



การศึกษานิเวศวิทยาของเหี้ย และผลกระทบจากการใช้ประโยชน์ในโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนา
สิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

โดย
นายวัชรพงษ์ ชื่อกำเนิด

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2550
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การศึกษานิเวศวิทยาของเหี้ย และผลกระทบจากการใช้ประโยชน์ในโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนา
สิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

โดย
นายวัชรพงษ์ ชื่อกำเนิด

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2550
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

**ECOLOGICAL STUDIES OF WATER MONITOR (VARANUS SALVATOR) AND IMPACT
OF UTILIZATION IN THE LAEM PHAK BIA ENVIRONMENTAL STUDY, RESEARCH
AND DEVELOPMENT PROJECT UNDER ROYAL INITIATIVES**

By

Watcharapong Suekamnurt

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree

MASTER OF SCIENCE

Department of Environmental Science

Graduate School

SILPAKORN UNIVERSITY

2007

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เรื่อง “ การศึกษานิเวศวิทยาของเหี้ย และผลกระทบจากการใช้ประโยชน์ในโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ” เสนอโดย นายวัชรพงษ์ ชื้อกำเนิด เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ชินะดังกูร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.วศิน อิงคพัฒนานกุล

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐพล อันแจ้ง)

...../...../.....

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ดุสิต เวชกิจ)

...../...../.....

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วศิน อิงคพัฒนานกุล)

...../...../.....

48311315 : สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ : การใช้ประโยชน์/นิเวศวิทยา/ผลกระทบ/เหี้ย/

วัชรพงษ์ ชื่อกำเนิด : การศึกษานิเวศวิทยาของเหี้ย และผลกระทบจากการใช้ประโยชน์
ในโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ. อาจารย์ที่
ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : รศ.ดร.วสิน อิงคพัฒนากุล. 116 หน้า.

การศึกษานิเวศวิทยาของเหี้ย (*Varanus salvator*) ในพื้นที่โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย ตำบลแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2549 ถึงเดือน สิงหาคม พ.ศ.2550 ลักษณะเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำ (Wetland) และป่าชายเลน (Mangrove forest) มีเนื้อที่ประมาณ 642 ไร่ จากการสุ่มตัวอย่างประเมินหาความหนาแน่นของประชากรเหี้ย โดยใช้วิธีการทำเครื่องหมายและจับคืน (mark-recapture method) ค่าความหนาแน่นต่อหน่วยพื้นที่ เท่ากับ 38.94 ต่อตารางกิโลเมตร การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่สำคัญของเหี้ย เมื่อวิเคราะห์ด้วยสถิติ Mann-Whitney U-test พบว่า เพศผู้มีขนาดความยาวใหญ่กว่าเพศเมียในบางลักษณะ โดยมีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p < 0.05$ จากการสุ่มตัวอย่างตัวเพศผู้นั้นมีขนาดเฉลี่ยเท่ากับ 174.24 เซนติเมตร (SVL = 72.61) เพศเมียมีขนาดเฉลี่ย 156.43 เซนติเมตร (SVL = 64.47) จากการศึกษาการนิเวศพฤติกรรมเหี้ยนั้น พบว่า มีพฤติกรรมการใช้ประโยชน์จากพื้นที่โครงการ ตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในด้านความสมบูรณ์ของอาหาร สัตว์ที่เป็นอาหารที่สำคัญของเหี้ย คือ ปลายี่สก (*Labeo rohita*) ปลานิล (*Oreochromis niloticus*) ที่เลี้ยงไว้บ่อบำบัดน้ำเสียและไข่ของนกชายเลน โดยเฉลี่ยจะพบเห็นเหี้ยหาอาหารในช่วงเช้าและใช้พื้นที่หลบนอนในเวลากลางคืน จากการศึกษาถึงความเห็น ทักษะคิดและผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อมนุษย์ เมื่อเหี้ยเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ของโครงการ จากการสัมภาษณ์และทำแบบสอบถาม จำนวน 445 ตัวอย่าง พบว่าเหี้ยนั้นเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ร่วมกับมนุษย์ได้ โดยเกิดผลกระทบด้านลบเพียงเล็กน้อยเท่านั้น และในทางกลับกันประเด็นผลกระทบทางด้านบวกบางประเด็นกลับมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูงกว่าแสดงให้เห็นว่าประชาชนมีความรู้ความเข้าใจในบทบาทและความสำคัญของเหี้ยในระบบนิเวศอยู่ในระดับหนึ่ง

ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2550

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

48311315 : MAJOR : ENVIRONMENTAL SCIENCE

KEY WORD : ECOLOGY/IMPACT/UTILIZATION VARANUS SALVATOR/

WATCHARAPONG SUEKAMNURT : ECOLOGICAL STUDIES OF WATER MONITOR (*VARANUS SALVATOR*) AND IMPACT OF UTILIZATION IN THE LAEM PHAK BIA ENVIRONMENTAL STUDY, RESEARCH AND DEVELOPMENT PROJECT UNDER ROYAL INITIATIVES. THESIS ADVISORS. ASSOC.PROF.DR.WASIN INKAPATANAKUL.116 pp.

The study ecology of *Varanus Salvator* of was carried out from October 2006 to August 2007. Most of project areas are wetland and mangrove forest. As for the random sampling for assessing to seek the density of *Varanus Salvator* was the mark-recapture method, the cure density of *Varanus Salvator* is 38.94 persons/square kilometer. Statistical analysis of differences among monitor lizard are used the Mann-Whitney U-test ($p < 0.05$). Male were found to be longer and larger than female in some characters. Males mature is around 174.24 cm for total length (Snout vent length = 72.61 cm) but females mature is around 156.43 cm for total length (Snout vent length = 64.47 cm). Some ecological behaviors and living information of water monitors were studied. *Varanus Salvator* always came into water treatment ponds and mangrove forests area because these places are important source of food. Most water monitors eat fishes (*Labeo rohita* and *Oreochromis niloticus*) in water treatment ponds, eggs of Shorebird and tiny insects. In general water monitor appears during morning, evening and nighttime on each day in the project area. The part of comments and attitude on impact of water monitors that utilization cooperate the human in the project area were ivvestigated. From study is 445 examples, the result show that water monitors can come in to use with human because of less negative effects. In the test mean score of positive impact higher than negative impact reflects that people know to importance of *Varanus Salvator* in the area.

Department of Environmental Science Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2007

Student's signature

Thesis Advisors' signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือของ รศ. วสิน อิงคพัฒนากุล ผศ.ดร.รัฐพล อัน
แจ่งและ รศ.ดร.ดวงเดือน ไกรลาศ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้ให้คำปรึกษาชี้แนะและให้
ความช่วยเหลือในหลายสิ่งหลายอย่างจนกระทั่งลุล่วงไปได้ด้วยดี ทำให้ผู้เขียนได้รับความรู้และ
ความเข้าใจเพิ่มเติมเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์นี้ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ รวมถึง
ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.คณิศร เวชกิจ ที่ได้กรุณาสละเวลาในการร่วมเข้ามาเป็นกรรมการสอบ
วิทยานิพนธ์และให้ความกรุณาในการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของงานวิจัย รวมทั้งข้อชี้แนะจนทำ
ให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสิ้นอย่างสมบูรณ์ ขอกราบพระคุณคณาจารย์สาขาวิทยาศาสตร์
สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ที่ให้การศึกษารู้อย่างดีตลอดการศึกษาที่ผ่านมา ขอขอบพระคุณ
เจ้าหน้าที่และคณาจารย์ในโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจาก
พระราชดำริ ที่ให้ความกรุณาในเรื่องสถานที่และการดำเนินวิจัยภาคสนาม ขอขอบคุณคุณศรีวิไล
โหมยิตชัยยงค์และนายธนศ กลิ่นดี รวมทั้งเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือในการปฏิบัติงานวิจัย
ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับเนื้อหางานวิจัยและคอยให้กำลังใจตลอดในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สุดท้าย
นี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อคุณแม่ พี่ๆ ญาติๆ และครอบครัวทุกคน ที่ได้สนับสนุนและมอบ
กำลังใจอันสำคัญ ให้คำปรึกษาทุกสิ่งทุกอย่างแก่ผู้เขียนทำให้การศึกษานี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ประโยชน์อันใดที่เกิดจากการทำวิทยานิพนธ์นี้ล้วนแล้วแต่เป็นผลจากความกรุณาของ
บุคคลดังกล่าวทั้งสิ้น ผู้เขียนจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง	ผ
สารบัญภาพ	ภ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ทั่วไป.....	1
ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	3
สมมุติฐานของการศึกษา.....	3
ขอบเขตการศึกษา.....	3
2 ทบทวนวรรณกรรม.....	4
ลักษณะทางภูมิศาสตร์	4
ความหมายของสิ่งแวดล้อม ประชากรและนิเวศวิทยา.....	10
ระบบนิเวศวิทยา	10
โครงสร้างและองค์ประกอบของระบบนิเวศ.....	11
การถ่ายทอดพลังงานและสารอาหารในระบบนิเวศ	13
ปัจจัยกำหนดลักษณะของนิเวศวิทยา.....	18
สาเหตุที่ทำให้ระบบนิเวศเสียความสมดุล	21
ลักษณะทั่วไปของสัตว์เลื้อยคลาน	22
รายละเอียดและลำดับอนุกรมวิธานของสัตว์วงศ์ตะกวด.....	23
การแพร่กระจายของสัตว์วงศ์ตะกวด	24
ความหลากหลายของสัตว์วงศ์ตะกวด	25
ความหลากหลายของชนิดของสัตว์วงศ์ตะกวดในประเทศไทย	30
ลักษณะของสัตว์วงศ์ตะกวดที่พบในประเทศไทย.....	31
ตะกวด (<i>Varanus bengalensis</i>).....	31
ตุ๊ดตู่ (<i>Varanus dumerilii</i>)	33

สารบัญ

บทที่	หน้า
เห่าช้าง (<i>Varanus rudicollis</i>)	35
แลนดอน (<i>Varanus flavescens</i>).....	36
รายละเอียดและลักษณะทั่วไปของเหี้ย	38
ชื่อทางวิทยาศาสตร์และชื่อเรียก	38
การแพร่กระจาย	39
ถิ่นที่อยู่อาศัย	40
ลักษณะทางชีววิทยาบางประการ	41
ผิวหนังและเกล็ด	41
ลิ้น	42
ส่วนหัว.....	43
ลำตัว.....	43
หาง.....	44
เท้าหน้าและเท้าหลัง	45
พฤติกรรมและนิเวศวิทยา.....	45
กฎหมายคุ้มครองที่เกี่ยวข้อง	46
3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	47
พื้นที่ตัวอย่างกรณีศึกษา	47
อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ทดลอง	49
วิธีดำเนินการวิจัย	49
การสำรวจและเก็บข้อมูลทั่วไป.....	49
วิธีการสุ่มจับตัวอย่าง.....	50
การสำรวจประชากรของตัวเหี้ย.....	53
การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา	53
การวิเคราะห์ข้อมูลสัณฐานวิทยา.....	57
การวิเคราะห์เพศ.....	57
การวิเคราะห์ลักษณะทางสัณฐานวิทยาบางประการ	57

สารบัญ

บทที่	หน้า
การวิเคราะห์ความแตกต่างของลักษณะทางสัณฐานวิทยา.....	58
การทำแบบสอบถาม.....	58
แบบสอบถาม	58
กลุ่มตัวอย่าง.....	59
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล.....	59
4 ผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง.....	61
จำนวนการแพร่กระจายของประชากร.....	61
ข้อมูลทางนิเวศวิทยา.....	63
การศึกษาพฤติกรรมและการดำรงชีวิตของเหี้ย.....	65
การศึกษาความถี่ ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเหี้ย.....	69
การศึกษาความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาของเหี้ย.....	73
การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม	75
ข้อมูลทั่วไปของแบบสอบถาม	75
ข้อมูลสถานภาพส่วนตัวทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	76
สถานภาพส่วนตัวทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	77
ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการ.....	78
ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการ	80
ข้อมูลการประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้น	83
ข้อมูลการประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นรูปแบบค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก.....	84
การประเมิน ด้านความคิดเห็น ทักษะคติและผลกระทบด้านต่างๆ.....	85
ข้อมูลทางด้านความคิดเห็นและทักษะคติ	89
5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	91
สรุป	91
โครงสร้างของประชากรเหี้ยในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ย.....	91
นิเวศพฤติกรรมของเหี้ย.....	91
ลักษณะและความแตกต่างทางสัณฐานวิทยา.....	92

สารบัญ

บทที่	หน้า
ความคิดเห็น ทศนคติและผลกระทบ.....	92
ข้อเสนอแนะ	93
บรรณานุกรม	94
ภาคผนวก	97
ภาคผนวก ก แบบสอบถาม.....	98
ภาคผนวก ข ข้อมูลทางสัณฐานวิทยาและการวิเคราะห์พารามิเตอร์ต่างๆ.....	105
ภาคผนวก ค ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เข้ามาใช้ประโยชน์ในโครงการและการคำนวณ จำนวนตัวอย่างของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	113
ประวัติผู้วิจัย	116

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงชื่อเรียกของสัตว์วงศ์ตะกวดในประเทศไทย	39
2	ลักษณะของพื้นที่โครงการ	47
3	จำนวนตัวอย่างของที่ทำการศึกษา.....	58
4	แสดงจำนวนประชากรตัวเหี้ยที่ได้จากการสำรวจในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ย เปรียบเทียบระหว่างตัวโตเต็มวัยและก่อนวัยเจริญพันธุ์ (Adult v. Juvenile) ..	61
5	แสดงข้อมูลทางกายภาพของตัวเหี้ย.....	62
6	แสดงค่าการวิเคราะห์ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	73
7	แสดงสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	76
8	แสดงข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการ.....	78
9	แสดงข้อมูลด้านความคิดเห็น ทศนคติและผลกระทบทั้งทางด้านต่างๆ ในรูปแบบของการให้ระดับของผลกระทบ	83
10	แสดงข้อมูลด้านความคิดเห็น ทศนคติและผลกระทบทั้งทางด้านต่างๆ ในรูปแบบของค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก.....	84
11	สรุปค่าเฉลี่ยน้ำหนักของแต่ละประเด็นผลกระทบ	85
12	การแปลผลความหมายค่าเฉลี่ยน้ำหนักคะแนนแบ่งตามระดับของผลกระทบ	88
13	แสดงข้อมูลทางด้านความคิดเห็นและทศนคติ	89

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนที่อย่างหยาบแสดงที่ตั้งของโครงการ	8
2	แผนที่แสดงลักษณะการใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ย	9
3	การหมุนเวียนสารอาหารในระบบนิเวศ (Nutrient Cycling).....	14
4	ปิรามิดพลังงาน (Pyramid of Energy)	14
5	ห่วงโซ่อาหาร (Food Chain) หรือห่วงโซ่พลังงาน (Energy Chain)	17
6	โครงข่ายอาหาร (Food Web).....	17
7	การจำแนกชั้นทางวิทยาศาสตร์ของสัตว์เลื้อยคลาน	23
8	จำแนกกลุ่มของสัตว์เลื้อยคลาน (Reptiles).....	23
9	ลำดับอนุกรมวิธานของ Monitor Lizard.....	24
10	พื้นที่ที่มีการแพร่กระจายของสัตว์วงศ์ตะกวด	25
11	สปีชีส์ของสัตว์ในสกุลตะกวด (Genus Varanus)	28
12	มังกรโคโมโด (<i>Varanus Komodoensis</i>)	29
13	เกาะโคโมโด ประเทศอินโดนีเซีย	29
14	<i>Varanus bengalensis nebulosis</i> หรือ Clouded Monitor	33
15	ตุ๊ดตู่ (<i>Varanus dumerilii</i>) 1-2 สปีด้าห์.....	34
16	ตุ๊ดตู่ (<i>Varanus dumerilii</i>) ตัวเต็มวัย.....	35
17	เห่าช้าง (<i>Varanus rudicollis</i>)	36
18	แลนดอน (<i>Varanus flavescens</i>).....	37
19	เหี้ย (<i>Varanus Salvator</i>).....	39
20	พื้นที่การแพร่กระจายของเหี้ย.....	40
21	(ก) เกล็ดแบบ Keeled (ข) เกล็ดแบบ Cycloid.....	42
22	ลักษณะเกล็ดของเหี้ย.....	42
23	ลักษณะลิ้นสองแฉกของตัวเหี้ย	43
24	ลักษณะส่วนหัวด้านบนและด้านข้างของเหี้ย (<i>Varanus salvator</i>) กับตะกวด (<i>Varanus bengalensis</i>).....	44
25	ลักษณะกรงคักสัตว์ที่ใช้คักตัวเหี้ย.....	50
26	ตัวเหี้ยนอนหลับในเวลากลางคืน.....	51
27	วิธีใช้บ่วงคล้องเวลาจับตัวเหี้ย	51

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
28	แสดงจุดที่นำกรงคักสัตว์ไปวางในพื้นที่โครงการ	52
29	สัณฐานวิทยาของตัวเหี้ย	55
30	ตัวอย่างการตรวจวัดวัดลักษณะทางสัณฐานวิทยา	56
31	แสดงจุดที่มีการลุ่มจับตัวอย่างเหี้ยในโครงการแหลมผักเบี้ย	62
32	กราฟแสดงอุณหภูมิเฉลี่ยในเดือนต่างๆ	64
33	กราฟแสดงความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในเดือนต่างๆ	64
34	พื้นที่ส่วนต่างๆ ในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ย	66
35	กราฟแสดงซึ่งสัดส่วนเวลา ที่พบตัวเหี้ยมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการ	68
36	ความถี่ของลักษณะความยาวตั้งแต่ปลายปากจนถึงช่องทวาร	71
37	ความถี่ของลักษณะความยาวตั้งแต่ปลายปากจนถึงปลายหาง	71
38	ความถี่ของลักษณะความยาวของหาง	72
39	กราฟค่าเฉลี่ยน้ำหนักของประเด็นผลกระทบแต่ละประเด็น	88

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ททั่วไป

ประเทศไทยตั้งอยู่บริเวณคาบสมุทรอินโดจีน ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ที่ละติจูด 5 องศา 37 ลิปดาเหนือ ถึง 20 องศา 27 ลิปดาเหนือและลองจิจูดที่ 97 องศา 21 ลิปดาตะวันออก ถึง 105 องศา 37 ลิปดาตะวันออก บริเวณแถบเส้นศูนย์สูตร ภูมิอากาศจึงเป็นแบบร้อนชื้น (Tropical Zone) และมีฝนตกชุก จึงมีความอุดมสมบูรณ์ทางระบบนิเวศ รวมทั้งมีความหลากหลายทางชีวภาพ (Biological Diversity) เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งความหลากหลายของชนิดของสัตว์ (Species Diversity) ซึ่งนับว่าเป็นบริเวณหนึ่งสมบูรณ์เป็นอย่างมาก

สัตว์เลื้อยคลาน (Reptile) นั้น เป็นสัตว์จำพวกหนึ่งที่เป็นสัตว์เลือดเย็น หายใจทางปอดและผิวหนัง ลักษณะลำตัวค่อนข้างหนาและมีเกล็ดปกคลุมอยู่ทั่วไป สามารถอาศัยอยู่ได้ทั้งบนบกและในน้ำ สำหรับประเทศไทยนั้น มีความหลากหลายของชนิดของสัตว์จำพวกนี้เป็นอย่างมาก ปัจจุบัน สัตว์เลื้อยคลานเท่าที่ค้นพบในประเทศไทยมีทั้งหมดถึง 350 ชนิด (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2548) สำหรับเหี้ยหรือตัวเงินตัวทอง (*Varanus salvator*) ก็เป็นสัตว์เลื้อยคลานชนิดหนึ่ง ซึ่งสามารถบ่งบอกถึงความอุดมสมบูรณ์ของนิเวศวิทยาในบริเวณหนึ่งๆ ได้เหี้ยนั้นอยู่ในกลุ่ม monitor lizard ในวงศ์ตะกวด (Family Varanidae) มีชื่อสากลว่า Water Monitor สำหรับในประเทศไทยนั้น จากข้อมูลการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ชนิดของสัตว์วงศ์ตะกวดที่พบมีทั้งหมด 5 ชนิด (Species) ได้แก่ เหี้ย (*Varanus salvator*) เหาะช้าง (*Varanus rudicollis*) ตะกวด (*Varanus bengalensis nebulosis*) ตุ๊กตุ่น (*Varanus dumerillii*) และแลนดอน (*Varanus flarescens*) เหี้ยนั้นเป็นชนิดที่มีขนาดใหญ่ที่สุดที่พบในประเทศไทย และมีขนาดใหญ่เป็นอันดับ 2 ของชนิดของสัตว์วงศ์ตะกวดที่พบทั่วโลก (Shine et al., 1995) โดยมากพบในบริเวณพื้นที่ใกล้แหล่งน้ำ ทั้งน้ำจืด น้ำเค็มและน้ำกร่อย รวมทั้งแหล่งชุมชนต่างๆ บริเวณเขตพื้นที่อยู่อาศัยของมนุษย์ เช่น พื้นที่ป่าชายเลน พื้นที่ทางการเกษตร หนองบึง คูคลอง ร่องสวน เป็นต้น

องค์ประกอบของระบบนิเวศในสิ่งมีชีวิต คือ ประชากรของสิ่งมีชีวิตกลุ่มต่างๆ ซึ่งมีบทบาทเป็นผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายในระบบนิเวศ ซึ่งในแต่ละกลุ่มเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในสังคมสิ่งมีชีวิต (นิตยา เลาหะจินดา, 2546) แต่ในบางครั้งในระบบนิเวศ ทุกสิ่งทุกอย่างในระบบก็ย่อมมีทั้งทางด้านบวกและทางด้านลบ ความหลากหลายทางชีวภาพก็เช่นกัน ในทางด้านบวกความ

หลากหลายทางชีวภาพก่อให้เกิดห่วงโซ่อาหาร (Food Chain) และสายใยอาหาร (Food Web) มากมายเกี่ยวพันกันอยู่อย่างสมดุล ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตทุกๆชนิด ระบบนิเวศมีความสัมพันธ์กันก่อให้เกิดสิ่งที่เรียกว่า สิ่งแวดล้อม แต่ในทางตรงกันข้าม ถ้าสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่งมีการเปลี่ยนแปลงเกินความเหมาะสม ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มขึ้นหรือลดจำนวนลงจนเกินสมดุลของระบบนิเวศ การรุกรานและก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตอื่น สิ่งเหล่านี้อาจจะทำให้เกิดความเสียหายและรบกวนสมดุลของระบบนิเวศได้ ปรากฏการณ์เหล่านี้อาจเกิดจากกลไกของธรรมชาติเองหรือไม่ก็ฝีมือของมนุษย์ สิ่งที่กำลังมาเหล่านี้อาจก่อให้เกิดผลกระทบได้ ซึ่งจากที่กล่าวมา หน้าที่ของเหยี่ยวในระบบนิเวศก็คือ ผู้บริโภค (Producer) ทำให้เกิดความสมดุลของระบบนิเวศ การที่เหยี่ยวบริโภคแมลงหรือสัตว์ขนาดเล็กบางชนิดเป็นอาหาร เป็นการควบคุมสัตว์บางชนิดนั้นไม่ให้มีมากเกินไปจนรบกวนสมดุลของระบบนิเวศ ยกตัวอย่างเช่น เหยี่ยวกำจัดพวกแมลงและศัตรูพืชที่ทำอันตรายต่อผลผลิตทางการเกษตร หรือแม้แต่การที่มันกำจัดซากพืชซากสัตว์ที่ส่งกลิ่นเหม็น แต่ในบางครั้งบางพื้นที่ที่มีจำนวนประชากรของเหยี่ยวที่มากเกินไป ก็สามารถก่อให้เกิดปัญหาตามมา ยกตัวอย่างเช่น การเกิดปัญหาต่างๆ ต่อแหล่งชุมชน การเข้ามาบุกรุกพื้นที่ทำมาหากินของชาวบ้าน รวมทั้งการบริโภคสัตว์ที่เลี้ยงไว้เป็นอาหาร เป็นต้น แต่ถ้ามองในมุมตรงข้ามการที่มนุษย์ได้เข้ามาอยู่อาศัยหรือขยายพื้นที่ทำมาหากิน ก่อสร้างสาธารณูปโภคต่างๆ ก็อาจเป็นการรบกวนและบุกรุกพื้นที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหารของสัตว์จำพวกนี้ รวมทั้งการคุกคามและจับสัตว์พวกนี้มาบริโภคเป็นอาหาร ดังนั้นในการศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงได้ทำการศึกษา ในพื้นที่โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ที่ตั้งอยู่ที่ ตำบลแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งเป็นพื้นที่ที่พบเห็นและเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ชนิดนี้ งานวิจัยในครั้งนี้จึงทำเพื่อศึกษาถึงลักษณะและนิเวศวิทยาบางประการของสัตว์ชนิดนี้ที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการ พฤติกรรมและการดำรงชีวิตของสัตว์ชนิดนี้ เพื่อเป็นส่วนประกอบในการศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นจากเหยี่ยวในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตและการใช้ประโยชน์ร่วมกันระหว่างเหยี่ยวกับมนุษย์

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาจำนวน ลักษณะและการแพร่กระจายของประชากรของเหี้ยในพื้นที่โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ
2. เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่สำคัญบางประการของเหี้ย ในพื้นที่โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมและความสัมพันธ์ต่อนิเวศวิทยาของเหี้ย ในพื้นที่โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ
4. เพื่อศึกษาผลกระทบในด้านต่างๆ ทั้งในด้านบวกและด้านลบ ความคิดเห็น รวมทั้งทัศนคติของมนุษย์ จากการเข้ามาใช้ประโยชน์ของเหี้ยในพื้นที่โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

1.3 สมมุติฐานของการศึกษา

ประชากรเหี้ยที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ส่งผลกระทบทางด้านต่างๆ ที่มีต่อประชาชนที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในโครงการแหลมผักเบี้ย

1.4 ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้จะทำการศึกษานิเวศวิทยาของเหี้ย ลักษณะทางสัณฐานวิทยา รวมทั้งผลกระทบทางด้านต่างๆ ที่มีต่อมนุษย์อันเกิดจากการที่ตัวเหี้ยจากการใช้ประโยชน์โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตำบลแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งโดยส่วนใหญ่เป็นบุคคลที่เข้ามาในพื้นที่เพื่อศึกษาหาความรู้ ทัศนศึกษา รวมทั้งนักท่องเที่ยวที่เข้ามาทำกิจกรรมในพื้นที่ โดยมีขอบเขตระยะเวลาทำการศึกษาทั้งหมด 1 ปี หรือ 2 ภาคการศึกษา ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2549 - เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2550

บทที่ 2 ทบพวนวรรณกรรม

2.1 ลักษณะทางภูมิศาสตร์

จังหวัดเพชรบุรีอยู่ทางภาคตะวันตกของประเทศไทย มีพื้นที่ทั้งหมด 6,225.138 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 3,890,711 ไร่ ตั้งอยู่ระหว่างละติจูดที่ 13 องศา 6 ลิปดาเหนือถึง 13 องศา 32 ลิปดาเหนือและลองจิจูดที่ 99 องศา 56 ลิปดาตะวันออกถึง 99 องศา 50 ลิปดาตะวันออก ด้านทิศตะวันตกติดต่อกับสหภาพพม่า ด้านตะวันออกติดต่อกับทะเลอ่าวไทย ทิศเหนือติดต่อกับจังหวัดราชบุรีและจังหวัดสมุทรสงคราม ส่วนทิศใต้ติดต่อกับจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดเพชรบุรีนั้น แบ่งออกเป็น 8 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมืองเพชรบุรี อำเภอชะอำ อำเภอบ้านแหลม อำเภอบ้านลาด อำเภอเขาย้อย อำเภอท่ายาง อำเภอหนองหญ้าปล้องและอำเภอแก่งกระจาน

ลักษณะของภูมิประเทศทางด้านทิศตะวันตกเป็นทิวเขาสลับซับซ้อน มีภูเขาถนนธงชัยกันเขตแดนไทยกับสหภาพพม่า พื้นที่ค่อนข้างลาดต่ำลงสู่ทะเลด้านตะวันออก ทิศตะวันออกเป็นที่ราบลุ่ม จนติดต่อกับทะเลในอ่าวไทย ด้านตะวันตกมีฝั่งทะเลตลอดแนวเป็นระยะทาง ประมาณ 82 กิโลเมตรทางทิศเหนือ ได้ ตะวันตก และตอนกลางมีภูเขาขนาดใหญ่และขนาดเล็กทั่วไป จังหวัดเพชรบุรีตั้งอยู่ในเขตอากาศแบบทุ่งหญ้าสะวันนา ถึงภูมิอากาศแบบมรสุมเขตร้อน ทั้งนี้เนื่องด้วยตัวจังหวัดตั้งอยู่ระหว่างภูเขาและทะเล ทำให้มีอากาศอบอุ่น อุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ฤดูกาลของจังหวัดเพชรบุรีพิจารณาตามลักษณะลมฟ้าอากาศของประเทศไทย แบ่งออกได้ดังนี้ คือ

- ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม อากาศจะร้อนอบอ้าวทั่วไป โดยมีเดือนเมษายนเป็นเดือนที่มีอากาศร้อนที่สุดในรอบปี
- ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม เป็นระยะที่ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดเข้าสู่ประเทศไทย อากาศจะชุ่มชื้นและมีฝนตกทั่วไป โดยมีฝนตกหนักในเดือนตุลาคม
- ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่กลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ในระยะที่ลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้พัดปกคลุมประเทศไทย ทำให้อุณหภูมิลดลงทั่วไปและมีอากาศหนาวเย็น และอาจมีฝนได้ตามบริเวณชายฝั่งทะเลโดยเฉพาะในเดือนพฤศจิกายนมีฝนตกมา ส่วนเดือนธันวาคมและมกราคมมีฝนตกน้อยและอากาศอยู่ในเกณฑ์เย็น

จังหวัดเพชรบุรีอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมที่พัดเวียนเป็นประจำเป็นฤดูกาล 2 ชนิด คือ พัดจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือในฤดูหนาว เรียกว่าฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้จังหวัดเพชรบุรีซึ่งอยู่ทางตอนบนเหนือภาคใต้ฝั่งตะวันออกเฉียงเหนือมีฝนน้อยในช่วงฤดูหนาว และมีอากาศเย็นเป็นครั้งคราว คล้ายคลึงกับภาคกลาง แต่ในช่วงต้นฤดูอาจมีฝนตกชุกได้ ส่วนมรสุมอีกชนิดหนึ่งคือมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ลมนี้พัดประจำในฤดูฝน และเป็นลมที่พัดผ่านมหาสมุทรอินเดีย จึงทำให้ประเทศไทยมีฝนตกมาก แต่เนื่องจากจังหวัดเพชรบุรีอยู่หลังทิวเขาตะนาวศรีซึ่งปิดกั้นทางลมนี้ไว้จึงเป็นที่อับฝน และมีฝนตกน้อยในช่วงฤดูฝน ฝนส่วนใหญ่จะตกมากในช่วงฤดูหนาวคือระหว่างเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน

เนื่องจากจังหวัดเพชรบุรีอยู่ทางตอนเหนือภาคใต้ฝั่งตะวันออกเฉียงเหนือ ลักษณะอากาศจึงคล้ายคลึงกับภาคกลาง แต่เนื่องจากอยู่ใกล้ทะเลจึงได้รับไอน้ำและความชุ่มชื้นจากทะเลในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดผ่านอ่าวไทย ทำให้ไม่หนาวมากในฤดูหนาว และไม่ร้อนมากในฤดูร้อน อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 27.7 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 31.8 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 23.8 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงที่เคยวัดได้ 39.6 องศาเซลเซียส (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2550)

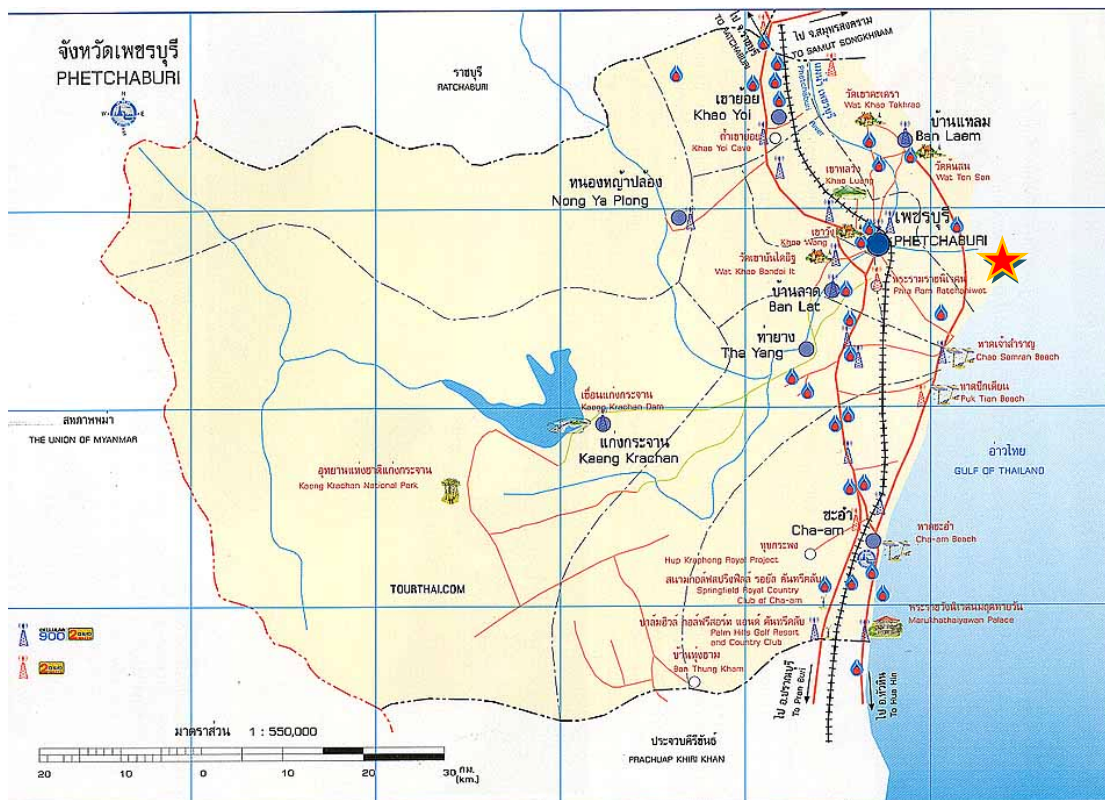
จังหวัดเพชรบุรีที่ได้รับอิทธิพลจากทะเล จึงมีความชื้นสูงเกือบตลอดปี ในช่วงฤดูหนาวซึ่งเป็นระยะที่ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดปกคลุมประเทศไทย อากาศโดยทั่วไปจะแห้งแล้งและหนาวเย็น ความชื้นสัมพัทธ์ค่อนข้างสูงในตอนรุ่งเช้า แต่จะลดลงอย่างรวดเร็วและมีค่าในตอนบ่ายถึงเย็น เมื่อเปลี่ยนเข้าสู่ฤดูร้อนมีอากาศร้อนอบอ้าวขึ้น แต่ได้รับกระแสลมจากทะเลจึงทำให้อากาศมีความชุ่มชื้น ความชื้นสัมพัทธ์จะสูงกว่าในฤดูหนาว ส่วนในฤดูฝนเป็นช่วงที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงที่สุด เนื่องจากเป็นระยะที่ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดปกคลุมประเทศไทย มรสุมนี้เป็นลมที่พัดจากทะเลพัดพาไอน้ำและความชุ่มชื้นมาสู่จังหวัด ทำให้ความชื้นสัมพัทธ์สูงตลอดฤดูฝน ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี 77 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ย 87 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดเฉลี่ย 64 เปอร์เซ็นต์ เคยตรวจความชื้นสัมพัทธ์ ต่ำที่สุดได้ 30 เปอร์เซ็นต์ (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2550) จังหวัดเพชรบุรีเป็นจังหวัดที่มีฝนอยู่ในเกณฑ์แล้งจัดเพราะภูมิประเทศอยู่ในสภาพอับฝน ในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดต่าง ๆ ทางภาคใต้ตะวันออกเฉียงใต้ตอนล่างจะมีฝนชุก แต่จังหวัดเพชรบุรีมีฝนตกน้อยเพราะมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือผ่านบริเวณแคบ และถูกทิวเขาด้านตะวันออกเฉียงใต้ปิดกั้น ทำให้มรสุมนี้มีกำลังอ่อน มีปริมาณฝนที่ตกในช่วงมรสุมนี้จึงมีปริมาณน้อย ส่วนในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ฝนก็ยังมิมีปริมาณน้อยเพราะบริเวณด้านตะวันตกของจังหวัดมีแนว

เทือกเขาตะนาวศรี เป็นพืดยาวกันกระแสนลมและความชุ่มชื้นจากลมมรสุมนี้ ปริมาณที่มีฝนตกมากที่สุดในช่วงนี้จึงมีน้อย ฝนเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 853.3 มิลลิเมตร

ตำบลแหลมผักเบี้ย เป็นตำบลที่ตั้งอยู่ในเขตการปกครองของอำเภอบ้านแหลม ในจังหวัดเพชรบุรีมีพื้นที่ติดต่อกับชายฝั่งทะเลอ่าวไทย มีพื้นที่ 10.57 กิโลเมตร มีอาณาเขตทางทิศเหนือติดต่อกับ ตำบลบางแก้ว ทิศใต้ติดต่อกับอ่าวไทยและตำบลหาดเจ้าสำราญ ทิศตะวันออกติดต่อกับอ่าวไทย ทิศตะวันตกติดต่อกับตำบลนาพันสามกับอำเภอมือง ตำบลแหลมผักเบี้ยนั้นเป็นพื้นที่หนึ่งที่ถูกคัดเลือก ให้เป็นพื้นที่ดำเนินการโครงการเพื่อสนอง พระราชดำริ ด้วยทรงตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบเป็นอย่างมาก และสร้างปัญหาต่อการดำรงชีวิตของประชาชน ทำให้ต้องประสบกับภาวะวิกฤตที่เกิดขึ้นจากปัญหาสีเขียวล้อมล้อมโทรม จึงได้มีการจัดสรรพื้นที่ที่ห่างจากเทศบาลเมืองเพชรบุรีประมาณ 22 กิโลเมตร มีพื้นที่ประมาณ 642 ไร่ เป็นพื้นที่สาธารณะประโยชน์ติดทะเล และบางส่วนแต่เดิมเคยเป็นพื้นที่ทำนาเกลือมาก่อน โดยมีหน่วยงาน ที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย มูลนิธิชัยพัฒนา สำนักงานคณะกรรมการประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรมชลประทาน กรมป่าไม้ กรมประมง สำนักงานคณะกรรมการ วิจัยแห่งชาติ กรมวิทยาศาสตร์ การแพทย์ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ สถาบันราชภัฏเพชรบุรี และจังหวัด เพชรบุรี ได้ตั้งชื่อโครงการว่า โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตำบลแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี หรือเรียกสั้นๆ ว่า โครงการแหลมผักเบี้ย มีชื่อทางภาษาอังกฤษว่า The Laem Phak Bia environmental study and development project

โครงการแหลมผักเบี้ย ได้ทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยเพื่อหาเทคโนโลยีในการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียชุมชนโดยยึดหลักการตามแนวพระราชดำริ กล่าวคือ การให้ธรรมชาติช่วยเหลือธรรมชาติด้วยกันเองอาศัยกลไกต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการย่อยสลายของจุลินทรีย์ การเติมอากาศจากพืช สาหร่าย ลม และแสงแดด ทั้งนี้โดยใช้วิธีการในการจัดการเพื่อสนับสนุนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งเทคโนโลยีในการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของโครงการแหลมผักเบี้ย นั้นได้ทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยและพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอนและผสมผสานกันอย่างต่อเนื่องตั้งแต่กระบวนการกำจัดและบำบัด รวมถึงการนำไปใช้ประโยชน์ ทั้งทางวิทยาศาสตร์ ทางสังคม การประชาสัมพันธ์ และสิ่งแวดล้อมศึกษา ซึ่งเทคโนโลยีตามแนวพระราชดำริในการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียชุมชนดังกล่าวประกอบด้วย พื้นที่ได้แบ่งสัดส่วนออกเป็นระบบบำบัดน้ำเสีย หรือระบบนี้ใช้วิธีการพึ่งพาธรรมชาติ ให้สาหร่ายสังเคราะห์แสงเพื่อเติมออกซิเจนให้จุลินทรีย์หายใจ

และย่อยสลายสารอินทรีย์ (Organic matter) ในน้ำเสีย ซึ่งบ่อบำบัดมีทั้งหมด 5 บ่อ ประกอบไปด้วย บ่อดกตะกอน 1 บ่อ บ่อฝิ่ง 3 บ่อ และบ่อปรับสภาพ 1 บ่อ ระบบที่สองคือ ระบบพืชและหญ้ากรองน้ำเสีย หรือ Plant and Grass Filtration การบำบัดน้ำเสียแบบนี้ใช้พืชและหญ้าเป็นตัวกรองน้ำเสีย ซึ่งแปลงหรือบ่อจะเก็บกักน้ำเสีย และปลูกธูปฤาษี กกกลม และหญ้าแฝกอินโดนีเซีย หรือปลูกหญ้าอาหารสัตว์ พืชเหล่านี้มีคุณสมบัติกรองและดูดซับของเสียที่อยู่ในน้ำ สองระบบสุดท้าย เป็นระบบที่อาศัยธรรมชาติในการบำบัด หรือใช้พืชในการบำบัดทั้งสิ้น ระบบที่สามมีชื่อว่า ระบบพื้นที่ชุ่มน้ำเทียม หรือ Constructed Wetland ระบบบำบัดแบบนี้เป็นการจำลองพื้นที่ทางธรรมชาติ การบำบัดน้ำเสียแบบนี้ใช้วิธีการปล่อยน้ำเสียผ่านบ่อดินตื้นๆ ที่ภายในปลูกพืชประเภทกก รากของพืชเหล่านี้จะช่วยดูดซับสารพิษ (toxin) และสารอินทรีย์ให้น้อยลง และย่อยสลายให้หมดไปในที่สุด ระบบสุดท้าย คือ ระบบแปลงพืชป่าชายเลน (Mangrove Forest Filtration) ระบบนี้ใช้หลักการบำบัดจากการเจือจางระหว่างน้ำทะเลกับน้ำเสีย สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับชุมชนหรือการเกษตรกรรม เช่น การทำนาเกลือ ที่มีพื้นที่ติดกับป่าชายเลนได้ โดยไม่จำเป็นต้องมีการสร้างแปลงพืชป่าชายเลน พื้นที่โดยส่วนใหญ่ของโครงการแหลมผักเบี้ยนั้น เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำ (Wetland) และป่าชายเลน (Mangrove forest) แต่โดยส่วนใหญ่นั้นเป็นพื้นที่ป่าชายเลน ซึ่งเป็นป่าโกงกาง เกิดจากการเพาะปลูกและตัดแปลงเป็นพื้นที่ใช้บำบัดน้ำเสียระบบแปลงพืชป่าชายเลน แต่ยังมีพื้นที่ป่าชายเลนบางส่วนเป็นป่าชายเลนธรรมชาติ และมีพันธุ์ไม้ป่าชายเลนหลายหลายชนิดอยู่ ซึ่งพื้นที่ทั้งหมดสามารถติดต่อและออกสู่ทะเลได้ ภายในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ยนั้น มีความหลากหลายทางของชนิดของสัตว์ (Species Diversity) สูงมาก มีสัตว์จำพวกนกหลากหลายชนิด สัตว์น้ำและสัตว์สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ ซึ่งทำให้เป็นสถานที่ที่น่าสนใจและเหมาะกับการศึกษาวิจัยทางวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก



รูปที่ 1 แผนที่อย่างย่อแสดงที่ตั้งของโครงการ
ศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
ที่มา: <http://www.tat.or.th/tatwebsite.asp>, 2548

2.2 ความหมายของสิ่งแวดล้อม ประชากรและนิเวศวิทยา

สิ่งแวดล้อม (Environment) ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ได้ให้คำจำกัดความของคำ "สิ่งแวดล้อม" ว่าหมายถึง สิ่งต่างๆที่มีลักษณะทางกายภาพ และชีวภาพที่อยู่รอบตัวมนุษย์ ซึ่งเกิดขึ้น โดยธรรมชาติและสิ่งที่มีมนุษย์ได้ทำขึ้น

ประชากร (Population) หมายถึง จำนวนทั้งหมดที่มีอยู่ของชนิดพันธุ์ (The total number of individuals of taxon) ซึ่งในเบื้องต้น จะมีความแตกต่างระหว่างรูปแบบแต่ละช่วงชีวิต (life-form) จำนวนประชากรของชนิดพันธุ์นั้น จึงได้ถูกกำหนดว่าเป็นจำนวนของวัยเจริญพันธุ์ (mature individual) เท่านั้นในกรณีที่ชนิดพันธุ์ต้องพึ่งชนิดพันธุ์อื่นในบางส่วนหรือทั้งหมดของวงจรชีวิต ควรใช้ค่าทางชีวภาพที่เหมาะสมของชนิดพันธุ์ที่ถูกพึ่งพา

นิเวศวิทยา (Ecology) ตามรากศัพท์มีต้นกำเนิดมาจากภาษากรีก 2 คำ คือ Oikos และ Logos คำว่า Oikos มีความหมายว่า “บ้านหรือที่พักอาศัย” ส่วนคำว่า Logos มีความหมายว่า “การศึกษา” เมื่อรวมศัพท์ทั้งสองเข้าด้วยกันจึงมีความหมายว่า เป็นการศึกษาถึงสิ่งมีชีวิตในที่พักอาศัยของมัน (The study of organisms in their homes) คำว่า Ecology นี้มักจะให้ความหมายในการศึกษาเชิงวิทยาศาสตร์ว่าเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ของชีวิตกับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมของมัน (นิติยา เลาหะจินดา, 2546)

2.3 ระบบนิเวศ

การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตจะมีความเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งอาจเป็นความสัมพันธ์ทางบวกหรือทางลบ จะเห็นได้ว่าไม่มีสิ่งมีชีวิตชนิดใดสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้โดยลำพังโดยไม่ต้องพึ่งพาสิ่งแวดล้อม ดังนั้นถ้าสิ่งแวดล้อมเกิดการเปลี่ยนแปลงย่อมส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในสิ่งแวดล้อมนั้นด้วย เช่น การดำรงชีวิตของพืช สัตว์ และสิ่งมีชีวิตชั้นต่ำอื่นๆ จะต้องมีการพึ่งพาอาศัยกันและมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิต เช่น แร่ธาตุ แสงแดด มีการใช้พลังงานและแลกเปลี่ยนสารอาหารซึ่งกันและกันเป็นวัฏจักรที่ดำเนินไปเป็นระบบภายใต้ความสมดุลของธรรมชาติ ดังนั้นหากมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นและส่งผลกระทบต่อเกี่ยวเนื่องไปทั้งระบบ และทำให้เกิดปัญหาต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ระบบดังกล่าว

เรียกว่า ระบบนิเวศ ซึ่งหมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตทั้งหมดกับสิ่งแวดล้อมที่ดำรงอยู่ ซึ่งประกอบด้วยประเด็นสำคัญ 4 ประเด็น ดังนี้

- (1) **หน่วยพื้นที่** หมายถึง ระบบนิเวศจะถูกจำกัดขอบเขตหรือขนาด ซึ่งจะต้องมีอาณาบริเวณอย่างเด่นชัดและเฉพาะเจาะจง เช่น สระน้ำ อ่างเก็บน้ำ ป่าไม้ เมือง ชนบท เป็นต้น
- (2) **สิ่งมีชีวิต** หมายถึง องค์ประกอบหรือโครงสร้างทั้งหมดที่เป็นสิ่งมีชีวิตภายในหน่วยพื้นที่นั้น
- (3) **สิ่งแวดล้อม** หมายถึง องค์ประกอบทั้งหลายในหน่วยพื้นที่นั้น ทั้งที่เป็นสิ่งมีชีวิตและสิ่งที่ไม่มีชีวิต เช่น ดิน ไม้ สัตว์ ดิน น้ำ อากาศ สารอาหาร เป็นต้น
- (4) **ระบบความสัมพันธ์** หมายถึง ระบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตหนึ่งกับสิ่งไม่มีชีวิตและสิ่งมีชีวิตอื่นในหน่วยพื้นที่นั้น นั่นคือสิ่งต่าง ๆ ภายในพื้นที่นั้นต่างก็มีบทบาทและหน้าที่ของตนเองอย่างชัดเจน ทำให้สามารถสร้างความสัมพันธ์ที่จะอยู่ร่วมกันได้ ระบบความสัมพันธ์นี้จะมีกฎเกณฑ์ที่แน่นอนจนสุดท้ายก็จะแสดงเอกลักษณ์ของระบบนั้น ๆ เช่น ระบบนิเวศลำน้ำนานา ระบบนิเวศป่าดิบเขา ระบบนิเวศหนองน้ำ เป็นต้น

ระบบนิเวศตามธรรมชาติเป็นระบบนิเวศระบบเปิด เพราะมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมอื่นนอกหน่วยพื้นที่ของตนเอง มีการได้สสาร พลังงาน แร่ธาตุ ตลอดจนสิ่งมีชีวิตจากที่อื่นเข้าไปในระบบ และขณะเดียวกันต้องมีการนำสิ่งเหล่านี้ออกไปจากระบบ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมภายนอก ทั้งนี้ทั้งนั้นระบบนิเวศบนโลกนี้ก็มีความหลากหลายตามตำแหน่งที่ตั้งซึ่งมีองค์ประกอบทางกายภาพแตกต่างกันออกไปมากมาย

2.3.1 โครงสร้างและองค์ประกอบของระบบนิเวศ

แม้ว่าระบบนิเวศบนโลกจะมีความหลากหลายอย่างมาก แต่โครงสร้างหรือองค์ประกอบภายในระบบนิเวศแต่ละชนิดจะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ

1. องค์ประกอบที่เป็นสิ่งที่มีชีวิต (Biotic Environment) แบ่งออกได้เป็น

1.1 ผู้ผลิต (Producers) ในระบบนิเวศใดก็ตาม ผู้ผลิตโดยทั่วไปก็คือ พืชที่สามารถผลิตอาหารขึ้นเองได้ (Autotrophic Organisms) โดยกระบวนการสังเคราะห์แสง (Photosynthesis) เช่น พืชสีเขียวทั้งหมด ตั้งแต่พืชที่มีขนาดเล็กที่สุด เช่น แพลงตอนพืช รา รวมทั้งแบคทีเรียบางชนิดไปจนถึงพืชที่มีขนาดใหญ่ เช่น ต้นสัก ต้นยางและตะเคียน เป็นต้น โดยมีแสงอาทิตย์เป็นแหล่งของพลังงาน สิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะมีรงควัตถุสีเขียว คือ คลอโรฟิลล์ เพื่อรับพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้

ร่วมกับคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ ทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมี เกิดเป็นสารประกอบคาร์โบไฮเดรตขึ้น พวกผู้ผลิตจัดว่ามีความสำคัญมากเพราะเป็นส่วนที่เริ่มต้นเชื่อมต่อระหว่างส่วนประกอบที่ไม่มีชีวิต และส่วนประกอบที่มีชีวิตอื่นๆในระบบนิเวศ โดยการสร้างและสะสมอาหารขึ้นมาจากแร่ธาตุและสารประกอบโมเลกุลเล็ก รวมทั้งพลังงานจากแสงอาทิตย์ซึ่งสิ่งมีชีวิตพวกอื่น ๆ ในระบบนิเวศไม่สามารถใช้สิ่งเหล่านี้ได้โดยตรงในการเจริญเติบโต

1.2 ผู้บริโภค (Consumers) หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถผลิตอาหารขึ้นใช้เองได้ (Heterotrophic Organisms) มีความต้องการซึ่งอาหารและพลังงานด้วยการบริโภคสิ่งมีชีวิตอย่างอื่น ที่เป็นทั้งพืชและสัตว์ ผู้บริโภคแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มด้วยกันคือ กลุ่มผู้บริโภคที่กินเฉพาะพืชเป็นอาหาร (Herbivores) กลุ่มผู้บริโภคที่กินเฉพาะสัตว์เป็นอาหาร (Carnivores) และกลุ่มผู้บริโภคที่กินทั้งพืชและสัตว์เป็นอาหาร (Omnivores) นอกจากนี้ยังอาจมีผู้บริโภคอันดับต่อไปได้อีกตามลำดับขั้นของการบริโภค ผู้บริโภคขั้นสุดท้ายเรียก ผู้บริโภคขั้นสูงสุด (Top Consumer) หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่อยู่ในระดับขั้นการกินสูงสุด ซึ่งก็คือสัตว์ที่ไม่ถูกกินโดยสัตว์อื่น เป็นสัตว์ที่อยู่ในอันดับสุดท้ายของการถูกกินเป็นอาหาร เช่น มนุษย์ เป็นต้น

1.3 ผู้ย่อยสลาย (Decomposer) หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองไม่ได้ แต่จะได้อาหารโดยการสร้างเอนไซม์ออกมาย่อยสลายซากของสิ่งมีชีวิต ของเสีย กากอาหาร ให้เป็นสารที่มีโมเลกุลเล็กลงแล้วจึงดูดซึมไปใช้บางส่วน ส่วนที่เหลือจะปล่อยออกสู่ระบบนิเวศ ซึ่งผู้ผลิตสามารถนำไปใช้สร้างอาหารต่อไป สิ่งมีชีวิตที่มีบทบาทเป็นผู้ย่อยสลายส่วนใหญ่ ได้แก่ แบคทีเรีย เห็ด รา เป็นต้น สิ่งมีชีวิตกลุ่มนี้มีบทบาทสำคัญอย่างมากในระบบนิเวศเพราะทำให้เกิดการหมุนเวียนของแร่ธาตุและสารอาหารต่างๆ

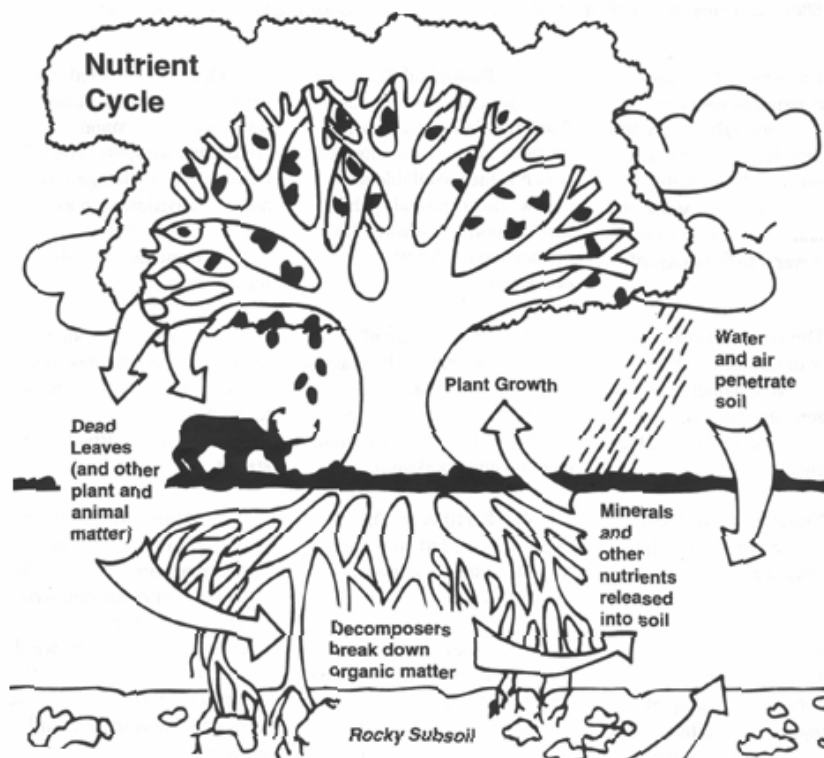
2. องค์ประกอบที่เป็นสิ่งที่ไม่มีชีวิต (Abiotic Environment) หรือ สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ได้แก่ พลังงาน สารเคมี และปัจจัยทางกายภาพ ยกตัวอย่างเช่น พลังงานแสงอาทิตย์ น้ำ ออกซิเจน คาร์บอน ไนโตรเจน โปรตีน วิตามิน อุณหภูมิ แสงสว่าง ลม ฝน ความชื้น และกระแสน้ำในทะเลและมหาสมุทรรวมถึงสิ่งไม่มีชีวิตที่มนุษย์เป็นผู้สร้างขึ้น อาทิ อาคารสิ่งปลูกสร้าง รถยนต์ ศิลปวัฒนธรรมประเพณี ค่านิยมความเชื่อ เป็นต้น

2.3.2 การถ่ายทอดพลังงานและสารอาหารในระบบนิเวศ

สิ่งมีชีวิตไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้โดยลำพัง ต้องมีการประสานสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในระบบนิเวศการประสานสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ เริ่มจากกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช ทำให้เกิดสารประกอบของคาร์บอน (Carbon Compound) ซึ่งเป็นสารที่ทำให้สิ่งมีชีวิตทั้งหลายดำรงอยู่ได้ พลังงานที่ใช้ในระบบนิเวศส่วนใหญ่จะได้รับมาจากดวงอาทิตย์ ซึ่งพืชนำมาใช้ในการสังเคราะห์แสงแล้วสะสมไว้ในอาหารที่สร้างขึ้น จากนั้นจะถูกถ่ายทอดไปสู่ผู้บริโภคตามลำดับขั้นการบริโภคและเข้าสู่ผู้ย่อยสลาย ในการถ่ายทอดพลังงานนี้พลังงานส่วนหนึ่งจะสูญเสียไปนอกกระบวนในรูปพลังงานความร้อน ตามกฎเทอร์โมไดนามิก (Thermodynamic Law) โดยพลังงานจะไม่มีการหมุนเวียน (Non cyclic) อยู่ในระบบนิเวศนั้น (Southwick, 1976)

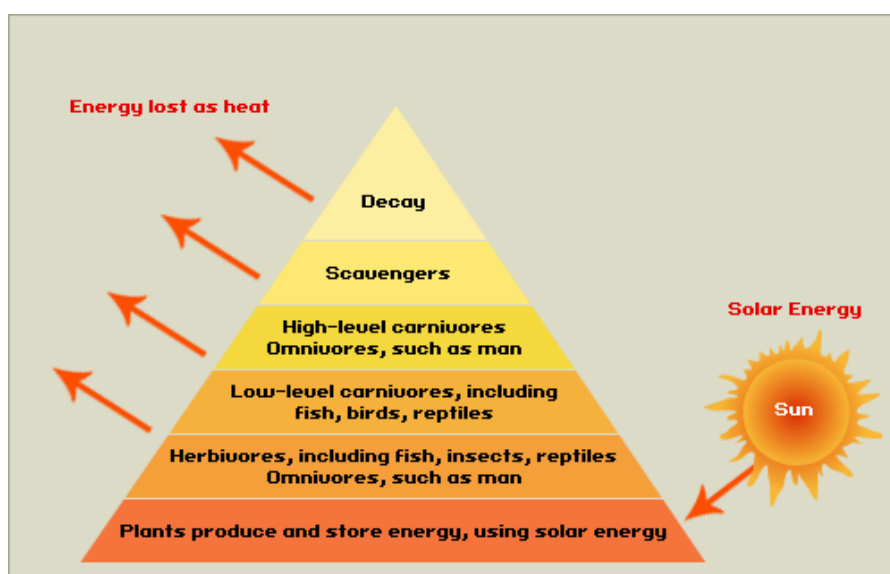
พลังงานที่สูญเสียออกไปจากระบบเนื่องจากสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ได้นำพลังงานนั้นมาใช้ในการดำรงชีวิต เช่น การหายใจ การเคลื่อนไหว การสืบพันธุ์ โลหิตของร่างกาย การขนถ่ายสารอาหารและน้ำในร่างกาย เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ต้องใช้พลังงานในลักษณะที่เป็นพลังงานกล ดังนั้นสิ่งมีชีวิตทั้งหลายจึงทำการเปลี่ยนพลังงานที่มีอยู่ในสารอาหารซึ่งพลังงานเคมีมาเป็นพลังงานกล การเปลี่ยนแปลงครั้งนี้ย่อมเกิดการฟุ้งกระจายของพลังงาน (Entropy) ตามกฎเทอร์โมไดนามิกส์และหลุดออกมาเป็นพลังงานความร้อนนั่นเอง ดังนั้นพลังงานจึงถูกใช้ไปจำนวนมากประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ของพลังงานทั้งหมด ด้วยเหตุนี้พลังงานจะเหลืออยู่เฉพาะส่วนที่เป็นเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น จึงเป็นไปตามกฎเกณฑ์ที่เรียกว่า Law of Ten ดังนั้นเมื่อมีการถ่ายทอดพลังงานไปหลายระดับการบริโภคพลังงานยิ่งเหลือน้อยลงตามลำดับ จนเกิดเป็นปิรามิดพลังงาน (Pyramid of Energy) (Odom, 1971)

โดยปิรามิดพลังงาน (Pyramid of Energy) บอกถึงอัตราการถ่ายทอดพลังงานของแต่ละระดับขั้นอาหารซึ่งเป็นแสดงถึงการส่งพลังงานผ่านทางห่วงโซ่อาหาร โดยขนาดและอัตราการเผาผลาญของสิ่งมีชีวิตแต่ละตัวจะไม่มีอิทธิพลต่อรูปร่างปิรามิดของพลังงาน ดังนั้นรูปร่างเป็นปิรามิดพลังงาน (Pyramid of Energy) จะมีฐานที่กว้างกว่าส่วนบนเสมอ



รูปที่ 3 การหมุนเวียนสารอาหารในระบบนิเวศ (Nutrient Cycling)

ที่มา: Pritchett al., 1987



รูปที่ 4 เป็นปิรามิดพลังงาน (Pyramid of Energy)

ที่มา: <http://www.bbc.co.uk/gcsebitesize>, 2007

ดังนั้นภายในระบบนิเวศหนึ่งสามารถเขียนแผนผังการถ่ายทอดพลังงานภายในระบบโดยเริ่มจากแหล่งพลังงานสำคัญคือ ดวงอาทิตย์ซึ่งอยู่ภายนอกระบบได้ส่องแสงมายังระบบแล้วพลังงานเหล่านั้นถูกพืชนำมาสังเคราะห์แสงและส่งถ่ายไปสู่ชีวิตอื่นต่อเนื่องไปจนสุดท้ายพลังงานใดสูญเสียออกไปจากระบบในรูปแบบของพลังงานความร้อน ดังนั้นจะมีพลังงานเหลือสะสมอยู่ในระบบในส่วนที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตนั่นเอง จะมีอยู่ประมาณ 1-2 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันไปตามลักษณะของระบบนิเวศ โดยเฉพาะระบบนิเวศที่มีสิ่งมีชีวิตจำนวนมากจะสะสมได้มาก เช่น ป่าดิบชื้น เป็นต้น (นิตยา เลาหะจินดา, 2546) ส่วนการหมุนเวียนของธาตุอาหารในระบบนิเวศนั้นผู้ผลิตได้ธาตุอาหารจากน้ำจากดินไปใช้ในการสังเคราะห์แสง ผู้บริโภคได้รับแร่ธาตุโดยการบริโภคต่อ ๆ กัน ในที่สุดเมื่อผู้ผลิตผู้บริโภคตาย ผู้สลายสารจะย่อยสลาย ธาตุอาหารจะถูกปล่อยออกมาให้ผู้ผลิตนำไปใช้อีก วนเวียนเช่นนี้ ดังนั้นสารอาหารที่หมุนเวียนอยู่ในระบบนิเวศจึงอยู่ในลักษณะของวัฏจักร (Cycle)

การถ่ายทอดพลังงานและสารอาหารจะเป็นไปพร้อมๆ กันตามลำดับขั้นของการกินอาหารภายในระบบนิเวศ จากผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภค โดยการกินต่อกันเป็นทอดๆ เรียกว่า ห่วงโซ่อาหาร (Food Chain) หรือบางครั้งอาจเรียกห่วงโซ่อาหารนี้ว่า ห่วงโซ่พลังงาน (Energy Chain) การส่งถ่ายพลังงานจะเห็นได้ว่าจะมีลำดับขั้นของการส่งถ่ายไปตามห่วงโซ่อาหาร ดังนั้นในแต่ละลำดับขั้นการบริโภคจะมีแหล่งสะสมพลังงานไม่เท่ากัน แต่ละลำดับขั้นนั้นเรียกว่า ระดับขั้นการถ่ายทอดพลังงานและสารอาหารหรือลำดับขั้นการบริโภค (Trophic Level) การถ่ายทอดพลังงานและสารอาหารขึ้นกับลักษณะหรือชนิดของระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงานในห่วงโซ่อาหารแต่ละขั้นจะมีการสูญเสียพลังงานดังได้กล่าวมาแล้ว ห่วงโซ่อาหารยิ่งสั้นเท่าไรก็ยิ่งมีพลังงานเหลืออยู่มาก เนื่องจากไม่ต้องสูญเสียพลังงานในระหว่างที่มีการกินอาหารในขั้นต่าง ๆ

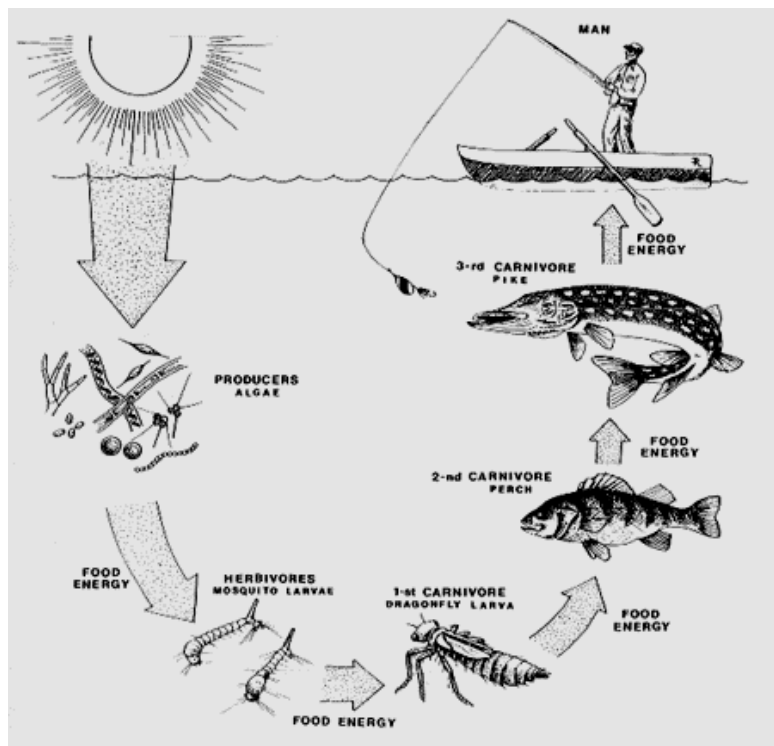
ในความเป็นจริงตามธรรมชาติสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดไม่ได้ดำรงชีวิตอยู่บนห่วงโซ่ห่วงเดียว นั่นคือสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งจะได้สารอาหารมาจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ อีกมาก และขณะเดียวกันตัวเองก็จะเป็นแหล่งให้สารอาหารแก่ชีวิตอื่นอีกหลายชีวิต ดังนั้นภายในระบบนิเวศหนึ่งห่วงโซ่อาหารจะเกี่ยวโยงกันห่วงโซ่อาหารอื่นอีกหลายสายจนกลายมาโครงข่ายอาหาร (Food Web) นั่นเอง แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในชุมชนที่มีต่อกันอย่างซับซ้อน ดังนั้นระบบนิเวศใดที่มีโครงข่ายอาหารซับซ้อนแสดงว่ามีเสถียรภาพสูง เพราะมีโอกาสที่จะเสียสมดุลได้น้อย ถ้าหากมีสิ่งมีชีวิตใดสูญหายไปก็ยังมีสิ่งมีชีวิตอื่นทดแทนได้เกิดผลกระทบทำให้ระบบมีการเปลี่ยนแปลงได้น้อย ซึ่งรายละเอียดของห่วงโซ่อาหารและโครงข่ายอาหาร เป็นดังนี้

ห่วงโซ่อาหาร (Food Chain) เป็นการเคลื่อนย้ายพลังงาน และธาตุอาหารในระบบนิเวศ ผ่านผู้ผลิต ผู้บริโภคในระดับต่างๆ โดยการกินกันเป็นทอดๆ ในลักษณะเป็นเส้นตรง กล่าวคือ สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งกินสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นเพียงชนิดเดียวเท่านั้น (Odom, 1971) แสดงในรูป 5 แบ่งเป็น 2 แบบ คือ

- **ห่วงโซ่อาหารแบบจับกิน (Grazing Food Chain)** เป็นห่วงโซ่อาหารที่เริ่มต้นที่พืชผ่านไปยังสัตว์กินพืชและสัตว์กินสัตว์ตามลำดับ ตัวอย่างนี้พบได้ทั่วไปในชุมชนป่า ชุมชนหรือมหาสมุทร ตัวอย่าง เช่น พืชผัก -> แมลงกินพืช -> กบ -> งู -> เหยี่ยว

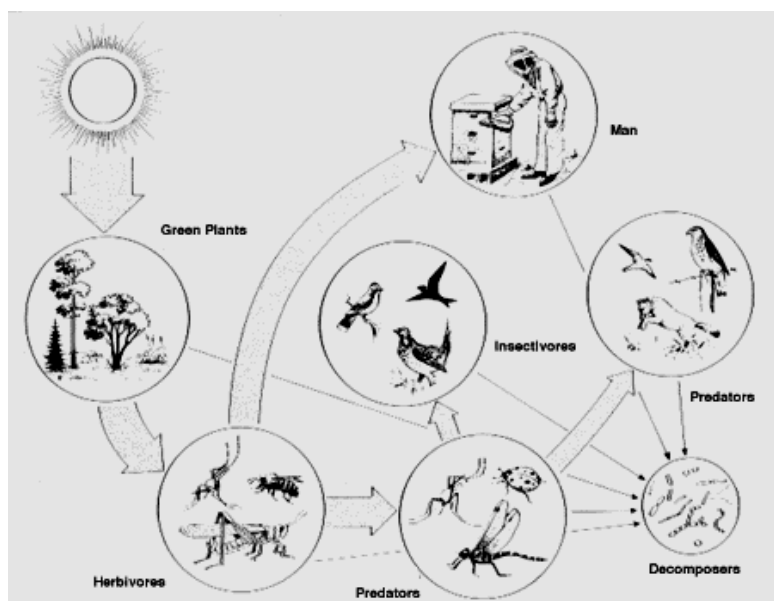
- **ห่วงโซ่อาหารแบบกินเศษอินทรีย์ (Detritus Food Chain)** เป็นห่วงโซ่อาหารที่เริ่มจากสารอินทรีย์จากซากของสิ่งมีชีวิตถูกย่อยสลายด้วยผู้ย่อยสลายซึ่งส่วนใหญ่เป็นพวกจุลินทรีย์และจะถูกกินโดยสัตว์และต่อไปยังผู้ล่าอื่น ๆ

ข่ายใยอาหารและ สายใยอาหาร (Food Web) แสดงในรูป 6 เป็นการเคลื่อนย้ายพลังงานและธาตุอาหารในระบบนิเวศ ผ่านผู้ผลิตและผู้บริโภคในระดับต่างๆ โดยการกินกันเป็นทอดๆ ในลักษณะไม่เป็นเส้นตรงเหมือนห่วงโซ่อาหารเสมอไป กล่าวคือ มีการจับกินกันอย่างสับสนวุ่นวาย สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งอาจกินสิ่งมีชีวิตหลายชนิด ในขณะเดียวกัน สิ่งมีชีวิตชนิดนั้นก็มักมีโอกาสถูกจับกินโดยสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นหลายชนิดมนุษย์และธรรมชาติมีความสัมพันธ์กันอย่างลึกซึ้ง และเป็นความสัมพันธ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงมาโดยตลอด โดยเริ่มจากลักษณะของความสัมพันธ์แบบที่มนุษย์ถูกควบคุมโดยธรรมชาติจนกระทั่งปัจจุบันได้เปลี่ยนเป็นความสัมพันธ์แบบมนุษย์เอาชนะธรรมชาติ ในบางพื้นที่บนพื้นโลกมีลักษณะของความสัมพันธ์เป็นแบบที่มนุษย์กำลังถูกทำลายโดยธรรมชาติ สาเหตุที่สำคัญของการเปลี่ยนแปลงในลักษณะของความสัมพันธ์ดังกล่าวคือ การเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของประชากรโลก การเพิ่มขึ้นของประชากรมิใช่เพิ่มขึ้นเฉพาะปริมาณเท่านั้น แต่ยังเป็น การเพิ่มความต้องการทั้งในสิ่งที่จำเป็นและไม่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตอีกด้วย เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัดพบว่า แม้ทรัพยากรบางชนิดจะสามารถสร้างเสริมขึ้นมาได้ก็ตาม แต่ก็ยังคงมีแนวโน้มว่า ปัญหาความสัมพันธ์ดังกล่าวจะทวีความเข้มข้นและมีความรุนแรงมากขึ้นทุกวัน สิ่งแวดล้อมจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ โดยเฉพาะมนุษย์ซึ่งเป็นตัวการสำคัญยิ่งที่ทำให้สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงทั้งในทางเสริมสร้างและทำลาย จะเห็นว่าความหมายของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ต่างกันที่สิ่งแวดล้อมนั้นรวมทุกสิ่งทุกอย่างที่ปรากฏอยู่รอบตัวเรา ส่วนทรัพยากรธรรมชาติเน้นสิ่งที่อำนวยความสะดวกแก่มนุษย์มากกว่าสิ่งอื่น



รูปที่ 5 ห่วงโซ่อาหาร (Food Chain)

ที่มา: www.srd.gov.ab.ca, 2007



รูปที่ 6 โครงข่ายอาหาร (Food Web)

ที่มา: www.srd.gov.ab.ca, 2007

2.3.3 ปัจจัยควบคุมระบบนิเวศ

ในธรรมชาติ ระบบนิเวศจะอยู่ในภาวะสมดุล กล่าวคือ สิ่งต่างๆ ที่อยู่ในระบบนิเวศนั้นจะควบคุมตัวเอง (Self Regulation) และรักษาสภาพตัวเอง (Self Maintenance) ได้ การที่ระบบนิเวศสามารถคงสภาพสมดุลตามธรรมชาติ เพราะตัวควบคุมองค์ประกอบภายในระบบจะพยายามต่อต้านและปรับปรุงให้เกิดสภาพดังกล่าวดำเนินไป ซึ่งเรียกการต่อต้านและปรับปรุงนี้ว่า การคงสภาพ หรือ Homeostasis ทำให้ระบบนิเวศหนึ่งๆ ไม่มีประชากรหรือสิ่งมีชีวิตมากเกินไปจนสมรรถนะการยอมรับได้ (Carrying Capacity) ได้ ทั้งนี้เป็นเพราะว่ามี ปัจจัยจำกัด (Limiting Factor) ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มีน้อยหรือมากเกินไป ในทำนองเดียวกันอาจมีปัจจัยชดเชย (Compensation Factor) ภายในระบบช่วยให้สิ่งแวดล้อมหนึ่งที่มีน้อยหรือมากเกินไปถูกจำกัด (นิคยา เลาหะจินดา, 2546) โดยปัจจัยอื่นๆ ทำให้ปัจจัยจำกัดไม่เกิดผลได้ เช่น กรณีก๊าซพิษปนเปื้อนในอากาศ แต่ก็มีฝนที่จะช่วยให้ความเป็นพิษสลายตัวไปได้ ทำให้ระบบนิเวศอยู่ได้อย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ โดยธรรมชาติแล้ว ภายในระบบนิเวศหนึ่งๆ จะมีปัจจัยการชดเชยซึ่งกันและกัน เรียกว่า พฤติกรรมของสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ปัจจัยจำกัดความสามารถ (Limiting Factors) และสมรรถนะการยอมรับได้ (Carrying Capacity) หมายถึง ในระบบนิเวศหนึ่งๆ ถ้าหากมีปัจจัยใดก็ตามที่มีความจำเป็นสำหรับสิ่งมีชีวิตแต่กลายมาเป็นปัจจัยที่ขาดแคลนมากที่สุด ปัจจัยนี้ก็จะกลายเป็นตัวกำหนดการปรากฏของพืชและสัตว์เฉพาะสกุลในระบบนิเวศนั้น เรียกปัจจัยดังกล่าวว่า ปัจจัยจำกัดความสามารถ และในระบบนิเวศที่แตกต่างกัน อาจมีสมรรถนะการยอมรับได้ของสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันได้ อันเนื่องมาจากปัจจัยจำกัด

2. ขีดจำกัดความอดทน (Tolerance Limits) คือ ระดับสูงสุดของปัจจัยจำกัดความสามารถ กล่าวคือหากความสมดุลของระบบนิเวศอยู่เกินกว่าขีดดังกล่าวแล้วก็ยากที่สิ่งมีชีวิตบางสกุลจะดำรงชีวิตอยู่ได้ อย่างไรก็ตามมีข้อที่ควรสังเกตอย่างหนึ่ง คือ สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดนั้นจะมีช่วงระหว่างขีดจำกัดความอดทนต่ำสุดและสูงสุดต่อปัจจัยเดียวกันที่ไม่เท่ากัน ในการดำรงชีวิตของมนุษย์เรานั้น มีปัจจัยจำกัดความสามารถและมีขีดจำกัดความอดทนมากมายหลายประเภทและหลายระดับ ในที่นี้จะยกตัวอย่างในเรื่องของการบริโภคอาหารเพียงลักษณะเดียว กล่าวคือ โดยปกติแล้วร่างกายของมนุษย์จำเป็นต้องอาศัยอาหารประเภทวิตามิน (Vitamins) ต่างๆ จำนวนหนึ่งเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับร่างกาย การได้รับธาตุอาหารประเภทนี้เข้าไปในปริมาณมากเกินไป

หรือน้อยเกินไป อาจเกินขีดจำกัดความสามารถของร่างกายมนุษย์ที่จะอดทนได้ และนั่นหมายถึงปัญหาสุขภาพอาจจะเกิดตามมา กรณีตัวอย่างของการทางวิตามินเอ หากร่างกายได้รับวิตามินเอในปริมาณที่มากจนเกินไปอาจทำให้เกิดความผิดปกติในระบบการย่อยอาหาร เกิดแผลพุพองตามผิวหนัง ผมหงอก และปวดตามข้อและกระดูก เป็นต้น ในทำนองเดียวกันถ้าร่างกายขาดวิตามินเอ อาจทำให้ผิวหนังแห้งเกิดอาการผิดปกติในโครงกระดูกและตาฟาง เป็นต้น กรณีเช่นนี้ชี้ให้เห็นว่าการได้รับธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับร่างกายมากหรือน้อยจนเกินไป ก็เป็นความเสี่ยงต่อสุขภาพและคุณภาพชีวิตของมนุษย์ได้เช่นกัน

3. การสืบลำดับทางนิเวศวิทยา (Ecological Succession) หรือการแทนที่ทางนิเวศวิทยา เป็นการแทนที่ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในสังคม ซึ่งในที่สุดจะได้กลุ่มสิ่งมีชีวิตขั้นสุดท้าย (Climax Community) ที่เหมาะสมที่สุดและไม่เปลี่ยนแปลงไปอีกเป็นเวลานาน โดยการสืบลำดับมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบได้แก่ การสืบลำดับขั้นต้น (Primary Succession) เป็นการเปลี่ยนแปลงสังคมของสิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นในบริเวณที่ยังไม่เคยมีสิ่งมีชีวิตใดๆ ปรากฏขึ้นมาเลย เช่น เกาะที่เกิดใหม่จากภูเขาระเบิด ในระยะแรกจะมีหญ้านขึ้น เมื่อเวลาผ่านไปจะถูกแทนที่โดยไม้พุ่มและในที่สุดจะกลายเป็น ไม้ยืนต้น ซึ่ง ไม้ยืนต้นจะเป็นสังคมสุดท้ายที่มีความอยู่ตัว ส่วนการสืบลำดับขั้นที่สอง (Secondary Succession) จะเป็นการเปลี่ยนแปลงของสังคมสิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นในบริเวณที่เคยมีสังคมของสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ก่อนแล้ว แต่เกิดการทำลายสังคมของสิ่งมีชีวิตเดิม แล้วมีการแทนที่ขึ้นมาใหม่ในบริเวณเดิม เช่น สภาพป่าไม้ที่ถูกมนุษย์ทำลาย เมื่อเวลาผ่านไปก็จะเกิดการแทนที่ขึ้นอีกครั้งคือ พื้นดิน หญ้า ไม้พุ่ม ไม้ยืนต้น ซึ่งเรียกว่า กลุ่มสิ่งมีชีวิตขั้นสุดท้าย (Climax Community) นั่นเอง

4. การปรับตัว (Adaptation) สิ่งมีชีวิตบางชนิดสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปได้ ในขณะที่บางชนิดไม่สามารถกระทำได้ การทำตัวให้เข้ากับธรรมชาติเพื่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตนี้เรียกว่า “การปรับตัว” มีอยู่ 3 ประเภทด้วยกันคือ - การปรับตัวด้านรูปร่าง หรือ ลักษณะ (Morphological Adaptation) เช่น ปากของนก สำหรับนกที่กินแมลงเป็นอาหาร จะงอยปากจะเรียวบาง ขณะที่นกกินเมล็ดพืช จะมีจะงอยปากที่ใหญ่และแข็งแรง ส่วนนกที่กินปลาเป็นอาหาร จะมีจะงอยปากที่เรียวยาว มีขาที่ยาว เพื่อที่จะใช้ก้าวลงในน้ำได้อย่างรวดเร็ว สิ่งมีชีวิตบางชนิดจะเลียนแบบสีสันท และรูปร่างให้เหมือนกับสิ่งแวดล้อมที่อาศัยอยู่เพื่อพรางตาจากศัตรูและเหยื่อ เรียกว่า Concealing Coloration เช่น ตั๊กแตนกิ่งไม้ ตั๊กแตนใบไม้ จิ้งจกและกิ้งก่า เป็นต้นสัตว์บางชนิดจะมีสีสันทเลียนแบบสัตว์ที่ดุร้าย เพื่อหลอกมิให้ศัตรูเข้าใกล้ เรียกว่า Warning Coloration เช่น ผีเสื้อที่มีปีกคู่ หลังเป็นจุดดำเหมือนดานกูด หรือแมลงวันที่มีเลียนแบบสีสันทเหมือนผึ้ง หรือว่า

จะเป็นการปรับตัวของผีเสื้อ Viceroy Butterfly ให้เหมือนกับ Monarch Butterfly ซึ่งถือเป็นการปรับตัวเพื่อหลีกเลี่ยงการถูกรบกวนจากสิ่งมีชีวิตอื่น โดยธรรมชาติของ Monarch Butterfly เมื่อใกล้ตัวโดนกินเข้าไป ก็จะลารอกออกมาหมด ลักษณะเช่นนี้จะทำให้คนที่เคยจิกกิน Monarch Butterfly ไม่กล้าจิกกิน Viceroy Butterfly เพราะกลัวว่าจะมีอาการอย่างที่เคยเกิดขึ้นมา เป็นต้น การปรับตัวด้านสรีระ (Physiological Adaptation) เช่น Thermoregulation คือกระบวนการที่สัตว์พยายามปรับอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่ และ Osmoregulation คือ กระบวนการที่ปลาหรือสัตว์น้ำบางชนิดพยายามปรับปริมาณความเข้มข้นของสารละลายในร่างกายให้เป็นปกติการปรับตัวด้านพฤติกรรม (Behavior Adaptation) การที่สัตว์มีการแสดงออกหรือมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมภายนอก ทำให้เกิดพฤติกรรมต่างๆ ขึ้น เช่น การพักตัวในฤดูร้อน (Estivation) ตัวอย่างเช่น ปลาช่อน การพักตัวในฤดูหนาว (Hibernation) ตัวอย่างเช่น กบ การอพยพย้ายถิ่น (Migration) ตัวอย่างเช่น นกนางแอ่น นกนางนวล หรือนกเป็ดน้ำซึ่งมีการอพยพหนีความหนาวเย็นมาอาศัยอยู่ในพื้นที่เขตอบอุ่น เป็นต้น

5. มลพิษ (Pollution) มลพิษ ก่อให้เกิดปัญหาหลายประการ ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของปัญหาความปลอดภัยของประชาชนและทรัพย์สิน ปัญหาสังคมที่ทำให้เกิดการอพยพหรือเข้าไปบุกรุกเขตป่าสงวน เพื่อหาที่ทำกินใหม่ที่ปลอดมลพิษ ปัญหาสุขภาพอนามัยของประชาชนและสิ่งมีชีวิตอื่นๆ รวมถึงการสร้างความรำคาญให้แก่ประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีสถานการณทางด้านมลพิษรุนแรง ปัญหาต่อระบบนิเวศตามธรรมชาติ ปัญหาต่อทรัพยากรธรรมชาติ แหล่งน้ำป่าไม้ ซึ่งสุดท้ายก็อาจจะส่งผลกระทบจนนำไปสู่ความสูญเสียทางเศรษฐกิจ การลงทุนและภาพพจน์ของประเทศในที่สุด โดยตัวอย่างมลพิษที่เกิดขึ้นในประเทศไทย ได้แก่ มลพิษทางอากาศ ความร้อนและความแห้งแล้ง ภัยธรรมชาติ ภัยธรรมชาติ การสูญเสียป่าชายเลน การเสื่อมคุณภาพของดิน การขาดแคลนน้ำดิบและปัญหาน้ำเสีย ขยะมูลฝอยและกากของเสีย การทำลายทรัพยากรธรรมชาติ มลพิษทางเสียงและการสั่นสะเทือน และการใช้สารเคมีที่เป็นพิษ เป็นต้น

6. ความยืดหยุ่นทางชีวภาพ (Biological Magnification) หมายถึง สิ่งมีชีวิต จะมีความความยืดหยุ่นทางชีวภาพที่แตกต่างกัน เช่น ความสามารถในการสะสมสารพิษที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจจะขึ้นอยู่กับน้ำหนักและความแข็งแรง

7. ความต้านทานทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Resistance) เป็นความสามารถของสิ่งมีชีวิตที่สามารถอยู่ในสภาพที่สิ่งแวดล้อมเป็นพิษหรือไม่เอื้ออำนวยให้อยู่ได้ เช่น สิ่งมีชีวิตบางชนิดสามารถอยู่ในน้ำเสียในคลองของกรุงเทพมหานครได้ เป็นต้น

2.2.4 สาเหตุที่ทำให้ระบบนิเวศเสียความสมดุล

1. การเพิ่มประชากร ทำให้ความต้องการใช้ที่ดินทำการเกษตรมากขึ้น โดยเฉพาะเขตร้อน ประชากรจะบุกเบิกป่าใหม่ ๆ เพื่อใช้พื้นที่ทำไร่เลื่อนลอยทำให้ดิน ป่าไม้ สภาวะแวดล้อมเสียหายปีละจำนวนมาก

2. การเกษตรสมัยใหม่ การเกษตรในปัจจุบันมุ่งเพื่อการค้ามากขึ้น มีการใช้ปุ๋ยและยาฆ่าแมลงจำนวนมาก สารเหล่านี้จะตกค้างในดิน และอาจถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้มีผลต่อชีวิตสัตว์ในดินและในน้ำ

3. การขยายตัวของเมือง การเพิ่มประชากรทำให้ความต้องการที่อยู่อาศัยเพิ่มขึ้น เมืองขยายตัวอย่างรวดเร็ว ทำให้พื้นที่การเกษตรถูกใช้ไปเพื่อสร้างตึก ศูนย์การค้า ถนน ระบบนิเวศเปลี่ยนไป การถ่ายเทของเสียจากเมือง ก่อให้เกิดมลพิษของน้ำและอากาศ

4. การอุตสาหกรรม การพัฒนาอุตสาหกรรมทำให้ทรัพยากรถูกใช้เป็นตัวถูกขุดมากขึ้น กระบวนการผลิตทำให้มีของเสีย เช่น น้ำเสีย ไอเสีย ซึ่งส่งผลกระทบต่อกระบวนการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศในบริเวณที่โรงงานอุตสาหกรรมตั้งอยู่และบริเวณใกล้เคียง

ความสมดุลของระบบนิเวศเป็นเรื่องสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาในยุคปัจจุบัน เพราะการพัฒนาที่ขาดความเข้าใจในเรื่องระบบนิเวศจะทำให้ระบบนิเวศเสียสมดุล และจะส่งผลกระทบในทางลบมาสู่มนุษยชาติเอง

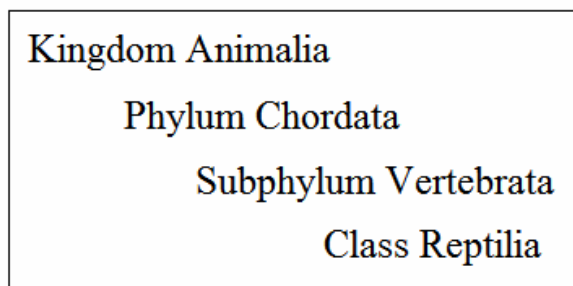
2.4 ลักษณะทั่วไปและกลุ่มของสัตว์เลื้อยคลาน

สัตว์เลื้อยคลาน (Reptile) เป็นสัตว์จำพวกหนึ่ง เป็นสัตว์เลือดเย็นที่มีกระดูกสันหลัง หายใจทางปอด ผิวหนังที่ลำตัวข้างข้างหนา มีเกล็ดปกคลุมทั่วไป มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ มีการปฏิสนธิภายใน ออกลูกเป็นไข่ สัตว์เลื้อยคลานบางชนิด เช่น กิ้งก่า จิ้งจก ตุ๊กแก จะอาศัยอยู่บนบกเท่านั้น ส่วนบางชนิด เช่น จระเข้ เต่า สามารถอาศัยได้ทั้งบนบกและในน้ำ ทั้งแหล่งน้ำจืดและน้ำเค็ม เป็นต้น สัตว์เลื้อยคลานเป็นสัตว์ที่มีการปรับสภาพร่างกายที่แตกต่างไปจากสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกหลายอย่าง ซึ่งทำให้สัตว์เลื้อยคลานนั้นสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสภาพภูมิอากาศที่ร้อนและแห้งแล้งในทะเลทรายได้ แต่สำหรับสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกนั้นไม่สามารถดำรงชีวิตในทะเลทรายได้ เนื่องจากเวลาผสมพันธุ์จะต้องอาศัยแหล่งน้ำเป็นตัวกลางในการผสมพันธุ์ เนื่องจากผิวหนังของสัตว์เลื้อยคลานจะแห้งและหยาบกว่าผิวหนังที่ลื่นและเป็นเมือกของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ไม่มีต่อมเหงื่อและต่อมน้ำมันอยู่ใต้ชั้นของผิวหนัง ช่วยทำให้ป้องกันการสูญเสียน้ำและการระเหยของน้ำได้เป็นอย่างดี อุณหภูมิของร่างกายจะปรับเปลี่ยนไปตามลักษณะของสิ่งแวดล้อม ซึ่งในระบบนิเวศนั้น สัตว์จำพวกนี้จะเป็นผู้บริโภคอันดับที่ 1 (primary consumer) และอันดับที่ 2 (secondary consumer) หรือพวกกินสัตว์เป็นอาหาร (carnivore) และพวกกินพืชเป็นอาหาร (herbivore) (นิตยา เลาหะจินดา, 2546)

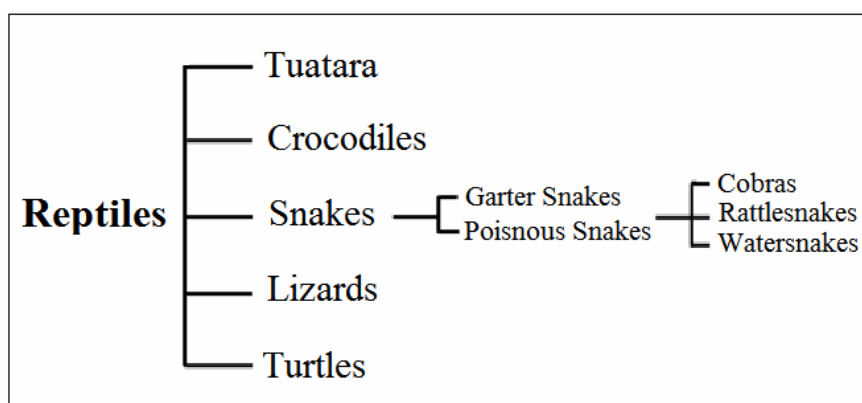
สัตว์เลื้อยคลานนั้นสามารถแยกออกเป็น 5 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

- 1.กลุ่มงู (Snake) เป็นสัตว์เลื้อยคลานที่ไม่มีขา เป็นสัตว์เลื้อยคลานเพียงชนิดเดียวที่ไม่มีกระดูกรองรับแขน (pectoral girdle) และไม่มีกระดูกเชิงกราน (pelvic girdle)
- 2.กลุ่มเต่า (Turtle) จัดเป็นสัตว์เลื้อยคลานเพียงกลุ่มเดียว ที่ยังคงลักษณะเฉพาะของสัตว์เลื้อยคลานในยุคโบราณอยู่ ลักษณะที่เด่นชัด คือ มีกระดูกซึ่งเป็นกระดูกเกล็ดที่ห่อหุ้มร่างกาย
- 3.กลุ่มจระเข้และแอลลิเกเตอร์ (Crocodile) จัดเป็นสัตว์เลื้อยคลานขนาดใหญ่ จระเข้ส่วนใหญ่จะมีจมูกที่ยาว เป็นเอกลักษณ์เฉพาะที่แตกต่างจากแอลลิเกเตอร์ ที่มีจมูกที่สั้นและบานกว่ามาก
- 4.กลุ่มสัตว์บกคลานสี่ขาและหางยาว (Lizard) ถือว่าเป็นการวิวัฒนาการร่างกายที่ดีที่สุด จำนวนประมาณร้อยละ 95 ของสัตว์เลื้อยคลานทั้งหมด
- 5.ตัวคดรา (Tuatara) เป็นสัตว์เลื้อยคลานโบราณคล้ายกิ้งก่า

จากรายละเอียดที่กล่าวมาข้างต้น จะแสดงในรูป 7 และรูป 8



รูปที่ 7 การจำแนกชั้นทางวิทยาศาสตร์ของสัตว์เลื้อยคลาน
ที่มา: Carr, 1970



รูปที่ 8 จำแนกกลุ่มของสัตว์เลื้อยคลาน (Reptiles)
ที่มา: Carr, 1970

2.4.1 รายละเอียดและลำดับอนุกรมวิธานของสัตว์วงศ์ตะกวด

Monitor Lizard เป็นชื่อเรียกกลุ่มของสัตว์เลื้อยคลานที่อยู่ในวงศ์ตะกวด (Family Varanidae) สัตว์ในวงศ์ตะกวด (Family Varanidae) นั้นถูกแบ่งออกเป็น 2 วงศ์ย่อย (Subfamily) คือ Varanidae และ Lanthanotinae จัดว่าเป็นสัตว์โบราณและมีวิวัฒนาการมาถึงปัจจุบัน บรรพบุรุษของสัตว์ตระกูลนี้ถือกำเนิดในช่วงปลายของยุคไดโนเสาร์เมื่อประมาณ 60-70 ล้านปีก่อน จากข้อมูล พบว่า อยู่ในทวีปลอเรเชีย (Laurasia) ในส่วนของทวีปแอฟริกาและทวีปออสเตรเลียในปัจจุบัน (Bennett, 1995) ลักษณะของอนุกรมวิธานของสัตว์กลุ่มนี้ แสดงในรูปที่ 9

Kingdom Animalia (animal)

Phylum Chordata (chordate)

Subphylum Vertebrata (vertebrate)

Class Reptilia (reptiles)

Subclass Lepidosauria (amphisbaenians, lizards, snakes, and tuataras)

Order Squamata (amphisbaenians, lizards, and snakes)

Suborder Sauria

Family Varanidae

Subfamily Varanidae (monitor lizards)

Genus Varanus (monitor lizards)

รูปที่ 9 ลำดับอนุกรมวิธานของ Monitor Lizard

ที่มา: <http://animaldiversity.org>, 2006

2.4.2 การแพร่กระจายของสัตว์วงศ์ตะกวด

ปัจจุบันส่วนใหญ่สัตว์วงศ์ตะกวดจะมีการแพร่กระจายอยู่ในพื้นที่ทั้งหมด 3 ทวีป คือ ออสเตรเลีย เอเชียและแอฟริกา ดังแสดงในรูปที่ 10 สัตว์ในวงศ์ตะกวดโดยเฉพาะเหี้ยนั้นมักจะพบในพื้นที่ของทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ใกล้บริเวณแถบเส้นศูนย์สูตร เนื่องจากบริเวณนี้เป็นพื้นที่ที่มีความชุ่มชื้น ฝนตกชุก ประเทศที่พบ ได้แก่ ประเทศอินโดนีเซีย พม่า เวียดนาม ลาว กัมพูชา ฟิลิปปินส์ มาเลเซีย และประเทศไทย ซึ่งประเทศเหล่านี้จะพบสัตว์วงศ์ตะกวดในพื้นที่ที่เป็นป่าอุดมสมบูรณ์ มีความชุ่มชื้นและมีแหล่งอาหารที่สมบูรณ์ (Taylor, 1963; Bennett 1995)

ยกเว้นแต่ในชนิดที่เป็นตัวเหี้ย จะพบได้ทั่วไปทุกๆ พื้นที่ ในบริเวณที่มีเป็นแหล่งน้ำ แม่น้ำ ลำคลอง หรือป่าชายเลน รวมทั้งพื้นที่ทางการเกษตรต่างๆ ยังมีรายงานอีกว่าพบ สัตว์จำพวกนี้ในพื้นที่ ตามแนวเทือกเขาฮิมาลัย (Himalayas) ทางตอนใต้ของประเทศจีน อีกด้วย



รูปที่ 10 พื้นที่ที่มีการแพร่กระจายของสัตว์วงศ์ตะกวด

ที่มา: Bennett, 1995

2.4.3 ความหลากหลายของสัตว์วงศ์ตะกวด

สปีชีส์ (Species) ของสัตว์ในวงศ์ตะกวดนั้น จากการศึกษพบว่ามากกว่า 50-60 สปีชีส์กระจายอยู่ทั่วโลก ซึ่งแต่ละชนิดมีถิ่นที่อยู่อาศัยและสภาพแวดล้อมต่างๆ กันออกไป ซึ่งพบได้ใน 3 ทวีปที่กล่าวมาข้างต้น แสดงในรูปที่ 11 ส่วนประเทศไทยนั้นพบ ชนิดของสัตว์วงศ์ตะกวด 5 ชนิด ได้แก่ เหี้ย (*Varanus salvator*) เหาซ้าง (*Varanus rudicollis*) ตะกวด (*Varanus bengalensis nebulosis*) ตุ๊ดตู่ (*Varanus dumerillii*) แลนดอน (*Varanus flarescens*) รายละเอียดจะกล่าวถึงในหัวข้อ 2.4.4 ชนิดที่เล็กที่สุดคือ Pygmy Goanna (*Varanus brevicauda*) ซึ่งมีความยาวเมื่อโตเต็มที่แล้ว เพียง 12 เซนติเมตร ตั้งแต่หัวถึงช่องทวาร(SVL) ความยาวทั้งหมดหัวถึงปลายหาง(TL) 23 เซนติเมตร ส่วนชนิดที่ใหญ่ที่สุดนั้นก็คงพอจะเป็นที่รู้จักกันดีอยู่แล้ว นั่นคือ มังกรโคโมโด หรือ Komodo Dragon (*Varanus komodoensis*) ซึ่งมีความยาวทั้งหมดหัวถึงปลายหาง(TL) ถึง 310 อย่างที่กล่าวไปแล้วว่า สัตว์วงศ์ตะกวด สปีชีส์ (Species) ของสัตว์ในวงศ์ตะกวดนั้น จากการศึกษว่าเป็นสัตว์ที่ล่ากินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร(Carnivore) อีกทั้งยังกินซากสัตว์ (Scavenger) อีกด้วย แต่ก็มีบางชนิดที่กินผลไม้เป็นอาหารคือ Philippine Butaan (*Varanus olivaceus*) สัตว์วงศ์ตะกวดส่วนใหญ่จะอาศัยบนพื้นดินและอาจปีนป่ายหากินบนต้นไม้บ้าง แต่บางชนิดก็อาศัยบนต้นไม้เป็นหลัก ยกตัวอย่างเช่น

Varanus doreanus อีกทั้งยังมีพวกที่หากินอยู่ใกล้แหล่งน้ำมากจนเรียกได้ว่าแทบจะไม่เคยห่างไกลจากแหล่งน้ำเกิน 1 เมตรเลย นั่นคือ Australian bulliwallah (*Varanus mertensi*)

สำหรับชนิดที่เป็นที่รู้จักและมีการศึกษากันอย่างแพร่หลายนั้น พบได้ในทวีปเอเชีย คือ พันธุ์มังกรโคโมโด มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Varanus komodoensis* (Ouwens, 1912) หรือมีชื่อสากลว่า Komodo Island Monitor จากข้อมูลพบว่าเป็นชนิดที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในวงศ์ตะกวดและใหญ่ที่สุดในบรรดาสัตว์เลื้อยคลานทั้งหมด ชาวบ้านทั่วไปมักเรียกว่า มังกรโคโมโด คนตะวันตกเพิ่งรู้จักมังกรโคโมโดเมื่อ 89 ปีมานี้เอง เมื่อ Van Hensbroeck กับตันเรือชาวเนเธอร์แลนด์ได้พบว่า มีคนเห็นพบจระเข้บนเกาะโคโมโด เขาจึงได้จับสัตว์ชนิดนี้ไปให้ P.A. Ouwens แห่ง Zoological Museum ที่ Bogor ในชวา และในปี พ.ศ. 2455 นั้นเอง Ouwens ก็ได้เขียนเรื่องมังกรโคโมโดให้โลกได้รู้จัก

ในสมัยดึกดำบรรพ์ บรรพบุรุษของมังกรโคโมโดเคยมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับไดโนเสาร์ คือ มีบรรพบุรุษร่วมกันเมื่อ 300 ล้านปี ซึ่งเป็นยุค Carboniferous และเมื่อถึง 250 ล้านปีก่อน ไดโนเสาร์ก็ได้เริ่มเดินด้วยเท้าสองข้าง แต่มังกรโคโมโดก็ยังคลาน 4 เท้าอยู่ และเมื่อ 100 ล้านปีก่อนนี้เอง ต้นตระกูลของมังกรโคโมโดก็เริ่มออกเดินทางจากเอเชียมุ่งสู่ยุโรป และอเมริกาเหนือ และได้ถึงออสเตรเลียเมื่อ 15 ล้านปีก่อนนี้เอง เพราะในยุคนั้น ทวีปออสเตรเลีย อยู่ติดกับทวีปเอเชีย โดยมันได้เดินทางผ่านอินโดนีเซีย และเมื่อระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น แผ่นดินของประเทศอินโดนีเซียก็ได้ถูกแบ่งแยกออกเป็นเกาะ ประชากรของมังกรโคโมโดจึงตกค้างอยู่บนเกาะ Padar Rindar และ Komodo จนทุกวันนี้ ซึ่งปัจจุบันมีลักษณะดังแสดงในรูปที่ 12 ซึ่งเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ จะมีขนาดความยาวเฉลี่ยประมาณ 3 เมตร ซึ่งบางตัวอาจยาวถึง 3.5 - 4 เมตรและมีน้ำหนักประมาณ 70-90 กิโลกรัม มังกรโคโมโดจะโตเต็มที่เมื่อมีอายุได้สิบห้าปี และมีอายุยืนมากกว่าห้าสิบปีในป่าธรรมชาติ (Ciofi, 1999)

ชาวพื้นเมืองบนเกาะโคโมโดเรียกสัตว์ชนิดนี้ว่า โอรา (Ora) หรือ จระเข้บก ส่วนบนเกาะฟลอเรสเรียกว่า บิอากัวค รักษาสา (Bikwak Raksasa) ซึ่งหมายความว่าตะกวดยักษ์มังกรโคโมโด เป็นสัตว์นักล่า (Predator) ที่น่าเกรงกลัว มันมักจะใช้พลังงานอันมหาศาลของมันในการล่าเหยื่อ โดยใช้วิธีซุ่มรอจนเหยื่อ ไม่ทันระวังตัว มังกรโคโมโดจะล่าสัตว์ตั้งแต่ ถึง นก หมูป่า แพะ กวาง จนถึงควายน้ำ และม้า มังกรโคโมโดสามารถวิ่งได้เร็วที่สุดถึง 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง มีร่างกายขนาดใหญ่ แข็งแรง ฟันที่แหลมคม ทำให้สามารถล่าเหยื่อที่มีขนาดใหญ่ได้ ตัว มังกรโคโมโดใช้สายตาหาเหยื่อในตอนกลางวันเพราะในตอนกลางคืน ตามันจะมองอะไรไม่ค่อยเห็น หูของมันมีประสิทธิภาพน้อยกว่าหู

คน ทั้งนี้เพราะหมีกระดุกสำหรับรับเสียงเพียงชั้นเดียว แต่ในหูของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทั่วไปมีกระดุกรับเสียงสองชั้น

มังกรโคโมโดจะผสมพันธุ์ได้เมื่ออายุ 8 ปี พวกมันจะจับคู่ในระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงสิงหาคม หลังจากนั้นตัวเมียจะวางไข่ประมาณ 15 - 30 ฟอง ในโพรงดินที่มันขุดขึ้น หลังจากกลบไข่แล้ว ตัวเมียจะทิ้งรังไป จากนั้นราวแปดเดือนไข่จะฟักเป็นตัว ทุกปีเมื่อถึงเดือนกันยายน มังกรตัวเมียจะวางไข่ในหลุมที่ขุดตามเนินดิน เมื่อไข่ถูกฟักออกเป็นตัวลูกมังกรที่มีลำตัวยาวประมาณ 40 เซนติเมตร และหนัก 100 กรัม อาจจะถูกสัตว์อื่นๆ หรือมังกรโคโมโดตัวใหญ่กว่ากิน ตามปกติลูกมังกรชอบกินแมลงหรือกิ่งก้านเล็กๆ และนกเป็นอาหาร พวกมันจะขึ้นไปอยู่บนต้นไม้เพื่อหลบภัย จนกว่าจะโตพอลงมากินบนพื้นดินได้ ลูกมังกรที่มีอายุ 5 ปีอาจจะหนักถึง 25 กิโลกรัมและมีลำตัวยาวถึง 2 เมตร มังกรโคโมโดจะพบในพื้นที่ บริเวณของเกาะโคโมโด (Komodo) ตามชื่อที่เรียกในประเทศอินโดนีเซีย โดยตั้งอยู่ทางตะวันออกเฉียงเหนือ ห่างจากออสเตรเลีย 900 กิโลเมตร และห่างจากเกาะชวาไปทางทิศตะวันตก 500 กิโลเมตร เกาะมีพื้นที่ 340 ตารางกิโลเมตร และมีภูมิประเทศเป็นยอดเขาสูงมากมาย ดังรูปที่ 13 และอาจจะพบตามบริเวณหมู่เกาะใกล้เคียง ได้แก่ เกาะรินคา เกาะฟลอเรส และเกาะซุมบาวา แต่ที่พบมากที่สุดคือ เกาะโคโมโด (Jessop et al., 2003)

ทุกวันนี้มีมังกรโคโมโดเหลืออยู่บนโลกราว 4,000 ตัว กระจายอยู่บนสี่เกาะ คือ เกาะโคโมโด เกาะรินคา เกาะฟลอเรส และเกาะซุมบาวา โดยเกาะโคโมโดมีอยู่มากที่สุด คือกว่า 1,500 ตัว อย่างไรก็ตาม พวกมันกำลังถูกคุกคาม เนื่องจากจำนวนประชากรบนเกาะที่พวกมันอยู่เพิ่มจำนวนมากขึ้นเหยื่อของมันถูกล่าจนลดน้อยลง การขยายตัวของกิจกรรมทำลายพื้นที่หากินของมัน ทุกวันนี้แม้ว่าเกาะโคโมโด จะได้รับการประกาศจากองค์การสหประชาชาติให้เป็นมรดกโลก แต่ปัญหาการคุกคามที่อยู่และการลดจำนวนลงของเหยื่อของมังกรโคโมโดก็ยังคงอยู่ ปัญหาเศรษฐกิจของประเทศอินโดนีเซีย ซึ่งเกิดขึ้นมาเมื่อไม่กี่ปีที่ผ่านมา ส่งผลให้การอนุรักษ์สัตว์ป่าและธรรมชาติกลายเป็นปัญหาที่ยังไม่มีข้อสรุป นักวิทยาศาสตร์และนักวิจัยส่วนใหญ่มีความตระหนักว่าสัตว์ชนิดนี้จะสูญพันธุ์ จึงได้มีการขยายพันธุ์สัตว์ชนิดนี้ โดยการวิเคราะห์ DNA ของมังกรโคโมโด เพื่อคัดเลือกตัวที่สมบูรณ์ไปผสมพันธุ์กัน เพื่อนำกลับไปปล่อยบนเกาะ Padar อีกเพื่อเพิ่มจำนวนประชากร

เมื่อไม่นานมานี้ มีเรื่องน่าแปลกใจ คือ มังกรโคโมโด ในสวนสัตว์ประเทศอังกฤษ ได้ตั้งท้องและให้กำเนิดลูกโคโมโด โดยไม่ได้มีการผสมพันธุ์กับโคโมโดเพศผู้ (Parthenogenesis) โดยตอนแรกคาดการณ์กันว่าเกิดจากการผสมเทียมจากเจ้าหน้าที่ของสวนสัตว์ แต่เมื่อมีการตรวจดีเอ็นเอ ผล

ปรากฏว่าเป็นแต่เพียงของโคโมโดเฟสเมีย นอกจากนี้ นักวิทยาศาสตร์ยังพบว่า สัตว์เลื้อยคลานจำพวกกิ้งก่าอื่นๆ อีกหลายชนิดสามารถออกลูกโดยไม่มีการผสมพันธุ์กับเพศผู้

Genus Varanus (monitor lizards)

<i>Species Varanus acanthurus</i>	<i>Species Varanus albigularis</i>
<i>Species Varanus auffenbergi</i>	<i>Species Varanus baritji</i>
<i>Species Varanus beccarii</i>	<i>Species Varanus bengalensis (Bengal monitor)</i>
<i>Species Varanus bogerti</i>	<i>Species Varanus brevicauda (short-tailed monitor)</i>
<i>Species Varanus caerulivirens</i>	<i>Species Varanus caudolineatus</i>
<i>Species Varanus cerambonensis</i>	<i>Species Varanus doreanus</i>
<i>Species Varanus dumerillii</i>	<i>Species Varanus eremius</i>
<i>Species Varanus finschi</i>	<i>Species Varanus exanthematicus (Bosc's monitor)</i>
<i>Species Varanus flavirufus</i>	<i>Species Varanus flavescens (yellow monitor)</i>
<i>Species Varanus giganteus</i>	<i>Species Varanus gilleni</i>
<i>Species Varanus glauerti</i>	<i>Species Varanus glebopalma</i>
<i>Species Varanus gouldii</i>	<i>Species Varanus griseus (grey monitor)</i>
<i>Species Varanus jobiensis</i>	<i>Species Varanus indicus (Indian monitor)</i>
<i>Species Varanus kingorum</i>	<i>Species Varanus komodoensis (Komodo Island)</i>
<i>Species Varanus melinus</i>	<i>Species Varanus mertensi</i>
<i>Species Varanus mitchelli</i>	<i>Species Varanus niloticus</i>
<i>Species Varanus olivaceus</i>	<i>Species Varanus ornatus</i>
<i>Species Varanus panoptes</i>	<i>Species Varanus pilbarensis</i>
<i>Species Varanus prasinus</i>	<i>Species Varanus primordius</i>
<i>Species Varanus rosenbergi</i>	<i>Species Varanus rudicollis</i>
<i>Species Varanus salvadorii</i>	<i>Species Varanus salvator (water monitor)</i>
<i>Species Varanus scalaris</i>	<i>Species Varanus semiremex</i>
<i>Species Varanus spenceri</i>	<i>Species Varanus spinulosus</i>
<i>Species Varanus storri</i>	<i>Species Varanus telenesetes</i>
<i>Species Varanus teriae</i>	<i>Species Varanus timorensis</i>
<i>Species Varanus tristis</i>	<i>Species Varanus varius</i>
<i>Species Varanus yemenensis</i>	<i>Species Varanus yuwonoi</i>

รูปที่ 11 สปีชีส์ของสัตว์ในสกุลตะกวด (Genus Varanus)

ที่มา: <http://animaldiversity.org>, 2006

2.4.4 ความหลากหลายของชนิดของสัตว์วงศ์ตะกวดในประเทศไทย

Taylor (1963) รายงานการค้นพบ สัตว์วงศ์ตะกวด 5 ชนิดในประเทศไทย ได้แก่ เหี้ย *Varanus salvator* (Laurenti, 1768) เหาช้าง *Varanus rudicollis* (Gray, 1845) ตะกวด *Varanus bengalensis nebulosis* (Gray, 1831) ตุ๊กตุ๊ก *Varanus dumerillii* (Schlegel, 1839) และแลนดอน *Varanus flavescens* (Hardwicke and Gray, 1827)

Lekagul (1969) พบ เหาช้าง *Varanus rudicollis* (Gray, 1845) และตุ๊กตุ๊ก *Varanus dumerillii* (Schlegel, 1839) ทางภาคใต้ของประเทศไทย

Luxmoore and Groombridge (1990) ได้ทำการศึกษาความหลากหลายของสัตว์วงศ์ตะกวดในประเทศไทย จากรายงานพบทั้งหมด 4 ชนิด ได้แก่ เหี้ย *Varanus salvator* (Laurenti, 1768) เหาช้าง *Varanus rudicollis* (Gray, 1845) ตะกวด *Varanus bengalensis nebulosis* (Gray, 1831) และตุ๊กตุ๊ก *Varanus dumerillii* (Schlegel, 1839)

Bennett (1995) รายงานว่าการพบสัตว์วงศ์ตะกวด 4 ชนิด ได้แก่ เหี้ย *Varanus salvator* (Laurenti, 1768) เหาช้าง *Varanus rudicollis* (Gray, 1845) ตะกวด *Varanus bengalensis nebulosis* (Gray, 1831) และตุ๊กตุ๊ก *Varanus dumerillii* (Schlegel, 1839)

คมสร เล่าห์ประเสริฐ (2542) ได้ทำการศึกษาความหลากหลายของชนิดและแพร่กระจายของสัตว์วงศ์ตะกวดในภาคใต้ของประเทศไทย พบสัตว์ในวงศ์ตะกวด 4 ชนิด ได้แก่ *Varanus salvator* (Laurenti, 1768) เหาช้าง *Varanus rudicollis* (Gray, 1845) ตะกวด *Varanus bengalensis nebulosis* (Gray, 1831) และตุ๊กตุ๊ก *Varanus dumerillii* (Schlegel, 1839)

สรุปได้ว่า จากข้อมูลการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสัตว์ชนิดนี้ในประเทศไทย พบว่า ความหลากหลายของชนิดของสัตว์วงศ์ตะกวดที่พบในพื้นที่ประเทศไทย มีทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ ได้แก่ เหี้ย *Varanus salvator* (Laurenti, 1768) เหาช้าง *Varanus rudicollis* (Gray, 1845) ตะกวด *Varanus bengalensis nebulosis* (Gray, 1831) ตุ๊กตุ๊ก *Varanus dumerillii* (Schlegel, 1839) และแลนดอน *Varanus flavescens* (Hardwicke and Gray, 1827)

2.4.5 ลักษณะทั่วไปของสัตว์วงศ์ตะกวดที่พบในประเทศไทย

ลักษณะเด่นของสัตว์ในกลุ่มนี้ คือ มีรูปร่างคล้ายกิ้งก่าขนาดใหญ่มีความยาวได้ถึง 2.5-3 เมตร คอ ยาว ผิวหนังหยาบหนา ลำตัวเป็นทรงกระบอกยาว แขน-ขา แข็งแรง วิ่งได้รวดเร็ว หางยาวถึงยาว มากและแข็งแรงอาจใช้หางฟาดศัตรูที่จะทำร้าย ที่ลำตัวจะมีลักษณะเป็นเกล็ดคล้ายปลาต่างๆ แล้วแต่ ชนิด สายตาคี ลิ่นยาวและมีสองแฉกคล้ายงูเอาไว้รับกลิ่น หางยาวใหญ่และแข็งแรง ลักษณะนิสัย ของตัวเหี้ยจะตื่นกลัวคน เวลาที่ตกใจหรือเจอศัตรูมักจะหนีลงน้ำไปอย่างรวดเร็ว สามารถว่ายน้ำได้ เร็ว ชอบหากินของเน่าเปื่อยและเศษซากอาหาร บางครั้งก็จะกินสัตว์เป็น เช่น ไก่หรือเป็ดที่ชาวบ้าน เลี้ยงไว้ เป็นต้น ในมุมมองความคิดและทัศนคติของคนทั่วไปจะมองว่าเป็นสัตว์ร้ายและก้าวร้าว โดยมีในพื้นที่ประเทศไทยนั้นสามารถพบสัตว์ในวงศ์ตะกวด นอกเหนือจากเหี้ย ได้ทั้งหมด 4 ชนิด ซึ่งแต่ละชนิดจะมีรูปร่างและลักษณะแตกต่างกันไป โดยจะกล่าวไว้ดังนี้

2.4.5.1 ตะกวด (*Varanus bengalensis*)

ตัวแรก คือ ตะกวดหรือที่คนภาคอีสานเรียกว่า แล่น มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Varanus bengalensis* มี 2 ชนิด (subspecies) ด้วยกัน คือ *Varanus bengalensis bengalensis* (Daudin, 1802) มีชื่อเรียกว่า Bengal Monitor ซึ่งจะสามารถพบได้ในบริเวณบางส่วนของประเทศอิหร่าน อัฟกานิสถาน ปากีสถานและพบทั่วไปในประเทศอินเดีย เนปาล ศรีลังกา บังกลาเทศ พม่า กัมพูชาและเกาะสุมาตราของมาเลเซีย ส่วนอีกชนิดหนึ่ง คือ *Varanus bengalensis nebulosis* (Gray, 1831) มีชื่อเรียกว่า Clouded Monitor ลักษณะในรูปที่ 14 ที่สามารถพบบริเวณประเทศไทย พม่า เวียดนามและมาเลเซีย (Taylor, 1963) โดยทั้งสองชนิดนี้จะมีความแตกต่างกันหลายประการ คือ สี ลาย ลักษณะของเกล็ด บริเวณเหนือตาและบริเวณลำตัว เป็นต้น (Auffenberg, 1981)

ตะกวดจะอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำ (wet land) ป่าดิบชื้น (rainforest) แต่ก็มักจะพบในพื้นที่ การเกษตร (farmland) เป็นส่วนมาก ในประเทศไทยมีการแพร่กระจายอยู่ทั่วไป พบได้ทั่วทุกภาค ของประเทศ พบเห็นได้ง่ายในพื้นที่ป่าแล้ง พื้นที่ชุ่มน้ำ ป่าชายเลน รวมทั้งพื้นที่เกษตรกรรม มัก ชอบอาศัยอยู่บนต้นไม้ โดย Clouded Monitor มักจะชอบปีนป่าย จึงมักพบเห็นตามบนต้นไม้ ส่วน Bengal Monitor มักจะพบเห็นบนพื้นดิน สำหรับตะกวดคนส่วนใหญ่มักเข้าใจผิดว่าเป็นตัวเหี้ย เสมอ เนื่องจากมีลักษณะที่คล้ายกันมากกว่าชนิดอื่นๆ ตะกวดหรือ Clouded Monitor มีลักษณะที่ สำคัญ คือ หัวจะแบนราบ รูปร่างเรียวยาวไปทางปลายปาก จมูกค่อนข้างยาว รูจมูก (nostril) อยู่ใกล้ตา

มากกว่าปลายปาก ช่องเปิดของรูจมูกตีบยาวนานกับริมฝีปาก จะอวบปากเล็ก มีฟัน 10-12 ซี่ ลำคอ มีขนาดใหญ่ ลักษณะเป็นรูปไข่ หางยาวรูปร่างคล้ายสามเหลี่ยม สีของลำตัวจะไม่เหมือนตัวเหี้ย คือ จะไม่มีลายหรือดอก แต่จะเป็นสีเหลืองหม่นทั่วทั้งตัว มีลายเด่นคล้ายรูปบั้งตรงบนลำคอสีดำ 3-4 ลาย ลายจุดบนลำตัวสีออกเหลืองชัดเจน ส่วนเกล็ดบนหลังคอจะมีขนาดโตกว่าเกล็ดที่ตัวเพียงเล็กน้อย Clouded Monitor จะแตกต่างจาก Bengal Monitor ตรงลักษณะเกล็ดเหนือตาที่มีขนาดเล็กกว่าและเกล็ดทั่วทั้งตัวที่มีมากกว่า Bengal Monitor (Auffenberg, 1994)

ตะกวดเมื่อโตเต็มวัยจะมีความยาวจากปลายปากถึงโคนหางประมาณ 50-75 เซนติเมตร และหางยาวประมาณ 70-100 เซนติเมตร ซึ่งโดยเฉลี่ยที่พบในประเทศไทยมีความยาวทั้งหมดประมาณ 1.20-1.70 เมตร (Bennett, 1995) ตะกวดจะใช้ปากในการขุดคุ้ยอาหารซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นแมลงและสัตว์ขนาดเล็ก เช่น ปลา อึ่ง เขียด จิ้งเหลน กิ้งก่า นก หนู รวมไปถึงสัตว์ที่มีขนาดเล็กอย่างแมลง ไข่เดือน ปลวก (วิระ ทองเนตร, 2550) จากการศึกษาานิเวศวิทยาประชากรของตะกวดในพื้นที่ป่าบ้านท่าตูม อ.เมือง จ.มหาสารคาม โดยนายวิระ ทองเนตร ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พบว่า ตะกวดจะอาศัยโพรงเป็นที่หลบซ่อนตัว ซึ่งจะพบได้ตามไม้ยืนต้น เนื้อแข็งขนาดใหญ่ เช่น ต้นค้อ ตะแบก มะขาม อย่างไรก็ตามแม้ว่าตะกวดจะอาศัยอยู่ตามโพรงไม้ แต่พวกมันกลับวางไข่ในดินโดยเฉพาะตามรังปลวก ตะกวดจะวางไข่ครั้งละประมาณ 10-25 ฟอง ตะกวดมักออกหาอาหารในช่วงฤดูฝนในวันที่มีแสงแดด พื้นที่ในการหาอาหารค่อนข้างกว้าง ทั้งตามพื้นดิน พื้นที่โล่ง พื้นที่ป่า ตามทุ่งนา หรือตามริมแหล่งน้ำ เป็นต้น

ปัจจุบันตะกวดจัดอยู่ในบัญชีรายชื่อของ IUCN และ CITES จัดเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองซึ่งประกาศในปี พ.ศ. 2546 ที่สมควรได้รับการอนุรักษ์อย่างเร่งด่วน ปัจจุบันประชากรตะกวดมีจำนวนลดน้อยลงอย่างรวดเร็วและมีแนวโน้มที่ใกล้จะสูญพันธุ์ อันเนื่องมาจากสาเหตุสำคัญ 2 ประการคือ (1) ถิ่นที่อยู่อาศัยถูกทำลาย (2) ถูกล่าเพื่อนำไปบริโภคหรือนำหนังไปขาย นอกจากนี้จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตะกวดกับชุมชนของวิระ ทองเนตร ยังพบว่าในชุมชนชนบทนั้นมีหลายปัจจัยที่มีผลต่อความอยู่รอดของตะกวด โดยเฉพาะเรื่องความเชื่อ เช่น ที่จังหวัดสุรินทร์และร้อยเอ็ด จะไม่ฆ่าตะกวดที่อาศัยอยู่ในป่า เนื่องจากความเชื่อตามเจ้าป่าเจ้าเขา และแทบทุกพื้นที่ในภาคอีสานจะใช้ลูกตะกวดอายุไม่เกิน 1 ปี ทำนายว่าฝนจะดีหรือฝนจะแล้ง แต่บางพื้นที่ในภาคอีสานกลับพบว่ามีการจับตะกวดไปขายตามหมู่บ้านข้างเคียง เนื่องจากสร้างความเสียหายต่อทรัพย์สินของชาวบ้าน ได้แก่ ไข่ เป็ด ไก่ เป็ด ไก่เป็ด ไก่ไก่ นอกจากนี้ชาวบ้านยังนิยมนำตะกวดมาเป็นอาหาร ทำให้จำนวนประชากรของตะกวดลดลงอย่างรวดเร็ว



รูปที่ 14 *Varanus bengalensis nebulosis* หรือ Clouded Monitor
ที่มา: องค์การสวนสัตว์ในพระราชมณเฑียร, 2549

2.4.5.2 ฝู๊ดฝู (*Varanus dumerilii*)

มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Varanus dumerilii* (Schlegel, 1839) มี 2 ชนิด (subspecies) ด้วยกัน คือ *Varanus dumerilii dumerilii* และ *Varanus dumerilii heteropholis* โดยชนิด *Varanus dumerilii heteropholis* จะพบบริเวณทางเหนือและตะวันตกของเกาะบอร์เนียว ซึ่งบริเวณนี้ไม่พบฝู๊ดฝูอีกชนิดหนึ่ง ลักษณะที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน คือ ในชนิด *Varanus dumerilii heteropholis* จะมีเกล็ดที่แหลมคมและชัดว่า *Varanus dumerilii dumerilii* โดยเฉพาะที่บริเวณลำคอ ส่วนอื่นๆ นั้นคล้ายคลึงกันมาก ซึ่งชนิดที่พบในประเทศไทยนั้นคือ *Varanus dumerilii dumerilii* มีชื่อเรียกสากลว่า Dumeril's monitor (ลักษณะแสดงดังรูปที่ 15) พบอาศัยในป่าดิบชื้น ป่าโกงกางหรือตามเกาะแก่งต่างๆ พื้นที่ที่พบคือ ทางใต้ของประเทศไทย มาเลเซีย บรูไน ทางตอนใต้ของพม่า ทางแถบสุมาตรา หมู่เกาะเล็กๆ ใกล้เคียง (Bennett, 1993) ฝู๊ดฝูเป็นสัตว์ในวงศ์ตะกวดที่มีขนาดเล็ก รองจากเหี้ย (*Varanus salvator*) และตะกวด (*Varanus bengalensis nebulosis*) และมีขนาดเล็กที่สุดที่พบในประเทศไทย ความจริงแล้วสัตว์ในวงศ์ตะกวดแบบทุกชนิดมักจะอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่เป็นเขตที่อยู่อาศัยของมนุษย์ แต่ฝู๊ดฝูนั้นแตกต่างออกไป ด้วยนิสัยที่รักสงบและตื่นกลัวคนหรือสิ่งรบกวนภายนอก จึงสามารถพบฝู๊ดฝูเพียงแต่ในป่าดิบชื้นหรือป่าชายเลนเท่านั้น พบมากในภาคใต้และภาคตะวันตกของประเทศไทย (Bennett, 1995) โดยทางภาคใต้นั้นจะพบเฉพาะบริเวณเทือกเขา นครศรีธรรมราชและสันกาลาคีรี เท่านั้น (คมสร เล่าห์ประเสริฐ, 2542)

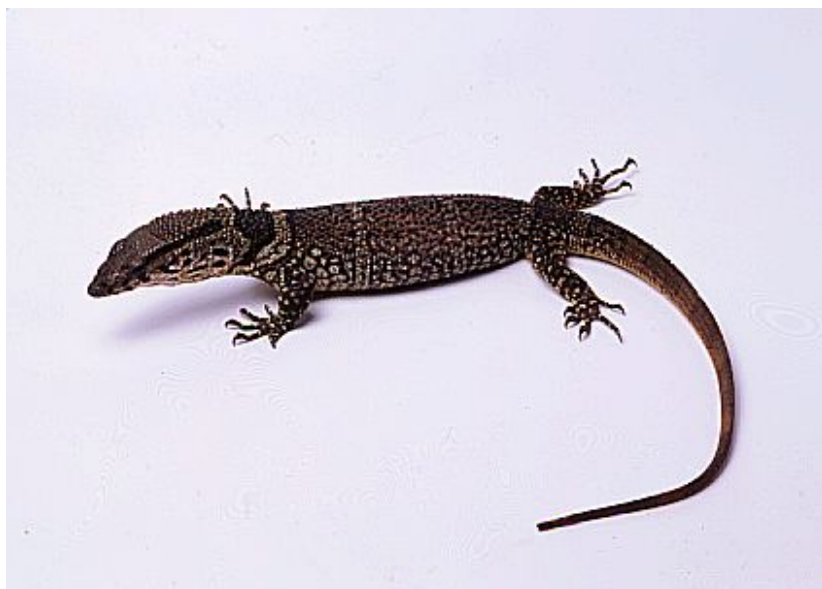
ตุ๊ดตู่เป็นสัตว์ในวงศ์ตะกวดชนิดหนึ่งที่สามารถว่ายน้ำและดำน้ำได้เก่งพอสมควร ตุ๊ดตู่กินสัตว์และแมลงขนาดเล็กต่างๆ เป็นอาหาร ตุ๊ดตู่เป็นสัตว์ที่ค่อนข้างเชื่องช้า ไม่ค่อยออกไปหาอาหารไกลจากแหล่งที่อยู่อาศัยหลบนอน ชอบนอนตามโพรงไม้หรือตามซอกหิน เมื่อหิวจึงจะออกหาอาหาร แล้วก็กลับมาเข้าหลบนอนที่บริเวณเดิมเป็นประจำ ตุ๊ดตู่หนึ่งวางไข่ครั้งละประมาณ 20-30 ฟอง ซึ่งในแต่ละปีสามารถวางไข่ได้ 2-3 ครั้ง โดยมีระยะฟักไข่ประมาณ 203 - 230 วัน หรืออาจมากกว่านั้นในพื้นที่ซึ่งสภาพในฤดูแล้งและฤดูฝนไม่แตกต่างกัน

ตุ๊ดตู่เมื่อโตเต็มวัยจะมีความยาวจากปลายปากถึงช่องทวารประมาณ 40-50 เซนติเมตร หางยาว 40-50 เซนติเมตร โดยทั่วไปจะมีความยาวประมาณ 1-1.5 เมตร ลักษณะโดยทั่วไปของตุ๊ดตู่ จะคล้ายกับเห่าช้าง รูปร่างเป็นรูปทรงรีอยู่ค่อนข้างมาทางลูกตาเช่นกัน มีลักษณะที่สำคัญ คือ เกสที่หลังคอมีลักษณะแบนราบมีขนาดใหญ่เรียงห่างกัน ตัวจะมีสีน้ำตาลเทา ส่วนหัวสีเทาอ่อนหรือสีน้ำตาลอ่อน ข้างคอหรือใต้คอจะมีสีอ่อนจนเกือบขาว ลำตัวมีลายปล้องเป็นวงแหวนสีอ่อนไขว้ตลอดลำตัว ตุ๊ดตู่มีช่องเปิดรูจมูกเปิดกว้าง อยู่ชิดมาทางตามากกว่าระยะถึงปลายปาก (Steel, 1996) เมื่อออกมาจากไข่ 1-2 สัปดาห์แรกจะมีสีที่หัวเป็นสีส้มหรือสีเหลือง ลักษณะสวยงาม จากนั้นสีส้มก็จะจางลงหายไป ตุ๊ดตู่มีนิสัยรักสงบ ไม่ก้าวร้าวและดุร้าย เป็นสัตว์ไม่มีพิษ สถานภาพปัจจุบันเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พุทธศักราช 2535



รูปที่ 15 ตุ๊ดตู่ (*Varanus dumerilii*) 1-2 สัปดาห์

ที่มา: <http://www.cyclura.com/index.php>, 2006



รูปที่ 16 คู้ดคู่ (*Varanus dumerilii*) ตัวเต็มวัย

ที่มา : <http://www.varanus.nl/>, 2006

2.4.5.3 เหาช้าง (*Varanus rudicollis*)

มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Varanus rudicollis* มีชื่อเรียกว่า rough-necked monitor ดังรูปที่ 17 ส่วนมากมักจะพบในพื้นที่ทางใต้ของประเทศไทย และลงไปถึงสุมาตรา บอร์เนียว อินโดนีเซียและฟิลิปปินส์ และบางส่วนของพื้นที่ตอนกลางและตอนเหนือของประเทศไทยและประเทศเพื่อนบ้านใกล้เคียง เหาช้างชอบปีนต้นไม้ มักจะอาศัยนอนตามผนังโพรงไม้ในป่าดิบและมีความอุดมสมบูรณ์ เป็นสัตว์ที่ไม่ชอบคน ในประเทศไทยมักพบในภาคตะวันตกและภาคใต้ (Bennett, 1995) แต่ก็มีรายงานพบที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ จ.นครราชสีมาด้วย

นับว่าเป็นชนิดของสัตว์วงศ์ตะกวดที่ดุร้ายที่สุดที่พบในประเทศไทย สาเหตุที่เรียกว่า เหาช้าง เนื่องจากคนมักเชื่อว่ามีพิษร้ายแรงถึงกับกัดช้างตายและมาจากเสียงขู่ศัตรู ฟังดูคล้ายเสียงขู่ของงูเห่า เชื่อกันว่าน้ำลายมีพิษ หากถูกกัดจะเป็นอันตรายถึงตายได้ ที่จริงแล้วเป็นความเชื่อที่ผิด โดยความจริงแล้วเหาช้างเป็นสัตว์ไม่มีพิษ แต่สัตว์ตระกูลนี้ทุกชนิดกินสัตว์ที่ตายแล้ว ฟันอาจมีเชื่อทำให้แผลที่ถูกกัดติดเชื้อได้ง่าย คนจึงเชื่อว่ามีพิษคล้ายงูเห่า อาหารของเหาช้าง คือ สัตว์ขนาดเล็กจนถึงขนาดกลาง เช่น ไก่ นก ปลา กบ เขียด เป็นต้น เป็นสัตว์ที่วิ่งไวปราดเปรียวและซุกซ่อนตัวเก่ง

เห่าซ้างจะผสมพันธุ์ในช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม โดยวางไข่ตามหลุมที่ขุดเป็นโพรง เมื่อออกไข่แล้วจะไม่ฟักไข่ ลูกฟักออกจากไข่เองตามธรรมชาติ และเมื่อลูกออกจากไข่แล้วก็จะหากินเอง วางไข่คราวละ 2 - 13 ฟอง ใช้เวลาในการฟักประมาณ 180 วัน เห่าซ้างนั้นมีขนาดรองลงมาจกตัวเหี้ย เมื่อโตเต็มวัยจะมีความยาวจากปลายปากถึงโคนหางประมาณ 60-75 เซนติเมตร หางยาว 70-80 เซนติเมตร ลักษณะเด่น คือ ลำตัวจะมีสีดำและเข้มกว่าสัตว์วงศ์ตะกวดอื่นๆ มีลายสีจางเป็นปื้นและลายดอกบ้าง ไข่เป็นปล้องทั้งลำตัว เกือบครึ่งของลำตัวใหญ่กว่าครึ่งของลำตัวมาก เกือบครึ่งของลำตัวมีลักษณะแหลมคล้ายหนาม ช่องเปิดของรูจมูกติดอยู่กับกลางของตา และปลายปาก เห่าซ้างนั้นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง ตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พุทธศักราช 2535 เช่นเดียวกับสัตว์วงศ์ตะกวดชนิดอื่น



รูปที่ 17 เห่าซ้าง (*Varanus rudicollis*)

ที่มา: <http://www.varanus.nl/>, 2006

2.4.5.4 แลนดอน (*Varanus flavescens*)

มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Varanus flavescens* (Hardwick and Grey, 1827) มีชื่อเรียกว่า Yellow Monitor หรือ Short-toed monitor รูปที่ 18 ปัจจุบันจะพบแพร่กระจายในพื้นที่ประเทศบังกลาเทศ เนปาล อินเดียและปากีสถาน แต่ก็มีส่วนที่พบในพม่า พบได้ในพื้นที่หลากหลาย เช่น ในป่าโปร่ง ป่าโลก ที่เป็นพื้นที่แห้งหรือในพื้นที่ชุ่มน้ำ หนองบึง แหล่งน้ำต่างๆ เป็นต้น เป็นชนิดที่หายาก และพบน้อยที่สุดในสัตว์วงศ์ตะกวดที่พบในประเทศไทย ซึ่งปัจจุบันไม่พบในประเทศไทยแล้ว

จากรายงานเคยพบที่จังหวัดตรัง (คมสร เล่าห์ประเสริฐ, 2542) แลนคอนเมื่อโตเต็มวัยจะมีความยาวจากปลายปากถึงช่องทวารประมาณ 30-40 เซนติเมตร หางยาวประมาณ 50-60 เซนติเมตร ความยาวรวมประมาณ 1 เมตร แลนคอนมีรูปร่างและสีคล้ายตะกวด แต่ปลายปากสั้นและแบนกว่าตะกวด ความแตกต่างที่เด่นชัดอยู่ที่หัว ซึ่งจะมีสีเหลืองสดหรือสีส้มเรื่อๆ รูจมูกจะเปิดกว้างอยู่ใกล้ไปทางปลายปากมากกว่าตา ลักษณะกลมกว่าตะกวด ชอบวางไข่ตามรูข้างจอมปลวก



รูปที่ 18 แลนคอน (*Varanus flavescens*)

ที่มา: www.reptilespark.com, 1995

2.4.6 รายละเอียดและลักษณะทั่วไปของเหี้ย

เหี้ยเป็นสัตว์เลื้อยคลานในกลุ่ม Lizard ที่อยู่ในวงศ์ของตะกวด (Family Varanidae) พบทั้งหมด 7 ชนิด (Subspecies) ได้แก่

- *Salvator andamanensis* (Dereniyagala, 1944)
- *Salvator bivittatus* (Kuhl, 1820)
- *Salvator cumingi* (Martin, 1838)
- *Salvator marmoratus* (Wiegmann, 1834)
- *Salvator nuchalis* (Günther, 1872)
- *Salvator salvator* (Laurenti, 1768)
- *Salvator togianus* (Peters, 1872)

2.4.6.1 ชื่อทางวิทยาศาสตร์และชื่อเรียก

เหี้ยนั้นมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Varanus salvator* (Laurenti, 1788) มีชื่อสากลเรียกว่า Water monitor ดังรูป 19 ด้วยรูปร่างที่แปลกประหลาดของสัตว์ในตระกูลนี้ ทำให้คำว่าเหี้ยเป็นภาษาที่ไม่สุภาพในที่สุด โดยคำว่า “เหี้ย” นั้นเป็นภาษาท้องถิ่นที่ใช้เรียกสัตว์จำพวกนี้ เนื่องจากในสมัยก่อนคนไทยนั้นมักจะสร้างที่อยู่อาศัยริมน้ำ เพื่อความสะดวกในการคมนาคม การประกอบอาชีพเช่นการประมง การเกษตรกรรม และส่วนใหญ่หรือแทบจะเรียกได้ว่าทุกหลังคาเรือนจะเลี้ยงเป็ดเลี้ยงไก่กันอยู่ในบริเวณบ้าน แต่เนื่องจากเหี้ย ซึ่งด้วยที่อยู่อาศัยและพฤติกรรมของมันนั้น แทบจะซ้อนทับกับผู้ที่อาศัยอยู่ริมน้ำเลย นั่นคือ เหี้ย ชอบอาศัยอยู่ตามแหล่งน้ำหรือบริเวณใกล้เคียง กับสัตว์และซากสัตว์ ซึ่งในธรรมชาติคือหนู นก รวมถึงสัตว์เลื้อยคลานขนาดเล็ก เป็นอาหาร โดยธรรมชาติอยู่แล้ว พอคนเข้ามาตั้งพื้นที่อยู่อาศัยทับพื้นที่อาศัยดั้งเดิมของเหี้ย ด้วยความมีสัญชาตญาณตามธรรมชาติของสัตว์พวกนี้ มันจึงกินสัตว์ที่เลี้ยงไว้เป็นอาหาร ผู้คนจึงพากันเกลียด สัตว์ชนิดนี้ที่มาขโมยสัตว์กินสัตว์เลี้ยงเป็นอาหาร และถือว่าเป็นตัวนำโชคร้ายเข้ามาสู่บ้าน จากที่กล่าวมาข้างต้น สัตว์วงศ์ตะกวดจะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งโดยส่วนมากมักจะเป็นความเข้าใจผิดที่คนส่วนใหญ่จะเรียกสัตว์วงศ์ตะกวดทุกชนิดที่พบเห็นว่า เหี้ย แต่ในความเป็นจริงสัตว์วงศ์ตะกวดจำพวกนี้ที่พบในประเทศไทยนั้นต่างมีชื่อเรียกแตกต่างกันเพื่อบ่งชี้ชนิดของสัตว์วงศ์ตะกวดแต่ละชนิด ดังแสดงในตารางที่ 1



รูปที่ 19 เหี้ย (*Varanus Salvator*)

ที่มา: <http://www.varanus.nl/>, 2006

ตารางที่ 1 แสดงชื่อเรียกของสัตว์วงศ์ตะกวด ในประเทศไทย (กมลกร เล่าห์ประเสริฐ, 2542)

ชนิด (species)	ชื่อเรียก (Local name)
V.salvator	Hiea (เหี้ย), Tua-Nguen-Tua-Tong (ตัวเงินตัวทอง), Laan-Dok-Mai (แลนดอคมะ)
V.rudicollis	Ngu-Hao Chang (งูเห่าช้าง), Thao-Ra-Toei (เต่าราเตย หรือ เต่าระเตย), Kor-Lung (คอรลิ่ง), Hao Dong (เห่าดง), Hao Chang (เห่าช้าง)
V.b.nebulosus	Ta-kuat (ตะกวด), Laan (แลน), Kuat-Prow (กวดพร้าว)
V.dumerilii	Too-too(ตุ๊ดตุ๊ด), Hao Chang Kao (เห่าช้างขาว)

2.4.6.2 การแพร่กระจาย

เหี้ยมักพบเป็นส่วนมากในพื้นที่ทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จากอินเดียจนถึงทางตะวันตกของฟิลิปปินส์ และแถบทางตะวันออกของหมู่เกาะอินโด-ออสเตรเลีย รายละเอียดของพื้นที่ที่มีการแพร่กระจายส่วนใหญ่ ได้แก่ ทางตอนใต้ของประเทศไทย พม่า ไทย ลาว กัมพูชา มาเลเซีย บรูไน ฟิลิปปินส์และตามหมู่เกาะของประเทศอินโดนีเซีย ดังแสดงในรูป 20



รูปที่ 20 พื้นที่การแพร่กระจายของเหี้ย
ที่มา: <http://www.varanus.nl>, 2006

2.4.6.3 ดินที่อยู่อาศัย

ตัวเหี้ยนั้น มักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความชื้น ใกล้กับแหล่งน้ำ ลำคลอง หนองบึงต่างๆ ซึ่งโดยส่วนมากจะอยู่ในขอบเขตบริเวณที่อยู่อาศัยของมนุษย์ แต่จำเป็นต้องใกล้กับแหล่งน้ำ ทั้งน้ำจืดและน้ำเค็ม เนื่องจากลักษณะของเหี้ยคล้ายกับสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ มีน้ำเป็นแหล่งดำรงชีวิต ลักษณะพื้นที่ที่เป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของเหี้ย โดยส่วนมาก ได้แก่

- **ป่าดิบชื้น (Tropical rain forest)** อยู่ตามภาคตะวันตกและภาคใต้ของประเทศไทย มีความสูงระดับน้ำทะเลจนถึงสูงกว่าระดับน้ำทะเล 100 เมตร มีปริมาณฝนตกไม่น้อยกว่า 2,500 มิลลิเมตรต่อปี ทำให้มีความชุ่มชื้น เหมาะสำหรับเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์จำพวกนี้

- **ป่าพรุ (Peat swamp forest)** เป็นป่าตามที่ลุ่มและมีน้ำขังเสมอ และพบมากทางภาคใต้ ระดับเดียวกับน้ำทะเลเป็นส่วนมาก ปริมาณน้ำฝนระหว่าง 2,300 - 2,600 มิลลิเมตรต่อปี เป็นป่าอีกประเภทหนึ่งที่มีความหลากหลายทางชีวภาพอย่างมาก ซึ่งส่วนมากจะพบสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลานรวมทั้งสัตว์ในวงศ์ตะกวดด้วยเช่นกัน

- **บึงน้ำจืด (fresh-water swamp)** เป็นพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขังในบางช่วงหรือขังตลอดปี มักพบกระจายทั่วไปทุกภาค พบมากทางภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงใต้และภาคใต้ ที่สูงจากระดับน้ำทะเล 10-500 เมตร ปริมาณน้ำฝน 1,500-2,000 มิลลิเมตรต่อปี

- **ป่าชายเลน (Mangrove forest)** เป็นป่าที่น้ำทะเลท่วมถึงพบตามชายฝั่งที่เป็นแหล่งสะสมดินเลนต่างๆ ไป อยู่ระดับเดียวกับน้ำทะเลเป็นส่วนใหญ่ปริมาณน้ำฝนระหว่าง 1,500-4,000 มิลลิเมตรต่อปี มีความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งอาหารของเหี้ย

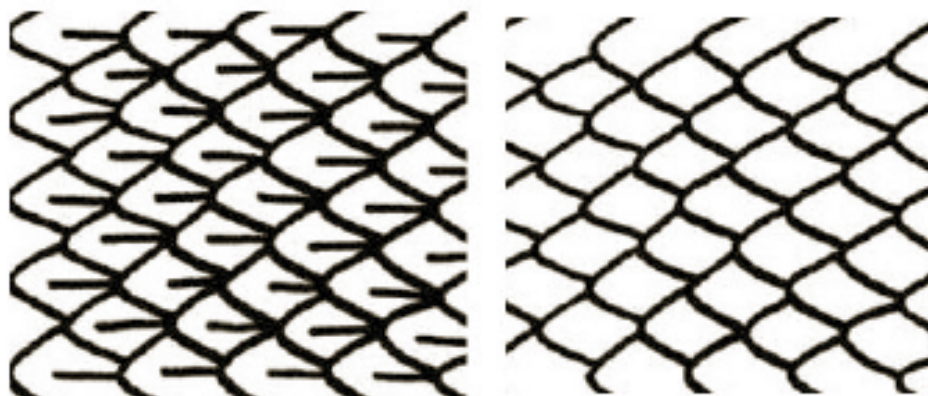
นอกจากลักษณะพื้นที่ตามที่กล่าวมาข้างต้น ตัวเหี้ยนั้นก็สามารถพบเห็นได้ทั่วไปในพื้นที่เขตชุมชนและมักอยู่ใกล้แหล่งน้ำ คูคลอง หนองบึงต่างๆ พื้นที่ทางการเกษตร จนถึงในป่าเขาที่มีความสูง 1,200 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลเลยทีเดียว จากการศึกษาพบว่า แหล่งน้ำที่เหี้ยมักดำรงชีวิตอยู่มีความลึกเฉลี่ย 2-3 เมตร อุณหภูมิของน้ำ 22-30 องศาเซลเซียส (Graham et al., 2001)

2.4.6.4 ลักษณะทางชีววิทยาบางประการ

เหี้ยเป็นสัตว์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในสัตว์จำพวกนี้ที่พบในประเทศไทย ความยาวปลายปากถึงปลายหางเต็มที่มีความยาวปลายปากถึงปลายหาง(TL) ประมาณ 300 เซนติเมตร หางจะมีความยาวโดยเฉลี่ย (TL) ประมาณ 100-150 เซนติเมตร ปลายปากถึงทวาร (SVL) ประมาณ 70-150 เซนติเมตร ลำตัวยาว ขาสั้นแต่แข็งแรง มีกรงเล็บแหลมและแข็งแรง ซึ่งลักษณะอื่นๆ จะกล่าวดังต่อไปนี้

2.4.6.5 ผิวหนังและเกล็ด

ผิวหนังหยาบ แห้งและหนา จะไม่มีช่องเปิดของต่อมต่างๆ เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำ ผิวหนังจะมีเกล็ด (Epidermal scale) ปกคลุม ซึ่งในสัตว์เลื้อยคลานจำพวก Lizard นั้นลักษณะเกล็ดจะเป็นแบบ Keeled จะมีลักษณะไม่เรียบ หนา ไม่เหมือนกับสัตว์จำพวกงูซึ่งมีเกล็ดเรียบ (Cycloid) ดังแสดงในรูปที่ 21 ขนาดของเกล็ดจะไม่เท่ากันตลอดทั้งตัว โดยเฉพาะเกล็ดบริเวณหลังคอ ซึ่งจะเป็นที่ที่ทำให้ทราบว่าเป็นสัตว์ในวงศ์ตะกวดชนิดใด ตัวเหี้ยมีการลอกคราบด้วยเช่นกัน แต่ลักษณะการลอกคราบจะเป็นคนละลักษณะกับการลอกคราบของสัตว์จำพวกงู ซึ่งจะลอกออกมาเป็นรูปร่างที่เดียวทั้งตัว สำหรับเหี้ยจะเป็นการหลุดลอกของเกล็ดออกมาทีละแผ่นโดยไม่มีฤดูกาล ลักษณะเช่นนี้จะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและภูมิอากาศ อย่างไรก็ตามแม้ว่าเหี้ยจะเป็นสัตว์กลุ่มเดียวกับจิ้งจก จิ้งเหลน แต่ลักษณะการเปลี่ยนสีของผิวหนังไปตามสภาพแวดล้อมต่างๆ ของกิ่งก้านและจิ้งจกนั้น จะไม่มีเลย เกล็ดของมันจะมีลักษณะเป็นลายดอก สีขาวหรือสีเหลืองเรียงพาดขวางลำตัว ตั้งแต่โคนขาหน้าจนถึงบริเวณโคนหาง ส่วนหางเป็นสีดำหรือมีลายเป็นปล้องสีดำสลับเหลืองอ่อน ลักษณะตามรูปที่ 22



(ก)

(ข)

รูปที่ 21(ก) เกล็ดแบบ Keeled (ข) เกล็ดแบบ Cycloid

ที่มา: Pinder, 2006



รูปที่ 22 ลักษณะเกล็ดของเหี้ย

2.4.6.6 ลิ่น

ลักษณะลื่นของเหี้ยจะเป็น ลิ่นสองแถว (รูปที่ 23) ซึ่งเป็นสัญลักษณ์เด่นอีกหนึ่งประการของมัน มีสีออกม่วง เรียวยาวและเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว หน้าที่เพื่อรับอุณหภูมิและสัมผัสกลิ่น เพื่อทราบทิศทางที่ตั้งของวัตถุเบื้องหน้าได้อย่างชัดเจน แม่นยำ โดยเหี้ยจะเอาลิ้นออกมาจากปากเพื่อสัมผัสโมเลกุลต่างๆ ของในอากาศ เมื่อลิ้นเข้ากลับเข้าปาก ปลายลิ้นจะสัมผัสกับอวัยวะรับกลิ่นที่เพดานปากทันที อวัยวะนี้จะทำหน้าที่วิเคราะห์โมเลกุลที่ลิ้นนำมาจากอากาศเพื่อให้สมองรับรู้และวิเคราะห์ว่าเป็นกลิ่นชนิดใดหรือเป็นกลิ่นของอะไร เพราะฉะนั้นเมื่อมีการเคลื่อนไหว เหี้ยจึงต้องแลบลิ้นเพื่อตรวจหาทิศทางก่อน (Jessop et al., 2003)



รูปที่ 23 ลักษณะลิ้นสองแฉกของตัวเหี้ย

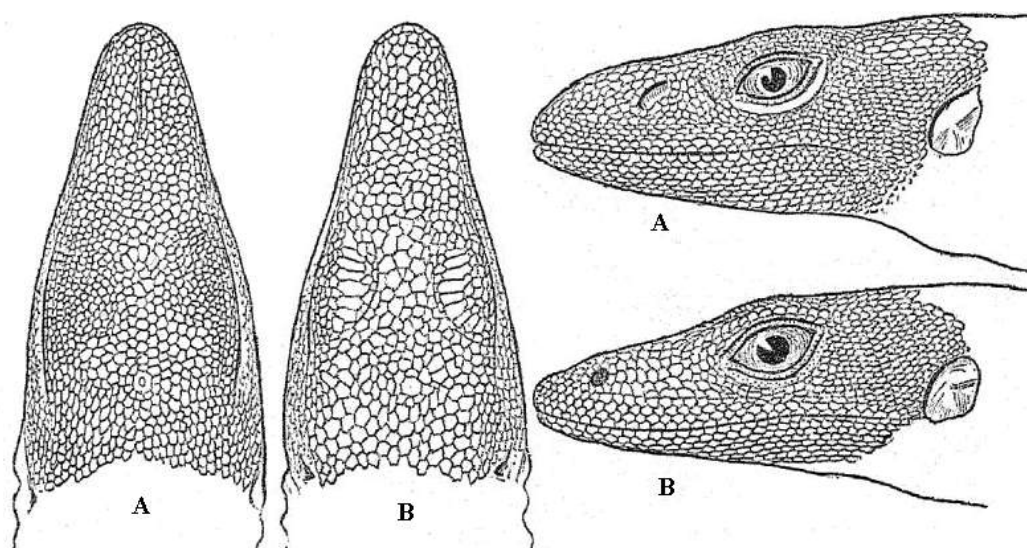
ที่มา: <http://www.tc.umn.edu>, 2006

2.4.6.7 ส่วนหัว

ลักษณะที่เด่นบริเวณหัว คือ หัวด้านบนแบนราบ มีช่องเปิดของรูจมูกค่อนข้างกลมมีตำแหน่งอยู่ที่ปลายปากหรือใกล้กับปากมากกว่าตา ตรงกันข้ามกับตะกวดซึ่งช่องเปิดของรูจมูกจะอยู่ใกล้ตา มากกว่า จมูกที่ใกล้ปลายปากทำให้เหี้ยสามารถอยู่ในน้ำได้นาน เวลาที่มันดำน้ำมันไม่ต้องเสียเวลาโผล่ขึ้นมาหายใจทั้งหัว เพียงแค่โผล่ส่วนปลายของหัวขึ้นมาก็หายใจได้แล้ว ขณะที่สายตายังคงกวาดหาเหยื่อในน้ำต่อไปได้ อีกทั้งเกล็ดด้านบนของส่วนหัวของเหี้ย จะมีขนาดใหญ่กว่าของตะกวดพอสมควร สังเกตได้จากรูปที่ 24 หัวจะมีลักษณะค่อนข้างเล็ก ไม่สมดุลกับขนาดของลำตัวที่มีขนาดใหญ่ ปลายปากจะมีลักษณะเรียวยาวแต่สามารถเปิดกว้างเมื่อเวลาอ้าปาก สำหรับเวลาเคลื่อนเหยื่อและลำคอก็สามารถพองขยายได้อีกด้วย ลักษณะของเกล็ดที่หัวจะมีขนาดใหญ่กว่าเกล็ดที่ช่องคอ เหี้ยก่อนวัยเจริญพันธุ์นั้นจะมีจุดหรือแถบสีเหลืองอยู่ใต้ตา ซึ่งจะไม่พบในวัยเจริญพันธุ์ ส่วนบริเวณขมับมีเส้นเป็นลายสีดำ

2.4.6.8 ลำตัว

ลำตัวมีขนาดใหญ่ หนาและยาวพองออกทางด้านข้าง มีขนาดสั้นกว่าความยาวของหาง มีลายดอกอย่างเด่นชัดบนลำตัว ได้ทั้งมีสีเทาหรือน้ำตาล บางตัวมีลายจุดอยู่ใต้ท้องด้วย ลักษณะของสีที่ลำตัวในวัยก่อนเจริญพันธุ์นั้นจะมีลักษณะสีเหลืองค่อนข้างชัดเจนกว่าเหี้ยที่โตเต็มที่ ซึ่งจะมีสีออกน้ำตาลและจางลงจนเป็นสีน้ำตาลเข้ม



Upper and side views of heads of A. *Varanus bengalensis*
B. *Varanus salvator*

รูปที่ 24 ลักษณะส่วนหัวด้านบนและด้านข้างของ
เหี้ย (*Varanus salvator*) กับ ตะกวด (*Varanus bengalensis*)
ที่มา: Bennett, 1995

2.4.6.9 หาง

เหี้ยมีหางที่ยาว แข็งแรง เหี้ยบางตัวเท่านั้นจะมีลายจุดสีแดงที่บริเวณหาง ซึ่งจะหายไปและกลายเป็นลายปล้องดำสลับเหลืองเหมือนบริเวณลำตัวเมื่อโตขึ้น ซึ่งสีที่หางมักจะเห็นเมื่อเหี้ยอยู่ในวัยก่อนเจริญพันธุ์เท่านั้น หางเป็นอวัยวะที่มีความสำคัญกับเหี้ยมาก เพราะด้วยความยาวที่มากกว่าหรือเท่ากับส่วนของลำตัว ทำให้หางช่วยรักษาความสมดุลให้แก่ลำตัว ในขณะที่เหี้ยเคลื่อนไหว ทั้งวิ่ง เดินและว่ายน้ำ จากการศึกษาวิจัยกล่าวกันว่า ถ้าสัตว์จำพวกตะกวดไม่มีหางแล้ว การเคลื่อนไหวของมันจะงุ่มง่ามและไม่ว่องไวรวดเร็วเหมือนเช่นเดิม นอกจากนี้แล้วหางยังมีความสำคัญอย่างหนึ่ง คือ หางจะเป็นแหล่งสะสมอาหารที่สำคัญอีกด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงเวลาร้อนจัดหรือหนาวจัดหรือในช่วงเวลาจำศีล มันก็จะเอาพลังงานที่เก็บสะสมไว้ไปใช้ซึ่งส่วนมากเป็นไขมันเพื่อเป็นพลังงานแก่ร่างกายตลอดระยะเวลาช่วงนั้น ซึ่งใช้ระยะประมาณ 1-3 เดือน แล้วแต่นาของร่างกาย

2.4.6.10 เท้าหน้าและเท้าหลัง

เท้าทั้ง 4 ข้างรองรับลำตัวที่มีขนาดใหญ่และหนา มีเล็บยาวและมีปลายแหลมคมใช้สำหรับเกาะจับพื้นดินหรือใช้ในการปีนต้นไม้และตะปบเหยื่อเป็นอาหาร ลักษณะของเท้าจะมีขนาดใหญ่แต่สันเมื่อกำลังจะถูกรอกออกมาให้เหมาะสมสำหรับการเคลื่อนไหวที่เป็นไปอย่างช้าๆ ในเวลาปกติ แต่ตัวมันก็สามารถวิ่งได้อย่างรวดเร็วเวลาออกไล่เหยื่อหรือเมื่อตกใจ อย่างไรก็ตาม เที้ยไม่สามารถกระโดดในระยะยาวได้ นอกจากกระโดดมาจากที่สูงเท่านั้น

2.4.7 พฤติกรรมและนิเวศวิทยา

เที้ยเป็นสัตว์ที่อยู่รวมระบบนิเวศกับคน ซึ่งสามารถพบเห็นได้ทุกๆ ภาคของประเทศไทย ตามแหล่งน้ำทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นแม่น้ำ ลำคลอง หนองบึง ร่องสวนและป่าชายเลนที่ติดกับทะเล ส่วนมากมักจะพบบนพื้นดินเสียเป็นส่วนใหญ่ แต่บางครั้งอาจจะพบอยู่บนต้นไม้ (Bennett, 1995) เที้ยเป็นสัตว์ที่ไม่อยู่เป็นฝูง หรือเป็นครอบครัว จะไม่มีการอยู่รวมกันเหมือนสัตว์ส่วนมาก เป็นสัตว์โดดเดี่ยว อาศัยและหากินลำพัง ตัวเดียว ซึ่งตัวผู้แล้วตัวเมียจะแยกกัน โดยจะมาพบกันอีกครั้งช่วงฤดูผสมพันธุ์ ในช่วงต้นของฤดูฝนเท่านั้น ลักษณะนิสัยโดยทั่วไปแล้ว เที้ยไม่ใช่สัตว์ที่ดุร้าย กลไกป้องกันตัวเองที่มันใช้เวลาถูกรบกวน คือ การเกล้งคาย ลักษณะจะเป็นการนอนนิ่ง ตัวแข็งและเมื่อศัตรูผลอก็จะรีบคลานหนีไปอย่างรวดเร็ว เช่นเดียวกันกับสัตว์ชนิดอื่นๆ ตัวเที้ยจะกัดก็ต่อเมื่อจวนตัวหรือจนมุมเท่านั้น การต่อสู้ที่สำคัญที่สุดของมันคือ การโก่งคอชู มันจะขยายคอและลำตัวพองออก พร้อมกับทำเสียงขู่ดังพ้อและการฟาดหาง ลักษณะเช่นเดียวกับสัตว์จำพวกจระเข้

เที้ยวางไข่ในราวช่วงของฤดูฝน (ประมาณเดือนสิงหาคม - กันยายน) โดยเลือกพื้นที่ที่เป็นดินร่วนซุย เช่น ใต้ต้นไม้ กอไผ่ จอมปลวก พื้นที่ที่มีแดดส่องรำไร เป็นต้น เป็นพื้นที่วางไข่ ขุดหลุมลึกประมาณ $\frac{1}{2}$ ฟุต วางไข่ครั้งละประมาณ 6 - 17 ฟองแล้วกลบ จากนั้นก็จะปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 60-70 วันเพื่อให้ฟักออกมาเป็นตัว (Shine et al., 2006) ไข่ของเที้ยมีลักษณะรี ยาว สีขาวขนาดใหญ่กว่าไข่เป็ดเล็กน้อย เปลือกจะมีลักษณะอ่อนและเหนียว ซึ่งขนาดของไข่นั้น จากการศึกษาพบว่ามีความขึ้นอยู่กับสรีระทางร่างกายของเที้ย (Gram et al., 2001) เมื่อเที้ยวางไข่เสร็จไม่อยู่เฝ้า โดยจะปล่อยให้ไข่ฟักและเจริญเติบโตเอง แหล่งหาอาหารของตัวเที้ย จะอยู่ใกล้กับแหล่งน้ำทั่วไป ซึ่งส่วนมากจะอยู่ใกล้ชุมชน และอาหารของตัวเที้ย คือ เป็ด ไก่ หนู กบ อึ่งอ่างและสัตว์น้ำเกือบทุกชนิด เป็นต้น

สำหรับพฤติกรรมการกินอาหารของตัวเหี้ย จะคล้ายคลึงกับสัตว์จำพวกงู คือ จะกลืนเหยื่อเข้าไปทั้งตัว โดยอาศัยปากที่กว้างและลำคอที่สามารถขยายพองออกได้

2.4.8 กฎหมายคุ้มครองที่เกี่ยวข้อง

ปัจจุบันสัตว์วงศ์ตะกวดถูกคุกคามอย่างมาก ทั้งจากการตัดไม้ทำลายป่าซึ่งเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของเห่าซ้างและตุ๊ดตู่ และยังมีการล่าเพื่อเป็นอาหารและนำมาเป็นสัตว์เลี้ยง แม้ว่าขณะนี้จำนวนประชากรเหี้ยและตะกวดจะยังมีมากกว่าสัตว์วงศ์ตะกวด แต่สถานภาพก็น่าเป็นห่วง เนื่องจากพื้นที่ชุ่มน้ำหลายแห่งได้แปรสภาพเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย ถนน เส้นทางคมนาคมหรือสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ที่รองรับการขยายตัวของเขตชุมชนและอุตสาหกรรม ทำให้ที่อยู่อาศัยของลดน้อยลง นอกจากนี้ค่านิยมในการนำเอาน้ำของเหี้ยและตะกวดมาทำกระป๋องและผลิตภัณฑ์ที่เป็นเครื่องหนังต่าง ๆ

ซึ่งเหี้ยได้ถูกจัดอยู่ในสัตว์ป่าคุ้มครอง ตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พุทธศักราช 2535 และในสนธิสัญญา CITES อนุสัญญาว่าด้วยการค้าระหว่างประเทศ ซึ่งชนิดของสัตว์ป่าและพืชที่ใกล้สูญพันธุ์ (The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) เหี้ยได้ถูกบรรจุอยู่ในชนิดพันธุ์ในบัญชีหมายเลข 2 เป็นชนิดพันธุ์ของสัตว์ป่าและพืชป่าที่ยังไม่ถึงกับใกล้จะสูญพันธุ์ จึงยังอนุญาตให้ค้าได้ แต่ต้องมีการควบคุมไม่ให้เกิดความเสียหายหรือลดปริมาณลงอย่างรวดเร็วจนถึงจุดใกล้จะสูญพันธุ์ โดยประเทศที่จะส่งออกต้องออกหนังสืออนุญาตให้ส่งออกและรับรองว่าการส่งออกแต่ละครั้งจะไม่กระทบกระเทือนต่อการดำรงอยู่ของชนิดพันธุ์นั้นๆ ในธรรมชาติ

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

3.1 พื้นที่ตัวอย่างกรณีศึกษา

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาในพื้นที่ของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตั้งอยู่ที่ตำบลแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งเป็นพื้นที่ศึกษาวิจัยและพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อม มีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 642 ไร่ ลักษณะของพื้นที่ได้มีการดัดแปลงเป็นพื้นที่ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียชุมชนตามแนวพระราชดำริ โดยการใช้ธรรมชาติเป็นตัวบำบัด แต่โดยส่วนใหญ่พื้นที่โครงการส่วนใหญ่จะเป็นป่าชายเลนธรรมชาติ สามารถแบ่งตามลักษณะการใช้ประโยชน์ของพื้นที่เป็นดังนี้

ตารางที่ 2 ลักษณะของพื้นที่โครงการ

พื้นที่	ลักษณะของพื้นที่
1. อาคารสำนักงาน สิ่งก่อสร้างต่างๆ	- เป็นส่วนของอาคารสำนักงานโครงการของปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ห้องเก็บของ เรือรับรอง ที่พักนักวิจัย ลานจอดรถ อยู่บริเวณด้านหน้าของพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ย
2. พื้นที่บำบัดน้ำเสีย แบ่งออกเป็น 2.1 บ่อบำบัดน้ำเสีย	- ลักษณะเป็นบ่อดินอัดแน่นทั้งหมด มีประตูปิด-เปิดระบายน้ำ เป็นระบบบำบัดแบบพึ่งพาธรรมชาติโดยอาศัยจุลินทรีย์ย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียและการเติมออกซิเจนจากการสังเคราะห์แสงของแพลงตอนในน้ำ รองรับน้ำเสียได้ 4,500-10,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน โดยมีบ่อบำบัดน้ำเสีย จำนวน 5 บ่อ ประกอบด้วย บ่อดกตะกอน 1 บ่อ บ่อผึ่ง 3 บ่อและบ่อปรับสภาพ จำนวน 1 บ่อ ซึ่งคุณภาพน้ำ ที่ผ่านการบำบัด อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน น้ำทิ้งชุมชน

พื้นที่	ลักษณะของพื้นที่
2.2 ระบบพืชและหญ้ากรองน้ำเสีย (Plant and Grass Filtration) 2.3 ระบบพื้นที่ชุ่มน้ำเทียม (Constructed Wetland) 2.4 แปลงพืชป่าชายเลน (Mangrove Forest Filtration)	- มีลักษณะเป็นแปลงเก็บกักน้ำเสีย ปลูกพืชและหญ้าชนิดต่างๆ เช่น ปลูกธูปฤาษี กกกลม หญ้าแฝก อินโดนีเซีย เป็นต้น ระบายน้ำที่ผ่านการบำบัดออกจากระบบโดยปล่อยระบายน้ำสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ และพืชที่ปลูกสามารถตัดออกเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ - ลักษณะเป็นแปลงปล่อยน้ำเสีย ปลูกพืชประเภทกก และมีการระบายน้ำเสียเดิมลงในระบบทุกวันและระบบเปิดเป็นระบบที่ให้น้ำเสียลงสู่ระบบบำบัดอย่างต่อเนื่องน้ำเสียใหม่เข้าไปดัน น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดออกจากระบบให้ไหลล้นทางระบายน้ำหรือทางระบบท่อใต้ดินสู่แหล่งน้ำ ธรรมชาติซึ่งมีระยะเวลาในการพักน้ำเสีย - เป็นการทำแปลงเพื่อกักเก็บน้ำทะเลและน้ำเสียที่รวบรวมได้จากชุมชน มีการปลูกพันธุ์ไม้ 2 ชนิด คือ ต้นโกงกางและต้นแสม เพื่อช่วยในการบำบัดโดยอาศัยการเจือจางระหว่างน้ำทะเลกับน้ำเสีย
2.5 พื้นที่ป่าชายเลนธรรมชาติ	- ลักษณะเป็นป่าชายเลนธรรมชาติ เป็นพืชชายเลนทั้งหมด ติดต่อกับทะเล เป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ของโครงการแหลมผักเบี้ย
3. พื้นที่การกำจัดขยะ	- โดยการใช้การฝังกลบในกล่องคอนกรีต จากการศึกษาวิจัยและพัฒนาในพื้นที่โครงการได้นำเทคโนโลยี การจัดการขยะมูลฝอยชุมชน โดยวิธีการทำปุ๋ยหมักจากขยะด้วยการใช้กล่องและบ่อคอนกรีต โดยอาศัยหลักการธรรมชาติช่วย

3.2 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ทดลอง

3.2.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการจับสัตว์ (Trapping)

- บ่วงคล้องคอ (Nooses)
- ตาข่าย (Net) ขนาดความกว้าง 3 เมตร ความยาว 3 เมตร
- กรงดักสัตว์ (Case) ขนาดความกว้าง 50x50 ยาว 1.50 เมตร

3.2.2 กล้องถ่ายรูปและกล้องส่องทางไกล

3.2.3 สายวัด (Probe)

3.2.4 แผนที่ (Map)

3.2.5 เครื่องชั่งน้ำหนักขนาด 20 กิโลกรัม

3.2.6 สายวัดความยาว (Flexible measuring tapes 200 ซม.)

3.2.7 อุปกรณ์อื่นๆ เช่น เชือก ถุงมือ ปากคีบ สีสเปรย์ เป็นต้น

3.3 วิธีดำเนินการวิจัย

3.3.1 การสำรวจและเก็บข้อมูลทั่วไป

สำรวจพื้นที่โดยรอบ โดยจะศึกษาจากแผนที่จากหน่วยงานในท้องถิ่นและข้อมูลโดยตรงของโครงการแหลมผักเบี้ย มีการออกภาคสนามในพื้นที่โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตำบลแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับระบบนิเวศและสภาพแวดล้อมของพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ย เพื่อนำไปพิจารณาองค์ประกอบที่สำคัญและลักษณะของระบบนิเวศของพื้นที่โครงการโดยรวม อีกทั้งการเฝ้าติดตามนิเวศพฤติกรรมของเหี้ยและการใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการของเหี้ย เช่น การกินอาหาร การหาอาหาร (ทำ Checklist) บริเวณที่ใช้เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย เส้นทางที่ใช้ในการเข้ามาหาอาหาร รวมทั้งชีวิตประจำวัน การดำรงชีวิตของเหี้ยระยะเวลาในการออกภาคสนามทั้งหมดจะปฏิบัติในช่วงระหว่างเดือน ตุลาคม 2549 ถึงเดือนสิงหาคม 2550 ทั้งหมด 5 ครั้ง ครั้งละประมาณ 1-2 สัปดาห์

3.3.2 วิธีการล่อจับตัวอย่าง

โดยทั่วไปแล้วสัตว์ในวงศ์ตะกวด จะไม่ใช่สัตว์ดุร้าย ในบางพื้นที่ที่สัตว์ชนิดนี้อาศัยในพื้นที่ที่ทับซ้อนกับมนุษย์หรืออยู่ร่วมกับมนุษย์ เช่น พื้นที่ทางการเกษตร สวน ไร่นาต่างๆ เขียวจะมีพฤติกรรมที่ไม่ตื่นกลัวและมักจะเข้าถึงได้ง่าย ไม่ยากต่อการจับมาเป็นทำการศึกษาหรือวิจัย แต่ในพื้นที่ของโครงการแหลมผักเบี้ยนั้น สัตว์ชนิดนี้จะอยู่อาศัยในพื้นที่ป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์ ไม่พบเห็นมนุษย์มากนัก จึงมีพฤติกรรมที่ตื่นกลัวและมักจะหลบหนีเมื่อมีมนุษย์มาเข้าใกล้ ดังนั้นจึงต้องมีวิธีการในการล่อจับตัวอย่างโดยใช้ บ่วงคล้องคอ (Nooses) ตาข่าย (Net) และกรงดักสัตว์ (Case) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ใช้กรงดักสัตว์ (Case) กรงดักสัตว์มีขนาด ขนาดความกว้าง 50x50 ยาว 1.50 เมตร มีประตูสามารถปิดเปิดแบบขึ้นลงได้ ลักษณะกรงเป็นซี่ลวดที่แข็งแรงและมีความถี่ แสดงในรูปที่ 25 แล้วดัดแปลงให้เป็นระบบเมื่อเวลาเหยี่ยวเข้ามากินอาหารที่ทำเป็นเหยื่อล่อไว้ภายในกรง ก็จะทำให้ไปโดนกลไกที่เป็นเชือกที่มัดติดกับประตูปิดเปิด ทำให้ประตูปิดลงมา ทำให้สามารถขังตัวเหยี่ยวไว้ภายในกรงได้ โดยเหยื่อที่ได้ในการล่อเหยี่ยวนั้น จะเป็นเนื้อไก่ดิบ

2. ใช้ตาข่าย (Net) และบ่วงคล้องคอ (Nooses) อาศัยวิธีนี้เมื่อเวลาที่ตัวเหยี่ยวนอนหลับหรือลอยคอในเวลากลางวัน โดยใช้เชือกคล้องกับไม้ด้ามยาว ทำเป็นห่วง นำไปคล้องที่ปลายปากหรือคอแล้วทำการกระตุกให้เงื่อนผูกกับส่วนคอหรือปลายปากของมัน แสดงในรูปที่ 26-27 และจึงใช้ตาข่ายหรือกระสอบคลุมจับอีกที



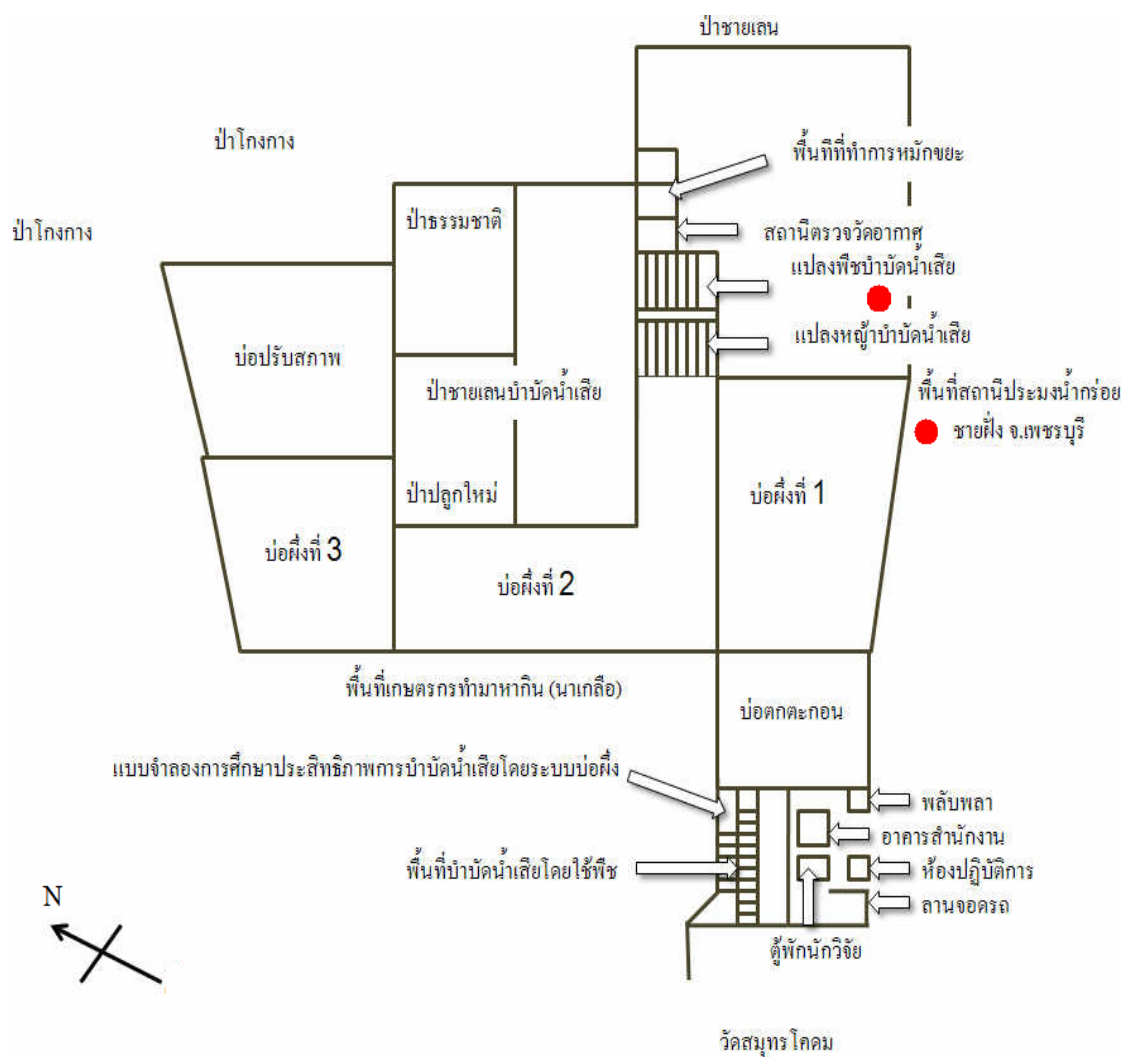
รูปที่ 25 ลักษณะกรงดักสัตว์ที่ใช้ดักตัวเหยี่ยว



รูปที่ 26 เห็นนอนหลับในเวลากลางคืน



รูปที่ 27 วิธีใช้วงคล้องเวลาจับตัวเหี้ย



รูปที่ 28 แสดงจุดที่นำกรดักสัตว์ไปวางในพื้นที่โครงการ

3.3.2 การสำรวจประชากรของตัวเหี้ย

ระหว่างช่วงเวลาการออกภาคสนาม จะมีการสำรวจจำนวนประชากร โดยการหาขนาดและความหนาแน่นของประชากร (Population Size and density) แบบหาค่าความหนาแน่นต่อหน่วยต่อพื้นที่ทั้งหมด (Crude density) หมายถึง จำนวนของสิ่งมีชีวิตต่อพื้นที่สำรวจทั้งหมด โดยใช้วิธีการจับทำวิธีการทำเครื่องหมายและการจับคืน (mark-recapture method) (Besbeas et al., 2002) เมื่อสำรวจเจอและจะทำจุด Mark (สี) เพื่อป้องกันการนับหรือจับซ้ำและปล่อยกลับสู่ระบบนิเวศเดิม โดยวิธีการจับนั้นใช้บ่วงคล้องคอ (Nooses) และกรงดักสัตว์ (Case) และนำมาประเมินประชากรโดยใช้วิธี Peterson Index จากสูตร

$$P/M_1 = T_2/M_2$$

โดย P = ประชากรที่ต้องการทราบ

M_1 = จำนวนสัตว์ที่จับมาทำเครื่องหมายทั้งหมด

T_2 = จำนวนสัตว์ทั้งหมดที่จับได้ หลังจากปล่อยสัตว์ที่ทำเครื่องหมายเข้าร่วมกลุ่ม

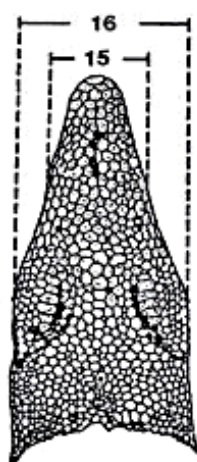
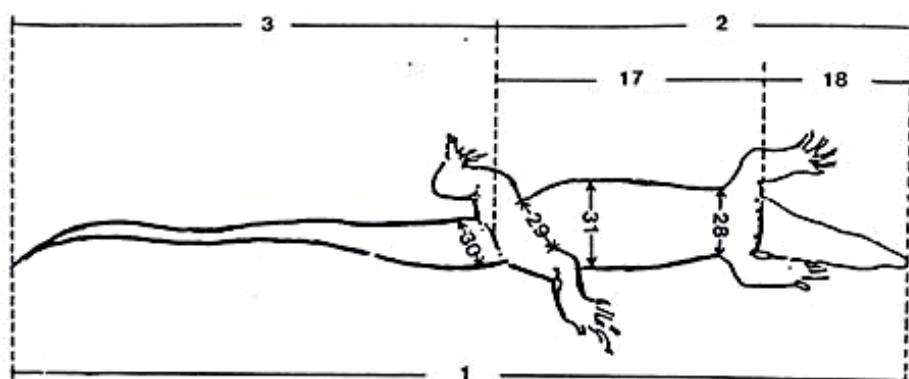
M_2 = จำนวนสัตว์ที่ทำเครื่องหมายจากจำนวน T_2

3.3.3 การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเหี้ยเพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างเพศผู้และเพศเมีย รวมทั้งวัดขนาดลักษณะของสัณฐานบางประการ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการบ่งบอกลักษณะของประชากรตัวเหี้ยที่อาศัยอยู่ในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ยลักษณะ สัณฐานวิทยาที่ทำการตรวจวัด มีดังนี้

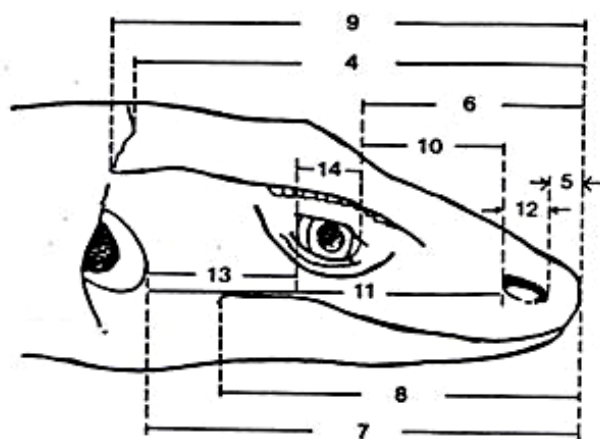
1. Total length (TTL): ความยาวทั้งหมดหรือความยาวตั้งแต่ปลายปากจนถึงปลายหาง
2. Snout-Vent length (SVL): ความยาวตั้งแต่ปลายปากจนถึงช่องทวาร
3. Tail length (TL): ความยาวของหางทั้งหมดหรือความยาวตั้งแต่โคนหางจนถึงปลายหาง
4. Head length (HL): ความยาวของส่วนหัว
5. Snout tip-nostril length (SNL): ความยาวตั้งแต่ปลายปากจนถึงช่องโพรงจมูก
6. Snout tip-eye length (SEL): ความยาวตั้งแต่ปลายปากจนถึงช่องดวงตา
7. Snout tip-ear opening length (SEaL): ความยาวตั้งแต่ปลายปากจนถึงช่องเปิดของหู

8. Snout tip-mouth length (SML): ความยาวตั้งแต่ปลายปากจนถึงมุมปาก
9. Snout tip-posterior head length (SPL): ความยาวตั้งแต่ปลายปากจนถึงด้านหลังหัว
10. Nostril-eye length (NEL): ความยาวตั้งแต่ช่องโพรงจมูกจนถึงดวงตา
11. Nostril- ear opening length (NEaL): ความยาวตั้งแต่ช่องโพรงจมูกจนถึงช่องเปิดของหู
12. Nostril length (NL): ความยาวทั้งหมดของโพรงจมูก
13. Eye- ear opening length (EEaL): ความยาวตั้งแต่ปลายด้านหลังของดวงตาจนถึงช่องเปิดของหู
14. Eye length (EL): ความยาวของดวงตา
15. Nostril width (NW): ความกว้างของช่องโพรงจมูกจากรูซ้ายไปถึงรูขวา
16. Eye width (EW): ความกว้างของดวงตา
17. Collar-vent length (CVL): ความยาวจากคอจนถึงช่องทวาร
18. Snout-collar length (SCL): ความยาวจากช่องโพรงจมูกจนถึงคอ
19. Upper arm length (UAL): ความยาวจากข้อต่อของหัวไหล่จนถึงข้อศอก
20. Forearm length (FAL): ความยาวจากข้อศอกจนถึงข้อมือ
21. Hand length (HaL): ความยาวทั้งหมดของมือหรือความยาวจากข้อมือจนถึงเล็บมือ
22. Forelimp length (FLL): ความยาวของ UAL+FAL+HaL
23. Upper leg length (ULL): ความยาวจากข้อต่อของต้นขาจนถึงหัวเข่า
24. Lower Leg length (LLL): ความยาวจากหัวเข่าจนถึงข้อขา
25. Foot length (FoL): ความยาวทั้งหมดของเท้าหรือความยาวจากข้อขาจนถึงเล็บเท้า
26. Hindlimp length (HLL): ความยาวของ ULL+FLL+FaL
27. Total weight (TW): น้ำหนักตัวทั้งหมด
28. Axilla circumference length (ACL): ความยาวของเส้นรอบวงของลำตัวท่อนบน
29. Lumbar circumference length (LCL): ความยาวของเส้นรอบวงของลำตัวท่อนล่าง
30. Base of tail circumference length (TCL): ความยาวของเส้นรอบวงของโคนหาง
31. Maximum of body circumference length (MCL): ความยาวของเส้นรอบวงของส่วนของลำตัวที่กว้างที่สุด
32. Genital pocket length (GPL): ความยาวของ genital pocket

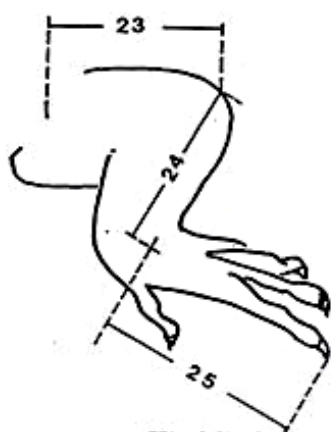


Head (Top view)

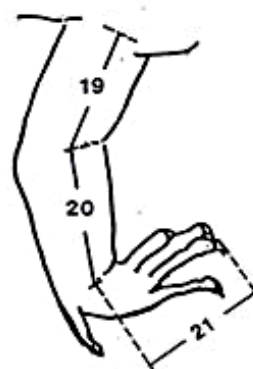
Ventral view



Head (Side view)



Hind limb



Fore Limb

รูปที่ 29 สันฐานวิทยาของตัวเหี้ย
ที่มา: คมศร เลาห์ประเสริฐ, 2542



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

รูปที่ 30 ตัวอย่างการตรวจวัดวัดลักษณะทางสัณฐานวิทยา

3.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานวิทยา

3.3.3.1 การวิเคราะห์เพศ

จากการสำรวจประชากรตัวเหี้ย จะมีการพิจารณารูปร่าง สรีระและลักษณะทางสัณฐานวิทยาบางประการของตัวเหี้ย โดยการตรวจดูเพศ (Sex) ของตัวเหี้ยนั้นจะทำการสังเกต แต่เนื่องจากลักษณะที่บ่งบอกเพศดังกล่าวนั้น ทำการตรวจและวิเคราะห์ได้ยาก จึงต้องมีการวัดขนาดทางสัณฐานวิทยาบางประการเพื่อนำไปคำนวณสมการทำนายชนิดและเพศของสัตว์วงศ์ตะกวดของจากการศึกษาของ คมสร เลาห์ประเสริฐ โดยมีสูตรดังนี้

$$V_{V.Salvator} = -269.9882068 \left(\frac{ACL}{SVL} \right) - 2815.6020481 \left(\frac{FAL}{SVL} \right) + 821.6613275 \left(\frac{NEL}{SVL} \right) + 533.5578533 \left(\frac{SNL}{SVL} \right) + 1211.5296941 \left(\frac{TCL}{SVL} \right) - 44.8127540$$

เมื่อได้ค่า $Y_{v.salvator}$ แล้วจึงนำมาพิจารณาดังนี้

โดยถ้า $Y_{v.salvator} > -5.557085$ แสดงว่าเป็นเพศผู้

และถ้า $Y_{v.salvator} < -5.557085$ แสดงว่าเป็นเพศเมีย

3.3.3.2 การวิเคราะห์ลักษณะทางสัณฐานวิทยาบางประการ

ทำการวิเคราะห์ลักษณะทางสัณฐานวิทยาบางประการ ได้แก่ ความยาวทั้งหมดหรือความยาวตั้งแต่ปลายปากจนถึงปลายหาง (Total length) ความยาวตั้งแต่ปลายปากจนถึงช่องทวาร (Snout-Vent length) ความยาวของหางทั้งหมดหรือความยาวตั้งแต่โคนหางจนถึงปลายหาง (Tail length) ความยาวของส่วนหัว (Head length) รวมทั้งน้ำหนักตัว (Total weight) ซึ่งเหล่านี้เป็นลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่สำคัญ ในการอธิบายถึง ความถี่ของช่วงอายุและวัยของเหี้ยในพื้นที่ ลักษณะที่เด่นชัดของประชากรเหี้ยในพื้นที่นี้ การวิเคราะห์จะใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและพิสัยสูงสุดต่ำสุดของข้อมูล โดยใช้โปรแกรม SPSS เวอร์ชัน 14.0 (SPSS, Inc, 2006) และโปรแกรม Microsoft Excel 2003

3.3.3.3 การวิเคราะห์ความแตกต่างของลักษณะทางสัณฐานวิทยา

การวิเคราะห์ความแตกต่างของลักษณะทางสัณฐานวิทยา เป็นการวิเคราะห์เพื่อให้ทราบถึงความแตกต่างที่มีในเพศของเหี้ยว่า ในเพศผู้และเพศเมียของเหี้ยนั้น ลักษณะทางสัณฐานวิทยา มีความแตกต่างกันหรือไม่ มากกว่าหรือน้อยกว่าอย่างไร โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติ Non-parametric statistics ได้แก่ การใช้สถิติ Mann-Whitney U-Test คือ การเปรียบเทียบข้อมูล 2 ชุดที่เป็นอิสระต่อกัน จะใช้เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงไม่เป็นปกติ เป็นการทดสอบว่าข้อมูล 2 ชุดมีค่ากลางอยู่ที่ตำแหน่งเดียวกันหรือไม่ ต่างกันอย่างไร มีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p < 0.05$ โดยใช้โปรแกรม SPSS เวอร์ชัน 14.0 และโปรแกรม Microsoft Excel 200 วิเคราะห์ข้อมูลสัณฐานวิทยาที่ตรวจวัดทั้งหมดเพื่ออธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางสัณฐานวิทยากับเพศของเหี้ย

ตารางที่ 3 จำนวนตัวอย่างของที่ทำการศึกษา

เพศผู้		เพศเมีย		ไม่ทราบเพศ	ทั้งหมด
วัยเด็ก	โตเต็มวัย	วัยเด็ก	โตเต็มวัย		
2	6	2	4	7 (Juvenile=1)	21

3.3.5 การทำแบบสอบถาม

การดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ ได้ศึกษาความคิดเห็นเชิงทัศนคติและผลกระทบในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับตัวเหี้ย โดยทำการเก็บตัวอย่างของบุคคลที่อยู่ในพื้นที่และบริเวณใกล้เคียงเพื่อให้ทราบถึงผลกระทบด้านต่างๆ ทั้งทางด้านบวก ทางด้านลบและทัศนคติที่มีต่อตัวเหี้ย (*Varanus salvator*) จากการมาใช้ประโยชน์จากพื้นที่โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ แนวทางที่จะได้ข้อมูลคือการทำแบบสอบถาม

3.3.5.1 แบบสอบถาม

จากการศึกษาและสัมภาษณ์บุคคลที่อยู่ในพื้นที่และบริเวณใกล้เคียงเพื่อใช้เป็นแนวทางในการร่างแบบสอบถาม ลักษณะของแบบสอบถามจะแบบออกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ แบบสอบถามที่มีตัวเลือกให้ผู้ตอบเลือกตอบ และแบบสอบถามที่เป็นแบบเปิดให้แสดงความคิดเห็น

ในรายละเอียดของแบบสอบถามแต่ละชุดแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 สถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถามและข้อมูลทั่วไป ส่วนที่ 2 ผลกระทบทางด้านบวกและลบและทัศนคติจากการที่ตัวเหี้ยเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการร่วมกับมนุษย์ ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะโดยทั่วไปของสัตว์ชนิดนี้มักมีพฤติกรรมที่คนทั่วไปไม่ยอมรับ และมีรูปร่างที่น่ากลัว ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะก่อให้เกิดผลกระทบในระดับหนึ่ง โดยการเข้าถึงบุคคลที่อยู่ในพื้นที่และบริเวณใกล้เคียงเพื่อนำมาเป็นแนวทางให้ทราบถึงผลกระทบด้านต่างๆ และแนวทางการในการลดผลกระทบ

3.3.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

สุ่มจากบุคคลที่อยู่ในพื้นที่โครงการโดยตรง นั่นคือ เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ย อีกส่วนหนึ่งสุ่มจากบุคคลที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการเป็นครั้งคราว เช่น ชาวบ้านที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียง เกษตรกรต่างๆ นิสิตนักศึกษา อาจารย์ นักวิจัย นักท่องเที่ยวที่เดินทางเข้ามาเยี่ยมชมหรือศึกษาดูงานในพื้นที่ จำนวนจำนวนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตร ทาโร่ ยามาเน่ (Yamane, 1967) คัดจากจำนวนผู้เข้ามาในพื้นที่ในช่วงระยะเวลาที่มีการเก็บข้อมูล ซึ่งได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 445 ของ รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค

3.3.5.3 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนที่ที่พูดถึงข้อมูลด้านความคิดเห็น ทัศนคติและผลกระทบทั้งทางด้านต่างๆ ที่ตัวเหี้ยเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการร่วมกับมนุษย์ ซึ่งเป็นการประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นในมุมมองของมนุษย์ผู้ซึ่งเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ย

(1) การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก

ขั้นตอนการแสดงผลการวิเคราะห์โดยการแจกแจงข้อมูลในแต่ละข้อแล้วคิดออกมาเป็นร้อยละการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนการวัดระดับของผลกระทบ ค่าที่ใช้วัดระดับความพอใจจะใช้ Rating Scales โดยแต่ละระดับความพอใจจะแบ่งเกณฑ์คะแนนออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ไม่มีผลกระทบ	=	1
ผลกระทบน้อย	=	2
ผลกระทบปานกลาง	=	3
ผลกระทบมาก	=	4
ผลกระทบมากที่สุด	=	5

ในส่วนของการวิเคราะห์ในงานวิจัยนี้ จะให้หาค่าเฉลี่ยของกลุ่มในแต่ละข้อ โดยการคือนำหนักคะแนนเฉลี่ย (Weight Mean Score: MMS) จากสูตร

$$WMS = \left[\frac{(5 \times C_5) + (4 \times C_4) + (3 \times C_3) + (2 \times C_2) + (1 \times C_1)}{\text{Total} \rightarrow \text{Number}} \right]$$

WMS	=	ค่าเฉลี่ยน้ำหนักของระดับของผลกระทบต่อผู้ที่ให้ข้อมูล
C ₁	=	จำนวนของผู้ที่ให้ข้อมูลเลือกระดับของผลกระทบ “ไม่มี”
C ₂	=	จำนวนของผู้ที่ให้ข้อมูลเลือกระดับของผลกระทบ “ผลกระทบน้อย”
C ₃	=	จำนวนของผู้ที่ให้ข้อมูลเลือกระดับของผลกระทบ “ผลกระทบปานกลาง”
C ₄	=	จำนวนของผู้ที่ให้ข้อมูลเลือกระดับของผลกระทบ “ผลกระทบมาก”
C ₅	=	จำนวนของผู้ที่ให้ข้อมูลเลือกระดับของผลกระทบ “ผลกระทบมากที่สุด”

(2) การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก

การแปลความหมายค่าเฉลี่ยน้ำหนักคะแนนแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง ผลกระทบมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง ผลกระทบมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง ผลกระทบปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง ผลกระทบน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง ผลกระทบน้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง

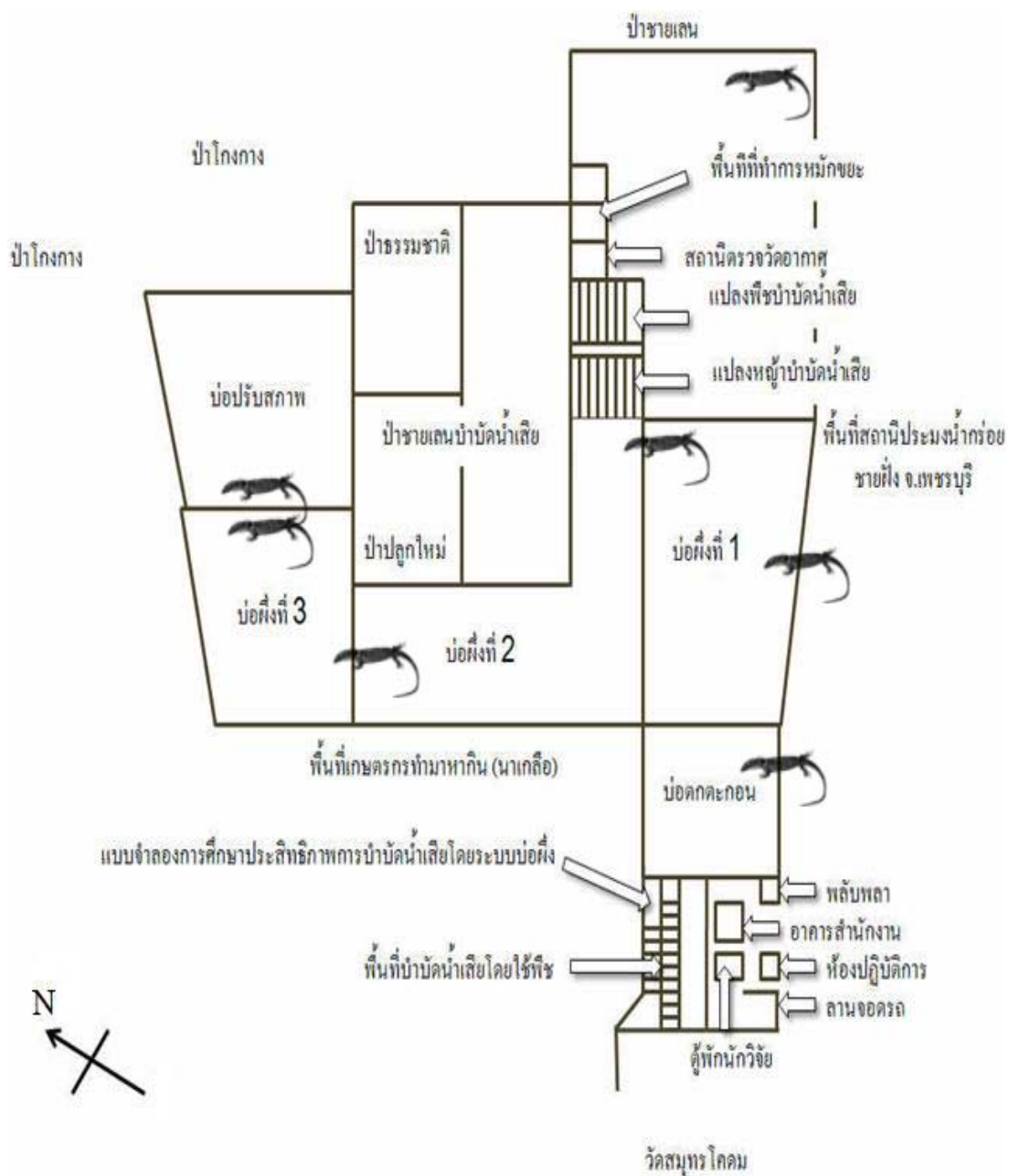
4.1 การแพร่กระจายของประชากร

ระหว่างช่วงเวลาการออกภาคสนามในเดือน ตุลาคม 2549 ถึงเดือน สิงหาคม 2550 ได้มีการสำรวจจำนวนประชากร โดยการหาขนาดและความหนาแน่นของประชากร (Population Size and density) แบบหาค่าความหนาแน่นต่อหน่วยต่อพื้นที่ทั้งหมด (Crude density) โดยใช้วิธีการจับทำวิธีการทำเครื่องหมายและการจับคืน (mark-recapture method) เมื่อสำรวจเจอและจะทำจุด Mark สีเพื่อป้องกันการนับหรือจับซ้ำและปล่อยกลับสู่ระบบนิเวศเดิม โดยวิธีการจับนั้นใช้บ่วงคล้องคอและกรงดักสัตว์แล้วนำมาประเมินประชากรโดยใช้วิธี Peterson Index ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น โดยวิธีที่สามารถจับตัวอย่างเหี้ยได้มากที่สุด คือ การใช้บ่วงคล้องคอ เนื่องจากตัวเหี้ยมักจะขึ้นมานอนหลับในพื้นที่โครงการเป็นประจำ ผู้ศึกษาวิจัยจึงอาศัยช่วงเวลากลางคืนในการสุ่มจับตัวอย่าง ซึ่งพื้นที่ที่พบและสุ่มจับตัวอย่างนั้น ส่วนมากอยู่ในพื้นที่บ่อบำบัดน้ำเสียบริเวณแนวขอบบ่อและตามประตูละบายน้ำของบ่อต่างๆ ในพื้นที่โครงการเป็นส่วนใหญ่ และพื้นที่ป่าชายเลนบ้างบางส่วน

สัตว์วงศ์ตะกวดที่พบในพื้นที่โครงการนั้น มีเพียงเหี้ยเท่านั้นที่พบเพียงชนิดเดียว จากตารางที่ 4 แสดงถึงจำนวนประชากรเหี้ยที่ได้จากการสำรวจในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ย แบ่งออกเป็นลักษณะตัวที่โตเต็มวัยและก่อนวัยเจริญพันธุ์ โดยสามารถประเมินจำนวนประชากรในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ย ไม่น้อยกว่า 40 ตัว คิดเป็นความหนาแน่นต่อหน่วยพื้นที่ทั้งหมด (Crude density) เท่ากับ 38.94 ต่อตารางกิโลเมตร รายละเอียดการสำรวจตัวอย่างดังแสดงในรูปที่ 31

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนประชากรเหี้ยที่ได้จากการสำรวจในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ยเปรียบเทียบระหว่างตัวที่โตเต็มวัยและก่อนวัยเจริญพันธุ์ (adult v. juvenile)

Male		Female	
Juvenile	Adult	Juvenile	Adult
3	7	2	8



รูปที่ 31 แสดงจุดที่มีการสูบน้ำตัวอย่างเหี่ยวในโครงการแหลมผักเบี้ย

4.2 ข้อมูลทางนิเวศวิทยา

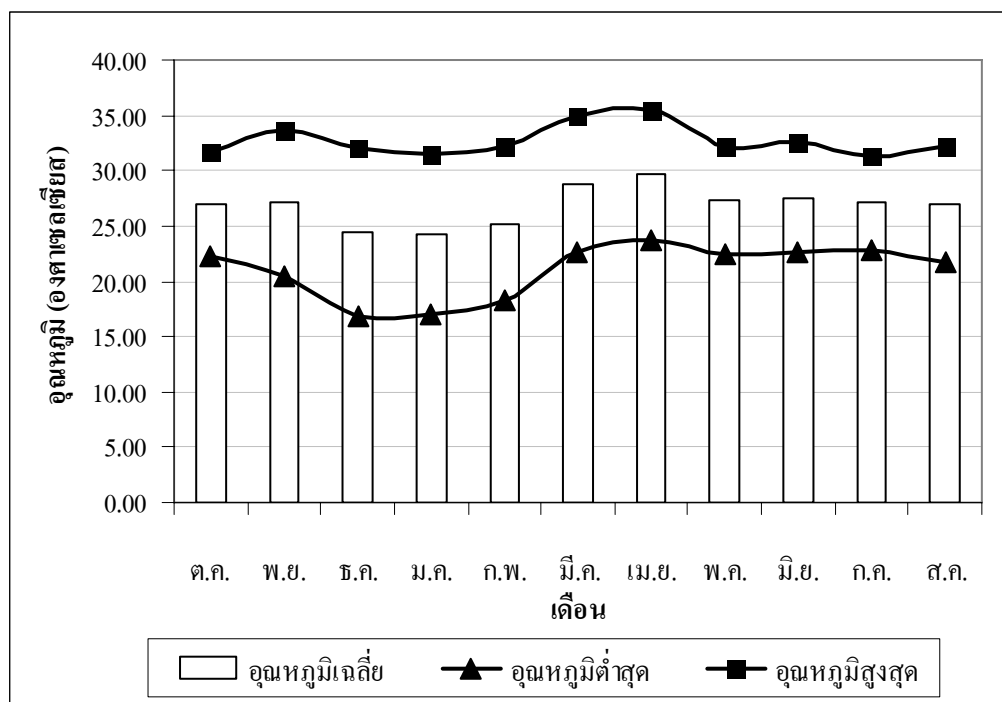
จากข้อมูลถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์วงศ์ตะกวดในประเทศไทยนั้น พบว่า ลักษณะพื้นที่ที่พบสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ 1. พื้นที่ที่เป็นป่าธรรมชาติ ได้แก่ ฝนเขตร้อน (Tropical rain forest) ป่าชายเลน (Mangrove forest) ป่าพรุ (Peat swamp forest) และป่าบึงน้ำจืด (Freshwater swamp area) 2. พื้นที่ทางการเกษตร ได้แก่ พื้นที่เพาะปลูก ฟาร์มต่างๆ (Farmland) ไร่สวน (Orchard and rubber plantation) สวนมะพร้าว (Coconut plantation) นากุ้ง (Shrimp farm) เป็นต้น (คมสร เล่าห์ประเสริฐ, 2542; Taylor, 1963; Bennett, 1995)

จากการศึกษาความหลากหลายของสัตว์วงศ์ตะกวดและการแพร่กระจายและความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาของสัตว์วงศ์ตะกวดในภาคใต้ของประเทศไทย ของคมสร เล่าห์ประเสริฐ พบว่า พื้นที่ที่พบการแพร่กระจายของเหี้ยมากที่สุด คือ พื้นที่ป่าชายเลน รองลงมาคือ พื้นที่ทางการเกษตร (Agricultural areas) เช่นเดียวกับพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ย ซึ่งพื้นที่นั้นเป็นพื้นที่ป่าชายเลนธรรมชาติและปลูกเพิ่มเติมเป็นส่วนใหญ่ จนเป็นพื้นที่ที่ยื่นออกไปในทะเลด้วยส่วนหนึ่งและพื้นที่บริเวณใกล้เคียงเป็นพื้นที่เกษตร ได้แก่ พื้นที่ทำนาเกลือ

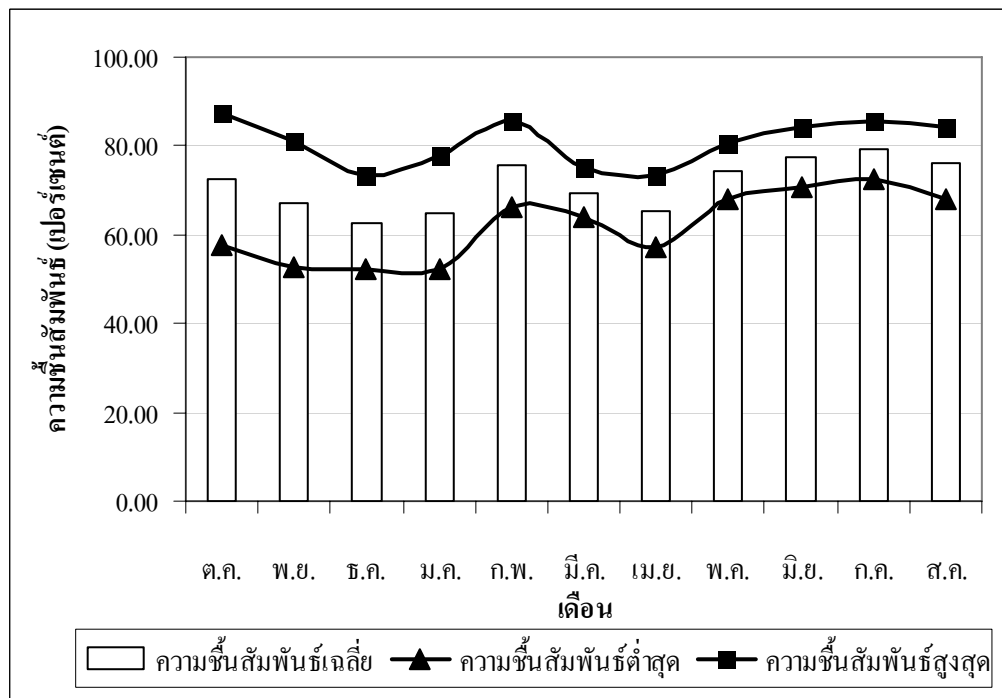
จากการศึกษาข้อมูลทางกายภาพของเหี้ยที่พบและสุ่มตัวอย่างในโครงการ ในช่วงระหว่างเดือนตุลาคม 2549 – เดือนสิงหาคม 2550 พบว่า พื้นที่ที่เหี้ยอยู่อาศัยจะมีอุณหภูมิเฉลี่ย 21.0 - 32.7 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ เท่ากับ 61 – 81 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณน้ำฝนระหว่าง 0 - 1,016 มิลลิเมตรต่อปี (กรมอุตุวิทยมวิทยา, 2550) แสดงตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงข้อมูลทางกายของตัวเหี้ย

ข้อมูลทางกายภาพ	งานวิจัยครั้งนี้
ระดับน้ำทะเล (mm at MSL)	-
ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	61-81
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	21.0 - 32.7
ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตรต่อปี)	0 – 1,016



รูปที่ 32 กราฟแสดงอุณหภูมิเฉลี่ยในเดือนต่างๆ



รูปที่ 33 กราฟแสดงความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในเดือนต่างๆ

4.3 การศึกษาพฤติกรรมและการดำรงชีวิตของเหี้ย

นิเวศพฤติกรรมและการดำรงชีวิตของสัตว์จำพวกนี้จะแตกต่างกันออกไปตามสภาพสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศของพื้นที่นั้นๆ จากการศึกษาพบว่า เหี้ยนั้นเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ย เพื่อใช้เป็นแหล่งอาหารเป็นหลักและบางส่วนใช้เป็นที่อยู่อาศัยและหลบภัย โดยเฉลี่ยแล้วเหี้ยจะอาศัยเส้นทางบริเวณบ่อด้านข้างของบ่อบำบัดน้ำเสียแบบบ่อฝัง บริเวณพื้นที่ป่าชายเลนที่ติดต่อกันเป็นบริเวณกว้างและบริเวณด้านข้างคูคลองติดกับพื้นที่ของหน่วยงานประมงน้ำกร่อยชายฝั่งเพชรบุรี ซึ่งเหี้ยมักใช้เส้นทางเหล่านี้เป็นประจำ อย่างสม่ำเสมอ โดยเฉลี่ยจะพบในช่วงเวลาเช้าจนถึงช่วงสายและในช่วงเวลาเย็นมากที่สุด โดยบริเวณรอยต่อของพื้นที่เป็นร่องคูน้ำ ซึ่งเป็นช่องทางที่ติดต่อกับทะเล และจะมีปริมาณน้ำสลับกันขึ้นลง ตามช่วงเวลาของน้ำขึ้นน้ำลง ซึ่งเมื่อถึงเวลาระดับน้ำทะเลลง ก็จะพบเหี้ยเข้าไปอาศัยหรือหลบภัยอยู่ในบริเวณนั้นบ้าง เนื่องจากมีต้นไม้รกทึบเหมาะสำหรับอยู่อาศัยและหลบภัย

จากการศึกษา พบว่า ประชากรเหี้ยบางส่วนอาศัยอยู่ในพื้นที่ป่าชายเลนภายในโครงการอยู่แล้วในบริเวณป่าชายเลน แต่บางส่วนจะพบกระจัดกระจายอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียง ส่วนมากที่พบได้แก่ พื้นที่ของหน่วยงานประมงน้ำกร่อยชายฝั่งเพชรบุรี ซึ่งมีลักษณะเป็นป่าน้ำกร่อย มีบริเวณของป่าชายเลนบ้างบางส่วน และบางส่วนเป็นพื้นที่โล่งจากบริเวณกร้างของการทำนาเกลือ และเมื่อถึงช่วงเวลาหนึ่งๆ ในแต่ละวัน เหี้ยก็จะใช้เส้นทางดังกล่าวเข้ามาหาอาหารภายในพื้นที่โครงการ โดยเฉพาะเจาะจงเข้ามาในส่วนในพื้นที่ที่เลี้ยงปลาในบ่อบำบัดน้ำเสียแบบบ่อฝัง

พื้นที่โครงการนั้นเหมาะสำหรับเป็นแหล่งอยู่อาศัยและหลบภัยของเหี้ย ลักษณะของพื้นที่และระบบนิเวศในโครงการ แสดงไว้ในรูปที่ 34 จากข้อมูลการสังเกตและบันทึกผล สามารถสรุปได้ว่าพื้นที่ที่ประชากรเหี้ยอาศัยอยู่เป็นจำนวนมากนั้นจะอยู่ในพื้นที่ป่าชายเลนและพื้นที่ของประมงน้ำกร่อยชายฝั่งเพชรบุรี นอกจากนี้พื้นที่โครงการบางส่วนเป็นพื้นที่ที่ได้ดัดแปลงมาเป็นพื้นที่บ่อบำบัดน้ำเสียโดยวิธีธรรมชาติ มีบ่อบำบัดน้ำเสียแบบบ่อฝัง และแปลงสาธิตการบำบัดแบบต่างๆ แต่เนื่องด้วยมีการเลี้ยงปลาโดยให้หากินเองโดยธรรมชาติ ในบ่อฝัง ทำให้เหี้ยเข้ามาใช้ประโยชน์ในการหาอาหารได้อย่างเต็มที่ ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวเหี้ยก็เข้ามาใช้ประโยชน์อย่างสม่ำเสมอ เช่นกัน



(ก) พื้นที่บริเวณแปลงป่าชายเลนปลูกใหม่



(ข) พื้นที่ระบบพืชและหญ้ากรองน้ำเสีย



(ค) พื้นที่ป่าโกง ที่ปลูกใหม่



(ง) พื้นที่บ่อฝัง เลี้ยงปลาไว้ในบ่อ



(จ) พื้นที่บริเวณแปลงป่าชายเลน



(ฉ) พื้นที่บริเวณร่องคูด้านข้าง

รูปที่ 34 พื้นที่ส่วนต่างๆ ในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ย

ในการดำรงชีวิตประจำวันของเหยื่อที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับพื้นที่โครงการนั้น โดยเฉลี่ยจะเป็นเริ่มต้นด้วยกิจกรรมหากินในเวลาเช้าจนถึงเวลาเย็นของแต่ละวันหรือเริ่มมีแสงอาทิตย์เป็นส่วนมาก ข้อมูลจากการสังเกตและสอบถามบุคคลภายในพื้นที่ พบว่า โดยเฉลี่ยจะพบตัวเหยื่อเข้ามาหาอาหารในช่วงเวลาตั้งแต่ 6.00 น. เป็นต้นไป คิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 60 ของเวลาทั้งหมดที่เหยื่อเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ร่วมกับมนุษย์ ซึ่งการเข้ามาหาอาหารนั้นไม่มีเวลาตายตัวแต่โดยเฉลี่ยจะพบในช่วงเวลา 6.00-10.00 น. มากที่สุด อันดับ 3 คือ ช่วงเวลาเย็น 17.00-19.00 น. และ ช่วงบ่าย 13.00-16.00 น. ตามลำดับ

ในระบบนิเวศของโครงการแหลมผักเบี้ยนั้น สามารถบอกได้ว่าเหยื่อเป็นผู้บริโภคชั้นสูงสุด (Top Consumer) ในระบบ ซึ่งอาหารที่เหยื่อบริโภคนั้น จัดกลุ่มตามบทบาทในระบบนิเวศ จะได้ทั้งหมด 3 กลุ่ม คือ กลุ่มกินพืช กินสัตว์ กินอาหารได้หลายชนิด (กินได้ทั้งพืชและสัตว์)

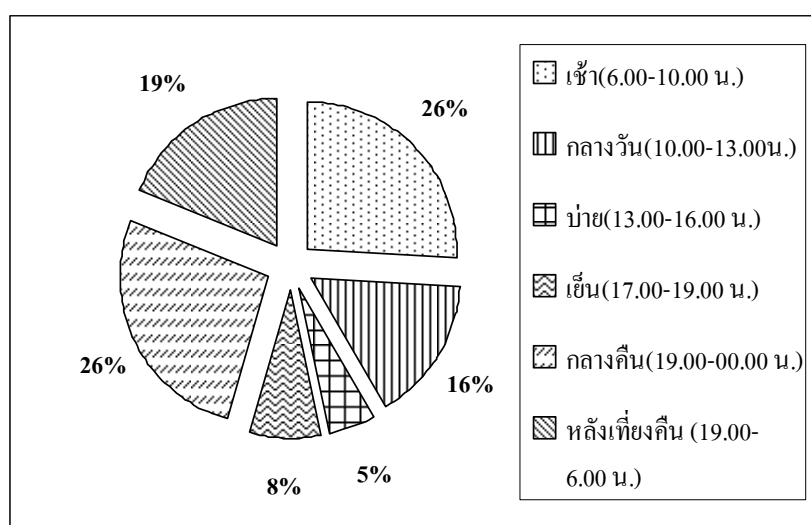
- (1) กลุ่มกินพืช (Herbivore) ได้แก่ แมลงขนาดเล็กต่างๆ
- (2) กลุ่มกินสัตว์ (Carnivore) ได้แก่ พวกลิง แมลง กบ เขียด หนู งูขนาดเล็ก
- (3) กลุ่มกินทั้งพืชและสัตว์ (Omnivore) ได้แก่ ปลาที่เลี้ยงไว้ในบ่อ มี 2 ชนิด คือ

ปลาช่อน (*Labeo rohita*) ปลานิล (*Oreochromis niloticus*) ไข่ของนกชายเลน (Egg of Shorebird)

อาหารหรือเหยื่อที่เหยื่อบริโภคส่วนใหญ่ นั้น ไม่สามารถแยกแยะและชี้วัดชนิดของอาหารจากที่ปรากฏในกระเพาะของมันได้ เนื่องจากจำเป็นต้องมีความชำนาญอย่างมาก ดังนั้น จึงต้องอาศัยวิธีการสังเกตการณ์การบริโภคอาหารของมันในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง จากที่กล่าวมาข้างต้นเหยื่อหรืออาหารของเหยื่อนั้น จะเป็นสัตว์ที่อยู่ตามธรรมชาติและระบบนิเวศของโครงการ ซึ่งบางครั้งเหยื่ออาจเข้าไปบริโภคสัตว์เลี้ยงของชาวบ้านในพื้นที่ใกล้เคียงกับโครงการ จากการสังเกตพฤติกรรม การบริโภคอาหารของมันจะพบว่า เหยื่อจะบริโภคปลาที่เลี้ยงไว้ในบ่อบำบัดน้ำเสียจะเป็นส่วนมาก เนื่องจากปลาที่เลี้ยงไว้ในบ่อมีจำนวนมากพอสมควรและเมื่อโตเต็มที่จะมีขนาดใหญ่ ถือว่าเป็นแหล่งอาหารที่สมบูรณ์ จากข้อมูลการแพร่กระจายของประชากรเหยื่อข้างต้น ประชากรนั้นลักษณะการอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม (Aggregated) หรือ การแพร่แบบไม่สุ่ม (Nonrandom) มากกว่าการแพร่กระจายแบบสุ่ม (random) โดยเมื่อสังเกตพฤติกรรมการเข้ามาบริโภคปลาที่เลี้ยงไว้ในบ่ออยู่เป็นประจำนั้น แสดงให้เห็นว่า การแพร่กระจายเกิดเนื่องจากการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในด้านปริมาณและความสมบูรณ์ของอาหารเป็นหลัก ปกติส่วนมากแล้วพฤติกรรมการหากินของสัตว์ (Foraging behavior) พบว่า ในช่วงแรกจะสุ่มหากินในบริเวณต่างๆ ซึ่งจัดเป็นช่วงพฤติกรรมการสุ่มหา (sampling phase) ต่อมาจึงเลือกกินเฉพาะในบริเวณพื้นที่ที่มีอาหารมากที่สุด เรียกว่า เป็น

พฤติกรรมการใช้ประโยชน์ (Exploitation) (Stiling, 1992) ซึ่งเหมือนกับตัวเหี้ยที่มีพฤติกรรมการกินอาหารต่อเมื่อได้ทราบสถานที่ซึ่งเหมาะสมที่สุดแล้ว บางครั้งจะพบเหี้ยเลือกอาศัยอยู่ในบริเวณป่าชายเลนที่เป็นป่าโกงกางรกรกหรือบริเวณพุ่มไม้ขนาดใหญ่ในพื้นที่ร่องคูน้ำด้านข้างของพื้นที่โครงการในช่วงเวลาที่น้ำทะเลลดลง แล้วเมื่อถึงเวลาที่จะออกมาหาอาหารภายในพื้นที่บ่อเลี้ยงปลา

อย่างไรก็ตามในการดำรงชีวิตประจำวันของเหี้ยไม่ได้ใช้เวลาในการหากินเพียงอย่างเดียว สัตว์หลากหลาย ชนิดมักใช้เวลาส่วนใหญ่ใช้เวลาในการพักผ่อนหรือไม่ทำกิจกรรมใดๆ รวมทั้งการนอนหลับเป็นสัดส่วนมากที่สุด (นิตยา เลาหะจินดา, 2546) โดยเหี้ยนั้นใช้เวลาถึงร้อยละ 40 ของเวลาทั้งหมดที่เหี้ยเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ร่วมกับมนุษย์ เป็นช่วงของการหลับนอน โดยเฉลี่ยแล้วภายในพื้นที่โครงการจะพบเห็นเหี้ยพักผ่อนหลับนอนในเวลากลางคืน ช่วงเวลาตั้งแต่ 20.00 น. เป็นต้นไปจนถึงเช้ามืด โดยเฉลี่ยจะพบในช่วงเวลากลางคืน 19.00-0.00 น. มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 27 รองลงมาคือ ช่วงเวลาหลังเที่ยงคืนจนถึงเช้า 0.00-6.00 น. คิดเป็นร้อยละ 19 โดยภาพรวมแล้วจากการสังเกตพฤติกรรมการเข้ามาในพื้นที่โครงการของตัวเหี้ยนั้น ส่วนใหญ่จะพบมากในช่วงกลางคืนถึงเที่ยงคืน รองลงมาคือช่วงเวลาหลังเที่ยงคืนไปจนถึงเช้า ซึ่งมีพฤติกรรมพักผ่อนหลับนอนตามที่กล่าวไว้ข้างต้น ซึ่งสัดส่วนเวลาต่างๆ ที่พบตัวเหี้ยเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการเป็นอัตราส่วนร้อยละ แสดงไว้ในกราฟที่ 35 และจากการสังเกตพบว่าในช่วงเดือนมีนาคมและเมษายน 2550 ซึ่งเป็นเดือนที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูง คือประมาณ 35 องศาเซลเซียส มักพบเห็นตัวเหี้ยขึ้นมาอนอยู่ตามแนวขอบบ่อบำบัดน้ำเสียและบริเวณประตูระบายน้ำในพื้นที่โครงการมากกว่าช่วงเวลาอื่นๆ



รูปที่ 35 กราฟแสดงซึ่งสัดส่วนเวลาที่เหี้ยเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการ

4.4 การศึกษาความถี่ ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเหี้ย

โดยทั่วไปนั้นสัตว์จำพวกตัวเหี้ยหรือสัตว์ในวงศ์ตะกวดอื่นๆ อาศัยอยู่ในบริเวณหรือพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งมักจะบ่งบอกได้ว่า พื้นที่นั้นมีความอุดมสมบูรณ์มาก หรือในพื้นที่นั้นมีแหล่งอาหารที่มากพอและเหมาะสม ซึ่งในพื้นที่ตัวอย่าง โครงการแหลมผักเบี้ยนั้นมีความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งอาหารทำให้ภายในพื้นที่มีประชากรสัตว์ชนิดนี้อยู่อย่างชุกชุม และลักษณะทางสัณฐานวิทยาของสัตว์ชนิดนี้ก็สามารถบ่งชี้ได้ถึงความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งอาหาร ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับประชากรเหี้ยในพื้นที่อื่นจะพบว่ามีความแตกต่างใหญ่กว่าอย่างชัดเจน

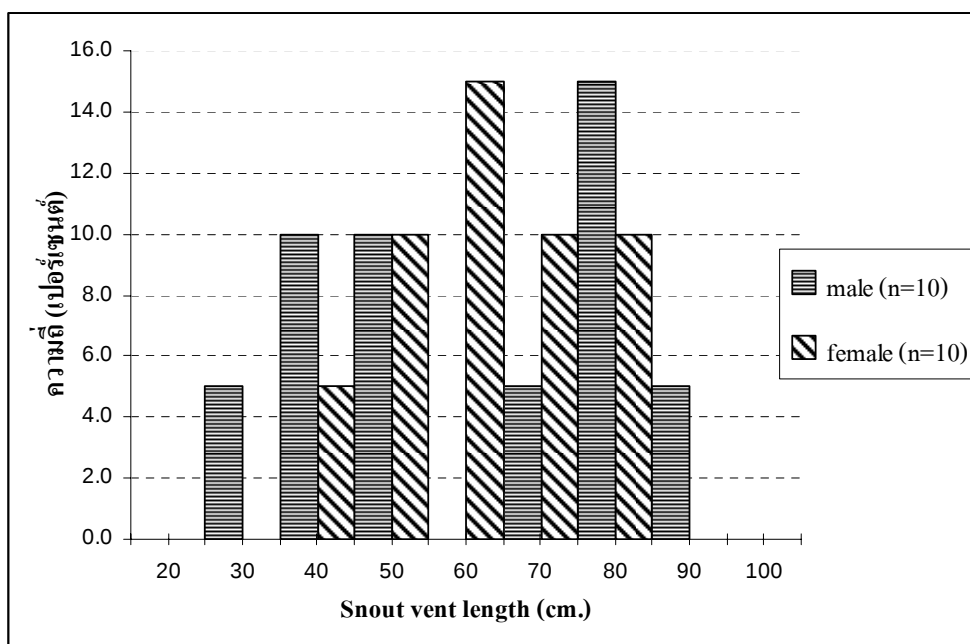
จากข้อมูลทางชีววิทยาของเหี้ยนั้น ในประชากรของสัตว์ย่อมประกอบด้วยสมาชิกที่มีอายุต่างๆ กัน และอยู่ในวัยที่มีระยะสมบูรณ์เพศไม่เท่ากัน คือ จะมีอยู่ 3 กลุ่ม คือ 1.กลุ่มก่อนถึงวัยเจริญพันธุ์ (Pre-reproductive class) ได้แก่ สมาชิกในวัยแรกเกิดจนถึงระยะก่อนสืบพันธุ์ 2. กลุ่มเจริญพันธุ์ (Reproductive class) ได้แก่ สมาชิกในวัยผสมพันธุ์ สามารถผลิตลูกหลานได้ 3. กลุ่มหลังวัยเจริญพันธุ์ (Post-reproductive class) ได้แก่ สมาชิกที่มีการผลิตลูกหลานต่ำหรือไม่มีเลย ลักษณะทางสัณฐานวิทยาบางประการนั้น สามารถบ่งบอกหรือแยกแยะกลุ่มของอายุของสัตว์บางชนิดได้เช่นกัน ในกลุ่มของสัตว์วงศ์โดยเฉพาะเหี้ยนั้น นอกจากลักษณะสีและลวดลายสามารถบอกกลุ่มอายุได้แล้ว ลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่สำคัญบางประการยังสามารถบอกได้อีกด้วย ข้อมูลเหล่านี้ทำให้สามารถทราบถึงสถานะและโครงสร้างของประชากรได้อย่างดีและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อการคาดคะเนถึงอนาคตของประชากรอีกด้วย ซึ่งจากข้อมูล พบว่า เหี้ยในช่วงก่อนวัยเจริญพันธุ์อายุประมาณ 2 ปี นั้น ในเพศผู้จะมีความยาวทั้งหมดอยู่ที่ประมาณ 1-1.3 เมตร ส่วนในเพศเมียมีความยาวทั้งหมดประมาณ 0.5-1.2 เมตร (Shine et al., 1996) และเมื่ออยู่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์หรือโตเต็มวัยจะมีความยาวตั้งแต่ 2-3 เมตรขึ้นไป และขนาดของความยาวตั้งแต่ปลายปากจนถึงช่องทวารในวัยก่อนวัยเจริญพันธุ์ของเพศผู้จะอยู่ในช่วงประมาณ 30-60 เซนติเมตรและในเพศเมีย 30-45 เซนติเมตร ซึ่งการระบุช่วงอายุของประชากรเหี้ยนั้น นอกจากดูจากข้อมูลทางสัณฐานวิทยาแล้ว ยังต้องอาศัยข้อมูลทางด้านลักษณะอื่นๆ ประกอบการพิจารณาด้วย

จากรูปที่ 36 แสดงถึงความถี่ของลักษณะความยาวตั้งแต่ปลายปากจนถึงช่องทวาร หรือ snout-vent length (SVL) ที่พบในตัวเหี้ย เปรียบเทียบระหว่างตัวผู้และตัวเมีย (Frequency distributions of snout-vent length (SVL) of the male and female water monitors examined) ในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ย ผลการสำรวจและศึกษา พบว่า ขนาดความยาวตั้งแต่ปลายปากจนถึงช่องทวาร

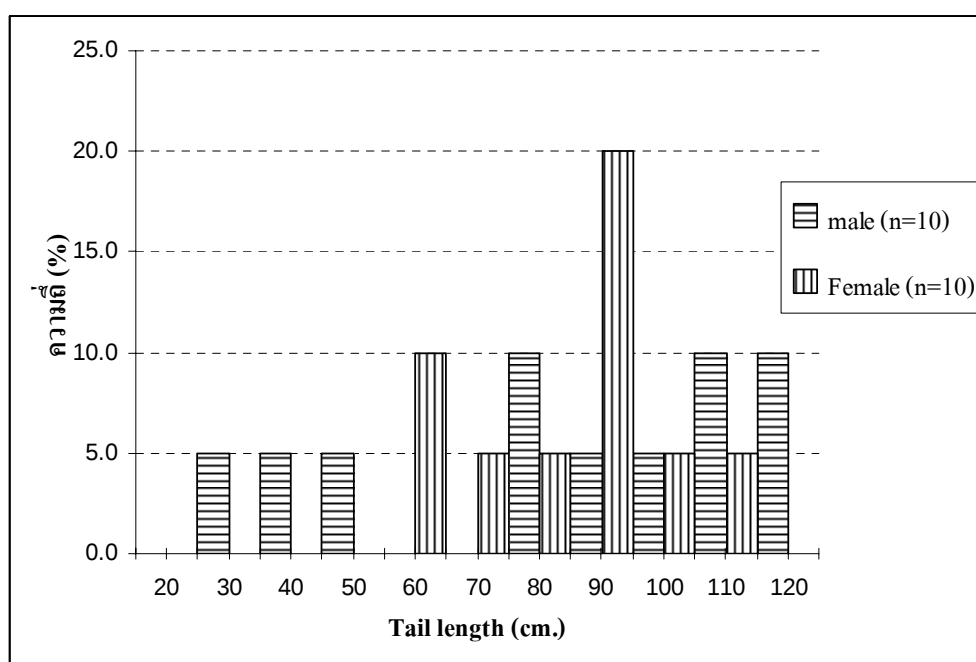
(SVL) ของตัวเหี้ยที่พบส่วนมากจะอยู่ในช่วงของตัวที่โตเต็มวัยมากกว่าในช่วงวัยเจริญพันธุ์หรือในวัยก่อนวัยเจริญพันธุ์ และยังพบอีกว่าขนาดเฉลี่ยจะอยู่ในช่วง 40.0 – 90.0 เซนติเมตร เพศผู้มีความยาวตั้งแต่ปลายปากจนถึงโคนหาง (SVL) เฉลี่ยเท่ากับ 72.61 เซนติเมตร ส่วนตัวเมียนั้นตั้งแต่ปลายปากจนถึงช่องทวาร (SVL) เฉลี่ยเท่ากับ 64.71 เซนติเมตร โดยเมื่อพิจารณาขนาดความยาวตั้งแต่ปลายปากจนถึงช่องทวาร (SVL) จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า เพศผู้อยู่ในช่วง 39.0 - 71.0 เซนติเมตร และเพศเมียอยู่ในช่วง 47.0 - 77.0 เซนติเมตร (Shine et al., 1995) อีกงานวิจัยพบว่าขนาดความยาวตั้งแต่ปลายปากจนถึงช่องทวาร (SVL) ในเพศผู้อยู่ในช่วง 46.0 – 75.0 เซนติเมตร และเพศเมียอยู่ในช่วง 41.6 - 58.0 เซนติเมตร (คมสร เล่าห์ประเสริฐ, 2542) ซึ่งทั้งสองงานวิจัยมีค่าเฉลี่ยของขนาดความยาวตั้งแต่ปลายปากจนถึงช่องทวาร น้อยกว่าค่าเฉลี่ยของตัวอย่างเหี้ยที่จับได้ในงานวิจัยนี้ ลักษณะของความยาวตั้งแต่ปลายปากจนถึงโคนหางของตัวเหี้ยในตัวผู้ตัวเมียและตัวเมียนั้น มีการกระจายในช่วงต่างๆ ไม่สามารถแยกกันได้อย่างชัดเจน

จากรูปที่ 37 แสดงถึงความถี่ของลักษณะความยาวตั้งแต่ปลายปากจนถึงปลายหาง หรือ Total length (TTL) ที่พบในตัวเหี้ย เปรียบเทียบระหว่างตัวผู้และตัวเมีย (Frequency distributions of Total length (SVL) of the male and female water monitors examined) ในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ยผลการสำรวจและศึกษา พบว่า ขนาดความยาวตั้งแต่ปลายปากจนถึงปลายหางหรือความยาวทั้งหมด (TTL) ของตัวเหี้ยตัวที่โตเต็มวัย เพศผู้จะอยู่ในช่วง 131.5 – 215 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ย 174.22 เซนติเมตร ส่วนเพศเมียจะอยู่ในช่วง 145.0 – 195.8 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ย 162.14 เซนติเมตร

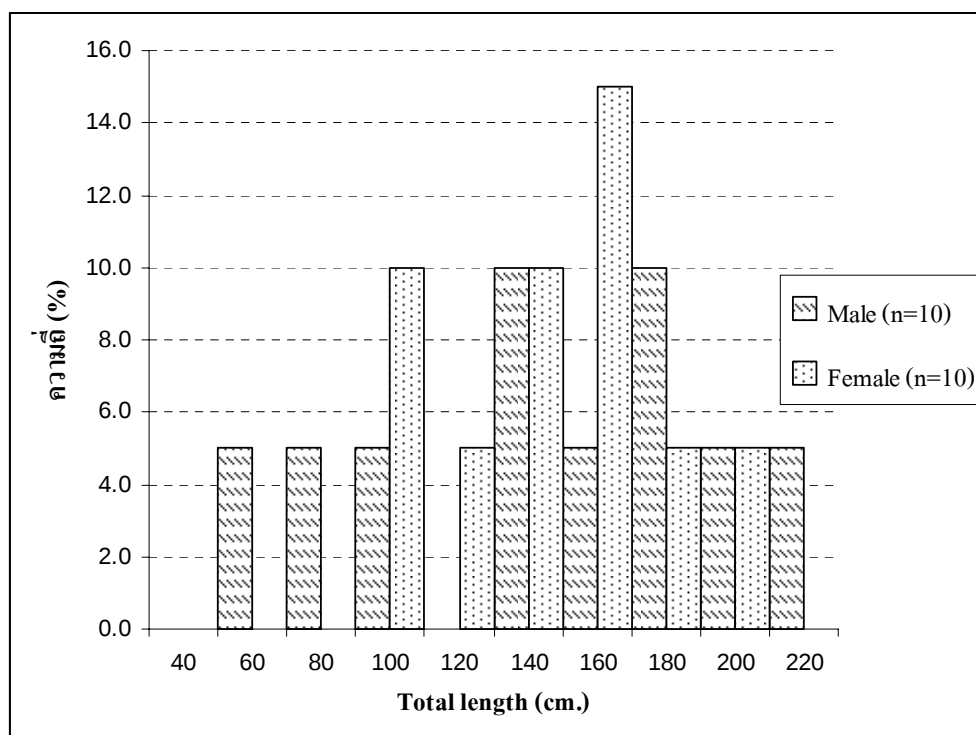
จากรูปที่ 38 แสดงถึงความถี่ของลักษณะความยาวของหางหรือ Tail length (TL) ที่พบในตัวเหี้ย เปรียบเทียบระหว่างตัวผู้และตัวเมีย (Frequency distributions of Tail length (TL) of the male and female water monitors examined) ในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ย ผลการสำรวจและศึกษา พบว่าขนาดความยาวของหางหรือความยาวทั้งหมด (TL) ของตัวเหี้ยตัวที่โตเต็มวัย เพศผู้จะอยู่ในช่วง 77.5 – 125.0 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ย 101.63 เซนติเมตร ส่วนเพศเมียจะอยู่ในช่วง 72.5 – 113.5 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ย 92.04 เซนติเมตร



รูปที่ 36 ความถี่ของลักษณะความยาวตั้งแต่ปลายปากจนถึงโคนหาง
หรือ Snout-vent length (SVL) ของหิ้วย เปรียบเทียบระหว่างตัวผู้และตัวเมีย



รูปที่ 37 ความถี่ของลักษณะความยาวตั้งแต่ปลายปากจนถึงปลายหาง
หรือความยาวทั้งหมด Total length (TTL) ของหิ้วย เปรียบเทียบระหว่างตัวผู้และตัวเมีย



รูปที่ 38 ความถี่ของลักษณะความยาวของหาง
Tail length (TTL) ของเหี้ย เปรียบเทียบระหว่างตัวผู้และตัวเมีย

4.5 การศึกษาความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาของเหี้ย

จากตารางที่ 6 แสดงค่าการวิเคราะห์ทางสถิติของสัณฐานวิทยาจากตัวอย่างเหี้ยที่ทำการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาระหว่างเพศผู้และเพศเมียโดยใช้สถิติวิเคราะห์ Mann-Whitney U-Test พบว่า ลักษณะทางสัณฐานวิทยาบางลักษณะในเพศผู้และเพศเมีย โดยมีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p < 0.05$ มีลักษณะบางลักษณะเท่านั้นที่ในเพศผู้และเพศเมียมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ (1) ความยาวเส้นรอบวงของโคนหาง (Base of tail circumference length) ลักษณะนี้ในเพศผู้มีความยาว 0.3473 ± 0.0228 เซนติเมตรและเพศเมียมีขนาดความยาว 0.2724 ± 0.0117 เซนติเมตร สรุปได้ว่า เพศชายมีขนาดความยาวเส้นรอบวงของโคนหางมากกว่าเพศเมีย อย่างมีนัยสำคัญ (2) ความยาวทั้งหมดช่องโพรงจมูก (Nostril length) ลักษณะนี้ในเพศผู้มีความยาว 0.0148 ± 0.006 เซนติเมตรและเพศเมียมีขนาดความยาว 0.0099 ± 0.0011 เซนติเมตร สรุปได้ว่า เพศชายมีความยาวทั้งหมดช่องโพรงจมูกมากกว่าเพศเมีย อย่างมีนัยสำคัญ (3) ความกว้างของดวงตา (Eye width) ลักษณะนี้ในเพศผู้มีความยาว 0.0782 ± 0.0098 เซนติเมตรและเพศเมียมีขนาดความยาว 0.0718 ± 0.0026 เซนติเมตร สรุปได้ว่า เพศชายมีความยาวความกว้างของดวงตามากกว่าเพศเมีย อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนลักษณะทางสัณฐานวิทยาลักษณะอื่นๆ ไม่สามารถอธิบายความแตกต่างกันได้ (การวิเคราะห์ทางสถิติแสดงไว้ในภาคผนวก ข)

ตารางที่ 6 แสดงค่าการวิเคราะห์ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

พารามิเตอร์	Mean $\pm$ S.D.		Significant
	Male	Female	
TL	1.4047 ± 0.0266	1.3960 ± 0.1315	$p < 0.05$
HL	0.1599 ± 0.0035	0.1618 ± 0.0041	$p < 0.05$
SNL	0.0236 ± 0.0032	0.0240 ± 0.0011	$p < 0.05$
SEL	0.1076 ± 0.0123	0.1012 ± 0.0027	$p < 0.05$
SEaL	0.1641 ± 0.0128	0.1655 ± 0.0038	$p < 0.05$
SML	0.1482 ± 0.0091	0.1433 ± 0.0025	$p < 0.05$
SPL	0.1782 ± 0.0074	0.1732 ± 0.0020	$p < 0.05$
NEL	0.3787 ± 0.0348	0.0628 ± 0.0020	$p < 0.05$
NEaL	0.1379 ± 0.0061	0.1381 ± 0.0060	$p < 0.05$

พารามิเตอร์	Mean $\pm$ S.D.		Significant
	Male	Female	
NL*	0.0148 $\pm$ 0.006	0.0099 $\pm$ 0.0011	p < 0.05
EEaL	0.0495 $\pm$ 0.0038	0.0509 $\pm$ 0.0018	p < 0.05
EL	0.0196 $\pm$ 0.0024	0.0219 $\pm$ 0.0009	p < 0.05
NW	0.0274 $\pm$ 0.0034	0.0276 $\pm$ 0.0013	p < 0.05
EW*	0.0782 $\pm$ 0.0098	0.0718 $\pm$ 0.0026	p < 0.05
CVL	0.6452 $\pm$ 0.0316	0.6206 $\pm$ 0.0241	p < 0.05
UAL	0.1270 $\pm$ 0.0038	0.1260 $\pm$ 0.0035	p < 0.05
FAL	0.1081 $\pm$ 0.0046	0.1135 $\pm$ 0.0029	p < 0.05
HaL	0.1350 $\pm$ 0.0073	0.1286 $\pm$ 0.0025	p < 0.05
FLL	0.3700 $\pm$ 0.0072	0.3680 $\pm$ 0.0071	p < 0.05
ULL	0.1551 $\pm$ 0.0084	0.1652 $\pm$ 0.0082	p < 0.05
LLL	0.1325 $\pm$ 0.0122	0.1331 $\pm$ 0.0072	p < 0.05
FL	0.1595 $\pm$ 0.0056	0.1631 $\pm$ 0.0061	p < 0.05
HLL	0.4471 $\pm$ 0.0204	0.4615 $\pm$ 0.0098	p < 0.05
TCL*	0.3473 $\pm$ 0.0228	0.2724 $\pm$ 0.0117	p < 0.05
ACL	0.4300 $\pm$ 0.0252	0.4332 $\pm$ 0.0177	p < 0.05
LCL	0.4062 $\pm$ 0.0338	0.4032 $\pm$ 0.0049	p < 0.05
MCL	0.5168 $\pm$ 0.0352	0.5260 $\pm$ 0.0102	p < 0.05
TTL	2.4047 $\pm$ 0.0266	2.3960 $\pm$ 0.0132	p < 0.05
SCL	0.3749 $\pm$ 0.0215	0.3528 $\pm$ 0.0048	p < 0.05

หมายเหตุ: * คือ ลักษณะที่เพศผู้และเพศเมียมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่

NL = ความยาวทั้งหมดของโพรงจมูก (Nostril length)

EW = ความกว้างของดวงตา (Eye width)

TCL = ความยาวเส้นรอบวงของโคนหาง (Base of tail circumference length)

4.6 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม

4.6.1 ข้อมูลทั่วไปของแบบสอบถาม

งานวิจัยนี้มีส่วนหนึ่งเป็นการศึกษาผลกระทบทางด้านต่างๆ เกี่ยวกับการเข้ามาใช้ประโยชน์ในโครงการของตัวเหี้ย การเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามด้านความคิดเห็น ทักษคติและผลกระทบทั้งทางด้านต่างๆ จะทำการออกแบบสอบถามทั้งหมด 7 หน้า (แสดงในภาคผนวก ก) โดยการเก็บข้อมูลจะแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ กลุ่มของประชาชนที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ยฯ และกลุ่มของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ จำนวน 445 ตัวอย่าง ซึ่งแบบสอบถามจากแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของข้อมูลทั่วไป และส่วนของข้อมูลด้านความคิดเห็น ทักษคติและผลกระทบทั้งทางด้านต่างๆ สำหรับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความคิดเห็น ทักษคติและผลกระทบทั้งทางด้านต่างๆ

นำแบบสอบถามที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 5 ส่วน

1. ส่วนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพส่วนตัวทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
2. ส่วนที่ 2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการ
3. ส่วนที่ 3 ข้อมูลทางด้านผลกระทบด้านต่างๆ ในรูปแบบของการให้ระดับของผลกระทบ
4. ส่วนที่ 4 ข้อมูลทางด้านผลกระทบด้านต่างๆ ในรูปแบบค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก
5. ส่วนที่ 5 ข้อมูลทางด้านความคิดเห็นและทัศนคติ

4.6.2 ข้อมูลสถานภาพส่วนตัวทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 7 แสดงสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

หัวข้อ	จำนวน (แบบสอบถาม)	ร้อยละ (%)
1. เพศ		
- เพศชาย	197	44.27
- เพศหญิง	248	55.73
2. อายุของผู้ตอบแบบสอบถาม		
- อายุต่ำกว่า 20 ปี	71	15.95
- อายุระหว่าง 21-30 ปี	148	33.26
- อายุระหว่าง 31-40 ปี	102	22.92
- อายุระหว่าง 41-50 ปี	75	16.85
- อายุระหว่าง 51-60 ปี	40	8.99
- อายุ 61 ปีขึ้นไป	9	2.02
3. ระดับการศึกษา		
- ประถมศึกษา	58	13.03
- มัธยมศึกษา	78	17.53
- ปวช/ปวส/อนุปริญญา	104	23.37
- ปริญญาตรี/เทียบเท่า	170	38.20
- สูงกว่าปริญญาตรี	35	7.87
4. อาชีพของผู้ตอบแบบสอบถาม		
- ส่วนราชการ/รัฐวิสาหกิจ	135	30.34
- ธุรกิจส่วนตัว	67	15.06
- หน่วยงานเอกชน	92	20.67
- รับจ้างทั่วไป	22	4.94
- เกษตรกรรม/ค้าขาย	49	11.01
- อื่นๆ	80	17.98

4.6.2.1 สถานภาพส่วนตัวทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากตารางที่ 7 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามของโครงการ มีทั้งหมด 445 คน สามารถจำแนกผู้ตอบแบบสอบถามได้ดังนี้

(1) จำแนกตามเพศ

ภาพรวมของแบบสอบถามแบบเป็นเพศชายร้อยละ 44.27 และเพศหญิงร้อยละ 55.63

(2) จำแนกตามช่วงอายุ

จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 21-30 ปี ในทั้งเพศหญิงและเพศชาย รองลงมาเป็นกลุ่มอายุระหว่าง 31-40 ปี และกลุ่มอายุระหว่าง 41-50 ปี ตามลำดับ โดยทั้งในเพศหญิงและเพศชายมีสัดส่วนของกลุ่มอายุไม่แตกต่างกัน

(3) จำแนกตามระดับการศึกษา

จำนวนแบบสอบถามส่วนใหญ่ อยู่ในระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า คิดเป็นร้อยละ 38.20 ของทั้งหมด รองลงมาอยู่ในระดับ ปวช/ปวส/อนุปริญญา ร้อยละ 23.37 ถัดมาเป็น อื่นๆ ร้อยละ 17.53 ประถมศึกษา ร้อยละ 13.03 และสูงกว่าปริญญาตรี ร้อยละ 7.87 ตามลำดับ โดยทั้งในเพศหญิงและเพศชายมีสัดส่วนของระดับการศึกษาแตกต่างกันเล็กน้อย

(4) จำแนกตามอาชีพ

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีอาชีพรับราชการและรัฐวิสาหกิจ คิดเป็นร้อยละ 30.34 ของทั้งหมด รองลงามีอาชีพพนักงานเอกชน ร้อยละ 20.67 ถัดมาเป็น อื่นๆ ร้อยละ 17.98 ธุรกิจส่วนตัว ร้อยละ 15.06 เกษตรกรรมและค้าขาย ร้อยละ 11.01 และรับจ้าง ร้อยละ 4.94 ตามลำดับ โดยทั้งในเพศหญิงและเพศชายมีสัดส่วนของระดับการศึกษาแตกต่างกันเล็กน้อย

4.6.3 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการ

ตารางที่ 8 แสดงข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการ

หัวข้อ	จำนวน (แบบสอบถาม)	ร้อยละ (%)
1. วัตถุประสงค์ในการเข้ามาใช้ประโยชน์โครงการแหลมผักเบี้ย - ทำงานและปฏิบัติหน้าที่ - วิจัยและทำวิทยานิพนธ์ - คูงานหรือทัศนศึกษา - พักผ่อนและท่องเที่ยว - อื่นๆ	60 14 275 54 28	13.48 3.15 61.80 12.14 6.30
2. ความถี่โดยเฉลี่ยที่เข้ามาในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ย - 1-3 ครั้ง - 3-6 ครั้ง - 6-10 ครั้ง - มากกว่า 10 ครั้ง	265 47 38 95	59.55 10.56 8.54 21.35
3. ระยะเวลาที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในแต่ละครั้ง - ภายใน 1 วัน - 1-3 วัน - 3-5 วัน - 5 วันขึ้นไป	357 22 12 54	80.23 4.94 2.70 12.14
4. ท่านเข้ามาในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ยช่วงเวลาใดมากที่สุดในช่วงเวลาใด? - เช้า (6.00-10.00 น.) - กลางวัน (10.00-13.00 น.) - บ่าย (13.00-17.00 น.) - เย็น (17.00-19.00 น.) - กลางคืน (19.00-6.00 น.)	56 79 245 51 14	12.58 17.75 55.06 11.46 3.15

ตารางที่ 8 แสดงข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการ (ต่อ)

หัวข้อ	จำนวน (แบบสอบถาม)	ร้อยละ (%)
5. ท่านเข้ามาใช้พื้นที่ในส่วนของโครงการแหลมผักเบี้ย?		
- แปลงหญ้าสาธิต	92	20.67
- สำนักงาน/ห้องประชุม	157	35.28
- พื้นที่ป่าชายเลน	121	27.19
- บ่อบำบัดหรือบ่อฝังต่าง ๆ	54	12.14
- คู่อักนกวิจัย/ห้องปฏิบัติการ	15	3.37
- อื่นๆ	6	1.35
6. จำนวนของเหี้ยที่ท่านพบเห็นโดยเฉลี่ยใน 1 วัน		
- 1-3 ตัว	167	37.53
- 4-6 ตัว	179	40.23
- 7-10 ตัว	90	20.23
- 10 ตัวขึ้นไป	9	2.02
7. ท่านพบเห็นเหี้ยบ่อยที่สุดในช่วงเวลาใด?		
- เช้า (6.00-10.00 น.)	93	20.90
- กลางวัน (10.00-13.00 น.)	124	27.87
- บ่าย (13.00-17.00 น.)	102	22.92
- เย็น (17.00-19.00 น.)	97	21.80
- กลางคืน (19.00-6.00 น.)	29	6.52
8. ฤดูกาลใดที่ท่านพบเห็นเหี้ยมากที่สุด?		
- ฤดูร้อน	4	0.90
- ฤดูหนาว	1	0.23
- ฤดูฝน	11	2.48
- ตลอดฤดูกาล	429	96.40

ตารางที่ 9 แสดงข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการ (ต่อ)

หัวข้อ	จำนวน (แบบสอบถาม)	ร้อยละ (%)
9. บริเวณที่ท่านพบเห็นตัวเหี้ยในพื้นที่โครงการ		
แหลมผักเบี้ย		
- บ่อเลี้ยงปลา (บ่อฝั่งบับัด)	378	80.94
- แปลงพืชป่าชายเลน	64	14.38
- ถนนหนทาง	169	37.98
- ร่องและคูระบายน้ำ	32	7.19
- อื่นๆ	10	2.25

4.6.3.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการ

จากตารางที่ 4.5 สามารถสรุปข้อมูลเกี่ยวกับการเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ของผู้ตอบแบบสอบถาม และข้อมูลเกี่ยวกับตัวเหี้ยในโครงการแหลมผักเบี้ยได้ ดังนี้

(1) วัตถุประสงค์ในการเข้ามาใช้ประโยชน์โครงการแหลมผักเบี้ย

จากข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม สามารถสรุปจากวัตถุประสงค์และแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ 1. กลุ่มของเจ้าหน้าที่หรือคนงานที่ปฏิบัติหน้าที่ในพื้นที่โครงการ 2. กลุ่มของบุคคลที่เข้ามาทำธุระในพื้นที่โครงการ ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้ว ร้อยละ 61.80 เข้ามาเพื่อดูงานหรือทัศนศึกษา เนื่องจากโครงการแหลมผักเบี้ยฯ เป็นโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริที่มีการจัดการสิ่งแวดล้อมด้านการบำบัดน้ำเสียที่มีคุณภาพทำให้มีการจัดคณะเข้าเยี่ยมชมโครงการเพื่อดูงานศึกษาเรียนรู้เป็นจำนวนมาก รองลงมาคือ เข้ามาพักผ่อนหรือท่องเที่ยวตามอัธยาศัย คิดเป็นร้อยละ 12.14 เนื่องจากเป็นสถานที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ของธรรมชาติและมีความหลากหลายทางชีวภาพรวมทั้งเป็นแหล่งดูนกที่สำคัญที่หนึ่ง รองลงมาอีก คือ ทำงานวิจัยหรือทำวิทยานิพนธ์ ร้อยละ 3.15 และอื่นๆ ร้อยละ 6.29 ตามลำดับ ซึ่งนอกเหนือจากนี้ ยังมีการเข้ามาเพื่ออาศัยเป็นเส้นทางสัญจรผ่านไปมาของประชาชนในพื้นที่เส้นทางหนึ่งอีกด้วย จากข้อมูลด้านวัตถุประสงค์ของการเข้ามาในพื้นที่

โครงการนั้น ส่วนมากผู้ที่เข้ามาเป็นบุคคลภายนอกที่เข้ามาเพื่อดูงานหรือทัศนศึกษาและท่องเที่ยวตามอรัญชัย มีรวมกันถึงร้อยละ 74

(2) ความถี่โดยเฉลี่ยที่เข้ามา

จากข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม ร้อยละ 59.55 จะเข้ามาโดยเฉลี่ย 1-3 ครั้ง รองลงมาคือ มากกว่า 10 ครั้ง ร้อยละ 21.35 ความถี่ 3-6 ครั้ง ร้อยละ 10.56 และความถี่ 6-10 ครั้งร้อยละ 8.54 ตามลำดับ โดยส่วนใหญ่แล้วผู้ที่เข้ามาจะเป็นเข้าเยี่ยมชมโครงการเพื่อดูงานศึกษาเรียนรู้และท่องเที่ยวเป็นจำนวนมาก ทำให้ความถี่ที่จะเข้ามาในพื้นที่มีไม่มากนัก

(3) ระยะเวลาที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในแต่ละครั้ง

จากข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม จะคิดรวมทั้งบุคคลที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการเท่านั้นและเจ้าหน้าที่หรือคนงานในพื้นที่ โดยส่วนใหญ่แล้ว ร้อยละ 68.83 จะเข้ามาใช้ประโยชน์หรือทำกิจกรรมภายใน 1 วัน จากการสอบถามจะพบว่า เข้ามาในพื้นที่โดยมาเข้าเย็นกลับเท่านั้น รองลงมาคือ 5 วันขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 12.14 ครั้ง 1-3 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 4.94 และ 5 วันขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 2.70 ตามลำดับ ในส่วนของผู้ตอบแบบสอบถามที่เข้ามาในพื้นที่มากกว่า 1 วัน นั้นมักจะเป็นการเข้ามาศึกษาวิจัยภายในพื้นที่ ซึ่งเป็นส่วนน้อยเท่านั้น

(4) ท่านเข้ามาในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ยช่วงเวลาใดมากที่สุดในช่วงเวลา

จากข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม จากข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนมากจะเข้ามาใช้พื้นที่ในช่วงบ่าย (13.00-17.00 น.) คิดเป็นร้อยละ 55.06 รองลงมาจะพบเห็นในช่วงเวลากลางวัน (10.00-13.00 น.) ร้อยละ 17.75 ช่วงเวลาเช้า (06.00-10.00 น.) ร้อยละ 12.58 ช่วงเวลาเย็น (17.00-19.00 น.) ร้อยละ 11.46 ช่วงเวลากลางคืน (19.00-6.00 น.) ร้อยละ 3.15 ตามลำดับ

(5) การเข้ามาใช้พื้นที่ในส่วนใดของโครงการแหลมผักเบี้ย

จากข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม จากข้อมูลส่วนใหญ่จะเข้ามาใช้ พื้นที่ของสำนักงานและห้องประชุม ร้อยละ 35.28 รองลงมาคือ ในพื้นที่พื้นที่ป่าชายเลน ร้อยละ 27.19 และรองอีก แปลงสาธิต ร้อยละ 20.67 ต่อมา คือ เข้ามาใช้ในส่วนของบ่อบำบัดหรือบ่อฝังต่าง ๆ ร้อยละ 12.14 คู่อักนกวิจัย/ห้องปฏิบัติการ 3.37 ตามลำดับ เนื่องจากส่วนใหญ่แล้วขณะที่เข้ามาภายในโครงการจะเข้ามาใช้ห้องประชุม/สำนักงานเป็นส่วนใหญ่ และหลังจากนั้นค่อยออกไปศึกษาดูงานภายในพื้นที่ของการบำบัด

น้ำเสียด้านนอก ส่วนผู้พักนักวิจัยและห้องปฏิบัติการจะใช้ในกรณีที่เข้ามาศึกษาหรือทำงานวิจัยภายในพื้นที่ซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเท่านั้น จึงมีเป็นส่วนน้อย

(6) จำนวนของเหี้ยที่ท่านพบเห็นโดยเฉลี่ยใน 1 วัน

จากข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนมากจะพบเห็นเป็นจำนวน 4-6 ตัวต่อครั้งที่เข้ามาในพื้นที่ คิดเป็นร้อยละ 40.23 รองลงมาจะพบเห็น 1-3 ตัว ร้อยละ 40.23 และ 7-10 ตัว ร้อยละ 20.23 จำนวน 10 ตัวขึ้นไป ร้อยละ 2.02 ตามลำดับ โดยส่วนใหญ่แล้วช่วงเวลาที่ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จะเข้ามาในพื้นที่ในช่วงเวลา เช้า-เย็น เท่านั้น ทำให้อาจจะไม่พบเห็นเหี้ยในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ยฯ มากเท่าที่ควร อีกทั้งเหี้ยในพื้นที่จะอยู่อย่างกระจัดกระจายจึงเป็นการยากที่จะพบเห็นครั้งเดียวหลายๆ ตัว

(7) ช่วงเวลาในการพบเห็นตัวเหี้ย

จากข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนมากจะพบบ่อยในช่วงกลางวัน (10.00-13.00 น.) คิดเป็นร้อยละ 27.87 รองลงมาจะพบเห็นในช่วงเวลาบ่าย (13.00-17.00 น.) ร้อยละ 22.92 ช่วงเวลาเย็น (17.00-19.00 น.) ร้อยละ 21.80 ช่วงเวลาเช้า (6.00-10.00 น.) ร้อยละ 20.90 ช่วงเวลากลางคืน (19.00-6.00 น.) ร้อยละ 8.92 ตามลำดับ

(8) ฤดูกาลที่พบเห็นตัวเหี้ยมากที่สุด

จากข้อมูลส่วนมากจะพบเห็นตลอดฤดูกาล คิดเป็นร้อยละ 94.60 เนื่องจากเหี้ยเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่โดยใช้เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญ ดังนั้นจึงพบเห็นเข้ามาในพื้นที่ตลอดทั้งปี

(9) บริเวณที่ท่านพบเห็นตัวเหี้ยในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ย

จากข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม จากข้อมูลส่วนใหญ่จะพบในพื้นที่ของบ่อเลี้ยงปลา (บ่อฝั่งบ่าบัด) ร้อยละ 62.47 รองลงมาคือ บนถนนหนทางที่ใช้สัญจรในพื้นที่โครงการ ร้อยละ 15.51 และรองอีก คือ ในพื้นที่แปลงพืชป่าชายเลน ร้อยละ 12.58 รองและคูระบายน้ำ ร้อยละ 7.19 ตามลำดับ ซึ่งข้อมูลของบริเวณที่พบเห็นตัวเหี้ยในพื้นที่โครงการนั้น สอดคล้องกับการเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการของตัวเหี้ย ซึ่งจะใช้พื้นที่ของบ่อเลี้ยงปลา (บ่อฝั่งบ่าบัด) เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญ

4.6.4 ข้อมูลการประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้น

ตารางที่ 10 แสดงข้อมูลด้านความคิดเห็น ทักษะคิดและผลกระทบทั้งทางด้านต่างๆ ในรูปแบบของการให้ระดับของผลกระทบ

ประเด็นของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ				
	ไม่มีผลกระทบ	ผลกระทบ น้อย	ผลกระทบ ปานกลาง	ผลกระทบ มาก	ผลกระทบ มากที่สุด
1. ตัวเหี้ยทำอันตรายทางร่างกายจนทำให้ต้องเข้ารับการรักษ	33	137	236	24	15
2. ตัวเหี้ยได้ทำความเสียหาย (อุปกรณ์หรือ สิ่งก่อสร้างต่างๆ)	93	229	108	13	2
3.เหี้ยทำอันตรายสัตว์เลี้ยงทำนเลี้ยงไว้ในครอบครอง	52	131	173	32	57
4. เหี้ยทำให้เกิดการขัดขวางการจราจรหรือการเดินทาง	278	113	25	22	7
5. เหี้ยทำให้เกิดความหวาดระแวง กลัวหรือตกใจเมื่อพบเห็น	22	41	251	79	52
6. เหี้ยบริโภคปลาที่เลี้ยงไว้ในบ่อเลี้ยงบ่อบัด	53	76	119	105	92
7. ทำให้เกิดความน่ารังเกียจเมื่อพบเห็น	31	224	180	8	2
8. เหี้ยทำให้เกิดแรงดึงดูดและความน่าสนใจ	193	189	38	21	4
9. เหี้ยบริโภคซากสัตว์และสิ่งโสโครกต่างๆ	114	168	125	24	14
10. ทำให้เกิดความสมดุลของระบบนิเวศ	16	57	125	172	75

4.6.5 ข้อมูลการประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นรูปแบบค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก

ตารางที่ 11 แสดงข้อมูลด้านความคิดเห็น ทักษะคติและผลกระทบทั้งทางด้านต่างๆ ในรูปแบบของค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก

ประเด็นของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ					ค่าเฉลี่ย น้ำหนัก
	ไม่มี	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด	
1. ตัวเหี้ยทำอันตรายทางร่างกายจนทำให้ต้องเข้ารับการรักษา	7.42	30.79	53.03	5.39	3.37	2.67
2. ตัวเหี้ยได้ทำความเสียหาย (อุปกรณ์หรือ สิ่งก่อสร้างต่างๆ)	20.90	51.46	24.27	2.92	0.45	2.11
3.เหี้ยทำอันตรายสัตว์เลี้ยงท่านเลี้ยงไว้ในครอบครอง	11.69	29.44	38.88	7.19	12.81	2.80
4. เหี้ยทำให้เกิดการขัดขวางการจราจรหรือการเดินทาง	62.47	25.39	5.62	4.94	1.57	1.58
5. เหี้ยทำให้เกิดความหวาดระแวง กลัวหรือตกใจเมื่อพบเห็น	4.94	9.21	56.40	17.75	11.69	3.22
6. เหี้ยบริโภคปลาที่เลี้ยงไว้ในบ่อเลี้ยงบำบัด	11.91	17.08	26.74	23.60	20.67	3.24
7. ทำให้เกิดความน่ารังเกียจเมื่อพบเห็น	6.97	50.34	40.45	1.80	0.45	2.38
8. เหี้ยทำให้เกิดแรงดึงดูดและความน่าสนใจ	43.37	42.47	8.54	4.72	0.90	1.77
9. เหี้ยบริโภคซากสัตว์และสิ่งโสโครกต่างๆ	25.62	37.75	28.09	5.39	3.15	2.23
10. ทำให้เกิดความสมดุลของระบบนิเวศ	3.60	12.81	28.09	38.65	16.85	3.52

4.6.6 การประเมินด้านความคิดเห็น ทักษะและผลกระทบด้านต่างๆ

บุคคลที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ยฯ นั้น จัดว่าเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder) ในการใช้ประโยชน์ร่วมกันจากโครงการ การประเมินหรือการวัดผลทางด้านความคิดเห็น ทักษะและผลกระทบในด้านต่างๆ นั้น เป็นส่วนหนึ่งของการอยู่ร่วมกันระหว่างมนุษย์และสัตว์

จากข้อมูลดังที่กล่าวมา สามารถสรุปค่าเฉลี่ยน้ำหนักของแต่ละประเด็นผลกระทบได้ ดังนี้

ตารางที่ 12 สรุปค่าเฉลี่ยน้ำหนักของแต่ละประเด็นผลกระทบ

ประเด็นของผลกระทบ	ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก
1. ตัวเหี้ยทำอันตรายทางร่างกายจนอาจทำให้ต้องเข้ารับการรักษา	2.67
2. ตัวเหี้ยได้ทำความเสียหาย (อุปกรณ์หรือ สิ่งก่อสร้างต่างๆ)	2.11
3. เหี้ยทำอันตรายสัตว์เลี้ยงท่านเลี้ยงไว้ในครอบครอง	2.80
4. เหี้ยทำให้เกิดการขัดขวางการจราจรหรือการเดินทาง	1.58
5. เหี้ยทำให้เกิดความหวาดระแวง กลัวหรือตกใจเมื่อพบเห็น	3.22
6. เหี้ยบริโภคปลาที่เลี้ยงไว้ในบ่อเลี้ยง	3.24
7. ทำให้เกิดความน่ารังเกียจเมื่อพบเห็น	2.38
8. เหี้ยทำให้เกิดแรงดึงดูดและความน่าสนใจ	1.77
9. เหี้ยบริโภคซากสัตว์และสิ่งโสโครกต่างๆ	2.23
10. ทำให้เกิดความสมดุลของระบบนิเวศ	3.52

ผลจากการวัดระดับของผลกระทบที่เกิดขึ้นในด้านต่างๆ จากการใช้ประโยชน์ในโครงการของตัวเหี้ยร่วมกับมนุษย์ เรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยน้ำหนักสูงสุดไปหาค่าเฉลี่ยน้ำหนักต่ำสุด พร้อมข้อมูลจากผู้ตอบแบบสอบถามให้ข้อมูล พร้อมแสดงดังรูปที่ มีดังนี้

ลำดับที่ 1 ผลกระทบทางด้านบวก ทำให้เกิดความสมดุลของระบบนิเวศ มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเท่ากับ 3.52 สิ่งมีชีวิตทุกๆชนิด ในระบบนิเวศจะมีความสัมพันธ์กัน เหี้ยก็มีประโยชน์เช่นกัน ซึ่งในระบบนิเวศนั้นเหี้ยเป็นผู้บริโภคสัตว์เล็กชนิดอื่นๆ ทำให้เกิดความสมดุลและควบคุมประชากรในระบบนิเวศ

ลำดับที่ 2 ผลกระทบที่เกิดจาก เหี้ยบริโภคปลาที่เลี้ยงไว้ในบ่อเลี้ยง มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเท่ากับ 3.24 เนื่องจากภายในพื้นที่โครงการได้มีการเลี้ยงปลาไว้ในบ่อบำบัดน้ำเสีย ซึ่งเป็นบ่อฝังในกระบวนการบำบัดน้ำเสียในพื้นที่ ซึ่งนับว่าเป็นแหล่งอาหารหลักที่สำคัญของเหี้ย ซึ่งเหี้ยจะเข้ามาเพื่อบริโภคปลาที่เลี้ยงไว้ในบ่ออยู่เป็นประจำ

ลำดับที่ 3 ผลกระทบที่เกิดจากที่ เหี้ยทำให้เกิดความหวาดระแวง กลัวหรือตกใจเมื่อพบเห็น มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเท่ากับ 3.22 เนื่องจากลักษณะรูปลักษณ์ภายนอกของตัวเหี้ยนั้นน่าเกลียดหน้า มีลิ้นสองแฉกคล้ายงู รูปร่างคล้ายจระเข้ที่ดุร้าย ทำให้คนส่วนมากมักจะเกรงกลัวและไม่กล้าเข้าใกล้

ลำดับที่ 4 ผลกระทบที่เกิดจาก เหี้ยทำอันตรายต่อสัตว์เลี้ยงท่านเลี้ยงไว้ในครอบครอง มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเท่ากับ 2.80 เนื่องจากบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงโครงการแหลมผักเบี้ย มีการนำสัตว์บางชนิดเข้ามาหากินในพื้นที่ที่ติดกับพื้นที่โครงการ ยกตัวอย่าง เช่น วัวที่ชาวบ้านนำมากินหญ้าบริเวณขอบรั้วที่ติดกับพื้นที่โครงการ หรือสัตว์หลายชนิดที่อาจจะหลุดและเข้ามาในพื้นที่โครงการหรือพื้นที่ใกล้เคียง เช่น สุนัขและแมว ซึ่งอาจจะถูกสัตว์พวกนี้ทำร้ายและทำอันตรายบาง แต่ในความเป็นจริงแล้วสัตว์จำพวกตัวเหี้ยนั้น เป็นสัตว์ที่รักสงบและไม่ทำอันตรายสัตว์อื่นก่อน จนกว่าจะจนตัวหรือตกอยู่ในอันตราย

ลำดับที่ 5 ผลกระทบที่ตัวเหี้ยทำอันตรายทางร่างกายจนอาจบาดเจ็บหรือทำให้ต้องเข้ารับการรักษามีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเท่ากับ 2.67 เนื่องจากประชากรเหี้ยนั้นมีอยู่มากและกระจัดกระจายอยู่ในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ยและพื้นที่ใกล้เคียง ทำให้ง่ายต่อการพบเห็น ดังนั้นคนส่วนใหญ่จึงเกิดอาการอาการกลัวว่าสัตว์ชนิดนี้จะมาทำร้ายหรือทำความเดือดร้อน แต่ในความเป็นจริงแล้วสัตว์จำพวกตัวเหี้ยนั้น เป็นสัตว์ที่รักสงบและไม่ทำอันตรายสัตว์อื่นก่อน จนกว่าจะจนตัวหรือตกอยู่ในอันตราย

ลำดับที่ 6 ผลกระทบที่ทำให้เกิดความน่ารังเกียจเมื่อพบเห็น ซึ่งมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเท่ากับ 2.38 เนื่องจากลักษณะรูปลักษณ์ภายนอกของตัวเหี้ยนั้นหน้ารูปร่างที่น่าเกลียด น่ากลัว และพฤติกรรมที่แปลกประหลาดของมัน ทำให้คนส่วนมากมักจะเกิดความรังเกียจเมื่อพบเห็นและอาจทำลายทัศนียภาพด้วยเช่นกัน

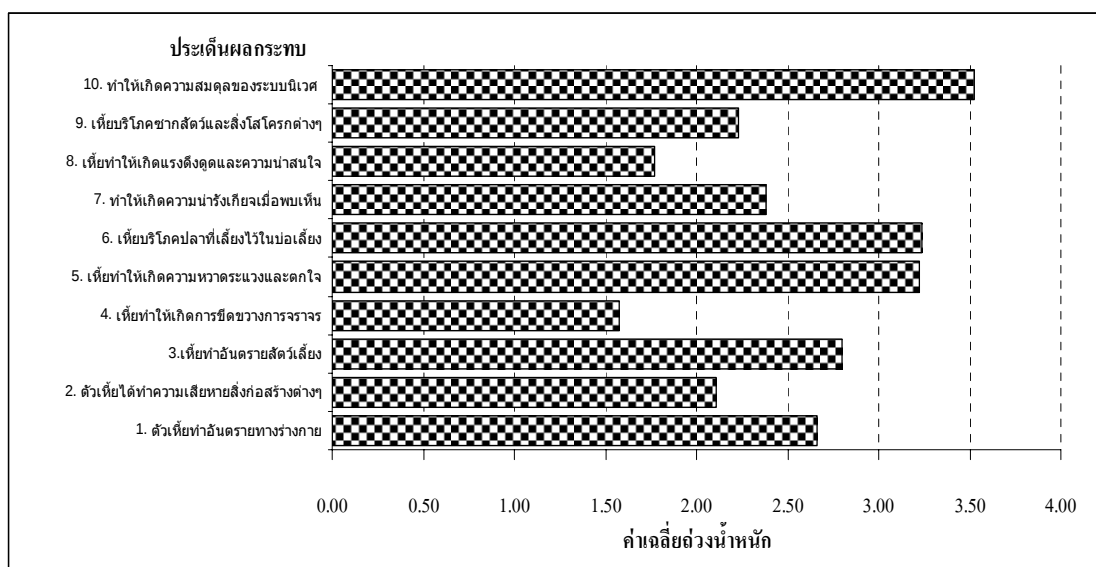
ลำดับที่ 7 ตัวเหี้ยได้ทำความเสียหาย (อุปกรณ์หรือ สิ่งก่อสร้างต่างๆ) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเท่ากับ 2.11 เนื่องจากประชากรเหี้ยมีพฤติกรรมที่จะเข้ามาหาแหล่งอาหารในพื้นที่โครงการ ซึ่งในแต่ละ

พื้นที่จะมีสิ่งปลูกหรือแนวป้องกัน เขี้ยก็จะพังทำลายเข้ามาได้ ยกตัวอย่างเช่น ประตูระบายน้ำของ บ่อบำบัดน้ำเสียที่ล้อมไว้ด้วยตาข่าย ก็ถูกพังทำลาย ด้วยเช่นกัน

ลำดับที่ 8 ผลกระทบทางด้านบวก ที่เหี้ยบริโภคนาซากสัตว์และสิ่งโสโครกต่างๆ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยน้ำหนัก เท่ากับ 2.23 เนื่องด้วยด้วยพฤติกรรมและการกินอยู่ที่แปลกประหลาดของเหี้ย ซึ่งเป็นที่เข้าใจกันว่า เห็นนั้นจะบริโภคนาซากสัตว์ที่เป็นเป็นสิ่งโสโครกและเป็นที่น่ารังเกียจ ซึ่งบางครั้งอาจจะถือว่าเหี้ย เป็นสัตว์ที่มีประโยชน์ในการที่คอยกำจัดสิ่งปฏิกูลเน่าเสีย ทำให้สิ่งแวดล้อมน่าอยู่ขึ้น

ลำดับที่ 9 ผลกระทบทางด้านบวก ที่เหี้ยทำให้เกิดแรงดึงดูดและความน่าสนใจ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยน้ำหนัก เท่ากับ 1.77 เนื่องด้วยด้วยพฤติกรรมและการดำรงชีวิตที่แปลกประหลาดของเหี้ย ทำให้คนกลุ่ม หนึ่งหรือคนที่มีความสนใจเกิดความชอบและสามารถดึงดูดให้เข้ามาศึกษาและสังเกตพฤติกรรม การดำรงชีวิตของสัตว์ชนิดนี้

ลำดับที่ 10 ผลกระทบที่เหี้ยทำให้เกิดการขีดขวางการจราจรหรือการเดินทาง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยน้ำหนัก เท่ากับ 1.54 เนื่องด้วย ประชากรเหี้ยนั้นมีอยู่มากและกระจายกระจายอยู่ในพื้นที่โครงการแหลม ผักเบี้ยและพื้นที่ใกล้เคียง ซึ่งบางครั้งได้เข้ามาอาศัยหลับนอนในพื้นที่หรือบางครั้งอาจพบตาม เส้นทางสัญจรภายในพื้นที่โครงการ ทำให้เวลาที่ต้องใช้เส้นทางอาจจะต้องรอหรือถ้ากลุ่มคนที่กลัว สัตว์จำพวกนี้อาจจะต้องหลีกเลี่ยงในการใช้เส้นทาง



รูปที่ 39 กราฟค่าเฉลี่ยน้ำหนักของประเด็นผลกระทบแต่ละประเด็น

ตารางที่ 13 การแปลผลความหมายค่าเฉลี่ยน้ำหนักคะแนน แบ่งตามระดับของผลกระทบ

ประเด็นของผลกระทบ	การประเมินผลกระทบ
1. ตัวเหี้ยทำอันตรายทางร่างกายจนอาจทำให้ต้องเข้ารับการรักษา	ผลกระทบปานกลาง
2. ตัวเหี้ยได้ทำความเสียหาย (อุปกรณ์หรือ สิ่งก่อสร้างต่างๆ)	ผลกระทบน้อย
3. เห็นทำอันตรายสัตว์เลี้ยงทำนเลี้ยวไว้ในครอบครอง	ผลกระทบปานกลาง
4. เห็นทำให้เกิดการขัดขวางการจราจรหรือการเดินทาง	ผลกระทบน้อย
5. เห็นทำให้เกิดความหวาดระแวง กลัวหรือตกใจเมื่อพบเห็น	ผลกระทบปานกลาง
6. เห็นบริโภคนศาสตร์ที่เลี้ยวไว้ในบ่อเลี้ยง	ผลกระทบปานกลาง
7. ทำให้เกิดความน่ารังเกียจเมื่อพบเห็น	ผลกระทบน้อย
8. เห็นทำให้เกิดแรงดึงดูดและความน่าสนใจ	ผลกระทบน้อย
9. เห็นบริโภคนศาสตร์และสิ่งโสโครกต่างๆ	ผลกระทบน้อย
10. ทำให้เกิดความสมดุลของระบบนิเวศ	ผลกระทบมาก

4.6.7 ข้อมูลทางด้านการคิดเห็นและทัศนคติ

ตารางที่ 13 แสดงข้อมูลทางด้านการคิดเห็นและทัศนคติ

หัวข้อ	จำนวน (แบบสอบถาม)	ร้อยละ (%)
14. ท่านคิดว่าในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ย มีจำนวนของตัวเหี้ยอยู่ในระดับใด?		
- น้อยเกินไป	66	14.83
- ปานกลาง (เหมาะสม)	245	55.06
- มากเกินไป	134	30.12
15. ท่านคิดว่าเหี้ยเป็นสัตว์ที่มีอันตรายหรือไม่		
- อันตราย	152	34.16
- ไม่อันตราย	293	65.84
16. ท่านคิดว่าเหี้ยเป็นสัตว์ที่ดุร้ายหรือไม่		
- ดุร้าย	91	20.45
- ไม่ดุร้าย	354	79.56
17. ในความคิดเห็นของท่าน ท่านคิดว่าตัวเหี้ยมีผลต่อการดำรงชีวิตของท่านหรือไม่?		
- มี	23	5.17
- ไม่มี	422	94.83

จากตารางที่ 4.10 ซึ่งพิจารณาจากข้อมูลทางด้านทัศนคติและความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามพบว่า

1. ความคิดเห็นในเรื่องของระดับจำนวนของตัวเหี้ยในพื้นที่โครงการนั้น ส่วนมากมีความคิดเห็นว่า มีจำนวนเหมาะสมแล้วกับพื้นที่ที่มีอยู่ คิดเป็นร้อยละ 55.06 รองลงมาคิดว่าอยู่ในระดับที่มากเกินไป ร้อยละ 30.12 และรองลงมา คือ คิดว่าอยู่ในระดับที่น้อยเกินไป คิดเป็นร้อยละ 14.83 ของทั้งหมด
2. ความคิดเห็นในเรื่องความเป็นสัตว์อันตรายของตัวเหี้ย พบว่า คนส่วนมากคิดว่า ตัวเหี้ยเป็นสัตว์ที่ไม่มีอันตราย คิดเป็นร้อยละ 65.84 และบางส่วนคิดว่า ตัวเหี้ยเป็นอันตราย คิดเป็นร้อยละ 34.16 ของทั้งหมด

3. ความคิดเห็นในเรื่องความเป็นสัตว์ร้ายของตัวเหี้ย พบว่า คนส่วนมากคิดว่า ตัวเหี้ยเป็นสัตว์ที่ไม่ดุร้าย คิดเป็นร้อยละ 79.56 และบางส่วนคิดว่า ตัวเหี้ยเป็นสัตว์ที่ดุร้าย คิดเป็นร้อยละ 20.45 ของทั้งหมด
4. ความคิดเห็นในเรื่องที่ตัวเหี้ยมีผลต่อการดำรงชีวิต พบว่า ส่วนใหญ่มีความเห็นว่า เหี้ยนั้นไม่มีผลกระทบต่อการดำรงชีวิต คิดเป็นร้อยละ 94.83 และมีเพียงส่วนน้อยเท่านั้น ที่คิดว่า เหี้ยมีผลกระทบต่อการดำรงชีวิต คิดเป็นร้อยละ 5.17 ของทั้งหมด

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

5.1.1 โครงสร้างของประชากรเหี้ยในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ย

จากผลการศึกษาความหนาแน่นต่อหน่วยต่อพื้นที่ทั้งหมด (Crude density) ของประชากรเหี้ยที่เข้ามาใช้ประโยชน์โดยตรงในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ย ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างประชากร โดยใช้เครื่องมือ บ่วงคล้องคอ และกรงดักสัตว์ สามารถประเมินจำนวนประชากร ในแบบ Peterson Index ได้ไม่น้อยกว่า 40 ตัว คิดเป็นความหนาแน่น เท่ากับ 38.94 ต่อตารางกิโลเมตร และยังพบว่าภายในพื้นที่นั้น มีเหี้ยเพียงชนิดเดียวที่อาศัยอยู่ ส่วนสัตว์วงศ์ตะกวดชนิดอื่นไม่พบในงานวิจัยนี้ แต่เนื่องจากพื้นที่โครงการมีขนาดใหญ่ซึ่งส่วนใหญ่เป็นป่าชายเลน จึงเป็นการยากที่จะประเมินประชากรของเหี้ยที่แท้จริงในพื้นที่ ลักษณะการแพร่กระจายของประชากรเหี้ยในพื้นที่โครงการนั้นพบได้ทั่วไปในพื้นที่ โดยเฉพาะในส่วนของป่าชายเลนและบ่อฝังบ้ำบดน้ำเสีย

5.1.2 นิเวศพฤติกรรมของเหี้ย

ข้อมูลทางกายภาพของเหี้ยที่พบและสุ่มตัวอย่างในโครงการ ในช่วงระหว่างเดือนตุลาคม 2549 – เดือนสิงหาคม 2550 พบว่า พื้นที่ที่เหี้ยอยู่อาศัยจะมีอุณหภูมิเฉลี่ย 21.0 - 32.7 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ เท่ากับ 61 – 81 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณน้ำฝนระหว่าง 0-1,016 มิลลิเมตรต่อปี

จากการศึกษาสามารถ สรุปได้ว่า เหี้ยนั้นเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ย โดยเฉลี่ยจะอาศัยเส้นทางด้านข้างบริเวณบ่อบ้ำบดน้ำเสีย บริเวณป่าชายเลนที่เชื่อมถึงกันได้และบริเวณด้านข้างคูคลองติดกับพื้นที่ของหน่วยงานประมงน้ำกร่อยชายฝั่งเพชรบุรี มากที่สุด ซึ่งส่วนใหญ่ถ้าเหี้ยไม่เข้ามาหาอาหารในพื้นที่โครงการ จะพบว่าอาศัยอยู่ในบริเวณของพื้นที่ของหน่วยงานประมงน้ำกร่อยชายฝั่งเพชรบุรีมากกว่า ในการดำรงชีวิตประจำวันของเหี้ยที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับพื้นที่โครงการนั้น จะเป็นเริ่มต้นด้วยกิจกรรมหากินในเช้าจนถึงเวลากลางวันเป็นส่วนใหญ่โดยเฉลี่ยจะพบตัวเหี้ยเข้ามาหาอาหารในช่วงเวลาดังแต่ 6.00 น. เป็นต้นไป โดยเฉลี่ยจะพบในช่วงเวลา 6.00-10.00 น. มากที่สุด อาหารที่สำคัญของเหี้ยคือ ปลาที่เลี้ยงไว้ในบ่อ มี 2 ชนิด คือ ปลาหยีสก (*Labeo rohita*) ปลานิล (*Oreochromis niloticus*) ไข่ของนกชายเลน (Egg of Shorebird) และสัตว์ขนาดเล็ก

บางชนิด นอกจากนี้สามารถพบเห็นหมีหลับนอนในพื้นที่โครงการในช่วงเวลากลางคืน เริ่มตั้งแต่ช่วงเวลา 18.00 น.เป็นต้นไปจนถึงเช้า โดยเฉลี่ยจะพบในช่วงเวลากลางคืน 19.00-0.00 น. มากที่สุด

5.1.3 ลักษณะและความแตกต่างทางสัณฐานวิทยา

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาบางประการของตัวหมีที่ทำการตรวจวัด มีความถี่ที่มีการกระจายในช่วงต่างๆ ไม่สามารถแยกกันได้อย่างชัดเจนในระหว่างเพศผู้และเพศเมีย ซึ่งส่วนใหญ่ที่พบและพิจารณาจากลักษณะทางสัณฐานวิทยา พบว่า ประชากรส่วนใหญ่เป็นกลุ่มในวัยเจริญพันธุ์ (Reproductive class) จนถึงกลุ่มหลังวัยเจริญพันธุ์ (Post-reproductive class)

ความแตกต่างของลักษณะทางสัณฐานวิทยากับเพศของหมีนั้น จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า มีลักษณะบางลักษณะเท่านั้นที่ในเพศผู้และเพศเมียมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ ความยาวเส้นรอบวงของโคนหาง (Base of tail circumference length) ความยาวทั้งหมดของโพรงจมูก (Nostril length) และ) ความกว้างของดวงตา (Eye width) ส่วนลักษณะทางสัณฐานวิทยาอื่นๆ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

5.1.4 ความคิดเห็น ทศนคติและผลกระทบ

จากการทำแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ สามารถแยกกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานที่ภายในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ย รวมทั้งผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงแล้วเข้ามาใช้ประโยชน์ในโครงการเป็นประจำ และกลุ่มของผู้ที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการเป็นครั้งคราว โดยส่วนใหญ่เป็นบุคคลที่เข้ามาศึกษา ดูงาน ทศนศึกษาและนักท่องเที่ยว คิดเป็นจำนวนถึงร้อยละ 74 พบว่า เมื่อเข้ามาในพื้นที่แล้วมักจะพบเห็นตัวหมี ถือว่าเป็นการใช้ประโยชน์ร่วมกันซึ่งจะมีความแตกต่างของช่วงเวลาและพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์ บางครั้งเป็นการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ทับซ้อนกัน แต่ตัวหมีก็ไม่ได้ส่งผลกระทบใดๆ โดยตรงต่อผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่

การประเมินผลกระทบด้านต่างๆ ในรูปแบบของค่าเจลีสัยน้ำหนักรู้พบว่า การให้ผู้ตอบแบบสอบถามระดับของประเด็นผลกระทบ เพื่อเป็นตัวแทนที่จะตอบคำถามถึงการอยู่ร่วมกันระหว่างมนุษย์กับสัตว์ชนิดนี้ พบว่า ผลกระทบที่เกิดขึ้นทางด้านลบจากการเข้ามาใช้ประโยชน์โครงการแหลม

ผักเบี้ยของเหียนนั้นอยู่ในระดับปานกลางถึงระดับน้อย แสดงให้เห็นว่า เกิดผลกระทบต่อมนุษย์น้อยมากเมื่อเหียนเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการ ส่วนผลกระทบที่เกิดขึ้นทางด้านบวกจากการเข้ามาใช้ประโยชน์โครงการแหลมผักเบี้ยของเหียนนั้น อยู่ในระดับปานกลางถึงระดับน้อย เช่นกัน แต่ประเด็นทางบวกที่เกี่ยวกับการทำให้เกิดความสมดุลของระบบนิเวศ ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ประชาชนมีความเข้าใจความรู้ ในบทบาทและความสำคัญของเหียนในระบบนิเวศวิทยาในระดับหนึ่ง ซึ่งถือว่าเป็นไปในแนวทางที่ดี สำหรับประเด็นทางด้านความคิดเห็นและทัศนคติที่มีต่อตัวเหียนนั้น พบว่าผลเป็นไปในทางที่สอดคล้องกับการพิจารณาประเด็นผลกระทบ ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ ให้ความคิดเห็นว่า เหียนนั้นเป็นสัตว์ที่ไม่ดุร้าย ไม่มีอันตราย และไม่มีผลต่อการดำรงชีวิตของตัวเอง และมีจำนวนที่เหมาะสมต่อพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ย

5.2 ข้อเสนอแนะ

- (1) การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ทำให้ทราบถึงนิเวศพฤติกรรมและดำรงชีวิตของเหียนเพียงแค่บางส่วนที่สำคัญเท่านั้น ซึ่งสามารถนำวิธีการและรูปแบบของการวิเคราะห์ในงานวิจัยครั้งนี้ไปประยุกต์ใช้ ในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้
- (2) การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ทำให้ทราบถึงนิเวศพฤติกรรมและดำรงชีวิตของเหียนเพียงแค่บางส่วนที่สำคัญเท่านั้น ซึ่งอาจจะทำการศึกษาในด้านการดำรงชีวิตและพฤติกรรมที่สำคัญด้านอื่นๆ เช่น การผสมพันธุ์ การวางไข่ เป็นต้น ได้อีกด้วย
- (3) จากผลการศึกษาด้านความคิดเห็น ทัศนคติและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ตัวอย่างของเหียนนั้น เป็นข้อชี้วัดอย่างหนึ่งว่า คนส่วนหนึ่งมีความไม่เข้าใจในพฤติกรรมและการดำรงชีวิตของสัตว์ชนิดนี้ ทำให้อาจจะต้องมีการให้ข้อมูล ความรู้ และทัศนคติที่ถูกต้อง

บรรณานุกรม

- การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. 2548. **แผนที่จังหวัดเพชรบุรี**. แหล่งที่มา:
<http://www.tat.or.th/tatwebsite.asp>, 14 ตุลาคม 2549
- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2550. **ภูมิอากาศจังหวัดเพชรบุรี**. แหล่งที่มา: <http://tmd.go.th/province.php>,
 3 ธันวาคม 2550
- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2550. **ลักษณะภูมิอากาศรายเดือน**. แหล่งที่มา: [http://www.tmd.go.th/climate/climate.php? FileID=4](http://www.tmd.go.th/climate/climate.php?FileID=4), 10 พฤศจิกายน 2550
- คมสร เล่าห์ประเสริฐ. 2542. ความหลากหลายของชนิด การแพร่กระจายและความแตกต่างทาง
สัณฐานวิทยา ของสัตว์วงศ์ตะกวดในภาคใต้ของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญา
 มหบัณฑิต, มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์
- นิตยา เล่าหะจินดา. 2546. **นิเวศวิทยา พื้นฐานสิ่งแวดล้อมศึกษา**. สำนักพิมพ์
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ
- วีระ ทองเนตร. 2550. **การศึกษานิเวศวิทยาประชากรของตะกวดในพื้นที่ป่าบ้านท่าตูม อ.เมือง
 จ.มหาสารคาม**. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2548. **รายงานสถานการณ์
 คุณภาพสิ่งแวดล้อม 2548**. ศูนย์บริการวิชาการ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์,
 กรุงเทพฯ
- องค์การสวนสัตว์ในพระราชูปถัมภ์. 2549. **สัตว์จำพวกตะกวด**. แหล่งที่มา: www.zoothailand.org,
 10 สิงหาคม 2549
- Auffenberg, W. 1981 Combat behaviour in *Varanus bengalensis* (Saurai: Varanidae). **J. Bombay
 Natural History Society** 7(1): 54-72.
- Auffenberg, W. 1994. **The Bengal monitor**. University of Florida Press, Gainesville.
- Bennett. 1993. The Water Monitor, Varanus Salvator. Available source: <http://www.abdn.ac.th/nhi770/hello.htm>, August 10, 2006.
- Bennett, D. 1995. **A little book of monitor lizards**. Aberdeen Viper Press. Aberdeen.
- Besbeas, P., Freeman, S. N., Morgan, B. J. T., Catchpole, E. A. 2002. Integrating mark-recapture-
 recovery and census data to estimate animal abundance and demographic parameters.
Biometrics. 58: 540-547

- Carr and the Editor of Time-Life Books. 1970. **The reptiles**. Published simultaneously in Canada: 8-9
- Ciofi, C. 1999. The Komodo dragon on the few small islands in the Indonesian archipelago, the world's largest lizard reigns supreme. **Scientific American** March 1999: 1-9.
- Gamble T. 2003. **Conservation Biology Graduate Programs**. Available source <http://www.tc.umn.edu>, August 10, 2006
- Graham, G. Thompson and Eric, R. Pianka. 2001 Allometry of Clutch and Neonate Sizes in Monitor Lizards (Varanidae: *Varanus*). **Copeia**, 2001(2): 443–458
- Indonesia trekking and adventure. 2006. **Komodo map**. Available source: <http://www.footprint-adventures.co.uk/mapindo/komodo.html>, February 13, 2007
- Jessop, T.S., J. summer, H. Rudiharto, D. Purwandana, M. J. Imansyah and J. A. Philips. 2003. Distribution, use and selection of nest by Komodo dragon. **Biological Conservation** Volume 117(2004): 463-470.
- Lekagul and B.. 1969. Monitors of Thailand. **Conservation News of Southeast Asia** 8: 31-32
- Luxmoore, R. and Groombridge. 1990. Asian Monitor Lizards. **Lausanne: CITES**. 175-188
- Myers, P., R., Espinosa, Parr, Jones, Hammond, and Dewey. 1995. **The Animal Diversity**. Available source: <http://www.animaldiversity.org>, February 07, 2007
- Odum, E.P. 1971. **Fundamentals of Ecology**. W.B. Saunders Company, Philadelphia
- Pinder, M. J. 2001. **A Guide to the Snakes of Virginia. Wildlife Diversity Special Publication Number 2**, Virginia Department of Game & Inland Fisheries. Richmond, Virginia.
- Pritchett, W. L. and R. F. Fisher. 1987. **Properties and Management of Forest Soils**. Available source: <http://www.umext.maine.edu/onlinepubs/htmpubs/7029.htm>, November 13, 2007.
- SPSS Inc. 2006. **SPSS 15.0 for Windows Evaluation Version**. (Computer Program). LEAD Technologies, Inc., U.S.A.
- Steel, R. 1996. **Living Dragon**. York House Typographic, Spain.
- Shine R., P. S. Harlow and J. S. Keogh. 1995. Commercial harvesting of giant lizard: The biology of water monitor, *Varanus salvator*, in north Sumatra. **Wildlife Research**, 1998, 25: 437-447

- Southwick, C.H. 1976. **Ecology and the Quality of our Environment**. D Van Nostrand Company, New York.
- Taylor, E. 1963. The lizards of Thailand. **Kansas University Science Bulletin** 14: 914-928
- Thompson G. T. and E. R. Pianke. 2001. Allometry of Clutch and Neonate Sizes in Monitor Lizards (Varanidae: varanus). **Copeia**, 2001(2): 443-458
- The Woodland Park Zoo Seattle. 2006. **Varanus Komodoensis**. Available source: <http://www.zoo.org/bearcam/cam.html>, February 14, 2007
- Van der Wag, M.A. 1999. **Varanus rudicollis**. Available source <http://www.varanus.nl>, August 27, 2006
- Yamane, T. 1967. **Statistics, an Introductory Analysis**, 2nd Ed. Harper and Row, New York.
- _____. 2007. **Geography energy and the environment**. Available source: <http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/geography/energy/energytypesrev2.shtml>, November 11, 2007.
- _____. 2007. **Food Chains and web**. Available source: <http://www.srd.gov.ab.ca/fishwildlife/wildlifeinalberta/watchablewildlife/invertebrates/foodchains.aspx>, November 11, 2007.
- _____. 2007. **Varanus dumerilii**. Available source: <http://www.cyclura.com/index.php>, November 11, 2007.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบสอบถาม

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง

“การศึกษาผลกระทบด้านต่างๆและทัศนคติที่มีต่อตัวเหี้ย (*Varanus salvator*) จากการมาใช้ประโยชน์จากพื้นที่โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ”

เป็นส่วนหนึ่งของการวิจัย เรื่อง

การศึกษานิเวศวิทยาของเหี้ย และผลกระทบจากการใช้ประโยชน์ในโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

1. แบบสอบถามมีทั้งหมด 2 ส่วน คือ

- | | |
|-----------|---|
| ส่วนที่ 1 | สถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถามและข้อมูลทั่วไป |
| ส่วนที่ 2 | ผลกระทบทางด้านบวกและลบ และทัศนคติของท่าน |

2. กรุณาตอบแบบสอบถามตรงตามความเป็นจริงหรือความเห็นที่แท้จริงของท่านเพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ของงานวิจัย

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดีในการตอบแบบสอบถามและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

นายวัชรพงษ์ ชื้อกำเนิด

นักศึกษานิเทศศาสตร์โท ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

คำชี้แจง เติมคำลงในช่องว่างที่กำหนดไว้หรือใส่เครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ ที่กำหนดไว้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ

☐ ชาย

☐ หญิง

2. อายุ

☐ ต่ำกว่า 25 ปี

☐ 25-30 ปี

☐ 31-40 ปี

☐ 41-50 ปี

☐ 51-60 ปี

☐ มากกว่า 60 ปี

3. ระดับการศึกษา

☐ ประถมศึกษา

☐ มัธยมศึกษา

☐ ปวช/ปวส/อนุปริญญา

☐ ปริญญาตรี/เทียบเท่า

☐ สูงกว่าปริญญาตรี

4. อาชีพ

☐ ส่วนราชการ/รัฐวิสาหกิจ

☐ ธุรกิจส่วนตัว

☐ หน่วยงานเอกชน

☐ รับจ้างทั่วไป

☐ เกษตรกรรม/ค้าขาย

☐ อื่นๆ.....

5. วัตถุประสงค์ที่ท่านเดินทางเข้ามาใช้พื้นที่โครงการฯ แลคมผักเบี้ย คืออะไร?

☐ ทำงานและปฏิบัติหน้าที่ (เจ้าหน้าที่ภายในโครงการ) } ข้ามไปทำข้อ 8

☐ ทำการศึกษาวิจัยโครงการหรือวิทยานิพนธ์

☐ ติดต่อประสานงาน คูงานหรือทัศนศึกษา

☐ พักผ่อนและท่องเที่ยวตามอัธยาศัย

☐ อื่น ๆ.....(โปรดระบุ)

6. ความถี่โดยเฉลี่ยที่ท่านเข้ามาในใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการฯ แลคมผักเบี้ย?

☐ 1-3 ครั้ง

☐ 4-6 ครั้ง

☐ 6-10 ครั้ง

☐ มากกว่า 10 ครั้งขึ้นไป

7. ระยะเวลาที่ท่านเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ยในแต่ละครั้ง?

- ☐ ภายใน 1 วัน ☐ 1-3 วัน ☐ 3-5 วัน ☐ 5 วันขึ้นไป

8. ท่านเข้ามาในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ยช่วงเวลาใดมากที่สุดในช่วงเวลาใด?

- ☐ ช่วงเช้า (6.00-10.00 น.) ☐ ช่วงกลางวัน (10.00-13.00 น.)
☐ ช่วงบ่าย (13.00-16.00 น.) ☐ ช่วงเย็น (16.00-19.00 น.)
☐ ช่วงกลางคืน (19.00-6.00 น.)

9. ท่านเข้ามาใช้พื้นที่ในส่วนใดของโครงการแหลมผักเบี้ย? (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ แปลงหญ้าสาธิต ☐ สำนักงาน/ห้องประชุม
☐ พื้นที่ป่าชายเลน ☐ บ่อบำบัดหรือบ่อฝังต่าง ๆ
☐ คู่อักนกวิจัย/ห้องปฏิบัติการ ☐ อื่น ๆ.....

10. จำนวนของเหี้ยที่ท่านพบเห็นโดยเฉลี่ยใน 1 วันภายในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ย?

- ☐ 1-3 ตัว ☐ 4-6 ตัว ☐ 6-10 ตัว ☐ มากกว่า 10 ตัวขึ้นไป

11. ท่านพบเห็นเหี้ยบ่อยที่สุดในช่วงเวลาใด?

- ☐ ช่วงเช้า (6.00-10.00 น.) ☐ ช่วงกลางวัน (10.00-13.00 น.)
☐ ช่วงบ่าย (13.00-16.00 น.) ☐ ช่วงเย็น (16.00-19.00 น.)
☐ ช่วงกลางคืน (19.00-6.00 น.)

12. บริเวณที่ท่านพบเห็นตัวเหี้ยในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ บ่อเลี้ยงปลา (บ่อฝังบำบัด)
☐ แปลงพืชป่าชายเลน
☐ ถนนหนทางภายในพื้นที่โครงการวิจัยฯ
☐ ร่องและคูระบายน้ำ
☐ อื่นๆ (โปรดระบุ).....

ผลกระทบทางด้านบวกและด้านลบ ทักษะคิด ความคิดเห็นต่างๆ

ส่วนที่ 1 ประเด็นทางด้านผลกระทบ

คำชี้แจง โปรดเติมเครื่องหมาย ✓ ในช่องว่างระดับของผลกระทบของท่านในประเด็นต่างๆ

ประเด็นของผลกระทบที่เกิดขึ้น	ระดับของผลกระทบ				
	ไม่มี	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
ผลกระทบทางด้านลบและด้านบวก 1. ตัวเหี้ยทำอันตรายทางร่างกาย (บาดเจ็บจากการถูกกัด ถูกหางฟาดหรืออื่นๆ) จนทำให้ต้องเข้ารับการรักษ าเป็นต้น					
2. ตัวเหี้ยได้ทำความเสียหาย (สิ่งของหรือสิ่งก่อสร้างต่างๆ) เช่น ร้วหรือตาข่ายกั้นเสียหาย พังทลาย ทะลุขาด, อุปกรณ์จับสัตว์น้ำเสียหาย เป็นต้น					
3.เหี้ยทำอันตรายสัตว์เลี้ยงท่านเลี้ยงไว้ในครอบครอง (สุนัข,ไก่, เป็ด) กินหรือทำร้ายจนถึงแก่ความตายหรือบาดเจ็บ					
4. เหี้ยทำให้เกิดการขัดขวางการจราจรหรือการเดินทางภายในพื้นที่โครงการ อาจจะต้องเลี่ยงใช้เส้นทางอื่นเมื่อมันมาขวางทาง					
5. เหี้ยทำให้เกิดความหวาดระแวง กลัวหรือตกใจเมื่อพบเห็น					
6. เหี้ยบริโภคปลาที่เลี้ยงไว้ในบ่อเลี้ยง (บ่อฝั่ง) ภายในพื้นที่โครงการ ทำให้จำนวนปลาในบ่อเลี้ยงลดลง					

ประเด็นของผลกระทบที่เกิดขึ้น	ระดับของผลกระทบ				
	ไม่มี	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
ผลกระทบทางด้านลบและด้านบวก					
7. ทำให้เกิดความน่ารังเกียจเมื่อพบเห็น (จากรูปร่าง หน้าตาและพฤติกรรม)					
8. เสียทำให้เกิดแรงดึงดูดและความน่าสนใจ เมื่อเข้ามาในพื้นที่โครงการ					
9. เสียบริโภคนิสัยและสิ่งโสโครกต่างๆ ที่ส่งกลิ่นเหม็นเน่า ทำให้สภาพแวดล้อมดีขึ้น					
10. ทำให้เกิดความสมดุลของระบบนิเวศ แสดงให้เห็นถึงความอุดมสมบูรณ์โครงการฯ แหลมผักเบี้ย					
(เพิ่มเติมผลกระทบที่เกิดขึ้น)					
11.					
12.					
13.					

ส่วนที่ 2 ประเด็นทัศนคติ ความคิดเห็นต่างๆ

14. ท่านคิดว่าในพื้นที่โครงการฯ แหลมผักเบี้ย มีจำนวนของตัวเหี้ยอยู่ในระดับใด?

- ☐ น้อยเกินไป ☐ ปานกลาง(เหมาะสม) ☐ มากเกินไป

15. ท่านคิดว่าเหี้ยเป็นสัตว์ที่มีอันตรายหรือไม่ อย่างไร?

- ☐ มีอันตราย เพราะว่า.....
- ☐ ไม่มีอันตราย เพราะว่า.....

16. ท่านคิดว่าเหี้ยเป็นสัตว์ที่ดุร้ายหรือไม่ อย่างไร?

- ☐ ดุร้าย เพราะว่า.....
- ☐ ไม่ดุร้าย เพราะว่า.....

17. ในความคิดเห็นของท่าน ท่านคิดว่าตัวเหี้ยมีผลต่อการดำรงชีวิตของท่านหรือไม่?

- ☐ ไม่มี ☐ มี

ท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ข
ข้อมูลลักษณะทางสัตฐานวิทยาและ
การวิเคราะห์พารามิเตอร์ต่างๆ

1. ข้อมูลเบื้องต้นของลักษณะทางสัณฐานวิทยา

ตารางที่ 6.1 ข้อมูลทางสัณฐานวิทยาทั้งหมดของเหี้ย (Morphological of *Varanus Salvator*)

สัณฐาน/เพศ	M1	M2	M3	M4	M5	F1	F2	F3	F4
1. SVL	90.0	85.5	78.8	70.0	54.0	82.3	65.0	63.5	61.0
2. TL	125.0	118.0	109.6	99.3	78.0	113.5	91.5	89.2	85.0
3. HL	14.2	13.4	12.4	11.5	8.8	13.0	10.9	10.2	9.8
4. SNL	2.0	1.9	1.8	2.1	1.2	2.0	1.5	1.6	1.4
5. SEL	9.2	8.7	8.0	7.2	7.0	8.5	6.4	6.3	6.3
6. SEaL	13.8	13.2	12.5	12.0	9.9	13.2	11.0	10.5	10.2
7. SML	12.7	12.0	11.6	10.5	8.8	12.1	9.5	9.2	8.2
8. SPL	15.5	14.7	13.8	12.8	10.2	14.2	11.5	10.9	10.5
9. NEL	5.6	5.5	4.8	4.0	3.5	5.2	4.2	3.8	3.9
10. NEaL	12.0	11.4	10.8	9.6	8.0	11.0	8.6	9.1	8.7
11. NL	1.2	1.0	0.9	0.7	0.6	0.8	0.6	0.7	0.6
12. EEaL	4.4	4.2	3.5	3.9	2.7	4.0	3.4	3.2	3.2
13. EL	2.0	1.6	1.4	1.2	1.2	1.8	1.5	1.4	1.3
14. NW	2.4	2.2	2.1	2.0	1.8	2.2	1.7	1.8	1.7
15. EW	7.8	7.0	6.5	5.5	4.8	5.6	4.8	4.6	4.4

สถานี/เขต	M1	M2	M3	M4	M5	F1	F2	F3	F4
16.CVL	58.0	55.5	53.0	41.5	36.0	52.0	42.0	39.0	36.0
17.UAL	11.7	11.0	10.0	9.0	6.5	10.2	8.5	8.0	7.5
18.FAL	9.5	8.8	8.7	7.5	6.2	9.0	7.5	7.3	7.0
19.HaL	12.0	12.0	11.0	8.6	7.5	10.3	8.4	8.2	8.0
20.FLL	33.2	31.8	29.7	25.1	20.2	29.5	24.4	23.5	22.5
21.ULL	14.0	13.2	12.3	11.0	10.0	13.0	11.5	10.4	9.9
22.LLL	12.3	11.8	10.0	8.0	7.9	10.1	9.0	8.7	8.2
23.FL	14.2	13.4	12.0	11.6	8.9	14.0	10.3	10.0	10.2
24.HLL	40.5	38.4	34.3	32.0	28.0	37.1	30.8	29.1	28.3
25.TCL	33.0	31.5	26.4	22.0	19.0	21.0	18.0	17.6	17.1
26.ACL	40.0	37.0	36.0	27.3	23.0	34.0	28.0	27.5	27.8
27.LCL	36.0	34.5	30.8	26.1	25.0	33.0	26.0	25.5	25.0
28.MCL	48.5	46.0	42.5	32.1	27.5	42.5	34.2	34.3	31.8
29.TW	17.5	14.7	12.5	8.0	3.0	16.0	1.9	7.0	4.5
30.TTL	215.0	203.5	188.3	169.3	132.0	195.8	156.5	152.7	146.0
31.SCL	32.0	32.0	28.0	26.7	22.0	29.5	23.0	23.0	21.5

หมายเหตุ : M = เพศผู้ F = เพศเมีย

1. วิเคราะห์ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยา

1.1 วิเคราะห์ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาพืชผู้

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
TL	5	1.3801	1.4444	1.404740	.0265805
HL	5	.1567	.1643	.159860	.0035133
SNL	5	.0222	.0295	.023660	.0032647
SEL	5	.1016	.1296	.107620	.0122972
SEaL	5	.1533	.1833	.164160	.0128210
SML	5	.1404	.1630	.148260	.0091210
SPL	5	.1719	.1889	.178220	.0074375
NEL	5	.0571	.3535	.119620	.1307691
NEaL	5	.1333	.1481	.137900	.0060630
NL	5	.0100	.0148	.012240	.0018501
EEaL	5	.0444	.0551	.049500	.0038125
EL	5	.0171	.0222	.019600	.0024403
NW	5	.0257	.0333	.028200	.0030381
EW	5	.0786	.0889	.083720	.0040844
CVL	5	.5929	.6730	.645220	.0315683
UAL	5	.1204	.1300	.126940	.0038076
FAL	5	.1029	.1148	.108140	.0046198
HaL	5	.1229	.1404	.135040	.0073442
FLL	5	.3583	.3771	.370060	.0072269
ULL	5	.1544	.1667	.158000	.0049614
LLL	5	.1143	.1463	.132460	.0122455
FL	5	.1524	.1657	.159480	.0056495
HLL	5	.4356	.4778	.453920	.0154482
TCL	5	.3143	.3684	.347300	.0227933
ACL	5	.3903	.4571	.430080	.0252088
LCL	5	.3734	.4630	.406200	.0338224
MCL	5	.4582	.5397	.516820	.0351869
TTL	5	2.3801	2.4444	2.404740	.0265805
SCL	5	.3556	.4074	.374860	.0214699
Valid N (listwise)	5				

หมายเหตุ: ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสถิติบรรยาย (Descriptive statistics)

โดยใช้โปรแกรม Spss เวอร์ชัน 15.0 (Windows XP)

1.2 วิเคราะห์ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาในเพศเมีย

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
TL	4	1.3785	1.4077	1.395975	.0131503
HL	4	.1579	.1677	.161775	.0041724
SNL	4	.0230	.0252	.023975	.0010966
SEL	4	.0985	.1037	.101200	.0027313
SEaL	4	.1603	.1692	.165525	.0038135
SML	4	.1344	.1474	.143325	.0060119
SPL	4	.1717	.1769	.173175	.0024891
NEL	4	.0600	.0646	.062800	.0019664
NEaL	4	.1323	.1433	.138125	.0059991
NL	4	.0092	.0116	.009975	.0011026
EEaL	4	.0486	.0525	.050950	.0018303
EL	4	.0211	.0231	.021850	.0009000
NW	4	.0262	.0291	.027550	.0013379
EW	4	.0680	.0738	.071750	.0025684
CVL	4	.5902	.6462	.620575	.0241087
UAL	4	.1231	.1308	.125950	.0034569
FAL	4	.1093	.1154	.113475	.0028512
HaL	4	.1251	.1311	.128625	.0025237
FLL	4	.3583	.3754	.368075	.0071696
ULL	4	.1579	.1769	.165225	.0081761
LLL	4	.1227	.1385	.133150	.0071696
FL	4	.1575	.1701	.163150	.0061392
HLL	4	.4507	.4738	.461500	.0096792
TCL	4	.2551	.2805	.272425	.0116646
ACL	4	.4130	.4561	.433250	.0176844
LCL	4	.4000	.4105	.403250	.0048775
MCL	4	.5163	.5400	.525950	.0102015
TTL	4	2.3785	2.4077	2.395975	.0131503
SCL	4	.3525	.3622	.356700	.0044294
Valid N (listwise)	4				

หมายเหตุ: ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสถิติบรรยาย (Descriptive statistics)
 โดยใช้โปรแกรม Spss เวอร์ชัน 15.0 (Windows XP)

1.3 วิเคราะห์ข้อมูลความแตกต่างทางลักษณะทางสัณฐานวิทยาในเพศของหมี

	TL	HL	SNL	SEL	SEaL	SML	SPL	NEL	NEaL	NL
Mann-Whitney U	9.000	6.000	4.000	8.000	8.000	7.000	5.000	9.000	10.000	2.000
Wilcoxon W	19.000	21.000	19.000	18.000	23.000	17.000	15.000	24.000	20.000	12.000
Z	-.245	-.980	-1.535	-.490	-.490	-.735	-1.225	-.245	.000	-1.960
Asymp. Sig. (2-tailed)	.806	.327	.125	.624	.624	.462	.221	.806	1.000	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.905 ^a	.413 ^a	.190 ^a	.730 ^a	.730 ^a	.556 ^a	.286 ^a	.905 ^a	1.000 ^a	.063 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: SEX

	EEaL	EL	NW	EW	CVL	UAL	FAL	HaL	FLL	ULL
Mann-Whitney U	7.000	6.000	10.000	.000	4.000	8.000	3.000	4.000	7.500	3.000
Wilcoxon W	22.000	21.000	20.000	10.000	14.000	18.000	18.000	14.000	17.500	18.000
Z	-.735	-.984	.000	-2.449	-1.470	-.490	-1.715	-1.470	-.615	-1.715
Asymp. Sig. (2-tailed)	.462	.325	1.000	.014	.142	.624	.086	.142	.539	.086
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.556 ^a	.413 ^a	1.000 ^a	.016 ^a	.190 ^a	.730 ^a	.111 ^a	.190 ^a	.556 ^a	.111 ^a

	LLL	FL	HLL	TCL	ACL	LCL	MCL	TTL	SCL
Mann-Whitney U	10.000	5.000	5.000	.000	10.000	7.500	9.000	9.000	4.000
Wilcoxon W	20.000	20.000	20.000	10.000	20.000	22.500	24.000	19.000	14.000
Z	.000	-1.225	-1.225	-2.449	.000	-.615	-.245	-.245	-1.476
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000	.221	.221	.014	1.000	.539	.806	.806	.140
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a	.286 ^a	.286 ^a	.016 ^a	1.000 ^a	.556 ^a	.905 ^a	.905 ^a	.190 ^a

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
TL	9	1.400844	.0209631	1.3785	1.4444
HL	9	.160711	.0037039	.1567	.1677
SNL	9	.023800	.0024099	.0222	.0295
SEL	9	.104767	.0094793	.0985	.1296
SEaL	9	.164767	.0093894	.1533	.1833
SML	9	.146067	.0078686	.1344	.1630
SPL	9	.175978	.0060870	.1717	.1889
NEL	9	.094367	.0972036	.0571	.3535
NEaL	9	.138000	.0056471	.1323	.1481
NL	9	.011233	.0018954	.0092	.0148
EEaL	9	.050144	.0030179	.0444	.0551
EL	9	.020600	.0021651	.0171	.0231
NW	9	.027911	.0023246	.0257	.0333
EW	9	.078400	.0071144	.0680	.0889
CVL	9	.634267	.0297482	.5902	.6730
UAL	9	.126500	.0034645	.1204	.1308
FAL	9	.110511	.0046504	.1029	.1154
HaL	9	.132189	.0063866	.1229	.1404
FLL	9	.369178	.0068180	.3583	.3771
ULL	9	.161211	.0072025	.1544	.1769
LLL	9	.132767	.0097152	.1143	.1463
FL	9	.161111	.0058167	.1524	.1701
HLL	9	.457289	.0130544	.4356	.4778
TCL	9	.314022	.0432214	.2551	.3684
ACL	9	.431489	.0209239	.3903	.4571
LCL	9	.404889	.0241519	.3734	.4630
MCL	9	.520878	.0261006	.4582	.5400
TTL	9	2.400844	.0209631	2.3785	2.4444
SCL	9	.366789	.0181506	.3525	.4074
SEX	9	1.44	.527	1	2

หมายเหตุ : ใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ SPSS เวอร์ชัน 15.0 สำหรับ Windows XP

1.4 วิเคราะห์ความแตกต่างทางลักษณะทางสัณฐานวิทยาในเพศของเหี้ยโดยใช้สถิติ Mann-Whitney U test

The Mann -Whitney U test เป็นสถิตินอนพาราเมตริกที่มีคุณสมบัติในการทดสอบใกล้เคียงกับตัวทดสอบสถิติ t หรือถือว่ามีประสิทธิภาพในการทดสอบสูงใช้ทดสอบสมมติฐานที่ว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองที่เป็นอิสระจากกันมาจากประชากรที่มีการแจกแจงเหมือนกันหรือใช้ทดสอบว่าประชากรสองประชากรมีการแจกแจงความน่าจะเป็นชนิดเดียวกันหรือไม่นั่นเอง จึงเป็นการทดสอบที่เหมาะสมสำหรับการเปรียบเทียบประชากรอิสระสองกลุ่ม ในการทดสอบสัณฐานวิทยาในเพศของเหี้ยในการศึกษาวิจัยนี้ แสดงไว้ดังนี้

ประชากรสองกลุ่มที่เป็นอิสระกัน (n_1, n_2) ได้แก่

n_1 ลักษณะทางสัณฐานที่สุ่มมาจากตัวอย่างประชากรเพศผู้

n_2 ลักษณะทางสัณฐานที่สุ่มมาจากตัวอย่างประชากรเพศเมีย

โดยสมมุติฐานมีดังนี้

H_0 : ค่าเฉลี่ยของลักษณะทางสัณฐานวิทยาในเพศผู้และเพศเมียไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าเฉลี่ยของลักษณะทางสัณฐานวิทยาในเพศผู้และเพศเมียแตกต่างกัน

สำหรับการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ โดยดูจากการวิเคราะห์ของโปรแกรม SPSS ในหัวข้อที่ 1.3 แล้วนำค่า U Statistic พิจารณาจากค่าของ U_1 และ U_2 ที่คำนวณได้โดยเลือกค่าที่น้อยกว่าเป็น U Statistic จะปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $U \leq U_0$ ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

พารามิเตอร์	U-Statistic	U_0
TL	0.806	0.05
HL	0.327	0.05
SNL	0.125	0.05
SEL	0.624	0.05
SEaL	0.624	0.05
SML	0.462	0.05
SPL	0.221	0.05

พารามิเตอร์	U-Statistic	U_0
NEL	0.826	0.05
NEaL	1.000	0.05
NL	0.050*	0.05
EEaL	0.462	0.05
EL	0.325	0.05
NW	1.000	0.05
EW	0.014*	0.05
CVL	0.142	0.05
UAL	0.624	0.05
FAL	0.086	0.05
HaL	0.142	0.05
FLL	0.539	0.05
ULL	0.086	0.05
LLL	1.000	0.05
FL	0.221	0.05
HLL	0.221	0.05
TCL	0.014*	0.05
ACL	1.000	0.05
LCL	0.539	0.05
MCL	0.806	0.05
TTL	0.806	0.05
SCL	0.140	0.05

* หมายถึง U Statistic จะปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $U \leq U_0$ ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

ภาคผนวก ค

ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เข้ามาใช้ประโยชน์ในโครงการ
และการคำนวณจำนวนตัวอย่างของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางแสดงข้อมูลผู้เข้าเยี่ยมชม โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ต. แหลมผักเบี้ย อ. บ้านแหลม จ. เพชรบุรี

ปี	เดือน	หน่วย งานราชการ	หน่วยงาน เอกชน	รัฐวิสาหกิจ	ชาว ต่างประเทศ	ระดับ อุดมศึกษา	ระดับ มัธยมศึกษา	ระดับ ประถมศึกษา	ผู้เข้าชม ไม่เป็นทางการ *	จำนวน รวม
2549	ตุลาคม	94	13	-	10	263	85	30	476	974
	พฤศจิกายน	150	118	15	5	126	649	246	336	1645
	ธันวาคม	233	15	3	35	392	832	1113	549	3172
2550	มกราคม	164	6	-	-	831	113	80	396	2,610
	กุมภาพันธ์	599	285	64	8	637	1,301	476	317	3,687
	มีนาคม	1,602	187	-	-	286	784	175	752	3,798
	เมษายน	1,470	12	-	-	321	345	30	1,041	3219
	พฤษภาคม	1,254	195	-	-	594	410	-	779	3,232
	มิถุนายน	975	113	95	28	77	556	600	286	2,730
	กรกฎาคม	1,587	560	57	9	247	1,650	70	770	4,960
	สิงหาคม	1,936	192	50	30	647	1148	50	687	4,740
	รวมทั้งหมด	10,064	1,696	284	125	4,421	7,873	2,870	6,389	34,767

* หมายถึง บุคคลที่เข้ามาในพื้นที่โดยไม่ได้แจ้งในการขอเข้าเยี่ยมชมในพื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ย

การคำนวณจำนวนตัวอย่างของผู้ตอบแบบสอบถาม

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง (Sample Size) เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นว่าทุกหน่วยของประชากรได้มีโอกาสรับเลือกเพื่อเป็นตัวแทนของประชากรทั้งหมดที่ทำการศึกษางานวิจัยนี้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามวิธีของ ทาโร ยามาเน่ (Taro Yamane) ตามสูตร

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

เมื่อ n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N แทน ขนาดของประชากร

e แทน ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่าง

- การคำนวณ

จากข้อมูลพบว่า ประชากรทั้งหมดที่เข้ามาในโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ต. แหลมผักเบี้ย อ. บ้านแหลม จ. เพชรบุรี มีทั้งสิ้นประมาณ 34,767 คน จะต้องเก็บจำนวนตัวอย่างทั้งหมด

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

$$n = \frac{34,767}{1 + (34,767)(0.05)^2}$$

$$n \approx 396$$

โดยงานวิจัยได้ทำการสุ่มตัวอย่างแบบสอบถาม จำนวนทั้งสิ้น 445 ตัวอย่าง

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายวัชรพงษ์ ชื่อกำเนิด
วัน เดือน ปีเกิด	5 สิงหาคม 2525
ประวัติการศึกษา	
ระดับมัธยมศึกษา	มัธยมศึกษาตอนต้น : โรงเรียนตราษตระการคุณ จังหวัดตราด พ.ศ. 2541 มัธยมศึกษาตอนปลาย : โรงเรียนตราษตระการคุณ จังหวัดตราด พ.ศ. 2544
ระดับปริญญาตรี	วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยศิลปากร พ.ศ. 2548
ระดับปริญญาโท	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร พ.ศ. 2551
ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์	วัชรพงษ์ ชื่อกำเนิดและวสิน อังคพัฒนากุล (2551) การศึกษานิเวศวิทยาของเหี้ย และผลกระทบจากการใช้ประโยชน์ในโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ งานประชุมวิชาการสิ่งแวดล้อมนเรศวร ครั้งที่ 4 ในระหว่างวันที่ 26-27 พฤษภาคม 2551 ณ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร.