปนเปื้อนจากแหล่งอื่นๆ โดยเฉพาะจากพื้นดิน ซึ่งเมื่อมีการชะล้างโดยน้ำฝนตลอดจนกระบวนการพังทลายของดิน ส่งผลให้มีการปนเปื้อนของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนในแหล่งน้ำ ซึ่งสามารถเคลื่อนย้ายเข้าสู่ร่างกายของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำได้โดยการบริโภค หรือมีการดูดซึมเข้าไปสะสมในร่างกายของพืชและสัตว์น้ำ (พูลสุข หฤทัยนาสันต์, 2547) รวมทั้งหอยซึ่งเป็นอาหารของหิ้งห้อย จะมีการสะสมของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนในเนื้อเยื่อไขมันเป็นปริมาณมาก (ดำรงศักดิ์ น้อยเจริญ, 2543) และสามารถถ่ายทอดมายังหิ้งห้อยตามลำดับขั้นของการบริโภค ซึ่งเป็นอันตราย โดยอาจทำให้หิ้งห้อยถึงตายได้ และส่งผลต่อการอยู่รอดของหิ้งห้อยในรุ่นต่อไป

3) คุณภาพดิน

3.1) พีเอช

จากตารางที่ 4.7 พบว่า พีเอชของดินในพื้นที่ศึกษาตามแนวเส้นสำรวจมีค่าอยู่ระหว่าง 6.00 – 8.00 ซึ่งมีสภาพที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของพืช แมลงและสัตว์หน้าดินขนาดเล็กบางชนิด รวมทั้งไข่ของหิ้งห้อย ตัวอ่อนหิ้งห้อย หอยและแมลงขนาดเล็กที่เป็นอาหารของหิ้งห้อยด้วยเช่นกัน

3.2) ปริมาณน้ำในดิน

จากตารางที่ 4.7 พบว่า ดินริมตลิ่งมีลักษณะเป็นดินเลนค่อนข้างเหนียว ซึ่งมีโครงสร้างและความร่วนซุยของดินที่สามารถอุ้มน้ำได้ดี ประกอบกับได้รับอิทธิพลจากน้ำขึ้นน้ำลง ดินจึงมีปริมาณน้ำในดินสูง โดยมีปริมาณน้ำในดินเฉลี่ยตลอดทั้งปี 140.00%

3.3) อุณหภูมิ

จากตารางที่ 4.7 พบว่า ดินริมตลิ่งมีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปี เท่ากับ 30.00 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของอากาศ ตำแหน่ง และระยะเวลาที่ได้รับแสงอาทิตย์ ซึ่งในพื้นที่ศึกษามีอุณหภูมิเฉลี่ยไม่สูงหรือต่ำจนเกินไป สิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์หน้าดินขนาดเล็ก และแมลงที่เป็นอาหารของหิ่งห้อย รวมทั้งไข่และตัวอ่อนของหิ่งห้อย จึงสามารถดำรงชีวิตอยู่บริเวณดินริมตลิ่งได้

3.4) ปริมาณโลหะหนัก

จากตารางที่ 4.8 เมื่อนำปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียมที่ตรวจวัดได้เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพดินที่ใช้ประโยชน์เพื่อการอยู่อาศัยและเกษตรกรรม ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ที่กำหนดให้มีการปนเปื้อนของแคดเมียมในดินประเภทนี้ ไม่เกิน 37 มิลลิกรัม/กิโลกรัม พบว่า ดินบริเวณต้นน้ำและปลายน้ำ ทั้งเดือนมกราคมและธันวาคม มีปริมาณเฉลี่ยของแคดเมียมอยู่ในระดับมาตรฐานที่กำหนดไว้

จากตารางที่ 4.8 เมื่อนำปริมาณเฉลี่ยของปรอทที่ตรวจวัดได้เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพดินที่ใช้ประโยชน์เพื่อการอยู่อาศัยและเกษตรกรรม ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ที่กำหนดให้มีการปนเปื้อนของปรอทในดินประเภทนี้ ไม่เกิน 23 มิลลิกรัม/กิโลกรัม พบว่า ดินบริเวณต้นน้ำและปลายน้ำ ทั้งในเดือนมกราคมและธันวาคม มีปริมาณเฉลี่ยของปรอทอยู่ในระดับมาตรฐานที่กำหนดไว้

จากตารางที่ 4.8 เมื่อนำปริมาณเฉลี่ยของตะกั่วที่ตรวจวัดได้เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพดินที่ใช้ประโยชน์เพื่อการอยู่อาศัยและเกษตรกรรม ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ที่กำหนดให้มีการปนเปื้อนของตะกั่วในดินประเภทนี้ ไม่เกิน 400 มิลลิกรัม/กิโลกรัม พบว่า ดินบริเวณต้นน้ำและปลายน้ำ ทั้งในเดือนมกราคมและธันวาคม มีปริมาณเฉลี่ยของตะกั่วอยู่ในระดับมาตรฐานที่กำหนดไว้

เนื่องจากหิ่งห้อยจะวางไข่บริเวณดินเลนริมตลิ่งหรือบริเวณที่ปริ่มน้ำ และตัวอ่อนอาศัยอยู่บริเวณนั้นด้วยเช่นกัน (Ohba and Sim, 1994) ดังนั้นโลหะหนักที่ปนเปื้อนอยู่ในดินตะกอนริมตลิ่ง อาจสะสมอยู่ในตัวหอยได้จากการบริโภคสัตว์หน้าดินและดินที่มีโลหะหนัก และถ่ายทอดมายังหิ่งห้อยได้ตามห่วงโซ่อาหาร ดังนั้นถ้าหิ่งห้อยได้รับปริมาณโลหะหนักจำนวนมาก ก็อาจมีอันตรายถึงชีวิตได้

3.5) ปริมาณสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีน

จากตารางที่ 4.9 เมื่อนำปริมาณเฉลี่ยของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนที่ตรวจวัดได้ เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพดินที่ใช้ประโยชน์เพื่อการอยู่อาศัยและเกษตรกรรม ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ 4 ชนิด พบว่า Heptachlor บริเวณต้นน้ำ มีปริมาณมากเกินมาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ เกิน 1.1 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ทั้งเดือนมกราคมและธันวาคม Hepachlor Epoxide มีปริมาณอยู่ในมาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ ต่ำกว่า 0.5 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ในเดือนมกราคม ส่วนเดือนธันวาคมตรวจไม่พบ Dieldrin มีปริมาณมากเกินระดับมาตรฐาน 0.3 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ทั้งในเดือนมกราคมและเดือนธันวาคม และ 4,4' DDT ในเดือนมกราคมมีปริมาณอยู่ในมาตรฐาน แต่เดือนธันวาคมมีปริมาณมากเกินมาตรฐาน คือ เกิน 17 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

ในพื้นที่ศึกษามีการทำสวนผลไม้เป็นจำนวนมาก เช่น สวนลิ้นจี่ สวนมะพร้าว และสวนส้มโอ ดังนั้นจึงพบปริมาณสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนบางชนิดปนเปื้อนอยู่ในดินเกินระดับมาตรฐานของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ทั้งนี้เมื่อเกษตรกรทำการการฉีดพ่นสารฆ่าแมลง อาจก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายของสารประกอบหรือสารพิษในบรรยากาศ และล่องลอยไปยังบริเวณที่หึ่งห้อยอาศัยอยู่ เมื่อถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำพร้อมกับน้ำฝนผ่านไปยังดินความเข้มข้นจะเพิ่มขึ้น และเมื่อผ่านไปตามโซ่อาหารจากพืชไปยังหอย จากหอยไปยังหึ่งห้อย จะมีการเพิ่มขึ้นของสารพิษในแต่ละลำดับขั้นของการบริโภค หึ่งห้อยจึงมีโอกาสที่จะได้รับสารพิษในปริมาณมาก ซึ่งอาจมีปริมาณมากพอจะฆ่าหึ่งห้อยได้ หรือทำให้ร่างกายของหึ่งห้อยอ่อนแอลง หรือส่งผลให้ความสามารถในการอยู่รอดของไข่ลดลง (Tyler, 2002)

ประเทศไทยได้มีการประกาศห้ามนำเข้า และยกเลิกการใช้สารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีน โดยเริ่มจาก Endrin ในปี 2524 เป็นต้นมา (Nation Hazardous Substances Committee อ้างถึงใน Thirakhupt et al., 2006) ซึ่งในปัจจุบันมีการห้ามใช้สารฆ่าแมลงกลุ่มนี้เกือบทุกชนิด แต่ยังสามารถตรวจพบเป็นปริมาณมากในสิ่งแวดล้อม เนื่องจากสารกลุ่มนี้มีคุณสมบัติคงทนและไม่ถูกย่อยสลายได้ง่ายในสภาพธรรมชาติ (ดำรงศักดิ์ น้อยเจริญ, 2543) และอาจมีการลักลอบซื้อขายหรือนำมาใช้ในภาคเกษตรกรรม เนื่องจากมีราคาถูก และมีประสิทธิภาพสูง

5.1.2.2 ปัจจัยทางชีวภาพ

1) ชนิดพืชที่พบหึ่งห้อยตัวเต็มวัยเกาะอาศัย

ผลจากการสำรวจชนิดพืชที่พบหึ่งห้อยเกาะอาศัย จากตารางที่ 4.10 พบว่า หึ่งห้อยไม่มีความจำเพาะเจาะจงต่อชนิดพืชที่เกาะอาศัย เช่นเดียวกับการศึกษาของ Tyler (2002) โดยจะขึ้นอยู่กับโครงสร้างของพืช ทั้งความสูง ความหนาแน่นของใบ ที่กำบังและร่มเงา และจากการสังเกตในพื้นที่ศึกษาพบว่า หึ่งห้อยมักเกาะอาศัยบนต้นพืชที่มีความหนาแน่นของใบต่ำ การจัดเรียงตัวของใบค่อนข้างโปร่ง ใบมีขนาดเล็กถึงปานกลาง ส่วนใหญ่เป็นพืชที่ขึ้นอยู่ริมตลิ่ง ซึ่งบริเวณโคนต้นและรากเป็นที่อยู่อาศัยของหอยและสัตว์หน้าดินขนาดเล็ก นอกจากนี้ยังพบว่า หึ่งห้อยไม่เกาะอาศัยอยู่บนพืชต้นใดต้นหนึ่งเป็นประจำ ดังนั้นบนต้นที่มีหึ่งห้อยเกาะอาศัยอยู่อย่างหนาแน่นในเดือนนี้ อาจจะไม่พบหึ่งห้อยเลยในเดือนถัดมา

2) ชนิดศัตรูธรรมชาติของหึ่งห้อย

หึ่งห้อยในระยะตัวอ่อนมีศัตรูธรรมชาติหลายชนิด ได้แก่ นก ค้างคาว แมงมุม กิ้งก่า ตุ๊กแก จิ้งจก กบ คางคก หนู เป็นต้น (Tyler, 2002) ซึ่งในพื้นที่ศึกษาพบนกหลายชนิดที่คาดว่าจะผู้ล่าที่สำคัญของหึ่งห้อย แต่ไม่พบผู้ล่าชนิดอื่นๆ ตามแนวเส้นสำรวจ โดยพบนก 9 ชนิด ดังแสดงในตารางที่ 4.13 ซึ่งจำนวนแตกต่างกันไปในแต่ละเดือน โดยพบนกกระเจี๊ยบธรรมดา นกกระจอกบ้าน นกกางเขนบ้าน และนกยางเปิบ เป็นประจำทุกเดือน

3) ชนิดหอยซึ่งเป็นอาหารของหึ่งห้อย

หึ่งห้อยในระยะตัวอ่อน หรือตัวหนอนเป็นผู้ล่าจะกินกิ้งกือ ไข่เดือน แผลงขนาดเล็ก และหอยหลายชนิด โดยไม่มีความจำเพาะเจาะจงต่อการเลือกกินหอยชนิดใดชนิดหนึ่งเป็นพิเศษ (Tyler, 2002) โดยในพื้นที่ศึกษาตามแนวเส้นสำรวจพบหอย 4 ชนิด ดังแสดงในตารางที่ 4.14 ที่คาดว่าจะป็นอาหารของหึ่งห้อย และพบไข่ของหอยเชอรี่ได้ทั่วไปตลอดสองฝั่งคลอง โดยเฉพาะในฤดูฝนจะพบจำนวนมาก

5.1.3 นักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์

จากแบบสอบถาม พบว่า นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่มาเป็นกลุ่มคณะหรือครอบครัว จึงต้องการพักค้างคืนในบ้านหลังเดียวกัน ประกอบกับการจัดบ้านพักโฮมสเตย์ให้นักท่องเที่ยว นั้น ศูนย์บริการนักท่องเที่ยวจะกำหนดให้บ้านพักหนึ่งหลังรองรับนักท่องเที่ยวเพียงกลุ่มเดียวเท่านั้น ดังนั้นจำนวนบ้านพักโฮมสเตย์จึงแปรตามกลุ่มของนักท่องเที่ยว มิได้แปรตามจำนวนนักท่องเที่ยว

นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่เป็นนักท่องเที่ยวชาวไทย มีอายุอยู่ระหว่าง 31 – 40 ปี มีการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี ทำงานเป็นพนักงานบริษัท ซึ่งส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ถูกต้อง และมีความตั้งใจมาชมหิ้งห้อยโดยเฉพาะ

นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ทำกิจกรรมอื่นร่วมด้วยขณะนั่งเรือชมหิ้งห้อย ซึ่งบางกิจกรรมไม่ควรทำ เช่น การพูดคุยหรือส่งเสียงดังตื้นเต้นกับหิ้งห้อยที่พบ การถ่ายรูปหิ้งห้อยโดยใช้แสงแฟลช การเก็บหิ้งห้อยมาดู การเค็ดคอกลำพู โดยอาจเกิดขึ้นจากความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ของนักท่องเที่ยว เนื่องจากศูนย์บริการนักท่องเที่ยว ไม่ได้ให้ข้อมูลแก่นักท่องเที่ยว เกี่ยวกับข้อควรปฏิบัติและสิ่งที่ไม่ควรทำขณะนั่งเรือชมหิ้งห้อย

นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ทราบสถานการณ์ของหิ้งห้อยในประเทศไทยว่ามีจำนวนลดลง และหาซื้อได้ยาก หลายคนตระหนักถึงความสำคัญของการดำรงอยู่และการสูญพันธุ์ของหิ้งห้อย ซึ่งนักท่องเที่ยวจำนวนมากมีความรู้เกี่ยวกับหิ้งห้อยอยู่ในระดับสูง แต่ไม่ทราบว่าตนเองควรจะทำปฏิบัติตัวเป็นนักท่องเที่ยวที่ดีอย่างไร จึงจะมีการรบกวน หรือทำลายหิ้งห้อยและระบบนิเวศน้อยที่สุด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากภาพที่ 4.33 โดยการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่ายของจำนวนหิ้งห้อยที่ส่งต่อจำนวนนักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ในแต่ละเดือน พบว่า มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยจำนวนหิ้งห้อยกับจำนวนนักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์มีความสัมพันธ์กันในระดับหนึ่ง ($R = 0.69$) หมายความว่า จำนวนหิ้งห้อยที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้มีจำนวนนักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์เพิ่มขึ้น ซึ่งตัวแปรจำนวนหิ้งห้อยสามารถอธิบายความผันแปรของจำนวนนักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ได้ ดังนั้น ผลการศึกษาจึงสรุปได้ว่า ถ้าจำนวนหิ้งห้อยเพิ่มขึ้น นักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์จะมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นด้วย ทั้งนี้เพราะเมื่อหิ้งห้อยมีจำนวนมาก นักท่องเที่ยวจำนวนมากก็จะเข้ามาเที่ยว ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าหิ้งห้อยเป็นสิ่งที่ดึงดูดใจให้นักท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์เข้ามาเที่ยว ณ บ้านโคกเกตุ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

5.1.4 ประชาชนในพื้นที่

5.1.4.1 ประชาชนในพื้นที่ซึ่งเข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์

จากแบบสอบถาม พบว่า ประชาชนที่เข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์ ส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ เนื่องจากคนในวัยทำงานและวัยรุ่นมักจะเข้าไปทำงานรับจ้างในตัวเมือง เหลือเพียงผู้สูงอายุที่อยู่บ้านและคอยต้อนรับดูแลนักท่องเที่ยว ซึ่งส่วนใหญ่มีการศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษา และเจ้าของบ้านแต่ละหลังประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นอาชีพหลัก

เจ้าของบ้านพักโฮมสเตย์ส่วนใหญ่ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ถูกต้องแต่ไม่ค่อยชัดเจน โดยแต่ละครอบครัวต้องการรายได้เสริมจากการท่องเที่ยว ประกอบกับบ้านมีศักยภาพและความพร้อมในการต้อนรับนักท่องเที่ยว จึงเข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์ ซึ่งทุกบ้านจะจัดที่รองรับขยะให้กับนักท่องเที่ยว และมีการจัดการกับขยะโดยการเผากลางแจ้งในสวนผลไม้ โดยไม่มีการคัดแยกประเภทของขยะ

ประชาชนในพื้นที่ซึ่งเข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์ ส่วนใหญ่ไม่ทราบสถานการณ์ของหิงห้อยในประเทศไทยว่ามีจำนวนลดลงและหาดูได้ยาก ทั้งยังไม่ตระหนักถึงความสำคัญของการดำรงอยู่และการสูญพันธุ์ของหิงห้อย ซึ่งเจ้าของบ้านส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับหิงห้อยอยู่ในระดับต่ำมาก จึงไม่ทราบว่ากิจกรรมใดในชีวิตประจำวันที่อาจเป็นการรบกวน หรือทำลายหิงห้อยและระบบนิเวศ และไม่สามารถอธิบายหรือตอบคำถามของนักท่องเที่ยวเกี่ยวกับหิงห้อยได้

5.1.4.2 ประชาชนในพื้นที่ซึ่งไม่ได้เข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์

จากแบบสอบถาม พบว่า ประชาชนในพื้นที่ซึ่งไม่ได้เข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์ ส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุซึ่งมีการศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษา และประกอบอาชีพเกษตรกรกรรม

ส่วนใหญ่มีเหตุผลในการไม่เข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์ เนื่องจากบ้านไม่มีความพร้อมและศักยภาพเพียงพอที่จะต้อนรับนักท่องเที่ยว นอกจากนี้ยังไม่ได้รับผลประโยชน์อื่น ๆ จากการท่องเที่ยว โดยประชาชนในพื้นที่ซึ่งไม่ได้เข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์ จำนวนหนึ่งไม่เห็นด้วยกับกิจกรรมนั่งเรือชมหิงห้อย เพราะเสียงของเรือหางยาว เสียงของนักท่องเที่ยว และเสียงเท้าของสุนัขสร้างความรบกวนแก่ตนเองและครอบครัวซึ่งอยู่อาศัยริมคลอง ทั้งนี้เรือหางยาวยังทำให้เกิดพังทลาย และการเข้ามาของนักท่องเที่ยวทำให้คนในพื้นที่รู้สึกขาดความเป็นส่วนตัว

ประชาชนในพื้นที่ซึ่งไม่ได้เข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์ ส่วนใหญ่ไม่ทราบสถานการณ์ของหิงห้อยในประเทศไทยว่ามีจำนวนลดลงและหาดูได้ยาก ทั้งยังไม่ตระหนักถึงความสำคัญของการดำรงอยู่และการสูญพันธุ์ของหิงห้อย โดยส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับหิงห้อยอยู่ในระดับต่ำมาก จึงไม่ทราบว่ากิจกรรมใดในชีวิตประจำวันที่อาจเป็นการรบกวน หรือทำลายหิงห้อยและระบบนิเวศ

5.1.4.3 ประชาชนในพื้นที่ซึ่งเป็นคนขับเรือพานักท่องเที่ยวชมหิ่งห้อย

จากแบบสอบถาม พบว่า ประชาชนในพื้นที่ซึ่งเป็นคนขับเรือพานักท่องเที่ยวชมหิ่งห้อย ส่วนใหญ่มีอายุมากกว่า 40 ปี มีการศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษา และประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นอาชีพหลัก

คนขับเรือส่วนใหญ่ต้องการรายได้เสริม จึงเข้าร่วมโครงการการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ โดยจะขับเรือยนต์เรือเมื่อถึงจุดชมหิ่งห้อย และมีการพูดคุยให้ข้อมูลความรู้เกี่ยวกับหิ่งห้อยแก่นักท่องเที่ยวร่วมด้วย แต่ส่วนใหญ่เป็นข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง นอกจากนี้คนขับเรือบางคนยังมีพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม เช่น เก็บดอกลำพูและจับหิ่งห้อยให้นักท่องเที่ยว ฉายไฟฉายหรือสปอร์ตไลท์ขึ้นไปบนต้นไม้ที่หิ่งห้อยเกาะอาศัยอยู่ และไม่ได้ห้ามหรือให้ข้อมูลกับนักท่องเที่ยวเรื่องการไม่ควรส่งเสียงดัง

คนขับเรือส่วนใหญ่ไม่ทราบสถานการณ์ของหิ่งห้อยในประเทศไทย ว่ามีจำนวนลดลงและหาได้ยาก แต่ตระหนักถึงความสำคัญของการดำรงอยู่และการสูญพันธุ์ของหิ่งห้อย ซึ่งเกรงว่าถ้าหิ่งห้อยหมดไป นักท่องเที่ยวอาจจะไม่มาเที่ยวที่นี่อีก ส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับหิ่งห้อยอยู่ในระดับสูง แต่ไม่ทราบว่ากิจกรรมใดที่อาจเป็นการรบกวน หรือทำลายหิ่งห้อยและระบบนิเวศ

5.1.5 เรือหางยาวที่พานักท่องเที่ยวชมหิ่งห้อย

จำนวนเรือหางยาวที่พานักท่องเที่ยวชมหิ่งห้อยจะแปรผันตามจำนวนนักท่องเที่ยว และจำนวนกลุ่มของนักท่องเที่ยว เนื่องจากนักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ที่มาด้วยกันเป็นกลุ่มต้องการนั่งเรือด้วยกัน โดยไม่ต้องการนั่งแยกกลุ่ม ดังนั้นศูนย์บริการนักท่องเที่ยว จึงต้องจัดให้นักท่องเที่ยวที่มาด้วยกันนั่งเรือลำเดียวกัน และถึงแม้ว่าเรือจะสามารถรับนั่งท่องเที่ยวได้อีก แต่ก็ต้องจัดให้นักท่องเที่ยวอีกกลุ่มนั่งเรืออีกลำ ทำให้แต่ละคืนมีจำนวนเรือที่พานักท่องเที่ยวชมหิ่งห้อยมากเกินความจำเป็น และในคืนที่มีนักท่องเที่ยวจำนวนมาก เรือแต่ละลำอาจต้องวิ่ง 2 – 3 รอบ/คืน ซึ่งมีจำนวนเฉลี่ยของเรือหางยาวที่พานักท่องเที่ยวชมหิ่งห้อย 11 ลำ/คืน/เดือน

จากตารางที่ 4.23 พบว่า ระดับเสียงเฉลี่ยของเรือหางยาวที่วิ่งผ่านจุดชมหิ่งห้อย เท่ากับ 75.48 เดซิเบลเอ ซึ่งระดับเสียงขนาดนี้อาจสร้างความรบกวนแก่ผู้อยู่อาศัยริมคลองโดยรอบ ทั้งนี้ไม่พบรายงานการวิจัยเกี่ยวกับระบบรับเสียงของหิ่งห้อย ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าหิ่งห้อยไม่ได้รับผลกระทบจากเสียงของเรือหางยาว

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากภาพที่ 4.37 โดยการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่ายของจำนวนหึ่งห้อยที่ส่งผลต่อจำนวนเรือหางยาวที่พานักท่องเที่ยวชมหึ่งห้อยในแต่ละเดือน พบว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยจำนวนหึ่งห้อยกับ จำนวนเรือหางยาวที่พานักท่องเที่ยวชมหึ่งห้อย มีความสัมพันธ์กัน ($R = 0.73$) หมายความว่า จำนวนหึ่งห้อยเพิ่มขึ้นส่งผลทำให้มีจำนวนเรือหางยาวที่พานักท่องเที่ยวชมหึ่งห้อยเพิ่มขึ้นด้วย โดยตัวแปรจำนวนหึ่งห้อยสามารถอธิบายความผันแปรของจำนวนเรือหางยาวได้ ดังนั้นผลการศึกษาจึงสรุปได้ว่า ถ้าจำนวนหึ่งห้อยเพิ่มขึ้น จำนวนเรือหางยาวจะเพิ่มมากขึ้นด้วย ทั้งนี้เพราะเมื่อหึ่งห้อยมีจำนวนมาก นักท่องเที่ยวก็เข้ามาเที่ยวมาก จำนวนเรือหางยาวจึงเพิ่มขึ้นตามไปด้วย

5.1.6 ปริมาณขยะ

ผลการเปรียบเทียบ น้ำหนักเฉลี่ยของขยะ/คน ในช่วงเวลาที่มีนักท่องเที่ยวเข้าพักและช่วงเวลาที่ไม่มีนักท่องเที่ยวเข้าพัก พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการเปรียบเทียบ น้ำหนักเฉลี่ยของขยะ/บ้าน ในช่วงเวลาที่มีนักท่องเที่ยวเข้าพักและช่วงเวลาที่ไม่มีนักท่องเที่ยวเข้าพัก พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการศึกษาน้ำหนักเฉลี่ยของขยะในช่วงเวลาที่มีนักท่องเที่ยวเข้าพักและช่วงเวลาที่ไม่มีนักท่องเที่ยวเข้าพัก พบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน เนื่องจากนักท่องเที่ยวทุกคนจะต้องไปรับประทานอาหารที่ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว ดังนั้นขยะส่วนใหญ่จึงเกิดขึ้นที่ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว ไม่ได้เกิดที่บ้านพักโฮมสเตย์

5.2 การประเมินผลกระทบจากการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ต่อประชากรหึ่งห้อย

การท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ ณ บ้านโคกเกตุ ซึ่งมีกิจกรรมล่องเรือชมหึ่งห้อยเป็นกิจกรรมที่นักท่องเที่ยวให้ความสนใจเป็นจำนวนมาก ได้ส่งผลกระทบต่อหึ่งห้อยทั้งในด้านบวกและด้านลบ ดังนี้

5.2.1 ผลกระทบด้านลบ

5.2.1.1 การลดจำนวนลงของหิ่งห้อย

จากการเปรียบเทียบจำนวนเฉลี่ยของหิ่งห้อย พบว่า ในฤดูกาลท่องเที่ยวมีจำนวนเฉลี่ยของหิ่งห้อย น้อยกว่าจำนวนเฉลี่ยตลอดทั้งปีของหิ่งห้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งจากการศึกษาปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของหิ่งห้อย พบว่า ในพื้นที่ศึกษามีคุณภาพอากาศ น้ำ และดินที่มีความเหมาะสมเพียงพอต่อการดำรงชีวิตของหิ่งห้อย ดังนั้น จำนวนเฉลี่ยของหิ่งห้อยในฤดูกาลท่องเที่ยว ที่น้อยกว่าจำนวนเฉลี่ยตลอดทั้งปีของหิ่งห้อย อาจมีสาเหตุมาจากการที่ในฤดูกาลท่องเที่ยวมีนักท่องเที่ยวจำนวนมากมาชมหิ่งห้อย จึงส่งผลกระทบต่อจำนวนประชากรหิ่งห้อยทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติเพื่อรองรับการท่องเที่ยว ในช่วงระยะเวลา 7 – 8 ปี ที่ผ่านมา ซึ่งมีการทำลาย รบกวนหิ่งห้อยและสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ ซึ่งอาจเกิดจากการขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตและธรรมชาติของหิ่งห้อย ประกอบกับไม่มีการจัดการการท่องเที่ยวในพื้นที่อย่างเหมาะสม ไม่มีการวางแผนที่เป็นระบบชัดเจน และไม่คำนึงถึงความสามารถในการรองรับและการฟื้นตัวของธรรมชาติ ซึ่งในแต่ละปีจะมีการเพิ่มจำนวนของผู้ประกอบการบ้านพักโฮมสเตย์ จำนวนบ้านพักโฮมสเตย์ จำนวนนักท่องเที่ยว และจำนวนเรือหางยาว

พฤติกรรมของนักท่องเที่ยว ประชาชนในพื้นที่ และคนขับเรือ เป็นส่วนหนึ่งที่อาจส่งผลให้จำนวนหิ่งห้อยลดลงได้ เช่น การที่นักท่องเที่ยวถ่ายรูปหิ่งห้อยโดยใช้แฟลช ซึ่ง Tyler (2002) ทำการศึกษาพบว่า แสงที่สว่างเกินไปจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการมองเห็นคู่ของหิ่งห้อย และลดโอกาสในการจับคู่และวัฏจักรชีวิตที่สมบูรณ์ของหิ่งห้อยลง หรือการที่คนขับเรือจับหิ่งห้อยมาให้นักท่องเที่ยวเที่ยวดู ซึ่งเป็นการรบกวนการจับคู่ผสมพันธุ์และอาจทำให้หิ่งห้อยตายได้ เป็นต้น

ดังนั้น การให้ความรู้และความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับข้อควรปฏิบัติและสิ่งที่ไม่ควรปฏิบัติจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะก่อนการทำกิจกรรมนั่งเรือชมหิ่งห้อย ซึ่งจะสามารถช่วยลดผลกระทบจากการท่องเที่ยวต่อประชากรหิ่งห้อยได้

5.2.1.2 เสี่ยงรบกวนจากเรือหางยาว

ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามนักท่องเที่ยว พบว่า นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ใช้เวลาในการชมหิ่งห้อย 1 – 2 ชั่วโมง ซึ่งเสี่ยงจากเรือหางยาวอาจรบกวนผู้ที่อาศัยอยู่ริมคลองนานเกินไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงเวลาในการวิ่งเรือชมหิ่งห้อยจะอยู่ระหว่างเวลา 18.00 – 22.00 นาฬิกา โดยขึ้นอยู่กับจำนวนนักท่องเที่ยว จำนวนเรือ และจำนวนรอบของการวิ่งเรือ ซึ่งช่วงเวลา

ดังกล่าว เป็นช่วงเวลาที่คนส่วนใหญ่ต้องการความสงบและการพักผ่อน หลังจากการทำสวนและการทำงานต่างๆ ในเวลากลางวัน ประกอบกับนักท่องเที่ยวจำนวนมากมีการพูดคุยกับเพื่อนร่วมทางในขณะชมหิ่งห้อย ซึ่งในบางครั้งนักท่องเที่ยวส่งเสียงดังแสดงความตื่นเต้นในขณะชมหิ่งห้อย ส่วนบางคนก็เฝ้าร้องเพลงส่งเสียงดัง ทำให้สุนัขเห่า ทั้งเสียงนักท่องเที่ยวและเสียงเรือจึงสร้างความรบกวนแก่ผู้ที่อาศัยอยู่ริมคลองเป็นอย่างมาก บางบ้านที่ทนเสียงรบกวนไม่ไหวจึงตัดไม้ที่มีหิ่งห้อยเกาะอาศัยทิ้ง ซึ่งเป็นการทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยของหิ่งห้อยโดยตรง

5.2.1.3 การจัดการขยะ

ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม ประชาชนในพื้นที่ซึ่งเข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์ พบว่า ส่วนใหญ่มีการจัดการกับขยะโดยการเผากลางแจ้ง โดยไม่มีการคัดแยกประเภทของขยะก่อน จึงอาจก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศตามมา ได้แก่ เขม่าควัน ฝุ่นละออง และสารพิษจากขยะบางประเภท ซึ่งเมื่อมีนักท่องเที่ยวเข้าพัก ปริมาณขยะก็เพิ่มขึ้น มลภาวะทางอากาศจึงเพิ่มขึ้นตามไปด้วย นอกจากนี้ยังอาจมีการฟุ้งกระจายของสารก่อมลภาวะไปสู่แหล่งน้ำและดินได้ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อหิ่งห้อยได้ในระยะยาว เนื่องจากหิ่งห้อยระยะตัวอ่อนจะอาศัยอยู่บริเวณดินเลนริมคลอง โดยจะอยู่ในบริเวณที่มีแหล่งน้ำสะอาด อากาศบริสุทธิ์ ห่างไกลจากฝุ่นละออง ควันพิษ และสิ่งสกปรก (ยุพา หาญบุญทรง, 2540 อ้างถึงใน ปราภวนา ฉายประเสริฐ, 2540)

5.2.1.4 การตัดต้นไม้ที่หิ่งห้อยเกาะอาศัย

ประชาชนในพื้นที่ส่วนใหญ่ตอบแบบสอบถามว่า มีการตัดต้นไม้ที่หิ่งห้อยเกาะอาศัย โดยให้เหตุผลว่า คนตัดเป็นผู้ที่บ้านไม่ได้เข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์ เนื่องจากรำคาญเสียงเรือหางยาว เสียงนักท่องเที่ยว เสียงสุนัขเห่าเรื่อนักท่องเที่ยว และรู้สึกขาดความเป็นส่วนตัวเมื่อมีนักท่องเที่ยวมามองวิถีชีวิตของตน ประกอบกับการที่ไม่ได้รับผลประโยชน์จากการท่องเที่ยวเลย จึงตัดต้นไม้ทิ้งเพื่อที่จะได้ไม่มีเรื่อนักท่องเที่ยวมาหยุดดูหิ่งห้อยที่ตลิ่งหรือทำน้าบ้าน ซึ่งการตัดต้นไม้ที่หิ่งห้อยเกาะอาศัยเป็นการทำลายแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร และแหล่งผสมพันธุ์ของหิ่งห้อย และอาจส่งผลให้หิ่งห้อยในรุ่นต่อไปลดจำนวนลง เนื่องจากขาดแคลนแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร และแหล่งผสมพันธุ์

ตลอดระยะเวลา 13 เดือนที่ทำการศึกษาในพื้นที่พบว่า มีการตัดต้นลำพูบริเวณริมหน้าบ้านอย่างน้อย 3 ต้น



ภาพที่ 5.1 ต้นลำพูที่มีหิ้งห้อยเกาะอาศัยอยู่ถูกตัด

5.2.1.5 การพังทลายของตลิ่ง

ประชาชนในพื้นที่ส่วนใหญ่ใช้เรือพายในการเดินทางระยะใกล้ ซึ่งไม่ก่อให้เกิดคลื่นขนาดใหญ่ กัดเซาะตลิ่ง แต่เมื่อมีการนำเรือหางยาวติดเครื่องยนต์มาใช้เพื่อบริการนักท่องเที่ยวเป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดคลื่นขนาดใหญ่กัดเซาะตลิ่ง ส่งผลให้มีการพังทลายของตลิ่งอย่างรวดเร็ว ดังนั้นประชาชนซึ่งมีที่พักอาศัยริมคลองจึงต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมตลิ่ง หรือสร้างตลิ่งคอนกรีตขึ้นแทนตลิ่งธรรมชาติ ครอบครัวที่ไม่มีเงินก็เกิดความเดือดร้อน เพราะตลิ่งถูกกัดเซาะเข้าไปในพื้นที่ประโยชน์ใช้สอย สร้างความไม่พอใจตามมา นอกจากนี้การสร้างตลิ่งคอนกรีตยังเป็นการทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยของแมลง สัตว์หน้าดินขนาดเล็ก และหอยซึ่งเป็นอาหารของหิ้งห้อย และยังเป็นการทำลายพื้นที่วางไข่ของหิ้งห้อยด้วยเช่นกัน

5.2.1.6 การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตตลอดระยะเวลาของการศึกษา 13 เดือน พบว่าสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติของชุมชนมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งมีสาเหตุหลักมาจากการเติบโตทางด้านการท่องเที่ยว ตำบลปลายโพงพางมีผู้ประกอบการบ้านพักโฮมสเตย์เพิ่มขึ้นหลายราย พื้นที่ซึ่งแต่เดิมเป็นสวนส้มโอและสวนมะพร้าวถูกแผ้วถาง เปลี่ยนเป็นที่ตั้งของรีสอร์ทหรือบังกะโลเพื่อรองรับนักท่องเที่ยว ต้นไม้จำนวนมากถูกตัด ตลิ่งดินถูกเปลี่ยนสภาพเป็นตลิ่งคอนกรีต ซึ่งเป็นการทำลายพื้นที่วางไข่ แหล่งอาหาร แหล่งผสมพันธุ์ของหิ้งห้อยโดยตรง และยังทำให้เกิดการขาดความต่อเนื่องของพื้นที่ในการดำรงชีวิตของหิ้งห้อย ซึ่ง Tyler (2002) กล่าวว่า ถ้าพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของหิ้งห้อยขาดความต่อเนื่อง จะส่งผลให้เกิดการสูญพันธุ์ในระดับท้องถิ่น

นอกจากนี้ยังพบว่า มีเรือหางยาวจำนวนมากพานักท่องเที่ยวชมหิ่งห้อยเกือบทุกคืน ก่อให้เกิดคราบน้ำมันในแหล่งน้ำและดินบริเวณตลิ่ง ซึ่งอาจมีสารตะกั่วและโลหะหนักอื่นๆปนเปื้อน และอาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ หรือสะสมอยู่ในสัตว์น้ำและถ่ายทอดไปยังสิ่งมีชีวิตอื่นตามลำดับขั้นของการบริโภค

เนื่องจากมีผู้ประกอบการบ้านพักโฮมสเตย์หลายกลุ่ม ประกอบกับไม่มีการบริหารจัดการในพื้นที่อย่างเป็นเอกภาพ ดังนั้น การท่องเที่ยวจึงอาจส่งผลกระทบต่อประชากรหิ่งห้อยได้ในระยะยาว ทั้งในด้านการทำลายพื้นที่วางไข่ แหล่งอาหาร แหล่งผสมพันธุ์ การรบกวนและทำลายหิ่งห้อยโดยตรง เพราะการท่องเที่ยวดำเนินไปโดยไม่คำนึงถึงความสามารถในการรองรับของพื้นที่ ไม่มีการจำกัดจำนวนนักท่องเที่ยว จำนวนเรือ ระยะเวลาในการชมหิ่งห้อย และพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวและคนขับเรือ

5.2.2 ผลกระทบด้านบวก

5.2.2.1 การรักษาความสะอาดของลำคลอง

ประชาชนในพื้นที่ส่วนใหญ่ตอบแบบสอบถามว่า เมื่อมีการท่องเที่ยวเข้ามาในหมู่บ้านทำให้เกิดการพัฒนาขึ้น เช่น การประปา โทรศัพท์ และการตัดถนนคอนกรีตเข้าสู่หมู่บ้าน ดังนั้นคนจำนวนหนึ่งที่เห็นประโยชน์ของการท่องเที่ยว จึงช่วยดูแลรักษาความสะอาดของแม่น้ำลำคลอง เพื่อสร้างความประทับใจแก่นักท่องเที่ยวที่พบเห็น และเพื่อที่นักท่องเที่ยวจะได้กลับมาเที่ยวอีกหรือแนะนำนักท่องเที่ยวคนอื่นๆ ให้มาเที่ยว หมู่บ้านก็จะเกิดการพัฒนาต่อไปด้วยเพื่อรองรับนักท่องเที่ยว ซึ่งเป็นผลดีต่อหิ่งห้อยด้วยเช่นกัน เนื่องจากเมื่อน้ำในลำคลองสะอาด หอยซึ่งเป็นอาหารของหิ่งห้อยก็สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ส่งผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของอาหาร ดังนั้นจึงพบหิ่งห้อยดำรงชีวิตอยู่ในบริเวณที่มีแหล่งน้ำสะอาด

5.2.2.2 การอนุรักษ์หิ่งห้อย

ประชาชนในพื้นที่ส่วนหนึ่งเห็นประโยชน์ของหิ่งห้อยจากการท่องเที่ยว จึงช่วยดูแลรักษาสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ โดยไม่ทำลายและรบกวนถิ่นที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร พื้นที่ผสมพันธุ์และวางไข่ของหิ่งห้อย ด้วยวิธีต่างๆ เช่น เจ้าของร้านค้าบ้านสวนอัมพวาได้พยายามศึกษาเรื่องราวของหิ่งห้อยเพื่อที่จะได้พูดคุยและให้ความรู้แก่นักท่องเที่ยว โดยจัดทำเป็นแผ่นพับแจกนักท่องเที่ยวที่แวะมาซื้อของในร้าน ซึ่งเป็นการเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับหิ่งห้อยและการอนุรักษ์

5.2.2.3 การกระจายรายได้ในชุมชน

เมื่อมีการท่องเที่ยวเกิดขึ้นในหมู่บ้าน ส่งผลให้เกิดการกระจายรายได้ในชุมชนตามมา ทั้งในด้านการค้าและบริการ เช่น รายได้จากการพักค้างคืนของนักท่องเที่ยว รายได้จากการจับเรือหางยาวรับส่งนักท่องเที่ยว รายได้จากการขายพืชผลทางการเกษตร รายได้จากการเปิดร้านอาหาร เป็นต้น ประชาชนในพื้นที่ซึ่งได้รับประโยชน์จากการท่องเที่ยว จึงตระหนักและเห็นความสำคัญในการดูแลรักษาแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร และแหล่งผสมพันธุ์ของหิ่งห้อย เพื่อให้มีหิ่งห้อยจำนวนมาก ซึ่งจะส่งผลให้นักท่องเที่ยวเข้ามาเที่ยวชมเป็นจำนวนมาก และสร้างรายได้จำนวนมากตามมา ดังนั้นถ้าประชาชนในพื้นที่มีการเห็นประโยชน์ของหิ่งห้อยจากการท่องเที่ยว ก็จะมีการช่วยกันดูแลรักษาระบบนิเวศที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของหิ่งห้อย ซึ่งส่งผลให้หิ่งห้อยสามารถดำรงชีวิตอยู่ในพื้นที่นี้ได้ตลอดไป

บทที่ 6

สรุปและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการศึกษา

การประเมินผลกระทบจากการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ต่อประชากรหิ่งห้อย ณ บ้านโคกเกตุ ได้ทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือน ธ.ค. 47 – ธ.ค. 48 ได้ผลการศึกษาดังนี้

ผลการสำรวจชนิดและจำนวนประชากรหิ่งห้อยในพื้นที่ศึกษา

ในพื้นที่ศึกษาตามแนวเส้นทางสำรวจ พบหิ่งห้อย 2 ชนิด ได้แก่ *Pteroptyx malacca* (Gorham) และ *Pteroptyx valida* Olivier และพบหิ่งห้อยอีก 2 ชนิด ที่ไม่อยู่ในแนวเส้นทางสำรวจ ได้แก่ *Luciola brahmina* Bourgeois และ *Pyrocoelia tonkinensis* Olivier

ตามแนวเส้นทางสำรวจซึ่งเป็นระยะทาง 5.9 กิโลเมตร พบ *P. malacca* เป็นจำนวนมากกว่า *P. valida* โดยพบหิ่งห้อยทั้งสองจำนวนมากในเดือน กรกฎาคม 2548 – ธันวาคม 2548 ซึ่งเป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนสูง

ผลการประเมินผลกระทบจากการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ต่อประชากรหิ่งห้อย

1) ผลกระทบด้านลบ

1.1) การลดจำนวนลงของหิ่งห้อย

จากการเปรียบเทียบจำนวนเฉลี่ยของหิ่งห้อย พบว่า ในฤดูกาลท่องเที่ยวมีจำนวนเฉลี่ยของหิ่งห้อย น้อยกว่าจำนวนเฉลี่ยตลอดทั้งปีของหิ่งห้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น จำนวนเฉลี่ยของหิ่งห้อยในฤดูกาลท่องเที่ยว ที่น้อยกว่าจำนวนเฉลี่ยตลอดทั้งปีของหิ่งห้อย อาจมีสาเหตุมาจากการขาดการจัดการที่เหมาะสม โดยเฉพาะพฤติกรรมของนักท่องเที่ยว ประชาชนในพื้นที่ คนขับเรือ และการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมเพื่อรองรับการท่องเที่ยว

1.2) เสียงรบกวนจากเรือหางยาว

เสียงของเรือหางยาวอาจไม่ส่งผลกระทบต่อหิ่งห้อย แต่สร้างความรบกวนแก่ผู้รับฟังซึ่งพักอาศัยอยู่ริมคลอง ทำให้บางคนทนไม่ไหวจึงตัดต้นไม้ที่หิ่งห้อยเกาะอาศัยทิ้ง ซึ่งเป็นการทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยของหิ่งห้อยโดยตรง

1.3) การจัดการขยะ

ประชาชนในพื้นที่ซึ่งเข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์ มีการจัดการกับขยะโดยการเผากลางแจ้ง ซึ่งไม่มีการคัดแยกประเภทของขยะก่อน จึงอาจก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศตามมา ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อหิ่งห้อยได้ เนื่องจากหิ่งห้อยจะอาศัยอยู่ในบริเวณที่มีแหล่งน้ำสะอาด อากาศบริสุทธิ์ ห่างไกลจากฝุ่นละออง คาร์บอน และสิ่งสกปรก

1.4) การตัดต้นไม้ที่หิ่งห้อยเกาะอาศัย

ในระยะเวลา 13 เดือนที่ทำการศึกษา พบว่า มีการตัดต้นลำพูริมหน้าบ้านอย่างน้อย 3 ต้น คาดว่ามีสาเหตุมาจากความรำคาญเสียงเรือหางยาว เสียงนักท่องเที่ยว และเสียงสุนัขเห่า ซึ่งการตัดไม้เป็นการทำลายแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร และแหล่งผสมพันธุ์ของหิ่งห้อย และอาจส่งผลให้หิ่งห้อยในรุ่นต่อไปลดจำนวนลง เนื่องจากขาดแคลนแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร และแหล่งผสมพันธุ์

1.5) การพังทลายของตลิ่ง

การเล่นเรือเพื่อบริการนักท่องเที่ยวเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้เกิดคลื่นขนาดใหญ่ทำลายตลิ่ง บางบ้านจึงสร้างตลิ่งคอนกรีตขึ้นแทนตลิ่งธรรมชาติ ซึ่งเป็นการทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยของแมลง สัตว์หน้าดินขนาดเล็ก และหอยซึ่งเป็นอาหารของหิ่งห้อย และเป็นการทำลายพื้นที่วางไข่ของหิ่งห้อยด้วยเช่นกัน

1.6) การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม

สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติของชุมชนมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เนื่องมาจากการเติบโตทางด้านการท่องเที่ยว โดยมีการทำลายพื้นที่วางไข่ แหล่งอาหาร และแหล่งผสมพันธุ์ของหิ่งห้อย ซึ่งจะส่งผลต่อการอยู่รอดของประชากรหิ่งห้อยในรุ่นถัดไป

2) ผลกระทบด้านบวก

2.1) การรักษาความสะอาดของลำคลอง

เมื่อมีการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์เกิดขึ้นในหมู่บ้าน โลกเกตุ และมีการพัฒนาทางด้านสาธารณูปโภคต่างๆ กลุ่มคนที่เห็นประโยชน์จากการท่องเที่ยวจึงช่วยกันดูแลรักษาความสะอาดของแม่น้ำลำคลอง เพื่อสร้างความประทับใจแก่นักท่องเที่ยวที่พบเห็น ซึ่งเป็นผลดีต่อหิ้งห้อยด้วยเช่นกัน เนื่องจากหิ้งห้อยจะอาศัยอยู่ในบริเวณที่มีแหล่งน้ำสะอาด

2.2) การอนุรักษ์หิ้งห้อย

ประชาชนในพื้นที่ส่วนหนึ่งเห็นประโยชน์ของหิ้งห้อยจากการท่องเที่ยว จึงช่วยดูแลรักษาสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ โดยไม่ทำลายและรบกวนถิ่นที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร พื้นที่ผสมพันธุ์และวางไข่ของหิ้งห้อย ด้วยวิธีต่างๆ

2.3) การกระจายรายได้ในชุมชน

เมื่อมีการท่องเที่ยวเกิดขึ้นในหมู่บ้าน ส่งผลให้เกิดการกระจายรายได้ในชุมชนตามมา ประชาชนในพื้นที่จึงตระหนักและเห็นความสำคัญในการดูแลรักษาแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร และแหล่งผสมพันธุ์ของหิ้งห้อย เพื่อให้มีหิ้งห้อยจำนวนมาก ซึ่งเป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยว

6.2 แผนการจัดการการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์เพื่อลดผลกระทบต่อประชากรหิ้งห้อยในพื้นที่ศึกษา

ข้อมูลจำนวนหิ้งห้อย จำนวนนักท่องเที่ยว จำนวนเรือหางยาว พฤติกรรมของนักท่องเที่ยว ประชาชนในพื้นที่ และผลกระทบจากการท่องเที่ยวต่อประชากรหิ้งห้อย เมื่อนำมาประเมินร่วมกับความรู้ หลักการ และแนวคิดด้านความหลากหลายทางชีวภาพ ชีววิทยาการอนุรักษ์ (จิรากรณ คชเสนี, 2544) นิเวศวิทยา การท่องเที่ยวเชิงนิเวศ (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2542) และการพัฒนาการท่องเที่ยวแบบยั่งยืน (ทัศนาวลัย อุทาร์สกุล, 2544) สามารถจัดทำแผนการจัดการการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์เพื่อลดผลกระทบต่อประชากรหิ้งห้อยในพื้นที่ศึกษา ได้ดังนี้

1) การจัดการเพื่อให้เป็นพื้นที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติ (Nature-based Tourism)

1.1) ควรมีการตรวจตราและป้องกันการตัดต้นไม้ที่หิ้งห้อยเกาะอาศัยอยู่อย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะบ้านที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์ และบ้านที่ไม่ได้รับผลประโยชน์จากการท่องเที่ยว

1.2) ขอความร่วมมือจากประชาชนในพื้นที่ ในการไม่ก่อสร้าง หรือตัดแปลงธรรมชาติของตลิ่ง เช่น การสร้างตลิ่งด้วยคอนกรีต หรือนำหินขนาดใหญ่มาถม เพราะจะเป็นลวดลายพื้นที่ในการวางไข่ของหิ่งห้อย และยังเป็นการทำลายทัศนียภาพทางธรรมชาติของแหล่งท่องเที่ยวด้วย

1.3) สนับสนุนให้มีการอนุรักษ์แหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร และพื้นที่ผสมพันธุ์ของหิ่งห้อย รวมทั้งพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์ที่อาจถูกกระทบกระเทือนจากกิจกรรมการท่องเที่ยว

2) การจัดการเพื่อให้เกิดความยั่งยืนในพื้นที่ท่องเที่ยว (Sustainable Tourism)

2.1) ควรติดตามผลกระทบจากการท่องเที่ยวต่อประชากรหิ่งห้อยเป็นประจำทุกปี ทั้งในด้านพฤติกรรมและจำนวนนักท่องเที่ยว ด้านพฤติกรรมและความพึงพอใจของประชาชนในพื้นที่ ด้านพฤติกรรมของคนขับเรือและจำนวนเรือหางยาว ด้านปริมาณขยะและการจัดการของบ้านพักโฮมสเตย์แต่ละหลัง เป็นต้น แล้วนำมาใช้เปรียบเทียบในแต่ละปี เพื่อหาแนวโน้มจำนวนประชากรหิ่งห้อยว่าเป็นไปในทิศทางใด และหาแนวทางการจัดการท่องเที่ยวที่เหมาะสมต่อไป

2.2) กรณีที่มีผลกระทบด้านใดด้านหนึ่งมากขึ้น จนก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของจำนวนประชากรหิ่งห้อย ควรพิจารณาลดจำนวนนักท่องเที่ยว หรือเปลี่ยนไปชมหิ่งห้อยในเส้นทางหรือคลองอื่น เพื่อให้สภาพแวดล้อมได้มีการฟื้นตัวตามธรรมชาติ

2.3) ไม่อนุญาตให้มีการถ่ายภาพหิ่งห้อยโดยใช้แฟลช หรือใช้ไฟฉาย/สปอร์ตไลท์ ส่องขึ้นไปบนต้นไม้ที่มีหิ่งห้อยเกาะอาศัยอยู่ เพราะแสงสว่างจะรบกวนการจับคู่ผสมพันธุ์ของหิ่งห้อย

2.4) กระจายจำนวนนักท่องเที่ยวและการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ท่องเที่ยว ไปยังเส้นทางหรือคลองอื่นๆ ในฤดูกาลท่องเที่ยวซึ่งมีนักท่องเที่ยวจำนวนมาก

2.5) ควรมีการจำกัดจำนวนนักท่องเที่ยว ไม่ให้มากเกินไป เพราะคนจำนวนมากสามารถรบกวนหิ่งห้อยและพื้นที่ท่องเที่ยวได้มากกว่าคนจำนวนน้อย และยังสามารถควบคุมดูแลพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวได้อย่างทั่วถึง

2.6) กำหนดระยะเวลาในการทำกิจกรรมนั่งเรือชมหิ่งห้อย โดยกำหนดเวลาในการออกเรือและระยะเวลาในการเล่นเรือแต่ละรอบ เพื่อไม่ให้มีการเล่นเรือในเวลาเดียวกันไป ซึ่งจะเป็นการรบกวนการนอนหลับพักผ่อนของประชาชนในพื้นที่ซึ่งมีบ้านอยู่ริมคลอง

2.7) ควรดับเครื่องยนต์เรือทุกครั้ง ณ จุดชมหิ่งห้อย และเล่นเรือตามกระแสน้ำ เช่น กรณีที่เป็นคิณซึ่งน้ำลงให้เล่นเรือไปตามทิศทางของกระแสน้ำลง โดยเมื่อถึงจุดชมหิ่งห้อยแล้วจึงดับเครื่องยนต์เรือ ปลดปล่อยให้เรือไหลตามกระแสน้ำผ่านจุดชมหิ่งห้อยไปเรื่อยๆ ซึ่งจะเป็นการประหยัดน้ำมัน และเป็นการลดเสียงดังจากเรือหางยาวด้วย

2.8) ปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์ของเรือหางยาวที่ให้บริการนักท่องเที่ยว เป็นเครื่องยนต์ที่ให้ระดับเสียงเบา เพื่อให้เกิดการรบกวนประชาชนที่อยู่อาศัยริมคลองน้อยที่สุด

2.9) ขอความร่วมมือจากคนขับเรือทุกคน ให้ลดความเร็วของเรือลงเมื่อผ่านบริเวณชุมชนที่อยู่อาศัย ซึ่งเป็นการลดระดับเสียงได้อีกวิธีหนึ่ง นอกจากนี้ยังเป็นการลดขนาดและความแรงของคลื่นที่จะกัดเซาะตลิ่งซึ่งเป็นบริเวณที่วางไข่ของหิ่งห้อย และเป็นพื้นที่ประโยชน์ใช้สอยของผู้ที่อยู่อาศัยริมคลอง

2.10) ให้ข้อมูลความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของหิ่งห้อย ความสัมพันธ์ระหว่างหิ่งห้อยและระบบนิเวศ ความสำคัญและประโยชน์ของหิ่งห้อย แก่นักท่องเที่ยวและประชาชนในพื้นที่

2.11) ขอความร่วมมือจากนักท่องเที่ยวและประชาชนในพื้นที่ทุกคน ให้ช่วยกันรักษาความสะอาดของลำคลองและสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ เช่น การไม่ทิ้งขยะและสิ่งปฏิกูลลงสู่แหล่งน้ำ

2.12) รณรงค์ให้นักท่องเที่ยวและเจ้าของบ้านพักโฮมสเตย์ หันมาใช้วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ (recycle) ใช้ซ้ำ (reuse) หรือใช้วัสดุที่ทำจากธรรมชาติ ซึ่งสามารถย่อยสลายได้เอง เพื่อเป็นการลดปริมาณขยะ และลดค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะ

2.13) ควรมีการจัดการกับขยะอย่างถูกวิธี เช่น การแนะนำให้บ้านแต่ละหลังมีการคัดแยกขยะก่อนเผา โดยใช้เตาเผาซึ่งสามารถลดการฟุ้งกระจายของมลภาวะต่างๆ ได้ หรือมีรถเก็บขยะมารับขยะแต่ละบ้านไปกำจัดรวมกันอย่างเหมาะสมต่อไป

3) การจัดการเพื่อให้นักท่องเที่ยวและประชาชนในพื้นที่มีความรู้ความเข้าใจ และมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์หิ่งห้อยและสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ

3.1) จัดทำคู่มือท่องเที่ยว โดยมีแผนที่แนะนำเส้นทาง ลักษณะสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติในพื้นที่ ชนิดของพืชพันธุ์ที่หิ่งห้อยเกาะอาศัย ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างหิ่งห้อยและระบบนิเวศ ข้อควรปฏิบัติและข้อห้ามสำหรับกิจกรรมนั่งเรือชมหิ่งห้อย เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจให้นักท่องเที่ยว ในการตระหนักถึงคุณค่าของระบบนิเวศและการอนุรักษ์หิ่งห้อย

3.2) จัดทำแผ่นป้ายสื่อความหมายต่างๆ ตามบริเวณทางเข้า และภายในศูนย์ บริการนักท่องเที่ยว หรือตามบ้านพักโฮมสเตย์ เพื่อกระตุ้นเตือนให้นักท่องเที่ยวมีจิตสำนึกในการช่วยกันอนุรักษ์หิ่งห้อยและดูแลสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ

3.3) ประชาสัมพันธ์ให้นักท่องเที่ยวและประชาชนในพื้นที่ช่วยกันรักษาความสะอาดของลำคลองและสภาพแวดล้อม โดยนักท่องเที่ยวอาจมีส่วนช่วยในการเก็บขยะที่ลอยตามน้ำมาเมื่อออกรือไปทำแต่ละกิจกรรม ส่วนประชาชนในพื้นที่อาจจะสร้างที่ดักขยะซึ่งมีลักษณะเป็นตาข่ายเพื่อใช้ดักขยะที่ไหลตามน้ำมา และนำไปจัดการต่อไป

3.4) ส่งเสริมความรู้และความเข้าใจแก่นักท่องเที่ยวในประเด็นเรื่องความเปราะบางด้านสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ โดยมีการให้ข้อมูลที่ถูกต้อง และมีการสื่อความหมายที่เหมาะสม

4) การจัดการให้ชุมชนมีส่วนร่วม

4.1) อบรมและให้ความรู้แก่คนขับเรือ เกี่ยวกับหิ้งห้อย พันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ต่างๆ ในท้องถิ่น ร่วมกับหลักการท่องเที่ยวแบบยั่งยืน หลักการนิเวศวิทยา และความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อให้สามารถถ่ายทอดความรู้ที่ถูกต้องแก่นักท่องเที่ยวได้ พร้อมทั้งสามารถเป็นผู้นำการท่องเที่ยวที่ดี ในการที่จะรบกวน ทำลายหิ้งห้อยและระบบนิเวศในพื้นที่ท่องเที่ยวน้อยที่สุด

4.2) สร้างมัคคุเทศก์น้อย ซึ่งอาจจะเป็นนักเรียนของโรงเรียนวัดโลกเกตุ หรือเด็กฯ ในหมู่บ้าน โดยอบรมและให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหิ้งห้อย พันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ต่างๆ ในท้องถิ่น ร่วมกับหลักการท่องเที่ยวแบบยั่งยืน หลักการนิเวศวิทยา และความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อให้สามารถถ่ายทอดความรู้ที่ถูกต้องแก่นักท่องเที่ยวได้ ทั้งยังเป็นการปลูกฝังให้เด็กเกิดความรักและหวงแหนทรัพยากรธรรมชาติของท้องถิ่น

4.3) ประชาสัมพันธ์และให้ความรู้แก่เจ้าของบ้านพักโฮมสเตย์ เกี่ยวกับประโยชน์และความสำคัญของหิ้งห้อยต่อระบบนิเวศ พร้อมทั้งเสนอแนะวิธีในการช่วยดูแลรักษาสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติให้เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของหิ้งห้อย ซึ่งนำไปปฏิบัติได้จริง พร้อมทั้งสามารถถ่ายทอดข้อมูลเหล่านี้แก่นักท่องเที่ยวได้

4.4) ประชุม รับฟังข้อเสนอแนะ และความคิดเห็นจากเจ้าของบ้านพักโฮมสเตย์เป็นประจำ เพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมในการจัดการ และตอบสนองความต้องการของทุกฝ่าย รวมทั้งเพิ่มความรู้สึกรับผิดชอบในการเป็นเจ้าของทรัพยากรท่องเที่ยวทางธรรมชาติ และช่วยกันดูแลรักษาทรัพยากรเหล่านั้นให้คงอยู่ในสภาพที่ดี เพื่อให้การท่องเที่ยวสามารถดำเนินต่อไปได้อย่างยั่งยืน

4.5) สนับสนุนและกระตุ้นให้ผู้ประกอบการการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ทุกกลุ่ม มีส่วนร่วมในการแสดงความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม

4.6) รณรงค์และประชาสัมพันธ์ให้ทุกคนในหมู่บ้าน ทั้งผู้ที่เข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์ และผู้ที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์ ให้ช่วยกันดูแลรักษาความสะอาดของลำคลอง ซึ่งมีความจำเป็นอย่างมากต่อการอยู่อาศัยของหิ้งห้อย โดยชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการมีอยู่ของหิ้งห้อย ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะทางธรรมชาติในท้องถิ่นที่แตกต่างไปจากที่อื่นๆ ทำให้นักท่องเที่ยวเข้ามาเที่ยว ส่งผลให้เศรษฐกิจของชุมชนดีขึ้น

6.3 ข้อเสนอแนะ

1) ควรมีการตรวจวัดและเก็บรวบรวมข้อมูลคุณภาพน้ำ ดิน จำนวนนักท่องเที่ยว จำนวนเรือหางยาว และจำนวนหิ้งห้อย ทุกปี เพื่อดูแนวโน้มของผลกระทบ และนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการการท่องเที่ยวในพื้นที่ศึกษาอย่างเหมาะสม โดยให้มีการรบกวนและทำลายหิ้งห้อยน้อยที่สุด

2) ควรมีการเผยแพร่ข้อมูลและให้ความรู้กับคนในชุมชน เพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนในพื้นที่ เนื่องจากตำบลปลายโพพทางมีลักษณะทางธรรมชาติเฉพาะถิ่นซึ่งมีความเปราะบาง ดังนั้นจึงต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกคนในชุมชน

3) ควรณรงค์และประชาสัมพันธ์ในชุมชนช่วยกันดูแลรักษา และปลูกต้นลำพู เนื่องจากผลการศึกษาพบว่า หิ้งห้อยมักเกาะอาศัยอยู่บนต้นลำพูเป็นจำนวนมาก ทั้งจำนวนตัวหิ้งห้อยและจำนวนต้นลำพู

4) ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว และชมรมอนุรักษ์บ้านทรงไทยปลายโพพทางซึ่งเป็นแกนนำในการจัดการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ ควรที่จะแบ่งปันผลประโยชน์บางส่วนแก่เจ้าของบ้านต่างๆ ที่เป็นจุดชมหิ้งห้อย เพื่อสร้างความรู้สึที่ดีต่อการท่องเที่ยว และตระหนักถึงความสำคัญในการช่วยดูแลรักษาสภาพแวดล้อมและอนุรักษ์หิ้งห้อย

5) ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนในด้านการจัดการ การกระจายรายได้ และการอนุรักษ์ เพื่อลดความขัดแย้ง และสร้างความเข้มแข็งในชุมชน

6) ควรมีการศึกษาผลกระทบจากการพังทลายของตลิ่ง เนื่องจากตลิ่งเป็นบริเวณที่วางไข่ของหิ้งห้อย เพื่อหาทางลดผลกระทบ

7) ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตของหิ้งห้อยแต่ละชนิดในพื้นที่ต่างๆ อย่างละเอียด เพื่อหาทางลดผลกระทบ หรือหลีกเลี่ยงกิจกรรมต่างๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อหิ้งห้อย โดยเฉพาะในช่วงที่มีการผสมพันธุ์ วางไข่ เป็นต้น และเพื่อหาแนวทางในการอนุรักษ์หิ้งห้อยได้อย่างถูกต้องต่อไป

8) ควรมีการศึกษาหาปริมาณของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนในหอยชนิดต่างๆ ซึ่งเป็นอาหารของหิ้งห้อย เพื่อดูปริมาณการตกค้างของสารนี้ที่ถ่ายทอดไปยังลำดับขั้นของการบริโภค

9) ควรมีการจัดทำแผนการรองรับนักท่องเที่ยวที่อาจเพิ่มจำนวนมากขึ้นในอนาคต โดยคำนึงถึงความสามารถในการรองรับของพื้นที่ และการจัดการการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน

10) ภาครัฐควรเข้ามาช่วยในการให้ความรู้และคำแนะนำด้านการจัดการ งบประมาณ และการรักษาสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ แก่ผู้ประกอบการโฮมสเตย์และประชาชนในพื้นที่ โดยอาจนำการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์และการอนุรักษ์หิ้งห้อยจัดเป็นนโยบายระดับจังหวัด เพื่อให้เกิดการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนในพื้นที่ต่อไป

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กนกพร สว่างแจ้ง. 2545. การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมมลพิษ. 2547. พ.ร.บ. กฎหมาย และมาตรฐาน[online]. กลุ่มเทคโนโลยีสารสนเทศมลพิษ กองแผนงานและประเมินผล กรมควบคุมมลพิษ. แหล่งที่มา: [http://www.pcd.go.th/\[25 กุมภาพันธ์ 2548\]](http://www.pcd.go.th/[25 กุมภาพันธ์ 2548])

กรุณา เดชาดิวงศ์ ณ อยุธยา. 2539. Home stay: รูปแบบการท่องเที่ยวแนวใหม่. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. กองวิชาการ. 2539. การตลาดในอุตสาหกรรมท่องเที่ยว. กรุงเทพมหานคร: การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย.

การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. 2545. คู่มือแนวทางการจัดการที่พักสัมผัสวัฒนธรรมชนบท (Home stay). กรุงเทพมหานคร: การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย.

โครงการความร่วมมือทางวิชาการ อุทยานการเรียนรู้ และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 2548. โปสเตอร์นิทรรศการทิ้งห้อย. กรุงเทพมหานคร: Central World Plaza.

จารุเชษฐ์ เรืองสุวรรณ. 2547. การประเมินคุณภาพการจัดการการท่องเที่ยวชุมชนยี่สาร อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. สาขาอุทยานและนันทนาการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จิรากรณ์ คชเสนี. 2544. หลักนิเวศวิทยา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. 2545. วิธีเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์สัตว์หน้าดิน. กรุงเทพมหานคร: สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชูวิทย์ ศิริเวชกุล. 2544. จัดโฮมสเตย์อย่างไร ไม่ให้ผิดทาง. จุลสารการท่องเที่ยว 20, 3 (กรกฎาคม – กันยายน 2544): หน้า 43 – 49.

ดำรงศักดิ์ น้อยเจริญ. 2543. การสะสมของมลสารอินทรีย์สลายตัวยากในดินตะกอนและหอยแมลงภู่ Perna viridis จากบริเวณแอสฟุรีแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เต็ม สมิตินันท์. 2544. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2544.

กรุงเทพมหานคร: สวนพฤกษศาสตร์ป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ บริษัท
ประชาชนจำกัด.

ทัศนาวลัย อุทาร์สกุล. 2544. ผลกระทบจากการท่องเที่ยวและการจัดการการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ
บนเส้นทางศึกษาธรรมชาติสำนักงานอุทยาน – หนองผักชี อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทองเจือ เจริญพัฒน์. 2512. การศึกษาชีวประวัติ การเจริญเติบโต และอวัยวะเรื่องแสงในหิ้งห้อย.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. สาขาวิชาชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

ไทยตำบล. 2543. ตำบลปลายโพรงนาง [online]. แหล่งที่มา: <http://www.thaitambon.com>[15
กุมภาพันธ์ 2548]

นงลักษณ์ อยู่เย็นดี. 2546. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความชอบในการเข้าร่วมกิจกรรมโฮมสเตย์
ของนักท่องเที่ยวชาวไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. สาขาอุทยานและนันทนาการ
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นิคม จารุมณี. 2544. การท่องเที่ยวและการจัดการอุตสาหกรรมท่องเที่ยว. กรุงเทพมหานคร:
ไอ. เอส. พรินติ้ง เฮาส์.

ปรารธนา ฉายประเสริฐ. 2540. ดร.ยุพา หาญบุญทรง อาจารย์ ม.ขอนแก่น นักวิจัยหิ้งห้อย.
วิทยาจารย์ 96, 11 (พฤศจิกายน 2540): 40 – 43.

ปิยาภรณ์ รัดนเจษฎา. 2541. การเปรียบเทียบพฤติกรรมเกี่ยวกับการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ของ
นักท่องเที่ยวที่พักค้างแรมและไม่พักค้างแรม ในอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยมหิดล.

ปฐพี อาคมานนท์ มอนซอน และคณะ. 2535. โครงการศึกษาผลกระทบของการท่องเที่ยวเชิงเดินป่า
ต่อสภาพแวดล้อมและประชากรในท้องถิ่น. กรุงเทพมหานคร: คณะสังคมศาสตร์และ
มนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

พนิดดา สิงห์ครา. 2544. ศักยภาพชุมชนบ้านห้วยฮี้ในการจัดการการท่องเที่ยวเชิงนิเวศแบบ
โฮมสเตย์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. สาขาวิชาการจัดการมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

พลสุข หฤทัยธนาสันต์. 2527. วัดภูมิพิศในพิช. กรุงเทพมหานคร: กองวัดภูมิพิศการเกษตร กรม
วิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ภราเดช พยัควิเชียร. 2544. บ้านพักชุมชน. อนุสาร อ.ส.ท. 41, 10 (พฤษภาคม 2544): หน้า 27.

- ภิญญา จำรัสกุล, ศิวากรณ์ สกุลเที่ยงตรง, พงษ์ศรี ไบอคุลย์ และพลสุข หฤทัยธนาสันต์. 2542. การแพร่กระจายของวัฏมียพิษในน้ำและดินตะกอนบริเวณลุ่มน้ำแม่กลองและคลองแยก. ข่าวสารวัฏมียพิษ 26, 2 (เมษายน – มิถุนายน 2542): 45 – 57.
- มธุรส ปราบไพร. 2544. โสมสตร์กับการจัดการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ. จุลสารการท่องเที่ยว. 20, 4 (ตุลาคม-ธันวาคม).
- มนต์สวรรค์ จินดาแสง. 2540. ชีวิตริบหรี่ของหิ้งห้อย. โลกสีเขียว 6, 3 (กรกฎาคม – สิงหาคม 2540): หน้า 21-26.
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. คณะเกษตร, ภาควิชากีฏวิทยา. 2542. บทปฏิบัติการกีฏวิทยาเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. คณะประมง. 2543. เสวนาวิชาการเรื่องการศึกษาคหอย ปี 2000. กรุงเทพมหานคร: คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และสถาบันดำรงราชานุภาพ กระทรวงมหาดไทย. 2541. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการศึกษาแนวทางการบริหารจัดการการท่องเที่ยวในพื้นที่รับผิดชอบขององค์กรบริหารส่วนตำบล. กรุงเทพมหานคร: การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย.
- ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และ จารุวรรณ สมศิริ. 2528. คุณสมบัติของน้ำและวิธีวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางการประมง. กรุงเทพมหานคร: กรมประมง.
- ยาใจ ศรีวิโรจน์ และคณะ. 2545. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยระบบมาตรฐานคุณภาพการจัดการการท่องเที่ยว ต.ปลายโพธิ์พาง อ.อัมพวา จ.สมุทรสงคราม.
- รติกร น่วมภักดี. 2545. ผลกระทบของกิจกรรมเดินป่าต่อพรรณพืชและคุณสมบัติทางกายภาพบางประการของดินในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. สาขาอุทยานและนันทนาการ ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วันดี สันติวุฒิมณี. 2541. หิ้งห้อยดวงไฟชีวิตในรัตติกาล. สารคดี 14, 165 (พฤศจิกายน 2541): หน้า 60-76.
- วิทยา ภูลสนอง. 2544. โสมสตร์. ธุรกิจท่องเที่ยว 14,3 (เดือน): หน้า 14-15.
- วิทย์ เทียงบุญธรรม. 2532. พจนานุกรมนกในเมืองไทย. กรุงเทพมหานคร: โอ.เอส.พรีนติ้งเฮ้าส์.
- วิทย์ เทียงบุญธรรม. 2539. พจนานุกรมสัตว์และพืชในเมืองไทย. กรุงเทพมหานคร: อักษรพิทยา.

- ศุภณัฐ ศิริพิทยางกูร. 2544. ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารคลอเดนและสารเอ็นโดซัลแฟนที่ตกค้างในน้ำและตะกอนดินกับการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำป่าสัก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ศุภสรณ์ เจริญวัฒนา. 2546. หึ่งห้อยแสงสว่างกลางพงไพร. สารคดี 19, 226 (ธันวาคม 2546): หน้า 114-127.
- เศรษฐกิจร่วมด้วยช่วยกัน. 2547. การปลูกลิ้นจี่ การปลูกส้มโอ การปลูกมะพร้าว [online]. แหล่งที่มา: <http://www.rakbankerd.com>[8 เมษายน 2548]
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2542. รายงานขั้นสุดท้าย การดำเนินการเพื่อกำหนดนโยบายการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ. กรุงเทพมหานคร: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2543. การศึกษาเพื่อกำหนดแนวทางการพัฒนาและการจัดการการท่องเที่ยวเชิงเกษตร. กรุงเทพมหานคร: การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย.
- สมศักดิ์ ปัญหา. รองศาสตราจารย์ ดร. สัมภาษณ์. 7 เมษายน 2549.
- สมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย. 2540. คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย. กรุงเทพมหานคร: เรือนแก้วการพิมพ์.
- อรพิมพ์, 2544. โฮมสเตย์ ฟาร์มสเตย์ ธุรกิจบริการจากเจ้าบ้านที่ดี. จุลสารการท่องเที่ยว 20, 1 (มกราคม – มีนาคม 2544): หน้า 30-32.
- อัญชนา ทานเจริญ. 2543. การศึกษาความหลากหลายของประชากรหึ่งห้อยในบริเวณที่สูงและที่ราบ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. ภาควิชาชีววิทยาสาขาสัตววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.
- แอนโทนี เจ. ไลงเนม. คู่มือการใช้งาน GPS เบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: สมาคมอนุรักษ์สัตว์ป่า. ม.ป.ท.
- เอี่ยมพร วิสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. กรุงเทพมหานคร: เอช เอ็น กรุ๊ป จำกัด.

ภาษาอังกฤษ

AOAC. 2002. Standard Operating Procedure for AOAC Method 8081 A + 3510 (water), +3541 (soil) Determination of Chlorinated Pesticide in Soil and Water. MC: Department of Environmental Protection, Division of Environmental Analysis.

- APHA. 1992. Standard Method for the Examination of Water and Wastewater. 18th ed., WA: American Public Health Associated.
- Ballantyne, L.A. 2001. The bent winged fireflies of Cambodia, Indonesia, Malaysia, Philippines and Thailand (Coleoptera: Lampyridae: Luciolinae: Luciolini). *PTEROPTYX* spp. of the Polunin Collection. Serangga 6(1): 51-95.
- Braack, L.E.O. 1997. Fascinating Insects of Southeast Asia. Malaysia: Time Edition.: 72.
- Enchanted Learning. 2005. Firefly or lighting bug *Photinus pyralis*[Online]. Available from: www.enchantedlearning.com[2005, May 20].
- Evans, G. 1977. The Life of Beetles. UK: George Allen & Unwin.: 62 – 63.
- Hamzah, J.B. and Mohkeri, S. 2002. The kampung Kuantan Firefly Reserve. [Online]. Available from: <http://ramsar.org/cop7181cs11.doc>[2004, April 13].
- Lekagul, B. and Round, P.D. 1991. A Guide to the Birds of Thailand. Bangkok: Saha Karn Bhaet Co.
- McGavin, G.C. 2000. Insects. Singapore: Kyodo Printing Co.: 12-13, 122-123.
- McIntoch, R.W. and Goeldner, C.R. 1995. Principle, Practice, Philosophies. 6th ed., New York: John Wiley and Sons.
- Mill, R.C. and Morrisson, A.M. 1990. The Tourism System: An Introductory Text. New Jersey: Prentice-Hall.
- Nordsieck, R. 2004. Terrestrial snails' enemies[Online]. Available from: <http://www.weichtiere.at/Mollusks/Schnecken/feinde.html>[2005, October 15]
- Ohba, N. and Sim, S.H. 1994. The morphology, behavior and life cycle of *Pteroptyx valida* (Coleoptera: Lampyridae) in Singapore. Sci. Rept. Yokosuka City Mur 42, 1 (December 1994): 1-11.
- Pan, B.; Liu W.X.; Sni, Z.; Cao, J.; Shen, W.R.; Qing, B.P.; Sum, R. and Tao, S. 2004. Sample purification for analysis of organochlorine pesticides in sediment and fish muscle. Journal of Environmental Science and Health. 39(3): 353-365.
- Scagell, R. 2005. The UK glow worm survey[Online]. Available from: www.glowworms.org.uk[2005, September 6].
- Thirakhupt, K., Sitthicharoenchai, D., Keithmalesatti, S. and Siriwong, W. 2006. Organochlorine pesticides and their usages in Thailand. Journal of Science Research Chulalongkorn University. Vol. 31, Special Issue II (NRC-EHWM): 107-121.
- Tyler, J. 2002. The Glow-worm. UK: Lakeside Printing.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ข้อมูลประวัติชีวิตของหิ่งห้อยที่พบในพื้นที่ศึกษา

Pteroptyx malacca (Gorham) เพศผู้

ชื่อวงศ์	LAMPYRIDAE (ทองเจือ กระทบณ์, 2512)
ความยาว	6.42 มิลลิเมตร (วัดจากปลายหัวถึงปลายปีก)
หัว (head)	เมื่อนำ pronotum ออกจะพบหัวซึ่งอยู่ลึกลงไประหว่างตาทั้งสองข้างซึ่งมีขนาดใหญ่ ความกว้างสุดของส่วนหัว 1.44 มิลลิเมตร หัวสีดำ หนวดเป็นแบบเส้นด้าย สีน้ำตาล ยาว 3.6 มิลลิเมตร ปากสีน้ำตาลเข้ม
อกปล้องแรก (prothorax)	ยาว 0.9 มิลลิเมตร ส่วนกว้างสุด 2.2 มิลลิเมตร สัดส่วนของความกว้าง/ความยาว เป็น 2.4 มีสันนูนกลางขอบหน้า ส่วนขอบด้านข้างมีลักษณะโค้งเล็กน้อย ขอบหลังเป็นรอยเว้าตื้นๆ 3 รอย สีส้มอมเหลือง
ปีกหน้า (elytra)	ยาว 5.8 – 6.0 มิลลิเมตร กว้าง 1.3 – 1.4 มิลลิเมตร ส่วนปลายปีกพับลงเป็นรูปสามเหลี่ยม สีครีมไปจนถึงสีน้ำตาลเหลือง ส่วนปลายสีน้ำตาลเข้ม
ปล้องท้อง (abdominal segments)	ส่วนท้องด้านล่างมีสีเหลือง
ขา (legs)	ขาสีเหลืองจนถึงสีน้ำตาลอมเหลือง ตีน (tarsus) และแข้งของขาหน้ามีสีน้ำตาลเข้ม
อวัยวะผลิตแสง (light organ)	ของตัวผู้อยู่บริเวณส่วนท้องด้านล่าง ปล้องที่ 6 และ 7 ประกอบด้วยส่วนที่ยื่นออกมาด้านข้างของขอบหลัง (posterolateral projection) 1 คู่

Pteroptyx valida Olivier เพศผู้

ชื่อวงศ์

ความยาว

หัว (head)

อกปล้องแรก (prothorax)

ปีกหน้า (elytra)

ปล้องท้อง (abdominal segment)

ขา (legs)

อวัยวะผลิตแสง (light organ)

LAMPYRIDAE (อัญชนา ท่านเจริญ, 2543)

10.8 มิลลิเมตร (วัดจากปลายหัวถึงปลายปีก)

เมื่อนำ pronotum ออกจะพบหัวซึ่งอยู่ลึกลงไปจากตาทั้งสองข้าง ตามีขนาดใหญ่ ความกว้างสุดของส่วนหัว 2.3 มิลลิเมตร สีเหลืองไปจนถึงสีน้ำตาลอ่อน และเข้มขึ้นที่ส่วนยอด หนวดเป็นแบบเส้นด้าย (filiform) สีน้ำตาล ยาว 4.2 มิลลิเมตร ปากสีน้ำตาลเข้ม ยกเว้นริมฝีปากสีเหลือง

ยาว 1.6 มิลลิเมตร ส่วนกว้างสุด 3.5 มิลลิเมตร สัดส่วนของความกว้าง/ความยาว เป็น 2.19 กลางของหน้ามีลักษณะเป็นสันนูน ขอบหลังเป็นรอยเว้าตื้นๆ 3 รอย ขอบด้านข้างมีลักษณะโค้งเล็กน้อย สีส้มอมเหลือง

ยาว 9.2 มิลลิเมตร กว้าง 1.9 มิลลิเมตร ส่วนปลายปีกพับลงเป็นรูปสี่เหลี่ยมสีเหลืองปนน้ำตาล ปลายสีน้ำตาลเข้ม

ส่วนท้องด้านล่างมีสีเหลือง

ขาสีเหลืองจนถึงสีน้ำตาลอมเหลือง ตีนมีสีน้ำตาล และแข้งของขาหน้ามีสีน้ำตาลเข้ม

ของตัวผู้อยู่บริเวณส่วนท้องด้านล่าง ปล้องที่ 6 และ 7 และกลางขอบหลังของปล้องท้องที่ 7 มีส่วนที่ยื่นออกมา (median posterior projection) กว้างและเห็นได้ชัด

Luciola brahmina Bourgeois เพศผู้

ชื่อวงศ์

ความยาว

หัว (head)

อกปลีองแรก (prothorax)

ปีกหน้า (elytra)

ปลีองท้อง (abdominal segments)

ขา (legs)

อวัยวะผลิตแสง (light organ)

LAMPYRIDAE (อัญชนา ท่านเจริญ, 2543)

8.6 – 8.7 มิลลิเมตร (วัดจากปลายหัวถึงปลายปีก)

เมื่อนำ pronotum ออกจะพบหัวอยู่ลึกลงไประหว่างตาทั้งสองข้าง ความกว้างสุดของส่วนหัว 2.1 มิลลิเมตร หัวมีสีดำ และมีหนวดที่หัวเป็นแบบเส้นด้าย สีดำ ยาว 2.1 มิลลิเมตร ส่วนของปากมีสีน้ำตาลเข้มจนถึงดำ

ยาว 1.6 มิลลิเมตร ส่วนกว้างสุด 2.8 – 2.9 มิลลิเมตร สัดส่วนของความกว้าง/ความยาว เป็น 1.85 ขอบหน้าไม่มีอะไรปกคลุม ขอบด้านข้างโค้งเล็กน้อย ขอบหลังเป็นรอยเว้าตื้นๆ สีน้ำตาลอ่อน กับจุดสีน้ำตาล 2 จุดบนแผ่นปิดบริเวณหัว

ยาว 7.2 มิลลิเมตร กว้าง 1.9 มิลลิเมตร สีน้ำตาลเข้ม ปลายปีกสีน้ำตาลเข้ม บริเวณฐานปีกสีน้ำตาลเข้ม ส่วนบริเวณปลายปีกมีสีน้ำตาลอ่อน

ส่วนท้องด้านล่างสีเหลืองมัว ยกเว้นปลีองที่ 5 สีดำ

ขาสีเหลืองจนถึงน้ำตาลอมเหลือง ดินและแข้งมีสีน้ำตาลเข้ม ของตัวผู้ครอบคลุมบริเวณส่วนท้องด้านล่าง ปลีองที่ 6 และ 7 ซึ่งโดยทั่วไปบริเวณกลางขอบปลีองที่ 7 จะนูนขึ้นมาเล็กน้อย

Pyrocoelia tonkinensis Olivier เพศผู้

ชื่อวงศ์	LAMPYRIDAE
ความยาว	10 – 15 มิลลิเมตร (วัดจากปลายอกปล้องแรกถึงปลายปีก)
หัว (head)	หัวจะอยู่ใต้อกปล้องแรก (pronotum) หนวดเป็นแบบฟันเลื่อย (serrate) สีดำ ยาว 4 – 5 มิลลิเมตร
อกปล้องแรก (prothorax)	ส่วนอกปล้องแรกยื่นออกมาปกคลุมหัวเป็นแผ่นกว้าง สีน้ำตาลอมเหลือง และบริเวณด้านบนกับตา ซึ่งมีลักษณะโปร่งแสงคล้ายแว่นอยู่ 2 อัน เรียก window
ปีกหน้า (elytra)	ยาว 10 มิลลิเมตร กว้าง 3 – 4 มิลลิเมตร เพศผู้มีปีกสีดำขอบปีกสีน้ำตาล ส่วนเพศเมียมีลักษณะคล้ายตัวหนอนสีขาวครีมปนน้ำตาล มีปีกสั้นและบินไม่ได้
ปล้องท้อง (abdominal segments)	ส่วนท้องด้านล่างสีเหลืองหม่น ยกเว้นปล้องที่ 5 – 6 ขาสีน้ำตาลเข้มจนดำ ตีนและแข้งสีน้ำตาลเข้ม
อวัยวะผลิตแสง (light organ)	อยู่บริเวณส่วนท้องด้านล่าง ปล้องท้องที่ 6 และ 7 และที่ 7 โดยทั่วไปบริเวณตรงกลางจะนูนขึ้นมาเล็กน้อย

ภาคผนวก ข

การกำหนดประเภทของแหล่งน้ำในแม่น้ำภาคกลาง

แม่น้ำแม่กลอง

เขตควบคุมมาตรฐานคุณภาพน้ำ: บริเวณปากแม่น้ำ (คลังน้ำมันเชลล์) จังหวัดสมุทรสงคราม (กิโลเมตรที่ 0) ถึงบริเวณปากแพรก อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี (กิโลเมตรที่ 140)

ประเภทคุณภาพของแหล่งน้ำผิวดิน: ประเภท 3 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทั้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

(2) การเกษตร

แหล่งที่มา:

ประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่องกำหนดประเภทของแหล่งน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 111 ตอนที่ 62 ง ลงวันที่ 4 สิงหาคม 2537

มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ดัชนี คุณภาพน้ำ ^๑	หน่วย	ค่า ทาง สถิติ	เกณฑ์กำหนดสูงสุด ^๒ ตามการแบ่ง ประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์					วิธีการตรวจสอบ
			ประเภท 1	ประเภท 2	ประเภท 3	ประเภท 4	ประเภท 5	
1.อุณหภูมิ (Temperature)	°ซ	-	๓	๓'	๓'	๓'	-	เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometer) วัด ขณะทำการเก็บ ตัวอย่าง
2.ความเป็นกรด และด่าง (pH)	-	-	๓	5-9	5-9	5-9	-	เครื่องวัดความเป็น กรดและด่างของน้ำ (pH meter) ตามวิธี หาค่าแบบ Electrometric
3.ออกซิเจน ละลาย (DO) ^๒	มก./ล.	P20	๓	0.6	0.4	0.2	-	Aside Modification
4.แคดเมียม (Cd)	มก./ล.	-	๓	0.005* 0.05**			-	Atomic Absorption -Direct Aspiration
5.ตะกั่ว (Pb)	มก./ล.	-	๓	0.05			-	Atomic Absorption -Direct Aspiration
6.ปรอท (Hg)	มก./ล.	-	๓	0.002			-	Atomic Absorption-Cold Vapour Technique
7.ดีดีที (DDT)	ไมโคร กรัม/ล.	-	๓	1.0			-	Gas- Chromatography
8.บีเอชซี ชนิดแอลฟา (Alpha-BHC)	ไมโคร กรัม/ล.	-	๓	0.02			-	Gas- Chromatography
9.ดิลดริน (Dieldrin)	ไมโคร กรัม/ล.	-	๓	0.1			-	Gas- Chromatography
10.อัลดริน (Aldrin)	ไมโคร กรัม/ล.	-	๓	0.1			-	Gas- Chromatography

มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน (ต่อ)

ดัชนี คุณภาพน้ำ ^{1/}	หน่วย	ค่า ทาง สถิติ	เกณฑ์กำหนดสูงสุด ^{2/} ตามการแบ่ง ประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์					วิธีการตรวจสอบ
			ประเภท 1	ประเภท 2	ประเภท 3	ประเภท 4	ประเภท 5	
11.เฮปตาคลอร์ และเฮปตาคลอ อีพอกไซด์ (Heptachor & Heptachlorepoxi de)	ไมโคร กรัม/ล.	-	๓	0.2			-	Gas- Chromatography
12.เอนดริน (Endrin)	ไมโคร กรัม/ล.	-	๓	ไม่สามารถตรวจพบได้ตาม วิธีการตรวจสอบที่กำหนด			-	Gas- Chromatography

หมายเหตุ

^{1/}กำหนดค่ามาตรฐานเฉพาะในแหล่งน้ำประเภทที่ 2-4 สำหรับแหล่งน้ำประเภทที่ 1 ให้เป็นไปตาม
ธรรมชาติ และแหล่งน้ำประเภทที่ 5 ไม่กำหนดค่า

^{2/} ค่า DO เป็นเกณฑ์มาตรฐานต่ำสุด

๓ เป็นไปตามธรรมชาติ

๔ อนุหภูมิของน้ำจะต้องไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน 3 องศาเซลเซียส

* น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO₃ ไม่เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

** น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO₃ เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

°ซ องศาเซลเซียส

มก./ล. มิลลิกรัมต่อลิตร

วิธีการตรวจสอบเป็นไปตามวิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย Standard Methods
for Examination of Water and Wastewater ซึ่ง APHA : American Public Health Association,
AWWA : American Water Works Association และ WPCF : Water Pollution Control Federation
ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนด

ที่มา: ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความใน
พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐาน
คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 111 ตอนที่ 16 ง ลงวันที่ 24
กุมภาพันธ์ 2537

มาตรฐานคุณภาพดินที่ใช้ประโยชน์เพื่อการอยู่อาศัยและเกษตรกรรม

ดัชนีคุณภาพดิน	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
1. โลหะหนัก (Heavy metals)			
1) แคดเมียมและสารประกอบแคดเมียม (Cadmium and compounds)	"	ต้องไม่เกิน 37	ใช้วิธี Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry หรือวิธี Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry หรือวิธี Atomic Absorption, Direct Aspiration หรือวิธี Atomic Absorption, Furnace Technique หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
2) ตะกั่ว (Lead)	"	ต้องไม่เกิน 400	ใช้วิธี Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry หรือวิธี Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry หรือวิธี Atomic Absorption, Direct Aspiration หรือวิธี Atomic Absorption, Furnace Technique หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
3)ปรอทและสารประกอบปรอท (Mercury and compounds)	"	ต้องไม่เกิน 23	ให้ใช้วิธี Cold-Vapor Technique หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
2. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides)			
4) 2,4-ดี (2,4-D)	มิลลิกรัม/กิโลกรัม	ต้องไม่เกิน 690	ใช้วิธี Gas Chromatography หรือวิธี High Performance Liquid Chromatography/Thermal Extraction/Gas Chromatography/Mass Spectrometry (TE/GC/MS) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
5) ดิลดริน (Dieldrin)	"	ต้องไม่เกิน 0.3	"
6) เฮปตาคลอร์ (Heptachlor)	"	ต้องไม่เกิน 1.1	"

มาตรฐานคุณภาพดินที่ใช้ประโยชน์เพื่อการอยู่อาศัยและเกษตรกรรม (ต่อ)

ดัชนีคุณภาพดิน	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
7) ดีดีที (DDT)	"	ต้องไม่เกิน 17	ใช้วิธี Gas Chromatography หรือวิธี Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
8) เฮปตาคลอร์ อีพ็อกไซด์ (Heptachlor Epoxide))	"	ต้องไม่เกิน 0.5	ใช้วิธี Gas Chromatography หรือวิธี Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
9) ลินเดน (Lindane)	"	ต้องไม่เกิน 4.4	"

หมายเหตุ

1. วิธี Test Methods of Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods (SW-846) ขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency)
2. วิธีการเก็บและรักษาดตัวอย่างดินให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในภาคผนวกท้ายประกาศนี้

ที่มา: ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 25 (พ.ศ. 2547) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพดิน ดิพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 121 ตอนพิเศษ 119 ง ลงวันที่ 20 ตุลาคม 2547

ภาคผนวก ค

แบบสอบถามนักท่องเที่ยว

เพศ ☐ 1) ชาย ☐ 2) หญิง

อายุ ☐ 1) ต่ำกว่า 15 ปี ☐ 2) 15 – 20 ปี

☐ 3) 21 – 25 ปี ☐ 4) 26 – 30 ปี

☐ 5) 31 – 40 ปี ☐ 6) มากกว่า 40 ปี (โปรดระบุ).....

ระดับการศึกษา ☐ 1) ประถมศึกษา ☐ 2) มัธยมศึกษา

☐ 3) ปริญญาตรี ☐ 4) สูงกว่าระดับปริญญาตรี

☐ 5) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

อาชีพ ☐ 1) นักเรียน/นักศึกษา ☐ 2) รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ

☐ 3) นักวิจัย ☐ 4) ธุรกิจส่วนตัว

☐ 5) พนักงานบริษัท ☐ 6) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

สัญชาติ ☐ 1) ไทย ☐ 2) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

ก. คำถามด้านสิ่งแวดล้อม

1. ท่านมีความรู้เกี่ยวกับการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์อย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 1) เป็นการท่องเที่ยวที่มีการเรียนรู้วิถีชีวิตของเจ้าของบ้าน และชุมชน

☐ 2) เป็นการท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวเข้าพัก และใช้ชีวิตร่วมกับเจ้าของบ้าน

☐ 3) เป็นการท่องเที่ยวในแหล่งธรรมชาติ และแหล่งวัฒนธรรมซึ่งมีลักษณะเฉพาะถิ่น

☐ 4) เป็นการท่องเที่ยวที่อยู่ภายใต้แนวคิดที่ว่า “ผู้มาพักเป็นแขกของบ้าน มิใช่นักท่องเที่ยว”

☐ 5) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

2. เหตุผลในการเลือกกิจกรรมการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ที่นี่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 1) เพื่อชมหิ้งห้อย

☐ 2) เพื่อชื่นชมธรรมชาติ/พักผ่อน

☐ 3) เพื่อศึกษา/วิจัย

☐ 4) เพื่อสัมผัสวัฒนธรรมและวิถีชีวิตของชาวบ้าน

☐ 5) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

3. ระหว่างทางในกิจกรรมชมหิ่งห้อย ท่านพบหิ่งห้อยเป็นจำนวนเท่าใด (ประมาณโดยสายตา)
- ☐ 1) ไม่พบเลย ☐ 2) น้อย (<100 ตัว)
- ☐ 3) ปานกลาง (100-1,000 ตัว) ☐ 4) มาก (>1,000 ตัว)
4. ท่านใช้ระยะเวลาในการชมหิ่งห้อยนานเท่าใด
- ☐ 1) น้อยกว่า 1 ชั่วโมง ☐ 2) 1 – 2 ชั่วโมง ☐ 3) มากกว่า 2 ชั่วโมง
5. ท่านทำกิจกรรมใดร่วมด้วยระหว่างชมหิ่งห้อย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- ☐ 1) ดูดาว ☐ 2) จับหิ่งห้อย ☐ 3) เก็บดอกกล้าพู
- ☐ 4) พูดคุยกับผู้ร่วมทาง ☐ 5) ถ่ายรูป ☐ 6) อื่นๆ (โปรดระบุ).....
6. ท่านนำอาหารหรือเครื่องดื่มติดตัวมาด้วยหรือไม่ ระหว่างการชมหิ่งห้อย
- ☐ 1) ไม่ได้นำมา ☐ 2) นำมาด้วย (โปรดระบุ).....
7. ท่านได้รับข้อมูลจากศูนย์บริการนักท่องเที่ยวเรื่อง “การไม่ควรส่งเสียงดังขณะนั่งเรือชมหิ่งห้อย” หรือไม่
- ☐ 1) ได้รับข้อมูล ☐ 2) ไม่ได้รับข้อมูล
8. ท่านทราบหรือไม่ว่า ปัจจุบันหิ่งห้อยในประเทศไทยมีจำนวนลดลงและพบได้ยาก
- ☐ 1) ไม่ทราบ ☐ 2) ทราบ
9. ท่านสามารถมีส่วนร่วมในการรักษาสภาพแวดล้อมและถิ่นที่อยู่อาศัยของหิ่งห้อยได้อย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- ☐ 1) รักษาความสะอาดของลำคลอง
- ☐ 2) ไม่รบกวนและทำลายต้นไม้ที่หิ่งห้อยอาศัยอยู่
- ☐ 3) ไม่ส่งเสียงดังขณะชมหิ่งห้อย
- ☐ 4) ไม่รบกวนสภาพธรรมชาติของตลิ่งทั้งดินและน้ำ
- ☐ 5) อื่นๆ (โปรดระบุ).....
10. ท่านมีข้อเสนออย่างไร ในการร่วมกิจกรรมนั่งเรือชมหิ่งห้อยเพื่อให้เกิดการอนุรักษ์หิ่งห้อย
-
-

ข. คำถามด้านชีววิทยาหิ่งห้อย

1. ท่านทราบหรือไม่ว่า หิ่งห้อยเป็นแมลง
- ☐ 1) ทราบ ☐ 2) ไม่ทราบ
2. ท่านทราบหรือไม่ว่า หิ่งห้อยมีวงจรชีวิตที่เกี่ยวข้องกับดินและน้ำ
- ☐ 1) ทราบ ☐ 2) ไม่ทราบ

3. ท่านทราบไหมว่า หิ่งห้อยวางไข่บริเวณใด

- ☐ 1) บนต้นลำพู ☐ 2) ใต้ใบไม้และกอหญ้า
- ☐ 3) ดินเลนที่ค่อนข้างชุ่มชื้น ☐ 4) ในดอกของต้นลำพู
- ☐ 5) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

4. ท่านทราบไหมว่า หิ่งห้อยกินอะไรเป็นอาหาร

- ☐ 1) กินพืช ☐ 2) กินสัตว์ขนาดเล็ก
- ☐ 3) กินซากพืชซากสัตว์ ☐ 4) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

5. ท่านทราบไหมว่า ตัวเต็มวัยของหิ่งห้อยอาศัยอยู่บริเวณใด

- ☐ 1) บริเวณยอดไม้หรือเรือนไม้ ☐ 2) ใต้ใบไม้และกอหญ้า
- ☐ 3) บริเวณดินเลนริมตลิ่ง ☐ 4) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

6. ท่านทราบไหมว่า หิ่งห้อยตัวเต็มวัยมีการกระพริบแสงเพื่ออะไร

- ☐ 1) เพื่อไล่ศัตรู ☐ 2) เพื่อหาคู่และบอกตำแหน่งที่มันอยู่
- ☐ 3) เพื่อล่อเหยื่อ ☐ 4) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

7. ท่านทราบไหมว่า สภาพแวดล้อมแบบใดเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของหิ่งห้อย

- ☐ 1) บริเวณที่มีฝนตกชุก
- ☐ 2) บริเวณที่มีต้นไม้นานาชนิดและเงาไม้
- ☐ 3) บริเวณแหล่งน้ำสะอาดตามธรรมชาติ
- ☐ 4) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

8. ท่านทราบไหมว่า หิ่งห้อยมีประโยชน์อย่างไรต่อระบบนิเวศ

- ☐ 1) ช่วยผสมเกสรดอกไม้
- ☐ 2) ทำให้เกิดแสงสว่างยามค่ำคืน
- ☐ 3) เป็นดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์และความบริสุทธิ์ของสภาพแวดล้อม
- ☐ 4) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

9. ท่านทราบไหมว่า อะไรเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้หิ่งห้อยลดจำนวนลง

- ☐ 1) น้ำเสีย ☐ 2) มลพิษทางอากาศ
- ☐ 3) การตัดต้นลำพู ☐ 4) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

10. ท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไร ในการจัดการสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่หิ่งห้อยอาศัยอยู่เพื่อให้เกิดความยั่งยืน

.....

.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ขอบคุณที่กรุณาให้ความร่วมมือ

แบบสอบถามประชาชนในพื้นที่ซึ่งเข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์

คุณ

บ้านเลขที่ หมู่ ตำบลปลายโพพทาง อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

เพศ ☐ 1) ชาย ☐ 2) หญิง

อายุ ☐ 1) 15 – 20 ปี ☐ 2) 21 – 30 ปี

☐ 3) 31 – 40 ปี ☐ 4) มากกว่า 40 ปี (โปรดระบุ).....

ระดับการศึกษา ☐ 1) ประถมศึกษา ☐ 2) มัธยมศึกษา

☐ 3) ปริญญาตรี ☐ 4) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

อาชีพ ☐ 1) นักเรียน/นักศึกษา ☐ 2) รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ ☐ 3) เกษตรกรรม

☐ 4) ธุรกิจส่วนตัว ☐ 5) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

ก. คำถามทั่วไป

1. ท่านมีความรู้เกี่ยวกับการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์อย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
 - ☐ 1) เป็นการท่องเที่ยวที่มีการเรียนรู้วิถีชีวิตของเจ้าของบ้าน และชุมชน
 - ☐ 2) เป็นการท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวเข้าพัก และใช้ชีวิตร่วมกับเจ้าของบ้าน
 - ☐ 3) เป็นการท่องเที่ยวในแหล่งธรรมชาติ และแหล่งวัฒนธรรมซึ่งมีลักษณะเฉพาะถิ่น
 - ☐ 4) เป็นการท่องเที่ยวที่อยู่ภายใต้แนวคิดที่ว่า “ผู้มาพักเป็นแขกของบ้าน มิใช่นักท่องเที่ยว”
 - ☐ 5) อื่นๆ (โปรดระบุ).....
2. เหตุใดบ้านของท่านจึงเข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
 - ☐ 1) ครอบครัวต้องการรายได้เสริมจากการท่องเที่ยว
 - ☐ 2) บ้านมีความพร้อมและศักยภาพเพียงพอที่จะต้อนรับนักท่องเที่ยว
 - ☐ 3) ต้องการพบปะพูดคุยและแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับนักท่องเที่ยว
 - ☐ 4) ต้องการออกแบบทางไทยแก่สาขานักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ
 - ☐ 5) อื่นๆ (โปรดระบุ).....
3. ท่านได้รับประโยชน์จากการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์อย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
 - ☐ 1) มีรายได้จากการขายของที่ระลึก
 - ☐ 2) มีรายได้จากรีเออร์จ้างรับส่งนักท่องเที่ยว
 - ☐ 3) มีรายได้จากการขายพืชผลทางการเกษตร
 - ☐ 4) มีรายได้จากการพักค้างคืนของนักท่องเที่ยว
 - ☐ 5) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

4. บ้านของท่านสามารถรองรับนักท่องเที่ยวได้กี่คนละเท่าใด
- ☐ 1) 1 – 5 คน ☐ 2) 6 – 10 คน
- ☐ 3) 11 – 20 คน ☐ 4) 20 คนขึ้นไป
5. ท่านได้จัดเตรียมถังขยะไว้ให้นักท่องเที่ยวทิ้งเศษขยะหรือไม่
- ☐ 1) จัดเตรียม ☐ 2) ไม่ได้จัดเตรียม
6. บ้านของท่านมีการจัดการกับขยะหรือน้ำทิ้งอย่างไร
- ☐ 1) ฝังกลบ ☐ 2) เผาขยะ
- ☐ 3) มีรถมาเก็บขยะ ☐ 4) มีบ่อดักไขมันก่อนปล่อยน้ำลงสู่ลำคลอง
7. ปัจจุบันมีหิ้งห้อยมากขึ้นหรือน้อยลง เมื่อเทียบกับอดีต
- ☐ 1) น้อยลง ☐ 2) มากขึ้น ☐ 3) เท่าเดิม
8. เมื่อมีการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์เกิดขึ้น หิ้งห้อยมีจำนวนลดลงจากในอดีตหรือไม่
- ☐ 1) ลดลง ☐ 2) ไม่ลดลง ☐ 3) เท่าเดิม
9. บริเวณหน้าบ้านของท่านมีต้นไม้ที่หิ้งห้อยอาศัยอยู่หรือไม่
- ☐ 1) มี ☐ 2) ไม่มี
10. กิจกรรมนั่งเรือชมหิ้งห้อยของนักท่องเที่ยวรบกวนท่านหรือไม่
- ☐ 1) รบกวน (โปรดระบุ).....
- ☐ 2) ไม่รบกวน
11. ทราบข่าวว่า มีการตัดต้นลำพูทิ้งเนื่องจากรำคาญเสียงเรือของนักท่องเที่ยว จริงหรือไม่อย่างไร
- ☐ 1) จริง (โปรดระบุ).....
- ☐ 2) ไม่จริง
12. ถ้าวันหนึ่งหิ้งห้อยหายไป ท่านคิดว่านักท่องเที่ยวยังจะมาเที่ยวอีกหรือไม่
- ☐ 1) มา ☐ 2) ไม่มา
13. ท่านได้พูดคุยและให้ความรู้แก่นักท่องเที่ยวในการช่วยดูแลรักษาสภาพแวดล้อมหรือไม่
- ☐ 1) ได้พูดคุย ☐ 2) ไม่ได้พูดคุย
14. เมื่อมีการท่องเที่ยวเข้ามา ทำให้เกิดการพัฒนาดังไรในหมู่บ้าน / การท่องเที่ยวมีส่วนกระตุ้นให้ชาวบ้านช่วยกันดูแลรักษาสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติหรือไม่
- ☐ 1) ใช่ (โปรดระบุ).....
- ☐ 2) ไม่ใช่
15. โดยส่วนตัวแล้ว ท่านคิดอย่างไรกับการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ในหมู่บ้านของท่าน
- ☐ 1) พอใจ ☐ 2) ไม่พอใจ

16. บ้านของท่านจะเข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์ต่อไปหรือไม่

☐ 1) เข้าร่วม

☐ 2) ไม่เข้าร่วม

17. ท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไรในการจัดการท่องเที่ยว และการดูแลรักษาสภาพแวดล้อม เพื่อการอนุรักษ์หิ้งห้อย

.....

.....

ข. คำถามด้านชีววิทยาหิ้งห้อย

1. ท่านทราบหรือไม่ว่า หิ้งห้อยเป็นแมลง

☐ 1) ทราบ

☐ 2) ไม่ทราบ

2. ท่านทราบหรือไม่ว่า หิ้งห้อยมีวงจรชีวิตที่เกี่ยวข้องกับดินและน้ำ

☐ 1) ทราบ

☐ 2) ไม่ทราบ

3. ท่านทราบไหมว่า หิ้งห้อยวางไข่บริเวณใด

☐ 1) บนดินลำพู

☐ 2) ใต้ใบไม้และกอหญ้า

☐ 3) ดินเลนที่ค่อนข้างชุ่มชื้น

☐ 4) ในดอกของต้นลำพู

☐ 5) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

4. ท่านทราบไหมว่า หิ้งห้อยกินอะไรเป็นอาหาร

☐ 1) กินพืช

☐ 2) กินสัตว์ขนาดเล็ก

☐ 3) กินซากพืชซากสัตว์

☐ 4) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

5. ท่านทราบไหมว่า ตัวเต็มวัยของหิ้งห้อยอาศัยอยู่บริเวณใด

☐ 1) บริเวณยอดไม้หรือเรือนไม้

☐ 2) ใต้ใบไม้และกอหญ้า

☐ 3) บริเวณดินเลนริมตลิ่ง

☐ 4) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

6. ท่านทราบไหมว่า หิ้งห้อยตัวเต็มวัยมีการกระพริบแสงเพื่ออะไร

☐ 1) เพื่อไล่ศัตรู

☐ 2) เพื่อหาคู่และบอกตำแหน่งที่มันอยู่

☐ 3) เพื่อล่อเหยื่อ

☐ 4) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

7. ท่านทราบไหมว่า สภาพแวดล้อมแบบใดเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของหิ้งห้อย

☐ 1) บริเวณที่มีฝนตกชุก

☐ 2) บริเวณที่มีดินไม้หนาที่เปียกและเงียบสงบ

☐ 3) บริเวณแหล่งน้ำสะอาดตามธรรมชาติ

☐ 4) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

8. ท่านทราบไหมว่า หิ้งห้อยมีประโยชน์อย่างไรต่อระบบนิเวศ

- ☐ 1) ช่วยผสมเกสรดอกไม้
- ☐ 2) ทำให้เกิดแสงสว่างยามค่ำคืน
- ☐ 3) เป็นดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์และความบริสุทธิ์ของสภาพแวดล้อม
- ☐ 4) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

9. ท่านทราบไหมว่า อะไรเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้หิ้งห้อยลดจำนวนลง

- | | |
|---|---|
| ☐ 1) น้ำเสีย | ☐ 2) มลพิษทางอากาศ |
| ☐ 3) การตัดต้นลำพู | ☐ 4) อื่นๆ (โปรดระบุ)..... |

10. ท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไร ในการจัดการสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่หิ้งห้อยอาศัยอยู่เพื่อให้เกิดความยั่งยืน

.....

.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ขอบคุณที่กรุณาให้ความร่วมมือ

แบบสอบถามประชาชนในพื้นที่ซึ่งไม่ได้เข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์

คุณ

บ้านเลขที่ หมู่ ตำบลปลายโพรงทาง อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

เพศ ☐ 1) ชาย ☐ 2) หญิง

อายุ ☐ 1) 15 – 20 ปี ☐ 2) 21 – 30 ปี

☐ 3) 31 – 40 ปี ☐ 4) มากกว่า 40 ปี (โปรดระบุ).....

ระดับการศึกษา ☐ 1) ประถมศึกษา ☐ 2) มัธยมศึกษา

☐ 3) ปริญญาตรี ☐ 4) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

อาชีพ ☐ 1) นักเรียน/นักศึกษา ☐ 2) รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ ☐ 3) เกษตรกรรม

☐ 4) ธุรกิจส่วนตัว ☐ 5) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

ก. คำถามทั่วไป

1. เหตุใดบ้านของท่านจึงไม่เข้าร่วมโครงการบ้านพักโฮมสเตย์ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 1) ครอบครัวมีอาชีพหลักและรายได้เพียงพอ

☐ 2) ต้องการความสะดวกและเป็นส่วนตัว

☐ 3) เกรงว่าจะไม่ปลอดภัยและไม่ค่อยไว้วางใจนักท่องเที่ยว

☐ 4) บ้านไม่มีความพร้อมและศักยภาพเพียงพอที่จะต้อนรับนักท่องเที่ยว

☐ 5) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

2. ท่านได้รับประโยชน์จากการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์หรือไม่ อย่างไร

☐ 1) ได้รับ (โปรดระบุ).....

☐ 2) ไม่ได้รับ

3. กิจกรรมใดจากการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ที่ท่านไม่เห็นด้วย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 1) นักท่องเที่ยวนั่งเรือชมฝูงหิ้งห้อยยามค่ำคืน

☐ 2) นักท่องเที่ยวพักค้างคืนที่บ้านชาวสวนเจ้าของบ้านทรงไทยริมน้ำ

☐ 3) นักท่องเที่ยวนั่งเรือชมธรรมชาติ เรียนรู้วิถีชีวิตชาวสวน 2 ฝั่งคลอง

☐ 4) นักท่องเที่ยวชมสวนมะพร้าว เรียนรู้วิธีการทำน้ำตาลมะพร้าวและน้ำตาลสด

☐ 5) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

4. ปัจจุบันมีหิ้งห้อยมากขึ้นหรือน้อยลง เมื่อเทียบกับอดีต

☐ 1) น้อยลง

☐ 2) มากขึ้น

☐ 3) เท่าเดิม

5. เมื่อมีการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์เกิดขึ้น หิ้งห้อยมีจำนวนลดลงจากในอดีตหรือไม่
- ☐ 1) ลดลง ☐ 2) ไม่ลดลง ☐ 3) เท่าเดิม
6. บริเวณหน้าบ้านของท่านมีต้นไม้ที่หิ้งห้อยอาศัยอยู่หรือไม่
- ☐ 1) มี ☐ 2) ไม่มี
7. กิจกรรมนั่งเรือชมหิ้งห้อยของนักท่องเที่ยวรอบกวันท่านหรือไม่
- ☐ 1) รอบกว (โปรดระบุ).....
☐ 2) ไม่รอบกว
8. ทราบข่าวว่า มีการตัดต้นไม้เนื่องจากความเสี่ยงเรือของนักท่องเที่ยว จริงหรือไม่อย่างไร
- ☐ 1) จริง (โปรดระบุ).....
☐ 2) ไม่จริง
9. เมื่อมีการท่องเที่ยวเข้ามา ทำให้เกิดการพัฒนาด้านใดในหมู่บ้าน / การท่องเที่ยวมีส่วนกระตุ้นให้ชาวบ้านช่วยกันดูแลรักษาสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติหรือไม่
- ☐ 1) ใช่ (โปรดระบุ).....
☐ 2) ไม่ใช่
10. โดยส่วนตัวแล้ว ท่านคิดอย่างไรกับการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ในหมู่บ้านของท่าน
- ☐ 1) พอใจ ☐ 2) ไม่พอใจ
11. บ้านของท่านคิดจะเข้าร่วมโครงการโฮมสเตย์ในอนาคตหรือไม่
- ☐ 1) เข้าร่วม ☐ 2) ไม่เข้าร่วม
12. ท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไรในการจัดการท่องเที่ยว และการดูแลรักษาสภาพแวดล้อม เพื่อการอนุรักษ์หิ้งห้อย
-
-

ข. คำถามด้านชีววิทยาหิ้งห้อย

1. ท่านทราบหรือไม่ว่า หิ้งห้อยเป็นแมลง
- ☐ 1) ทราบ ☐ 2) ไม่ทราบ
2. ท่านทราบหรือไม่ว่า หิ้งห้อยมีวงจรชีวิตที่เกี่ยวข้องกับดินและน้ำ
- ☐ 1) ทราบ ☐ 2) ไม่ทราบ
3. ท่านทราบไหมว่า หิ้งห้อยวางไข่บริเวณใด
- ☐ 1) บนต้นลำพู ☐ 2) ใต้ใบไม้และกอหญ้า
☐ 3) ดินเลนที่ค่อนข้างชุ่มชื้น ☐ 4) ในดอกของต้นลำพู
☐ 5) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

4. ท่านทราบไหมว่า หিংห้อยกินอะไรเป็นอาหาร

- ☐ 1) กินพืช
- ☐ 2) กินสัตว์ขนาดเล็ก
- ☐ 3) กินซากพืชซากสัตว์
- ☐ 4) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

5. ท่านทราบไหมว่า ตัวเต็มวัยของหিংห้อยอาศัยอยู่บริเวณใด

- ☐ 1) บริเวณยอดไม้หรือเรือนไม้
- ☐ 2) ใต้ใบไม้และกอหญ้า
- ☐ 3) บริเวณดินเลนริมตลิ่ง
- ☐ 4) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

6. ท่านทราบไหมว่า หিংห้อยตัวเต็มวัยมีการกระพริบแสงเพื่ออะไร

- ☐ 1) เพื่อไล่ศัตรู
- ☐ 2) เพื่อหาคู่และบอกตำแหน่งที่มันอยู่
- ☐ 3) เพื่อล่อเหยื่อ
- ☐ 4) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

7. ท่านทราบไหมว่า สภาพแวดล้อมแบบใดเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของหিংห้อย

- ☐ 1) บริเวณที่มีฝนตกชุก
- ☐ 2) บริเวณที่มีต้นไม้หนาที่บและเจียบสงบ
- ☐ 3) บริเวณแหล่งน้ำสะอาดตามธรรมชาติ
- ☐ 4) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

8. ท่านทราบไหมว่า หিংห้อยมีประโยชน์อย่างไรต่อระบบนิเวศ

- ☐ 1) ช่วยผสมเกสรดอกไม้
- ☐ 2) ทำให้เกิดแสงสว่างยามค่ำคืน
- ☐ 3) เป็นดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์และความบริสุทธิ์ของสภาพแวดล้อม
- ☐ 4) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

9. ท่านทราบไหมว่า อะไรเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้หিংห้อยลดจำนวนลง

- ☐ 1) น้ำเสีย
- ☐ 2) มลพิษทางอากาศ
- ☐ 3) การตัดต้นไม้
- ☐ 4) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

10. ท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไร ในการจัดการสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่หিংห้อยอาศัยอยู่เพื่อให้เกิดความยั่งยืน

.....

.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ขอบคุณที่กรุณาให้ความร่วมมือ

แบบสอบถามคนขับเรือ

- เพศ ☐ 1) ชาย ☐ 2) หญิง
- อายุ ☐ 1) 15 – 20 ปี ☐ 2) 21 – 30 ปี
☐ 3) 31 – 40 ปี ☐ 4) มากกว่า 40 ปี (โปรดระบุ).....
- ระดับการศึกษา ☐ 1) ประถมศึกษา ☐ 2) มัธยมศึกษา
☐ 3) ปริญญาตรี ☐ 4) อื่นๆ (โปรดระบุ).....
- อาชีพ ☐ 1) นักเรียน/นักศึกษา ☐ 2) รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ ☐ 3) เกษตรกรรม
☐ 4) ธุรกิจส่วนตัว ☐ 5) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

ก. คำถามด้านสิ่งแวดล้อม

1. เหตุใดท่านจึงเข้าร่วมโครงการโสมสเทย์โดยการเป็นคนขับเรือพานักท่องเที่ยวชมหิ่งห้อย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ 1) ครอบครัวยุติธรรมรายได้เสริม
- ☐ 2) เป็นการใช้เวลาว่างหลังจากทำงานประจำ
- ☐ 3) ต้องการพบปะแลกเปลี่ยนประสบการณ์และมิตรภาพกับนักท่องเที่ยว
- ☐ 4) ต้องการเป็นผู้ให้ความรู้เกี่ยวกับวิถีชีวิตชาวสวน และหิ่งห้อยแก่นักท่องเที่ยว
- ☐ 5) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

2. ปัจจุบันมีหิ่งห้อยมากขึ้นหรือน้อยลง เมื่อเทียบกับอดีต

- ☐ 1) น้อยลง ☐ 2) มากขึ้น ☐ 3) เท่าเดิม

3. เมื่อมีการท่องเที่ยวแบบโสมสเทย์เกิดขึ้น หิ่งห้อยมีจำนวนลดลงหรือไม่

- ☐ 1) ลดลง ☐ 2) ไม่ลดลง ☐ 3) เท่าเดิม

4. ท่านทำกิจกรรมใดร่วมด้วย ขณะที่พานักท่องเที่ยวชมหิ่งห้อย

- ☐ 1) เก็บดอกลำพูให้นักท่องเที่ยว ☐ 2) จับหิ่งห้อยให้นักท่องเที่ยว
- ☐ 3) พูดคุยให้ความรู้เกี่ยวกับหิ่งห้อย ☐ 4) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

5. ถ้านักท่องเที่ยวส่งเสียงดังตื้นเต้นเมื่อพบหิ่งห้อย ท่านจะอย่างไร

- ☐ 1) ห้ามปราม ☐ 2) อยู่เฉยๆ
- ☐ 3) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

6. ท่านดับเครื่องยนต์เรือหรือไม่ เมื่อเข้าไปใกล้บริเวณที่พบหิ่งห้อย

- ☐ 1) ดับ ☐ 2) ไม่ดับ

7. เรือของท่านใช้เครื่องยนต์แบบใด

☐ 1) เครื่องยนต์เบนซิน

☐ 2) เครื่องยนต์ดีเซล (ดีดเทอร์โบ)

8. ท่านคิดว่ากิจกรรมนั่งเรือชมหิ่งห้อยของนักท่องเที่ยวรอบกวนชาวบ้านหรือไม่

☐ 1) รอบกวน (โปรดระบุ).....

☐ 2) ไม่รอบกวน

9. ทราบข่าวว่า มีการตัดต้นลำพูทิ้งเนื่องจากรำคาญเสียงเรือของนักท่องเที่ยว จริงหรือไม่อย่างไร

☐ 1) จริง (โปรดระบุ).....

☐ 2) ไม่จริง

10. ถ้าวันหนึ่งหิ่งห้อยหายไป ท่านคิดว่านักท่องเที่ยวยังจะมาเที่ยวอีกหรือไม่

☐ 1) มา

☐ 2) ไม่มา

11. เมื่อมีการท่องเที่ยวเข้ามา ทำให้เกิดการพัฒนาดังไรในหมู่บ้าน / การท่องเที่ยวมีส่วนกระตุ้น

ให้ชาวบ้านช่วยกันดูแลรักษาสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติหรือไม่

☐ 1) ใช่ (โปรดระบุ).....

☐ 2) ไม่ใช่

12. โดยส่วนตัวแล้ว ท่านคิดอย่างไรกับการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์ในหมู่บ้านของท่าน

☐ 1) พอใจ

☐ 2) ไม่พอใจ

13. ท่านจะเข้าร่วมโครงการโฮมสเตย์โดยการเป็นคนขับเรือพานักท่องเที่ยวชมหิ่งห้อยต่อไปหรือไม่

☐ 1) เข้าร่วม

☐ 2) ไม่เข้าร่วม

14. ท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไรในการจัดการท่องเที่ยว และการดูแลรักษาสภาพแวดล้อม เพื่อการอนุรักษ์หิ่งห้อย

.....

.....

ข. คำถามด้านชีววิทยาหิ่งห้อย

1. ท่านทราบหรือไม่ว่า หิ่งห้อยเป็นแมลง

☐ 1) ทราบ

☐ 2) ไม่ทราบ

2. ท่านทราบหรือไม่ว่า หิ่งห้อยมีวงจรชีวิตที่เกี่ยวข้องกับดินและน้ำ

☐ 1) ทราบ

☐ 2) ไม่ทราบ

3. ท่านทราบไหมว่า หิ้งห้อยวางไข่บริเวณใด

- | | |
|---|---|
| ☐ 1) บนต้นลำพู | ☐ 2) ใต้ใบไม้และกอหญ้า |
| ☐ 3) ดินเลนที่ค่อนข้างชุ่มชื้น | ☐ 4) ในดอกของต้นลำพู |
| ☐ 5) อื่นๆ (โปรดระบุ)..... | |

4. ท่านทราบไหมว่า หิ้งห้อยกินอะไรเป็นอาหาร

- | | |
|---|---|
| ☐ 1) กินพืช | ☐ 2) กินสัตว์ขนาดเล็ก |
| ☐ 3) กินซากพืชซากสัตว์ | ☐ 4) อื่นๆ (โปรดระบุ)..... |

5. ท่านทราบไหมว่า ตัวเต็มวัยของหิ้งห้อยอาศัยอยู่บริเวณใด

- | | |
|--|---|
| ☐ 1) บริเวณยอดไม้หรือเรือนไม้ | ☐ 2) ใต้ใบไม้และกอหญ้า |
| ☐ 3) บริเวณดินเลนริมตลิ่ง | ☐ 4) อื่นๆ (โปรดระบุ)..... |

6. ท่านทราบไหมว่า หิ้งห้อยตัวเต็มวัยมีการกระriebแสงเพื่ออะไร

- | | |
|--|---|
| ☐ 1) เพื่อไล่ศัตรู | ☐ 2) เพื่อหาคู่และบอกตำแหน่งที่มันอยู่ |
| ☐ 3) เพื่อล่อเหยื่อ | ☐ 4) อื่นๆ (โปรดระบุ)..... |

7. ท่านทราบไหมว่า สภาพแวดล้อมแบบใดเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของหิ้งห้อย

- | |
|--|
| ☐ 5) บริเวณที่มีฝนตกชุก |
| ☐ 6) บริเวณที่มีต้นไม้หนาทึบและเงียบสงบ |
| ☐ 7) บริเวณแหล่งน้ำสะอาดตามธรรมชาติ |
| ☐ 8) อื่นๆ (โปรดระบุ)..... |

8. ท่านทราบไหมว่า หิ้งห้อยมีประโยชน์อย่างไรต่อระบบนิเวศ

- | |
|--|
| ☐ 5) ช่วยผสมเกสรดอกไม้ |
| ☐ 6) ทำให้เกิดแสงสว่างยามค่ำคืน |
| ☐ 7) เป็นดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์และความบริสุทธิ์ของสภาพแวดล้อม |
| ☐ 8) อื่นๆ (โปรดระบุ)..... |

9. ท่านทราบไหมว่า อะไรเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้หิ้งห้อยลดจำนวนลง

- | | |
|---|---|
| ☐ 1) น้ำเสีย | ☐ 2) มลพิษทางอากาศ |
| ☐ 3) การตัดต้นลำพู | ☐ 4) อื่นๆ (โปรดระบุ)..... |

10. ท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไร ในการจัดการสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่หิ้งห้อยอาศัยอยู่เพื่อให้เกิดความยั่งยืน

.....

.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ขอขอบคุณที่กรุณาให้ความร่วมมือ

ภาคผนวก ง

ข้อเสนอแนะ ในการร่วมกิจกรรมนั่งเรือชมหิ่งห้อยเพื่อให้เกิดการอนุรักษ์

1. คนขับเรือควรเล่าประวัติ ความเชื่อเกี่ยวกับหิ่งห้อยให้นักท่องเที่ยวทราบเพื่อเป็นความรู้
2. มีการอธิบายและบอกแนวทางในการอนุรักษ์หิ่งห้อยแก่นักท่องเที่ยว
3. ควรมีสิ่งพิมพ์เสนอแนะวิธีการชม และบอกถึงสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อหิ่งห้อย
4. ใช้เรือพายแทนเรือยนต์
5. ควรให้ความรู้เสริมแก่นักท่องเที่ยว
6. ไม่ส่งเสียงดัง หรือทำลายธรรมชาติ
7. ควรให้ความรู้กับผู้นำชมหิ่งห้อย เพื่อจะได้ถ่ายทอดให้นักท่องเที่ยวทราบ
8. เรือหางยาวก่อให้เกิดเสียงดัง น่าจะเป็นเรือพายที่ไม่สร้างมลพิษทางเสียง
9. อยากให้มีกิจกรรมดูดาวร่วมด้วยขณะที่ออกไปดูหิ่งห้อย
10. ต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหิ่งห้อยจึงจะสามารถทำการอนุรักษ์ได้ น่าจะมีการจำกัดจำนวนนักท่องเที่ยวไม่ให้มากเกินไป เพื่อไม่ให้รบกวนหิ่งห้อย
11. ควรให้ความรู้เกี่ยวกับหิ่งห้อยแก่นักท่องเที่ยวก่อนนั่งเรือชมหิ่งห้อย ว่าหิ่งห้อยมีความสำคัญต่อระบบนิเวศอย่างไร ไม่ใช่แค่นั่งชมหิ่งห้อยเพื่อความสวยงามเท่านั้น เช่น อาจจะแจกแผ่นพับที่ให้ความรู้แก่นักท่องเที่ยว
12. คนขับเรือเก็บลูกและดอกลำพูให้ดู จริงๆ อยากชมและถ่ายรูปขณะที่ยังอยู่บนต้นมากกว่า
13. บ้านรอบข้างไม่ควรเปิดเพลงเสียงดัง และทิ้งขยะลงคลอง
14. ควรมองดูห่างๆ เงียบๆ ดับไฟ ดับเครื่องเรือ ไม่เข้าใกล้มากเกินไป
15. แสงไฟตามบ้านเรือนเป็นอุปสรรคในการชมหิ่งห้อย เพราะทำให้มองเห็นแสงของหิ่งห้อยได้ไม่ชัดเจนในบางจุด
16. ห้ามคุยกันเสียงดัง
17. ลำน้ำขณะนี้สกปรกมาก ควรรณรงค์ไม่ให้ชาวบ้านทิ้งเศษพืชและขยะลงในลำคลอง และรักษาสภาพหน้าบ้านทุกหลังให้สวยงามเป็นธรรมชาติ
18. ดูด้วยความสงบไม่ส่งเสียงดัง ไม่นำขนม น้ำ หรือภาชนะที่เป็นขยะทิ้งลงในคลอง
19. ไม่จับหิ่งห้อยมาเป็นสมบัติส่วนตัว
20. ปลุกดินลำพูให้เป็นที่ย้ายพันธุ์ของหิ่งห้อย
21. ให้ความรู้เกี่ยวกับหิ่งห้อยก่อนชม และขอความร่วมมือหรือขอความร่วมมือในการชม
22. ควรมีการอธิบาย บรรยายประกอบ
23. ไม่มีผู้ให้ข้อมูลหรือตอบข้อสงสัย หรืออธิบายธรรมชาติของหิ่งห้อย ทำให้การชมหิ่งห้อยจึงเป็นการชมเพื่อความสวยงามเท่านั้น น่าจะมีการอบรมให้ความรู้แก่คนขับเรือมากกว่านี้

24. ไม่ควรอนุญาตให้ถ่ายรูปหิ้งห้อยโดยใช้แสงแฟลช
25. ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมและแหล่งที่อยู่อาศัยของหิ้งห้อย
26. คนขับเรือควรมีส่วนช่วยในการให้ความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิตของหิ้งห้อย ขณะนั่งเรือชม
27. ควรปลูกต้นลำพูให้มากขึ้น เพราะพบหิ้งห้อยอยู่บนต้นลำพูเป็นส่วนใหญ่
28. ควรให้ความรู้แก่ผู้ขับเรือเกี่ยวกับหิ้งห้อย เพื่อจะได้ให้คำแนะนำและให้ความรู้แก่นักท่องเที่ยว
29. รักษาความสะอาดลำคลองโดยการไม่ทิ้งขยะ
30. ไม่ทิ้งขยะและสิ่งปฏิกูลลงแหล่งน้ำ
31. ไม่ส่งเสียงดัง
32. มีคนบรรยายขณะชมหิ้งห้อย
33. ไปชมอย่างเงียบๆ ไม่ถ่ายรูป หรือเขย่าต้นไม้
34. ควรพายเรือเข้าไป ถ้าไปชมแล้วเสียงดัง หิ้งห้อยจะไม่ออกมาอีก
35. ใช้เรือพาย และก่อนไปชมหิ้งห้อย ควรมีสไลด์อธิบายถึงวงจรชีวิตของหิ้งห้อย
36. ให้เรือที่เล่นสวนมาเงียบๆ หน่อย เพื่อไม่ให้รบกวนหิ้งห้อย เพราะว่าหิ้งห้อยจะได้ผสมพันธุ์ และขยายพันธุ์ได้ตามธรรมชาติ
37. ควรให้การศึกษากับผู้ให้บริการ เช่น คนขับเรือ มากกว่าที่เป็นอยู่ และคนดูด้วยเช่นกัน
38. ไม่ควรส่งเสียงดังพูดคุย หรือขับเรือเครื่องเสียงดัง ควรจอดเรือชมหิ้งห้อยในระยะห่างๆ ไม่ใช้ สปีดโกลด์ซึ่งจะเป็นการรบกวนหิ้งห้อยและบ้านเรือนใกล้เคียง
39. น่าจะมีคู่มือหรือแผ่นพับที่ให้ความรู้เกี่ยวกับหิ้งห้อยไว้ตามบ้านพักโฮมสเตย์
40. น่าจะมีการ brief เรื่องหิ้งห้อยก่อนลงเรือ
41. ไม่ส่งเสียงดัง และไม่จับหิ้งห้อย
42. จัดการอบรมให้กับผู้ขับเรือ และแนะนำวิธีหรือหลักการปฏิบัติเวลาชมหิ้งห้อย
43. นั่งดูด้วยความสงบ ทำให้เหมือนธรรมชาติเดิมมากที่สุด ไม่ควรรบกวน
44. อยากให้มีการเตรียมอุปกรณ์เพื่อสำรวจประชากรหิ้งห้อย ว่ามีที่จุดใดบ้าง
45. ไม่ควรจับหิ้งห้อย
46. ควรเก็บขยะ เพราะลำคลองมีขยะมากเกินไป เกรงว่าอีกหน่อยธรรมชาติจะโดนทำลาย
47. ควรมีการ brief ก่อนนั่งเรือ ก่อนเที่ยว ต้องให้ความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องแก่นักท่องเที่ยว เพราะนักท่องเที่ยวมีหลายประเภท
48. ไม่จับหิ้งห้อยมาเล่น เพราะอาจตายได้
49. การไปชมหิ้งห้อยควรมีจำนวนนักท่องเที่ยวไม่มาก
50. ให้นักท่องเที่ยวทุกคนไม่จับหิ้งห้อยใส่ถุงกลับบ้าน เวลานั่งเรือชมก็ขอให้อย่าไปจอดเรือใกล้กับต้นลำพูต้นเดียวอยู่ริมตลิ่ง เพราะนักท่องเที่ยวจะไปโน่นกึ่ง เพื่อจับตัวหิ้งห้อย ซึ่งเป็นเรื่องที่ไม่ควรทำอย่างยิ่ง

51. อนุรักษ์ต้นไม้ที่หิ้งห้อยอาศัยอยู่ เพื่อให้หิ้งห้อยอยู่กับเรานานๆ
52. ชมด้วยความเงียบและอย่าใช้แสงสว่างมากเกินไป
53. อยากให้มีกิจกรรมเสริมอื่นๆ ระหว่างชมหิ้งห้อย/ชมวิถีชีวิต เช่น ตกกุ้ง เก็บขยะ ฯลฯ และควรมีการอบรมก่อนการชมหิ้งห้อย เพื่อให้ผู้ร่วมเดินทางเข้าใจและปฏิบัติตัวถูกต้อง ไม่รบกวนสิ่งแวดล้อมและผู้อื่น
54. ควรให้ความรู้เกี่ยวกับการชมหิ้งห้อย เช่น ไม่ควรถ่ายรูปโดยใช้แฟลช เพราะบางคนอาจไม่ทราบข้อมูล และควรช่วยกันรักษาสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศ
55. ถ้าคนขับเรือเล่าเรื่องหิ้งห้อยให้ฟังจะดีมาก
56. ขยะตามแม่น้ำลำคลองควรกำจัด เพราะทำลายบรรยากาศที่สวยงามไป
57. หิ้งห้อยน้อย น่าจะมีมากกว่านี้ ไม่เหมือนที่โปรโมทเลย
58. Keep quiet and just take a look or at least just photo.

ข้อเสนอแนะ ในการจัดการสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่หึ่งห้อยอาศัยอยู่เพื่อให้เกิดความยั่งยืน

1. มีการอธิบายระหว่างทาง เพื่อเพิ่มความรู้และรักธรรมชาติ และช่วยกันปกป้อง
2. ให้ความรู้กับนักท่องเที่ยว และจัดพื้นที่สงวนรักษาพันธุ์หึ่งห้อยและธรรมชาติ
3. รักษาแม่น้ำลำคลองให้สะอาด และไม่ตัดต้นไม้ซึ่งเป็นที่อยู่ของหึ่งห้อย
4. ควรมีการจัดให้ความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์หึ่งห้อยและสิ่งแวดล้อมสักช่วงของกิจกรรมท่องเที่ยว เช่น 1 ชั่วโมงก่อนไปดูหึ่งห้อยจริงๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น
5. ไม่ตัดต้นไม้ รักษาลำคลองให้สะอาด
6. ทุกฝ่ายควรร่วมมือกันรักษาความสะอาดของแหล่งน้ำ
7. น่าจะมีการให้ความรู้แก่นักท่องเที่ยวถึงความสำคัญและความหายากของหึ่งห้อย รวมถึงชาวบ้านท้องถิ่นที่จะช่วยและร่วมมือกันในการอนุรักษ์สภาพแวดล้อมถิ่นบ้านเกิดของตน
8. รักษาสภาพแวดล้อมให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่หึ่งห้อยดำรงอยู่ได้
9. ประกาศเป็นเขตอนุรักษ์ และมีเจ้าหน้าที่คอยสอดส่องตลอดเวลา
10. ช่วยกันอนุรักษ์ต้นลำพู และปลูกฝังค่านิยมในการอนุรักษ์หึ่งห้อยแก่นักท่องเที่ยวและคนในพื้นที่
11. ช่วยกันดูแลแหล่งอาหาร และที่อยู่อาศัยของหึ่งห้อย เช่น ต้นลำพู ต้นโกกงาง เพราะถ้าที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหารสมบูรณ์ ก็น่าจะช่วยอนุรักษ์หึ่งห้อยไว้ได้
12. จำกัดจำนวนนักท่องเที่ยว ให้ความรู้กับนักท่องเที่ยวก่อนออกชมหึ่งห้อย มีการประชาสัมพันธ์แบบให้ความรู้ จัดนิทรรศการเกี่ยวกับหึ่งห้อย กระตุ้นคนในท้องถิ่นให้เกิดสำนึก งดการใช้สารเคมีและการทิ้งขยะ
13. ควรรักษาความสะอาดของแหล่งน้ำ ไม่ควรทิ้งขยะลงแหล่งน้ำ ควรช่วยกันรักษาสภาพแวดล้อม ไม่ตัดต้นไม้
14. ปลูกต้นลำพู และโกกงางให้มากขึ้น อยากให้เก็บขยะในลำคลองออกให้หมด โดยเฉพาะถุงพลาสติก ไม่ชอบเลยคะ
15. ควรรักษาสภาพแวดล้อมทางน้ำให้ดีกว่านี้
16. รักษาแหล่งน้ำ ธรรมชาติให้คงสภาพเดิมมากที่สุด
17. ควรปลูกต้นลำพู ไม่ปลูกอาคารบ้านเรือนหรือสิ่งก่อสร้างอื่นๆ รุกถ้าพื้นที่อยู่อาศัยของหึ่งห้อย และช่วยกันรักษาระบบนิเวศ
18. ไม่ทิ้งขยะลงแหล่งน้ำ
19. ไม่ทำให้แม่น้ำลำคลองสกปรก ลดมลภาวะทางอากาศที่เป็นพิษ
20. ไม่ตัดต้นไม้ รักษาสภาพธรรมชาติให้เหมือนเดิมมากที่สุด
21. ปลูกต้นลำพู รักษาความสะอาดของคลอง
22. ปลูกต้นลำพู และอนุรักษ์วิถีชีวิตแบบไทยๆ ต่อไป จะได้สงบ ไม่มีเสียงดังรบกวนหึ่งห้อย

23. รักษาสภาพแวดล้อมให้คงอยู่อย่างมีเสถียรภาพและสมดุล
24. ให้ความรู้แก่นักท่องเที่ยวก่อนที่จะสัมผัสชีวิตความเป็นอยู่ของหึ่งห้อย
25. สนับสนุนโครงการที่ได้จัดทำเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทุกโครงการ
26. รักษาลำคลองให้สะอาด อนุรักษ์ต้นลำพู
27. รักษาแหล่งน้ำ และปลูกต้นลำพูให้มากขึ้น
28. ช่วยกันรักษาสภาพแวดล้อม และต้นไม้
29. รมรงค์เรื่องการทิ้งขยะ ห้ามทิ้งขยะลงแม่น้ำและบ้ำบัดน้ำทิ้งครัวเรือนก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำ
30. ชาวบ้านและนักท่องเที่ยวควรช่วยกันรักษาธรรมชาติและสภาพแวดล้อม
31. ปลูกต้นไม้ริมชายคลองเยอะๆ
32. It's excellent but it's need to protect and previous to safe from any pollutant.
33. จัดให้เป็นธรรมชาติมากที่สุด ไม่ทำลายสภาพแม่น้ำลำคลอง ไม่ทำให้เกิดเสียงดังจนหึ่งห้อยหนีหมด
34. ไม่ควรให้มีการถ่ายหนังถ่ายละครให้มากนัก เพราะทราบว่าถ้ามีแสงมาส่องที่ต้นลำพูมากเกินไป ในวันถัดไปจะไม่มีหึ่งห้อยมาเกาะที่ต้นลำพุนั้นอีก หรือลดจำนวนลงอย่างมาก
35. ควรช่วยกันดำรงความอุดมสมบูรณ์ของธรรมชาติ ป่าและน้ำ
36. ทุกคนควรมีจิตสำนึกในการอยู่ร่วมกัน
37. ทำทุกอย่างให้คงความสมบูรณ์ทางธรรมชาติไว้ ไม่ทำลายต้นลำพู
38. รักษาความสะอาดของแหล่งน้ำ ไม่ตัดไม้ทำลายป่า
39. ไม่รบกวนธรรมชาติ โดยการตัดต้นไม้
40. ควรมีการอนุรักษ์ดูแลต้นลำพูเยอะๆ
41. ชาวบ้านและนักท่องเที่ยวควรช่วยกันดูแลรักษาธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องควรให้ความรู้กับชาวบ้าน และนักท่องเที่ยวในการอนุรักษ์ธรรมชาติและวิธีรักษาสมดุลทางธรรมชาติ ความสะอาดของลำคลอง
42. ให้นักท่องเที่ยวและชาวบ้านช่วยกันรักษาสภาพคลุคลองให้สะอาด
43. อยากให้เรือของชาวบ้านขับเรือด้วยเสียงเบาๆ
44. รักษาป่าชายเลน แหล่งน้ำ และวิถีชีวิตดั้งเดิม
45. ให้ความรู้เกี่ยวกับหึ่งห้อยแก่เจ้าของบ้านโฮมสเตย์ด้วย
46. รักษาดิน น้ำ และต้นลำพู
47. ประชาสัมพันธ์ รมรงค์ และอนุรักษ์แหล่งน้ำให้กับชาวบ้านในท้องถิ่น
48. รักษาระบบนิเวศให้อยู่อย่างดั้งเดิม และคอยดูแลรักษาไม่ให้เกิดการเบี่ยงเบนจากที่เป็นอยู่เดิม เช่น การรักษาความสะอาด การไม่ทำให้สกปรก ปรับปรุงสภาพนิเวศ ไม่รบกวนต่อปัจจัยที่มีผลต่อระบบนิเวศ

49. รักษาแหล่งธรรมชาติให้สะอาดที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ไม่ทำลายต้นไม้หรือแหล่งหากินของหึ่งห้อย
50. รักษาแม่น้ำลำคลองให้คงความสะอาด ไม่ทิ้งสิ่งปฏิกูลหรือขยะ
51. อยากให้นักท่องเที่ยวที่มาเที่ยวช่วยกันอนุรักษ์น้ำให้สะอาด เพราะหึ่งห้อยชอบน้ำสะอาด
52. ก่อนการเข้าพัก ควรมี (1) คำแนะนำ ข้อควรทำ ไม่ควรทำ ระหว่างการเข้าพัก 2 วัน 1 คืน (2) อธิบายให้ความรู้เกี่ยวกับหึ่งห้อย จะดีมาก นักท่องเที่ยวจะได้ซาบซึ้ง
53. ควรจำกัดจำนวนนักท่องเที่ยว และให้คำแนะนำแก่นักท่องเที่ยวว่าอะไรควรทำ อะไรไม่ควรทำ เช่น พวกนักท่องเที่ยวที่มาส่งเสียงดัง ไม่ทิ้งขยะลงแหล่งน้ำ
54. รักษาธรรมชาติ ไม่ทำลายต้นไม้ที่หึ่งห้อยอาศัยอยู่
55. ปลูกต้นไม้พุ่มต่างๆ และรักษาน้ำและสภาพแวดล้อม
56. ควรมีการให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่นักท่องเที่ยว
57. ควบคุมสิ่งอำนวยความสะดวกและความเจริญต่างๆ ไม่ให้มีผลกระทบต่อระบบนิเวศ และจัดการท่องเที่ยวให้เป็นการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์อย่างจริงจัง คำนึงความสมดุลให้กับธรรมชาติ
58. การสร้าง Resort และบ้านจัดสรรริมคลอง ไม่ควรปล่อยน้ำทิ้งลงคลอง ไม่ทิ้งขยะ และอยากให้ชุมชนช่วยกันดูแลสภาพธรรมชาติ
59. จำกัดจำนวนนักท่องเที่ยว และผู้ประกอบการ (บางแห่งที่จะสร้างที่พักขึ้นใหม่เพื่อรองรับนักท่องเที่ยว)
60. อย่าเพิ่มสิ่งปลูกสร้างใหม่ เพราะจะทำลายสภาพแวดล้อมของหึ่งห้อยและอาจทำให้จำนวนหึ่งห้อยลดลง
61. Keep their habitat especially for Lampoo and make understanding between tourists and community. Take the resorts out of here!!
62. ไม่ใช่สารเคมีในการทำการเกษตร และรักษาสภาพแวดล้อมให้บริสุทธิ์
63. ควรรักษาสภาพแวดล้อมให้สมบูรณ์ และไม่ทำให้เกิดมลพิษ

ภาคผนวก จ

สถิติ

Regression จำนวนที่นั่งห้อย – จำนวนนักท่องเที่ยว

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
FIREFLY	1527.923	1009.14084	13
TOURIST	63.0769	27.31746	13

Correlations

		FIREFLY	TOURIST
Pearson Correlation	FIREFLY	1.000	.690
	TOURIST	.690	1.000
Sig. (1-tailed)	FIREFLY	.	.005
	TOURIST	.005	.
N	FIREFLY	13	13
	TOURIST	13	13

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.690 ^a	.476	.429	762.74680	.476	10.005	1	11	.009

- a. Predictors: (Constant), TOURIST
- b. Dependent Variable: FIREFLY

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	5820773	1	5820773.394	10.005	.009 ^a
	Residual	6399610	11	581782.684		
	Total	1.2E+07	12			

- a. Predictors: (Constant), TOURIST
- b. Dependent Variable: FIREFLY

Regression จำนวนที่นั่งห้อย – จำนวนเรือหางยาว

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
FIREFLY	1527.923	1009.14084	13
BOAT	11.0769	5.54469	13

Correlations

		FIREFLY	BOAT
Pearson Correlation	FIREFLY	1.000	.725
	BOAT	.725	1.000
Sig. (1-tailed)	FIREFLY	.	.003
	BOAT	.003	.
N	FIREFLY	13	13
	BOAT	13	13

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.725 ^a	.525	.482	726.06064	.525	12.181	1	11	.005

a. Predictors: (Constant), BOAT

b. Dependent Variable: FIREFLY

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	6421578	1	6421578.278	12.181	.005 ^a
	Residual	5798805	11	527164.059		
	Total	1.2E+07	12			

a. Predictors: (Constant), BOAT

b. Dependent Variable: FIREFLY

ภาคผนวก ง

แสดง LOD และ LOQ ของเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี และ spiked recovery (%) ของน้ำและดิน

organochlorine pesticides	LOD (µg/l)	LOQ (µg/l)	spiked recovery (%)	
			water	sediment
α BHC	0.03	0.09	95.21	77.89
γ BHC	0.05	0.2	98.92	79.02
β BHC	0.01	0.05	100.16	121.95
Heptachlor	0.04	0.1	107.18	77.60
δ BHC	0.0007	0.002	119.94	84.80
Aldrin	0.02	0.07	86.75	88.31
Hepachlor Epoxide	0.02	0.05	70.62	86.92
Endosulfan I	0.03	0.1	88.82	97.30
4,4' DDE	0.04	0.1	76.50	95.12
Dieldrin	0.003	0.01	121.87	89.93
Endrin	0.002	0.008	85.85	91.69
4,4' DDD	0.05	0.2	95.40	100.65
Endosulfan II	0.003	0.009	94.98	99.27
4,4' DDT	0.002	0.007	109.86	82.03
Endrin Aldehyde	0.02	0.07	89.61	96.50
Endosulfan Sulfate	0.002	0.007	115.72	100.35
Methoxychlor	0.02	0.06	71.30	87.67

หมายเหตุ LOD: ความสามารถต่ำสุดที่เครื่องวัดได้ (the limit of detection)

LOQ: ปริมาณต่ำสุดที่สามารถตรวจวิเคราะห์ได้ (limit of quantitation)

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวภัทรวรรณ เลิศสุชาตวนิช เกิดเมื่อวันที่ 20 พฤษภาคม พ.ศ. 2524 ที่จังหวัดราชบุรี สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่โรงเรียนสตรีศรีสุริยา จังหวัดราชบุรี สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่โรงเรียนสตรีศรีสุริยา จังหวัดราชบุรี และเข้าศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดสุราษฎร์ธานี สาขาวิชาศึกษาศาสตร์บัณฑิต เมื่อปีการศึกษา 2544 และเข้าศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดสุราษฎร์ธานี สาขาวิชาศึกษาศาสตร์บัณฑิต เมื่อปีการศึกษา 2546

