



รายงานวิจัย

ความหลากหลายและความชุกชุมของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลาน
ในป่าดิบชื้นและพื้นที่เกษตรกรรมในอุทยานแห่งชาติน้ำตกโยง จังหวัด
นครศรีธรรมราช

Herpetofaunal Species Abundance and Diversity in Tropical Rain
Forest and Rubber Forest at Yong Waterfall National Park,
Nakhon Si Thammarat Province

วรวิฑู มีสุข

Worawitoo Meesook

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ได้รับเงินสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
งบประมาณเงินรายได้ ประจำปี พ.ศ. 2562

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย งบประมาณเงินรายได้ ประจำปี พ.ศ. 2562 เป็นงานวิจัยเพื่อเป็นองค์ความรู้ในการนำข้อมูลไปใช้จัดการพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกโยงเพื่อการอนุรักษ์

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยที่ได้ให้การสนับสนุนทุนในการทำวิจัยนี้ ขอขอบคุณหัวหน้าและเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกโยงที่อำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูล ขอขอบคุณคุณมนตรี สุমনธา และนายฉัตรพรพรช พงษ์เจริญ ที่ให้คำแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูล และให้คำปรึกษาตลอดงานวิจัย ประโยชน์อันใดที่เกิดจากงานวิจัยนี้ย่อมเป็นผลมาจากความกรุณาของท่านและหน่วยงาน ผู้วิจัยจึงใคร่ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

วรวิฑู มีสุข
มิถุนายน 2563



บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลานเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่ป่าดิบชื้นและพื้นที่เกษตรกรรม ทำการวิเคราะห์ชนิดพันธุ์สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลาน ความถี่ในการปรากฏ ดัชนีแซนนอนไวเนอร์ ความสม่ำเสมอ และสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงระหว่างพื้นที่ศึกษา ในการศึกษาครั้งนี้พบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกทั้งหมด 18 ชนิด อยู่ในอันดับกบ 17 ชนิด และอยู่ในอันดับเขียดงู 1 ชนิด มีสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่เป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง 2 ชนิด ได้แก่ กบหูตูด และจิ้งก่าหาง พบสัตว์เลื้อยคลานทั้งหมด 23 ชนิด อยู่ในวงศ์เต่า-ตะพาบ 1 ชนิด และวงศ์กิ้งก่า-งู 22 ชนิด มีสัตว์เลื้อยคลานที่เป็นสัตว์ป่าคุ้มครองทั้งหมด 8 ชนิด ได้แก่ กิ้งก่าเขาหนามสัน กิ้งก่าแก้ว กิ้งก่าคอแดง กิ้งก่าบินคอแดง กิ้งก่าบินคอดำ ตุ๊กกายโคนนิ้วติด ตุ๊กแกบินหางหยัก และงูแสลงอาทิตย์ จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าป่าดิบชื้นมีแนวโน้มว่ามีความเหมาะสมในการเป็นแหล่งอาศัยของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลานมากกว่าป่ายางเนื่องจากความหลากหลายแซนนอนไวเนอร์และดัชนีความสม่ำเสมอในป่าดิบชื้นมีค่ามากกว่าพื้นที่เกษตรกรรมทั้งสองกลุ่มสัตว์ (ในป่าดิบชื้นและพื้นที่เกษตรกรรมมีค่า สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก: 1.130 และ 0.932 สัตว์เลื้อยคลาน: 1.987 และ 1.452 ตามลำดับ ดัชนีความสม่ำเสมอในป่าดิบชื้นและพื้นที่เกษตรกรรมมีค่า สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก: 0.428 และ 0.311 และสัตว์เลื้อยคลาน 0.717 และ 0.524 ตามลำดับ) สัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงระหว่างพื้นที่ป่าดิบชื้นและพื้นที่เกษตรกรรมของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลานมีค่า 0.615 และ 0.606 ตามลำดับ

คำสำคัญ: ความหลากหลายชนิด ความชุกชุม สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก สัตว์เลื้อยคลาน อุทยานแห่งชาติ น้ำตกโยง

Abstract

This research was employed amphibian and reptile fauna between tropical rain forest and rubber forest. Species abundances, Shannon-Wiener Index, evenness index, and Sorensen's similarity coefficient were measured. There were 18 amphibians (17 anurans and 1 caecilian). Two of them are in the Thailand protected list. There were Giant Asian River Frog and Giant Jungle Toad. 23 Reptile fauna were found in this study, 1 Testudines and 22 Squamata. 8 of them are in the Thailand protected list. There were Masked Spiny Lizard, Forest Crested Lizard, Oriental Garden Lizard, Blanford's Flying Lizard, Black-bearded Flying Lizard, Short-webbed Bent-toed Gecko, Parachute Gecko and Asian Sunbeam snake. Tropical rain forest trend to be more proper habitat than rubber forest referred to higher Shannon-Weiner Index and evenness index (Shannon-Weiner index for amphibian and reptile tropical rain forest and rubber forest 1.130 and 0.932; 1.987 and 1.452 respectively).

Keywords: species diversity, species abundance, amphibians, reptiles, Nam Tok Yong national park



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	2
1.3 วัตถุประสงค์	16
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	16
บทที่ 2 วิธีการดำเนินการวิจัย	17
2.1 การสำรวจและเก็บข้อมูล	17
2.2 การวิเคราะห์ข้อมูล	18
บทที่ 3 ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	20
3.1 ชนิดพันธุ์ สถานภาพ และร้อยละการปรากฏของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและ สัตว์เลื้อยคลานในอุทยานแห่งชาติน้ำตกโยง	20
3.1.1 ชนิดพันธุ์สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก	20
3.1.2 ชนิดพันธุ์สัตว์เลื้อยคลาน	28
3.2 ค่าดัชนีความหลากหลาย	35
3.3 ดัชนีความสม่ำเสมอ	35
3.4 สัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึง	35
บทที่ 4 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	36
4.1 สรุปผลการศึกษา	36
4.2 -ข้อเสนอแนะ	36
เอกสารอ้างอิง	37

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงชนิดสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก สถานภาพสัตว์ป่าคุ้มครอง และพื้นที่ที่พบ (ป่าดิบชื้น/พื้นที่เกษตรกรรม)	27
ตารางที่ 2 ตารางที่ 2 แสดงชนิดสัตว์เลื้อยคลาน สถานภาพสัตว์ป่าคุ้มครอง และพื้นที่ที่พบ (ป่าดิบชื้น/พื้นที่เกษตรกรรม)	34



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 แผนที่พื้นที่ศึกษา อุทยานแห่งชาติน้ำตกโยง	17
ภาพที่ 2 วงศ์คางคก จงโคร่ง (บน) คางคกแคระหัวจีบ (ล่าง)	21
ภาพที่ 3 วงศ์กบทูต กบทูต (บน) กบหัวโต (ล่าง)	22
ภาพที่ 4 วงศ์อึ่งกราย อึ่งกรายลายเลอะ (บน) อึ่งกรายหัวมน (ล่าง)	23
ภาพที่ 5 วงศ์อึ่ง อึ่งแม่หนาว (บน) อึ่งน้ำเต้า (ล่าง)	24
ภาพที่ 6 วงศ์กบ กบเขาล้างตอง (บน) กบชะง่อนผาตะนาวศรี (ล่าง)	25
ภาพที่ 7 วงศ์ปาด ปาดบ้าน	26
ภาพที่ 8 วงศ์เต่านา เต่าใบไม้ล้มลาย	29
ภาพที่ 9 วงศ์กิ้งก่า กิ้งก่าเขาหนามสั้น (บน) กิ้งก่าบินคอแดง (ล่าง)	30
ภาพที่ 10 วงศ์ตุ๊กแก ตุ๊กกายหมอบุญส่ง (บน) ตุ๊กแกบินทางหยัก (ล่าง)	31
ภาพที่ 11 วงศ์จิ้งเหลน จิ้งเหลนบ้าน (บน) จิ้งเหลนหลากลาย (ล่าง)	32
ภาพที่ 12 วงศ์งูพิษเขี้ยวหลัง งูเขี้ยวหัวจิ้งจกมลายู	33
ภาพที่ 13 วงศ์งูแมวเซา งูเขี้ยวหางไหม้ท้องเขี้ยวใต้	33



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การทำลายป่า (deforestation) และป่าเสื่อมโทรม (forest degradation) เกิดขึ้นในหลายพื้นที่ทั่วโลกโดยเฉพาะในเขตร้อน มีอัตราการทำลายป่าและป่าเสื่อมโทรมสูง สาเหตุหลัก เช่น เพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจ ทำปศุสัตว์ ทำไร่เลื่อนลอย นำไม้ออก ขุดหน้าดินขาย ภาครัฐของประเทศไทยนิยมทำสวนยางพารา จังหวัดนครศรีธรรมราชมีพื้นที่ปลูกยางพาราถึง 1,841,232 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) ปัญหาการทำลายป่าทำให้ภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง หน้าที่ดินพังทลาย น้ำท่วม เกิดปัญหาความแห้งแล้ง มีการกักเก็บแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศ ยิ่งไปกว่านั้นยังส่งผลให้ความหลากหลายทางชีวภาพลดลง สัตว์ป่าลดจำนวนหรืออาจสูญพันธุ์เนื่องจากขาดแหล่งอาศัย เกิดความเสียหายเป็นวงกว้างต่อระบบนิเวศ

สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลาน เกือบทั้งหมดมีทำหน้าที่เป็นทั้งผู้ล่าและเหยื่อ (prey-predator) ในระบบนิเวศ มีความสำคัญในแง่ของการเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดพลังงานภายในระบบนิเวศ หรือระหว่างระบบนิเวศ ยิ่งไปกว่านั้นสัตว์ในอันดับกบ (Order Anura) กินแมลงเป็นหลัก (insectivore) จึงถือเป็นสัตว์ที่มีประโยชน์ในทางเกษตรกรรม เพราะเป็นผู้ล่าแมลงศัตรูพืช รวมไปถึงมดและปลวกซึ่งเป็นแมลงรบกวนที่สร้างความเสียหายเป็นอย่างมาก จากการศึกษาสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกบนเกาะบอร์เนียว 5 วงศ์ ได้แก่ วงศ์บูโฟนีดี (Bufonidae), วงศ์ไดโครกลอสซิดี (Dicroglossidae), วงศ์เมกะฟริดี (Megaphryidae), วงศ์ไมโครไฮลิดี (Microhylidae) และวงศ์รานิดี (Ranidae) พบว่าอาหารหลักของกิ้งก่าคือมด (63.7%) รองลงมาคือปลวก แมลงปีกแข็ง และแมงมุม (11.7%, 4.2% และ 2.8%) ตามลำดับ (Ahlm, 2015) การศึกษากิ้งก่าสกุล *Calotes* 3 ชนิดในประเทศไทย (*C. versicolor*, *C. mystaceus* และ *C. emma*) พบว่ากิ้งก่าสกุลนี้กินอาร์โพรอดเป็นหลัก พบแมลง 8 อันดับในกระเพาะของกิ้งก่า พบอาร์โพรอดชนิดอื่นอีก 5 อันดับ เหยื่อที่กินบ่อยที่สุดคือมด (Meesook, 2016) กิ้งก่าและงูนอกจากจะกินสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดเล็กแล้วยังกินสัตว์ในกลุ่มเดียวกันอีกด้วย กล่าวคือ กิ้งก่าขนาดใหญ่กินกิ้งก่าขนาดเล็ก เช่นในกิ้งก่า *Varanus spenceri* ที่มีขนาดใหญ่มีว่าพบส่วนหางของกิ้งก่า *Pogona henrylawsoni* ในกระเพาะอาหาร (Jackson and Lemm, 2009) งูบางชนิดกินงูที่ตัวเล็กกว่าเป็นอาหาร เช่นงูจงอาง และงูสามเหลี่ยม

อุทยานแห่งชาติน้ำตกโยงมีเนื้อที่ 128,125 ไร่ ตั้งอยู่ระหว่างละติจูด 9 องศา 8 ลิปดาเหนือ – 9 องศา 21 ลิปดาเหนือ และลองจิจูด 99 องศา 38 ลิปดาตะวันออก – 99 องศา 50 ลิปดาตะวันออก พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ป่าดิบชื้นบนภูเขาสลับซับซ้อน มีป่าประมาณ 10% ของพื้นที่ อุทยานแห่งนี้ยังไม่มีข้อมูลที่ชัดเจนเกี่ยวกับชนิดสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลานที่อาศัยอยู่ การศึกษาความหลากหลายและความชุกชุมของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลานเปรียบเทียบกับระหว่างพื้นที่ป่าดิบชื้นและพื้นที่เกษตรกรรม เพื่อศึกษาผลกระทบจากการรบกวนของมนุษย์ต่อประชากรสัตว์ทั้งสองกลุ่ม ผลจากการศึกษาสามารถนำมาใช้ในการจัดการพื้นที่ภายในอุทยาน ประชาชนทั่วไปสามารถเข้าพื้นที่เพื่อศึกษาธรรมชาติ และท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์

1.2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาประชากรซาลาแมนเดอร์สองชนิด (*Desmognathus fuscus* และ *Eurycea cirrigera*) พบว่าในพื้นที่ถูกรบกวนจะมีจำนวนซาลาแมนเดอร์ทั้งสองชนิดน้อยกว่าพื้นที่ที่ไม่ถูกรบกวน (Willson and Dorcas, 2002) สมมุติฐาน “ชนิดและจำนวนสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลานในพื้นที่ป่าธรรมชาติจะมีมากกว่าพื้นที่ป่ายาง”

กับดักแบบกรวยและพิทพอลซึ่งมีประสิทธิภาพในการดักสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลานสูง (Todd *et al.*, 2007)

7. การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง

ป่าดิบชื้นและป่ายาง

ป่าในประเทศไทยจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือป่าไม่ผลัดใบ (evergreen forest) และป่าผลัดใบ (deciduous forest) ป่าไม่ผลัดใบได้แก่ ป่าดิบชื้น (tropical evergreen rain forest) ป่าดิบแล้ง (dry evergreen forest) ป่าดิบเขาต่ำ (lower montane rain forest) ป่าไม้ก่อ (lower montane oak forest) ป่าไม้ก่อ-ไม้สน (lower montane pine-oak forest) ป่าไม้สนเขา (lower montane coniferous forest) ป่าละเมาะเขาต่ำ (lower montane scrub) ป่าดิบเขาสูง (upper montane rain forest) ป่าละเมาะเขาสูง (upper montane scrub) แอ่งพรุภูเขา (montane peat bog) ป่าชายเลน (mangrove forest) ป่าพรุ (peat swamp forest) ป่าบึงน้ำจืด (fresh water swamp forest) และสังคมพืชชายหาด (strand vegetation) ส่วนป่าผลัดใบได้แก่ ป่าเบญจพรรณ (mixed deciduous forest) ป่าเต็งรัง (deciduous dipterocarp forest) และป่าเต็งรัง-ไม้สน (pine-deciduous dipterocarp forest)

ป่าดิบชื้นจัดเป็นป่าฝนในเขตร้อน มีฝนตกชุกเกือบตลอดปีและมีความชื้นในดินสูงสม่ำเสมอทั้งปี ได้แก่ภาคใต้ตอนล่างตั้งแต่จังหวัดนครศรีธรรมราชลงไป พรรณไม้ในป่าดิบชื้นมีหลายร้อยชนิด ไม้เรือนยอดส่วนใหญ่เป็นไม้วงศ์ยาง-ตะเคียน (Dipterocarpaceae) ความสูง 30-50 เมตร ถัดมาเป็นไม้ขนาดกลางและขนาดเล็กในวงศ์หมากหรือปาล์ม (Palmae) พื้นล่างรกทึบด้วยไม้พุ่ม พืชล้มลุก เถาวัลย์ ตามลำต้นไม้ใหญ่มักมีไม้อิงอาศัย (epiphyte) พวกเฟินและมอส พรรณไม้เด่นในวงศ์ยาง-ตะเคียน เช่น ยางมันหมู (*Dipterocarpus kerrii*) ยางยุง (*D. grandiflorus*) ยางเสียน (*D. gracilis*) ยางวาด (*D. chartaceus*) ยางกล่อง (*D. dyeri*) ยางเกลี้ยง (*D. hasseltii*) กะบาก (*Anisoptera curtisii*) ตะเคียนชันตาแมว (*Neobalanocarpus heimii*) เคี่ยม (*Cotylelobium lanceolatum*) ไข่เขียว (*Parashorea stellata*) ตะเคียนทอง (*Hopea odorata*) ตะเคียนเขา (*H. pedicellata*) ตะเคียนแก้ว (*H. sangal*) ตะเคียนแรก (*H. latifolia*) แอ็ก (*Shorea glauca*) สยา (*S. laevis*) กาลอ (*S. faguetiana*) ตะเคียนสามพอน (*S. gratissima*) กะบากหิน (*S. hypochra*) สยาเหลือง (*S. curtisii*) มารันตี (*S. dasyphylla*) สยาขาว (*S. leprosula*) ชันหอย (*S. macroptera*) สยา

เหลือง (*S. parvifolia*) มารันตีเสงวาง (*S. singkawang*) พันจำตง (*Vatica lowii*) และพันจำ (*V. odorata*) (ธวัชชัย, 2549)

การทำลายป่าคือการเปลี่ยนป่าเป็นพื้นที่ใช้งานอย่างอื่น (Allen and Barnes, 1985) มีการลดทั้งคุณภาพป่าและขนาดพื้นที่ป่า ส่วนป่าเสื่อมโทรมคือป่าที่มีการเปลี่ยนแปลง อาจมีความหนาแน่นลดลง หรือเปลี่ยนแปลงชนิดพืชพรรณ (Grainer, 1993) เช่นการเปิดเรือนยอดหรือการเปลี่ยนแปลงอื่นๆที่กระทำต่อป่าโดยลดคุณภาพของป่าแต่ไม่จำเป็นต้องลดขนาดพื้นที่ป่า ปรากฏการณ์เหล่านี้เกือบทั้งหมดมาจากฝีมือมนุษย์ เนื่องจากการเติบโตของประชากรที่ขยายขนาดอย่างรวดเร็วจึงต้องการพื้นที่เพาะปลูกเพื่อผลิตอาหาร มีการทำเกษตรกรรม ความต้องการอาหารสัตว์เพิ่มขึ้น ตัดไม้และฟัน เป็นต้น (Awasthi *et al.*, 2003 and Kissinger *et al.*, 2012) ภาคใต้ของประเทศไทยมีการปลูกยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจหลัก จังหวัดนครศรีธรรมราชมีการปลูกต้นยางพารารวมถึง 1,841,232 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) ป่ายางคือพื้นที่ป่าที่ถูกทดแทนด้วยไม้ยางพารา จัดเป็นป่าเสื่อมโทรม

สถานที่ศึกษา: อุทยานแห่งชาติน้ำตกโยง จ.นครศรีธรรมราช

สำนักอุทยานแห่งชาติ (2561)

1. ที่ตั้งและอาณาเขต

ที่ทำการอุทยานแห่งชาติน้ำตกโยง ตั้งอยู่บริเวณน้ำตกโยง ซึ่งอยู่ในท้องที่บ้านน้ำตกโยง หมู่ที่ 7 ตำบลถ้ำใหญ่ อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช บริเวณพิกัด ละติจูด-ลองจิจูด ที่ ตั้งแต่ 9°8' เหนือถึง 9°21' เหนือและ 99°38' ตะวันออก ถึง 99°50' ตะวันออก ห่างจากอำเภอทุ่งสง 7.5 กิโลเมตร ห่างจากจังหวัดนครศรีธรรมราช 58 กิโลเมตร ห่างจากจังหวัด สุราษฎร์ธานีประมาณ 120 กิโลเมตร ห่างจากจังหวัดตรัง ประมาณ 80 กิโลเมตร ห่างจากจังหวัดพัทลุงประมาณ 78 กิโลเมตร และห่างจากจังหวัดกระบี่ ประมาณ 140 กิโลเมตร

อุทยานแห่งชาติน้ำตกโยง ครอบคลุมพื้นที่ป่าในเขตตำบลช้างกลาง อำเภอฉวาง (ปัจจุบันเปลี่ยนเป็นอำเภอช้างกลาง) ตำบลเขาแก้ว ตำบลลานสกา อำเภอลานสกา ตำบลนาบอน อำเภอนาบอน ตำบลนาหลวงเสน ตำบลถ้ำใหญ่ อำเภอทุ่งสง และตำบลหินตก ตำบลร่อนพิบูลย์ อำเภอร่อนพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราชนครศรีธรรมราช มีสภาพป่าที่สมบูรณ์ประกอบด้วยทิวทัศน์และน้ำตกที่สวยงามหลายแห่งด้วยกัน เช่น ยอดเขาเขม่น ยอดเขารามโรม น้ำตกโยง น้ำตกปลิว น้ำตกคลองจิ่ง น้ำตกหนานเตย น้ำตกหนานปลิว น้ำตกหนานตากผ้า น้ำตกหนานโจน น้ำตกคูหาสวรรค์ เหมาะแก่การท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจศึกษาหาความรู้ทั้งเป็นต้นน้ำลำธารที่สำคัญ อุทยานแห่งชาติน้ำตกโยงมีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 128,125 ไร่ หรือ 205 ตารางกิโลเมตร

2. ลักษณะภูมิประเทศ

มีลักษณะเป็นเทือกเขาสลับซับซ้อน เป็นส่วนหนึ่งของเทือกเขานครศรีธรรมราชที่ทอดตามแนว ยาวเหนือใต้ ต่อเนื่องมาทางใต้ของเทือกเขาหลวง ที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลางตั้งแต่ 80 เมตร ถึง 1,307 เมตร ยอดเขาที่สูงที่สุด คือ ยอดเขาเหมน เป็นยอดเขาแบ่งเขตการปกครองระหว่าง ตำบลนาบอน อำเภอนาบอน กับตำบลข้างกลาง อำเภอข้างกลาง จังหวัดนครศรีธรรมราช

3.สภาพภูมิอากาศ

อุทยานแห่งชาติน้ำตกโยงตั้งอยู่บนคาบสมุทรมุท ทำให้ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมที่พัดผ่านทะเล ทั้งสองด้าน ฝนตกเกือบตลอดทั้งปี ระหว่างเดือนพฤษภาคม – ธันวาคม มีอากาศค่อนข้างเย็น และฤดู ร้อนจะอยู่ระหว่างเดือนมกราคม – เดือนเมษายน อุณหภูมิโดยเฉลี่ยประมาณ 26 องศาเซลเซียส

4. พืชพรรณและสัตว์ป่า

พืชพรรณ

จากลักษณะภูมิประเทศเป็นเทือกเขาสลับซับซ้อน มีสภาพภูมิอากาศที่มีฝนตกเกือบตลอดปี และได้รับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้ความชื้นและปริมาณ น้ำฝนเฉลี่ยสูงทำให้พืชพันธุ์ไม้ส่วนใหญ่จะเป็นสังคมพืชป่าดงดิบชื้น (Tropical Rain Forest) และป่า ดงดิบเขา (Hill Evergreen Forest) ที่มีองค์ประกอบดังนี้

4.1 ป่าดงดิบชื้น (Tropical Rain Forest) หรือ (Tropical Evergreen Forest) เป็นพื้นที่ป่าที่มีสีเขียวตลอดปี สภาพป่ารกทึบทั้งในเรือนยอดของไม้ใหญ่ ไม้ชั้นกลางและชั้นไม้ล่าง ครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ ของอุทยานแห่งชาติ พันธุ์ไม้ที่พบเห็นทั่วไป เช่น ยาง (*Diterocarpus sp.*) หลุมพอ(*Intsia palembanica*) ตะเคียนทอง (*Hopea odorata*) ไข่เขียว (*Parashorea stellata*) ตะเคียนทราย (*Shorea gratissima*) กระจ่างดำ (*Shorea Ferinosa*) กระจ่างขาว (*Anisoptera coatata*) เทพทาโร (*Cinnanomum porrectum*) แดงเขา (*Eugenia rhomboidea*) เสียดช่อ (*Hertiera sumatrana*) จำปีป่า (*Michelia champaca*) ยมป่า (*Ailanthus triphysa*) สุเหรีญ (*Toona tebrifuga*) สะตอ (*Parkia speciosa*) ประ (*Elateriospermum tapos*) คอแลน (*Xerospemum intermedium*)

สำหรับพันธุ์ไม้พื้นล่างที่พบเช่น เต่าร้าง (*Caryota obtusa*) รวมทั้งหวายชนิดต่าง ๆ ในสกุล Calamus เช่น หวายหอม (*Calamus javenris*) หวายไม้เท้า (*C. scipionum*) หวายกำพวน (*C. longisetus*) สกุล *Korthalsia* เช่นหวายแดง (*Korthalsia grandis*) ไม้พื้นล่างและไม้อิงอาศัยอื่น ๆ ที่พบ เช่น ชายผ้าสีดา (*Platynerium eoronarium*) เฟิร์นข้าหลวงหลังลาย (*Asplenium nidus*) ย่านลิเภาชนิดต่าง ๆ (*Lygodium spp.*) นาคราช (*Pavallia spp.*) ลำเพย (*Dimochlaena palustris*) และกุตุตัน (วงศ์ *Cyatheaceae*) เป็นต้น

4.2 ป่าดงดิบเขา (Hill Evergreen Forest) ตามปกติเป็นพื้นที่ป่าที่ขึ้นอยู่เหนือระดับความสูง จากน้ำทะเลปานกลาง ตั้งแต่ 1,000 เมตรขึ้นไป แต่ที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกโยงจะพบตรงที่ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 700 เมตร ขึ้นไป พันธุ์ไม้ที่พบจะมีระดับเรือนยอดค่อนข้างสม่ำเสมอ เป็นชั้นเดียวกันตามลำต้นมีมอสและเฟิร์นเกาะอาศัยอยู่ พันธุ์ไม้ที่พบได้แก่ ไม้ในวงศ์ก่อ (Fagaceae) กุหลาบป่า (Ericaceae) ช่อไข่มุก (*Vaccinium viscofolium*) กายาน (*Styrax betongensis*) ก่อเขา (*Lithocarpus* sp.) มังตาน (*Scima wallichii*) แดงเขา (*Temstroemia wallichiana*) ไม้พุ่มที่พบเป็นพวกตาเป็ดตาไก่ (*Ardisia* spp.) โคลงเคลง (*Melastoma malabathricum*) เนียม (*Chloranthus spicatus*) พืชคลุมดินส่วนใหญ่เป็นพวกมอสและเฟิร์น และกล้วยไม้ชนิดต่าง ๆ เช่น รองเท้านารีพันธุ์คางกบใต้ *Paphiopedilum Collosum* เป็นต้น

สัตว์ป่า

สัตว์ป่าที่สำรวจพบในพื้นที่บริเวณนี้ มีสัตว์ป่าที่สำคัญ เช่น สมเสร็จ เลียงผา หมิวขอ อีเก้ง เม่น หมูป่า กระเจง อีเห็น ชะมด และลิง เป็นต้น สัตว์จำพวกนก เช่น เหยี่ยวผึ้ง นกหัวว่า นกปรอด นกขมิ้น นกจาบคา นกบั้งรอก นกกินแมลง นกเปล้าและนกโพระดก เป็นต้น สำหรับสัตว์ป่าปรากฏว่ามีพันธุ์สัตว์หายากหลายชนิด ที่ปรากฏพบที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกโยง เช่น นกกางเขนน้ำหลังแดง (*Enicurus ruficapillus* Temminck, 1823) พบบริเวณน้ำตกโยงน้อย ปลาตุหนา (*Anguilla marmoratus* Quay & Guimard, 1824) พบบริเวณลำธารน้ำตกโยง ปลามัด (*Clarias batu*) พบบริเวณลำธารน้ำตกโยงและบ้านไสโดน

ชีววิทยาของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกมีประมาณ 5,487 ชนิด (วีรยุทธ์, 2552) และมีแนวโน้มว่าจะมีจำนวนมากขึ้นทุกปี (Glaw and Kohler, 1998) สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกมีผิวหนังเรียบ ไม่มีสิ่งปกคลุมตัว เป็นเกล็ดหรือขน ประกอบด้วยผิวหนัง/หนังกำพร้า (epidermis) ที่อยู่ทางด้านนอกและหนังชั้นใน (dermis) ซึ่งแยกจากกันด้วยเซลล์เนื้อเยื่อฐาน (basement membrane) เนื้อเยื่อชั้นในสุดของผิวหนัง (stratum germinativum) แบ่งเซลล์ตลอดเวลาเพื่อสร้างเซลล์ใหม่ทดแทนเซลล์อายุมากด้านนอก เนื้อเยื่อชั้นนอกของผิวหนัง (stratum corneum) เป็นชั้นของเซลล์ที่ตายแล้วทำหน้าที่ป้องกันเนื้อเยื่อชั้นในที่ยังมีชีวิต ผิวหนังมีต่อมผลิตของเหลวทำให้ตัวชุ่มอยู่เสมอ หลายชนิดมีต่อมผลิตน้ำพิษต่อมพิษส่วนมากอยู่รวมกันเป็นกลุ่มและกระจายบนตัวสัตว์ซึ่งทำให้ผิวหนังลำตัวมีลักษณะเป็นปุ่มปม (wart) หรืออยู่รวมกันเป็นกลุ่มบนหัวและไหล่ บางครั้งอาจรวมกันเป็นต่อมใหญ่ เช่น parotid gland ของคางคก เป็นต้น ต่อมพิษปล่อยสิ่งผลิตเมื่อถูกกระตุ้น สิ่งผลิตจากต่อมพิษเป็นสารประกอบประเภทแอลคาลอยด์ที่มีพิษรุนแรงจนสามารถฆ่าสัตว์มีกระดูกสันหลังได้ สิ่งผลิตจากต่อมพิษเมื่อถูกดูดซึมโดยผนังกระเพาะหรือทางเดินอาหารทำให้เกิดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อหัวใจ อัตราการหายใจลดลง และกล้ามเนื้อลำตัวเป็นอัมพาต เป็นอันตรายต่อสัตว์ล่าเหยื่อ ผิวหนังเป็นที่ใช้แลกเปลี่ยนแก๊ส ดำเนินกิจกรรมได้ดีเมื่อสภาพแวดล้อมมีความชุ่มชื้นสูงและกระแสลมไม่แรง เหตุนี้ สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

ส่วนใหญ่จึงมีกิจกรรมเวลากลางคืน สีลำตัวของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกมาจากรงควัตถุ 3 ชนิดคือ iridophore ทำให้เกิดการสะท้อนแสง melanophore ทำให้เกิดสีดำ น้ำตาล หรือแดง และ xanthophore ทำให้เกิดสีเหลือง ส้ม หรือแดง การเรียงตัวของเซลล์รงควัตถุทั้ง 3 ชนิดในชั้นหนังทำให้มองเห็นสีบนตัวสัตว์แตกต่างกัน การเปลี่ยนสีลำตัวของสัตว์อาจเกิดขึ้นในช่วงเวลาไม่ถึงนาที เนื่องจากการกระจายตัวหรือรวมตัวกันของเมลานินในเซลล์ และอาจใช้เวลาเป็นสัปดาห์หรือเดือน จากการเพิ่มหรือลดปริมาณรงควัตถุภายในเซลล์ การเปลี่ยนสีตัวถูกควบคุมโดยฮอร์โมนหรือระบบประสาท กล้ามเนื้อบริเวณกะโหลกของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกประกอบด้วยกลุ่มควบคุมการทำงานของขากรรไกรและกลุ่มที่ทำหน้าที่กลืน กล้ามเนื้อขากรรไกรอยู่ในแอ่งต้นข้างของกะโหลก ประกอบด้วยกล้ามเนื้อดีเพรสเซอร์แมนดิบูลารี (depressor mandibulae) อยู่ระหว่างพื้นด้านข้างของกะโหลกกับตรงกลางและด้านล่างของขากรรไกรล่างทำหน้าที่อ้าปาก ส่วนกล้ามเนื้อเทมโปราลิส (temporalis) อยู่ทางด้านบนของกะโหลก กล้ามเนื้อเพเทอริกอยเดียส (pterygoideus) อยู่ทางด้านข้างของกะโหลก และกล้ามเนื้อที่พื้นผิวด้านบนของขากรรไกรล่างรวมกันทำหน้าที่หุบปากโดยมีกล้ามเนื้ออื่นที่อยู่พื้นล่างของอุ้งปากและลำคอ (visceral muscle) สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่ดำรงชีวิตอยู่ในปัจจุบันประกอบด้วย 3 อันดับ ได้แก่ อันดับซีซีเลียน (Order Gymnophiona) อันดับซาลาแมนเดอร์ (Order Urodela) และอันดับกบ (Order Anura) (วีรยุทธ์, 2552)

อันดับซีซีเลียน

ซีซีเลียนมีลำตัวเรียวยาว มีกระดูกสันหลังจำนวน 60-285 ปล้อง ประกอบด้วยกระดูกคอ 1 ปล้อง กระดูกลำตัวจำนวนมาก ไม่มีกระดูกก้นกบ กระดูกลำตัวใหญ่ มีเซนทรัม ก้านกระดูกนิ่วรัลใหญ่ กระดูกซี่โครงมี 2 หัว (bicipitate rib) และมีปุ่มกระดูกรูปร่างไม่คงที่ในตำแหน่งหน้ากระดูกหาง ซีซีเลียนอาศัยบนบก โพรงดิน หรือในน้ำ ลดรูปโครงสร้างหลายประการ ทางมีขนาดเล็กมากหรือไม่มีหาง ไม่มีรยางค์ขา ยกเว้นสกุล *Eocaecilia* ที่เป็นซากดึกดำบรรพ์ พบว่ามีรยางค์ขา ขนาดเล็ก บางชนิดมีตาอยู่ในร่องกระดูกกะโหลกและมีผิวหนังปกคลุม ปอดข้างซ้ายมีขนาดเล็กหรือไม่มี ชนิดที่อาศัยอยู่ในน้ำไม่มีปอด (วงศ์ Typhlonectidae) บางชนิดมีเกล็ด (dermal scale) ฝังอยู่ในร่องที่แบ่งลำตัวเป็นปล้อง ปฏิสนธิภายใน เพศผู้มีอวัยวะถ่ายอสุจิ (phallosome) เจริญจากผนังของทวารร่วม บางชนิดวางไข่ในน้ำและมีระยะวัยอ่อน บางชนิดวางไข่บนบกและไม่มีระยะวัยอ่อน เพศเมียมีพฤติกรรมเฝ้าไข่ ส่วนใหญ่ตกูกเป็นตัว วัยอ่อนในท่อนำไข่ได้รับสารอาหารจากท่อนำไข่ ลักษณะเด่นของซีซีเลียนคือมีลำตัวเป็นปล้อง โดยทั่วไปมีจำนวนเท่ากับจำนวนปล้องของกระดูกสันหลัง ยกเว้นบางชนิดอาจมี 2-3 ปล้องต่อกระดูกสันหลังหนึ่งปล้อง เกล็ดของซีซีเลียนประกอบด้วยคอลลาเจนหลายชั้น เรียงซ้อนกันและฝังตัวอยู่ในร่องตรงส่วนลึกที่สุดของปล้องลำตัวปฐมภูมิโดยเรียงเป็นลำดับต่อเนื่องกันในแนวเฉียง กะโหลกมีชิ้นกระดูกยึดติดกันแข็งแรง ส่วนใหญ่ไม่มีช่องเปิดกะโหลกนอกจากช่องเปิดอวัยวะรับความรู้สึกได้แก่ ตา จมูก หนวด ซีซีเลียนบางวงศ์มีช่องเปิดขมับ ได้แก่วงศ์ Rhinatrematidae, Scolecomorphidae, Typhlonectidae ทำให้กระดูกกะโหลกขยับได้บ้าง พันที่ขากรรไกรบนอยู่บนกระดูกพรีแมคซิลลา กระดูกแมคซิลโลพาลาทีน และกระดูกโวมเมอร์ ซีซีเลียนทุก

ชนิดมีอวัยวะรับความรู้สึกจำเพาะคือ หนวด (tentacle) เจริญขึ้นมาจากช่องเปิดที่อยู่ระหว่างตากับช่องเปิดจมูก ตำแหน่งช่องเปิดหนวดแตกต่างกันไปในแต่ละวงศ์ หนวดเป็นโครงสร้างเชิงซ้อนประกอบด้วยกล้ามเนื้อ ต่อม และท่อ การเจริญของหนวดสัมพันธ์กับตาและอวัยวะจากออบสันซึ่งทำหน้าที่รับรู้สารเคมี (วีรยุทธ์, 2552; Zug *et al.*, 1993) ซีซีเลียนกระจายตัวในเขตร้อนของทวีปอเมริกา ทวีปเอเชีย ยกเว้นมาดากัสการ์ และทางตะวันออกของเส้นสมมุติวอลเลซ (Wallace's Line – Papuan-Australian Region) ตะวันออกและตะวันตกของทวีปแอฟริกา ไม่พบที่ตอนกลางทวีปมีความหลากหลายไม่มาก ประมาณ 174 ชนิด 33 สกุล 6 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Rhinatrematidae, Ichthyophiidae, Uraeotyphlidae, Scolecomorphidae, Caecillidae และ Typhlonectidae (วีรยุทธ์, 2552)

อันดับซาลาแมนเดอร์

ซาลาแมนเดอร์ส่วนมากมีขา 2 คู่และมีหาง ลำตัวสั้น มีบางชนิดลำตัวเรียวยาวและขาเล็กมากหรือลดรูปขา เช่นสกุล *Amphiuma*, *Siren*, *Oedipina* และ *Pseudobranchius* เป็นต้น ซาลาแมนเดอร์มีกระดูกสันหลังหน้ากระดูกก้นกบจำนวน 10-60 ปล้อง กระดูกซี่โครงมี 2 ทิว กระดูกสันหลังบริเวณช่องเปิดทวารรวมจำนวน 2-4 ปล้อง ไม่มีกระดูกก้นกบ และมีกระดูกหางจำนวนมาก เส้นประสาทไขสันหลังไม่ได้ออกจากช่องระหว่างปล้องของกระดูกสันหลังแต่มีช่องออกโดนเฉพาะจากกระดูกนิวรัล ไม่มีช่องหูชั้นกลางและไม่มีแผ่นเยื่อแก้วหู โครงสร้างรับเสียงประกอบด้วยกระดูกคอลิเมลลาที่ใช้รับคลื่นเสียงในอากาศและกระดูกโอเพอคิวลัมใช้รับคลื่นเสียงความถี่ต่ำในอากาศและแรงสั่นสะเทือนบนพื้นดิน อย่างไรก็ตามซาลาแมนเดอร์หลายวงศ์ไม่มีกระดูกโอเพอคิวลัม ตัวเต็มวัยอาศัยบนบกแต่ผสมพันธุ์ในน้ำ ยกเว้นบางชนิดที่อาศัยบนบกและผสมพันธุ์บนบก หรืออาศัยในน้ำและผสมพันธุ์ในน้ำ ซาลาแมนเดอร์มีโครงสร้างผิวหนังลักษณะเดียวกับสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกกลุ่มอื่น มีทั้งต่อมเมือกและต่อมพิษ ต่อมเมือกทำหน้าที่สังเคราะห์ฟีโรโมนเพื่อใช้ดึงดูดเพศตรงข้าม เช่นต่อมที่คางและที่โคนหางของวงศ์ Plethodontidae และต่อมที่แก้มในสกุล *Notophthalmus* ซีซีเลียนมีขนาดตัวแตกต่างกันมาก ตั้งแต่ 3 เซนติเมตรไปจนถึง 2 เมตร แพร่กระจายอยู่ทั่วไปในเขตอบอุ่นและเขตร้อนของโลก แต่ส่วนใหญ่อยู่ในอเมริกาเหนือ ซาลาแมนเดอร์ มีประมาณ 580 ชนิด 68 สกุล 10 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Sirenidae, Cryptobranchidae, Hynobiidae, Amphiumidae, Plethodontidae, Rhyacotritonidae, Proteidae, Salamandridae, Ambystomatidae และ Dicamptodontidae (บพิตร และนันทพร, 2555; วีรยุทธ์, 2552)

อันดับกบ

กบที่ดำรงชีวิตอยู่ในปัจจุบันส่วนใหญ่ลดรูปจำนวนชั้นกระดูกของกะโหลก กระดูกพรอนทัลและพาไรทัล เชื่อมรวมกันเป็นกระดูกพรอนโทพาไรทัล ขากรรไกรล่างไม่มีฟัน กระดูกสันหลังส่วนหางเชื่อมรวมกันเป็นชิ้นเดียว (urostyle) จำนวนปล้องกระดูกสันหลังลดลงมาเหลือไม่เกิน 9 ปล้อง กระดูกข้อที่หนึ่งไม่มีกระดูกด้านข้าง (transverse process) แต่กระดูกสันหลังปล้องอื่นมี กบ

ส่วนมากไม่มีกระดูกซี่โครงนอกจากบางชนิดเช่นสกุล *Ascaphus*, *Leiopelma* วงศ์ Bombinatoridae, Discoglossidae และ Pipidae เป็นต้น มีกระดูกก้นกบและมีกระดูกด้านข้างเป็นชิ้นใหญ่ (sacral diapophysis) กระดูกหางหลายปล้องแต่เชื่อมรวมเป็นชิ้นเดียว (urostyle) เชื่อมต่อกับกระดูกสันหลังทางส่วนท้ายของกระดูกก้นกบ โคนลิ้นติดอยู่กับขอบหน้าของปากและปลายลิ้นทอดเข้าไปทางด้านในของอู่ปาก เมื่อลิ้นทำงาน จึงพลิกกลับและยืดยาวพ้นปากออกไป กบใช้เสียงร้องในการสื่อสารเป็นหลัก การทำเสียงมีส่วนสัมพันธ์กับการหายใจโดยกล้ามเนื้อลำตัวหดและผลักอากาศจากปอดให้ผ่านกล่องเสียงเข้ามาอยู่ในอู่ปาก เสียงร้องของกบต่างชนิดมีความแตกต่างกันตั้งแต่คลื่นความถี่ต่ำไปจนถึงคลื่นความถี่สูงมากหรือมีท่วงทำนองเปลี่ยนแปลง หรือจำนวนครั้งต่างกัน คลื่นความถี่เสียงที่ต่างกันขึ้นกับขนาดแผ่นเยื่อกำเนิดเสียงและปริมาตรอู่ปาก การใช้สารเคมีเพื่อสื่อสารเกิดขึ้นน้อยมากหรือไม่ใช้เลย การรับภาพก็มีขอบเขตจำกัด การสื่อสารของปาดอเมริกาใต้ (*Colostethus trinitatis*) เพศผู้กระโดดขึ้น-ลงขณะส่งเสียงร้องเพื่อแสดงตัวให้เด่นชัดขึ้นขณะที่เพศเมียเขย่าลำคอที่มีสีเหลืองสดเพื่อเตือนกบเพศเมียตัวอื่นที่บุกรุกอาณาเขต กบเพศผู้สกุล *Staurois* ของเกาะบอร์เนียวมีแผ่นหนังระหว่างนิ้วตีนเป็นสีฟ้าสดซึ่งต่างจากสภาพแวดล้อมของป่าดิบชื้นที่เป็นสีเขียว มันแสดงพฤติกรรมด้วยการเหยียดขาและแผ่กางนิ้วเป็นจิ้งหะเพื่อให้สีของแผ่นหนังระหว่างนิ้วตีนเด่นชัด เนื่องจากกบสกุลนี้อาศัยในลำห้วยใกล้น้ำตก การใช้เสียงสื่อสารมีข้อจำกัด จึงใช้การรับภาพแทน ระยะเวลาอ่อน ไม่มีฟัน แต่มีโครงสร้างจะงอยปากในอู่ปาก เป็นสารประกอบเคอราติน และมีตุ่มฟัน (denticle) ระยะเวลาอ่อนและตัวเต็มวัยมีความแตกต่างกันมาก การกินอาหารของลูกออดส่วนใหญ่เป็นแบบกรอง (filter feeding) แต่กบส่วนใหญ่กินเนื้อเป็นอาหาร กลุ่มของกบหลายชนิดมีประชากรหนาแน่นและกระจายตัวกว้าง มีประมาณ 5,556 ชนิด 419 สกุล 27 วงศ์ ได้แก่วงศ์ Ascaphidae, Leiopelmatidae, Bombinatoridae, Discoglossidae, Megophryidae, Pelobatidae, Pelodytidae, Rhinophrynidae, Pipidae, Allophrynidae, Brachycephalidae, Bufonidae, Heleophrynidae, Leptodactylidae, Myobatrachidae, Sooglossidae, Rhinodermatidae, Hylidae, Pseudidae, Centrolenidae, Microhylidae, Dendrobatidae, Hemisotidae, Athroleptidae, Ranidae, Hyperoliidae และ Rhacophoridae (วีรยุทธ์, 2552; Zug, 1993)

ชีววิทยาของสัตว์เลื้อยคลาน

สัตว์เลื้อยคลาน (reptile) เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังกลุ่มแรกที่มีการดำรงชีวิตบนบกอย่างแท้จริง โดยมีการปฏิสนธิภายในตัว เป็นสัตว์กลุ่มแรกที่มีไข่แบบมีถุงน้ำคร่ำ (amniotic egg) ซึ่งทำให้ตัวอ่อนลอยอยู่ในน้ำที่อยู่ภายในเยื่อหุ้มไข่ (amnion) ขณะมีการเจริญของตัวอ่อน ประสบความสำเร็จในการวางไข่บนบก นอกจากนี้ยังมีถุงไข่แดง (yolk sac) สะสมอาหารพวกวิตามินเอและไขมันไว้ใช้ และเยื่ออัลเลนทอยส์ (allantois) ซึ่งเป็นเยื่อในการแลกเปลี่ยนแก๊สผ่านเปลือกไข่ มีการสะสมของเสียเกิดขึ้นในถุงนี้ระหว่างมีการเจริญเติบโต (บพิตร และนนทพร, 2555) ลักษณะทั่วไปของสัตว์เลื้อยคลาน ได้แก่ 1) ผิวหนังปกคลุมด้วยเกล็ด มีลักษณะแห้ง มีต่อมน้อย ทำให้สามารถอยู่ในสภาพแห้งแล้ง และ

ในทะเลทรายได้ ผิวหนังของสัตว์เลื้อยคลานแห้งและหยาบ ป้องกันการสูญเสียน้ำได้ดี 2) มีรยางค์ขา 2 คู่ แต่ละขามี 5 นิ้ว บางชนิดมีการปรับตัวเพื่อให้เหมาะกับการเคลื่อนที่แต่ละถิ่นอาศัย บางชนิดมีเล็บช่วยในการปีน เต่าทะเลปรับปลายขาให้เป็นแผ่นคล้ายครีบ กิ่งก่าหลายชนิดและงูมีการลดรูปรยางค์ขา 3) สัตว์เลื้อยคลานมี occipital condyle 1 คู่ 4) มีหัวใจ 3 ห้อง หรือ 4 ห้องไม่สมบูรณ์ 5) หายใจด้วยปอดเป็นหลัก เต่าทะเลสามารถหายใจทางทวารร่วม (cloaca) ได้ 6) มีเส้นประสาทสมอง 12 คู่ 7) อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงตามสิ่งแวดล้อม (poikilothermal) 8) ปฏิสนธิภายใน มักมีอวัยวะถ่ายน้ำเชื้อ (copulatory organ) ในเพศผู้ 9) มีการแบ่งลำตัวเป็นปล้อง (segmentation meroblastic) ตัวอ่อนมีเยื่อพิเศษได้แก่ แอมเนียน (amnion) คอเรียน (chorion) อัลเลนต์อยส์ (allantois) และถุงไข่แดง (yolk sac) (Storer *et al.*, 1972) หลักฐานจากฟอสซิล ระบุว่าเริ่มมีสัตว์ที่มีถุงน้ำคร่ำตอนปลายยุคคาร์บอนิเฟอรัส (Carboniferous) และต้นยุคเพอร์เมียน (Permian) (วิริยฤทธิ์, 2552: Miller and Harley, 2010)

สัตว์เลื้อยคลานมีจำนวนชนิดประมาณ 7,200 ชนิด ปัจจุบัน แบ่งออกเป็น 4 อันดับดังนี้ 1) อันดับของเต่า (Testudines) 2) อันดับของหัวทारा (Sphenodontia) 3) อันดับของกิ้งก่าและงู (Squamata) และ 4) อันดับของจระเข้ (Crocodilia)

อันดับของเต่า (Order Testudines)

อันดับของเต่า เป็นกลุ่มสัตว์ที่ระบุได้ชัดเจนเพราะมีกระดูกหุ้มลำตัว และมีจงอยปาก กระดองเต่าประกอบด้วยกระดูกในชั้นหนัง (osteoderm) เชื่อมรวมกับกระดูกซี่โครง กระดูกสันหลัง บางส่วนของกระดูกหัวไหล่ และกระดูกอก กระดองปกคลุมตัวเพื่อป้องกันตัวจากผู้ล่า กระดองหลังเรียกว่าคาราเพส (carapace) ประกอบด้วยแผ่นกระดูกสันและซี่โครงเชื่อมรวมกับลำตัว ส่วนกระดูกท้องเรียกว่าพลาสตรอน (plastron) ประกอบด้วยกระดูกอก (sternum) และกระดูกรองรับรยางค์อก (pectoral girdle) กระดองหลังและกระดูกท้องเชื่อมกันด้านข้างด้วยกระดูกจากกระดูกหลัง หรือเอ็น (ligament) เต่าส่วนใหญ่สามารถหดหัวและขากลับเข้าไปในกระดองได้ เต่ามีกระดูกสันหลังเป็นจำนวนค่อนข้างคงที่ เต่าที่ดำรงชีวิตอยู่ในปัจจุบันมีกระดูกคอ 8 ปล้อง ถ้ากระดูกคอกมีกระดูกซี่โครง จะมีเฉพาะปล้องที่อยู่ทางด้านท้าย แม้ว่าเต่าแต่ละชนิดมีคอยาวแตกต่างกันแต่คอที่ยาวหรือสั้นเกิดจากการยึดกระดูกคอกแต่ละปล้องให้ยาวขึ้นหรือหดสั้นลง ขณะที่กระดูกคอกยังคงจำนวนเท่าเดิมคือ 8 ปล้อง กระดูกลำตัวมี 10 ปล้องโดยปล้องแรกและปล้องสุดท้ายอยู่ชิดกับกระดูกหลังแต่ไม่เชื่อมรวมกันกับกระดูกหลัง ส่วนกระดูกลำตัวอีก 8 ปล้องที่อยู่ตรงกลางเชื่อมรวมกับกระดูกหลัง กระดูกซี่โครงยืดยาวและเชื่อมรวมกับกระดูกหลัง กระดูกก้นกบมี 2 ปล้อง และเชื่อมรวมกับกระดูกเชิงกราน ที่มีกระดูกซี่โครงรูปร่างป้อมและสั้น กระดูกหางมีจำนวนปล้องแตกต่างกันในเต่าแต่ละชนิดแต่ส่วนมากมีจำนวนน้อยกว่า 24 ปล้อง กะโหลกของเต่าแข็งแรงมากที่สุดในกลุ่มสัตว์เลื้อยคลานและกระดูกกะโหลกขยับไม่ได้ กล้ามเนื้อแอตดักเตอร์แมนดิบูลีของเต่าอยู่ระหว่างกล่องสมองกับด้านบนของกะโหลก นอกจากนั้นเต่ายังมีขากรรไกรสั้นจึงหุบปากได้รุนแรงมาก อย่างไรก็ตามเต่ามีข้อจำกัด

คือ มีช่องหูชั้นกลางใหญ่มาก ทำให้พื้นที่ใช้ยึดเกาะของกล้ามเนื้อแอตดักเตอร์แมนดิบูลีมีเนื้อที่ลดลง และเนื่องจากเต่าหดหัวเข้าไปในกระดองหัวของเต่าจึงมีขนาดเล็ก นอกจากนี้เต่าอาจมีรอยหยักที่กระดูกเทมโพรัล (temporal notch) กล้ามเนื้อแอตดักเตอร์แมนดิบูลีจึงถูกเลื่อนไปอยู่ด้านท้ายของกะโหลกมากขึ้นและทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อเพื่อดึงขากรรไกรล่างลดลง แต่เต่ามีก้านกระดูก trochlear process ทำหน้าที่คล้ายเป็นลูกกรอกและเบนทิศทางการทำงานของกล้ามเนื้อแอตดักเตอร์แมนดิบูลี ก้านกระดูกชั้นนี้ทำให้กล้ามเนื้อแอตดักเตอร์แมนดิบูลีต้องเลื่อนไปเกาะกับขากรรไกรล่างในตำแหน่งลึกเข้าไปมากขึ้น ผลที่เกิดคือทำให้มีแรงดึงมากขึ้น ลิ้นของเต่าบมีกระดูกฮัยโอไบรอนเคียมเล็กแต่มีกล้ามเนื้ออ่อนนุ่มเป็นก้อนใหญ่ จะงอยปากเต่าบางชนิดอาจมีขอบเป็นสันกว้างเพื่อใช้กัด เช่นเต่าสกุล *Graptemys* และ *Malayemys* ที่กินเหยื่อเปลือกแข็ง หรือมีขอบจะงอยเป็นสันคมเช่นจะงอยปากตะพาบน้ำ เป็นต้น เต่าบส่วนใหญ่กินพืช ได้ปรับปรุงการบดอาหารและการเคลื่อนไหวของอาหารในท้องทางเดินอาหาร ปัจจุบันสามารถแบ่งเต่าออกเป็นพลูโรดิรา (Pleurodira) หดคอด้านข้าง (sidenecks) และ คริปโตดิรา (Cryptodira) หดคอเป็นรูปตัวเอส (S) เต่ามักจะเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ตอนอายุ 7-8 ปี และมีอายุยืนยาว บางตัวมีอายุเกิน 100 ปี การสื่อสารของเต่าส่วนมากเป็นพฤติกรรมเกี่ยวพาราสิและการต่อสู้ การเกี่ยวพาราสิของเต่าที่อาศัยในน้ำเริ่มจากเพศผู้มีพฤติกรรมก่อนและถูกกระตุ้นจากการเคลื่อนไหวของเต่าเพศเมีย โดยทั่วไปเต่าเพศผู้จะติดตามเต่าเพศเมียและสุดดมบริเวณทวารร่วม ปัญหาสำคัญที่สุดของเต่าเพศผู้คือการทำให้เพศเมียหยุดนิ่งด้วยเหตุนี้เต่าเพศผู้จึงต้องมีวิธีการหลากหลายประการ เช่น กัดกระดอง กัดหัว กัดขา เป็นต้น เพื่อให้เต่าเพศเมียหยุดนิ่ง เต่าทุกชนิดออกลูกเป็นไข่ (oviparous) เต่าเพศเมียใช้ขาหลังขุดดินเพื่อทำรัง และกลบหลังวางไข่ ประกอบด้วยสมาชิกประมาณ 287 ชนิด 13 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Chelidae, Pelomedusidae, Podocnemidae, Chelydridae, Chelonidae, Dermochelyidae, Carettochelyidae, Trionychidae, Dermatemydidae, Kinosternidae, Emydidae, Bataguridae และ Testudinidae (วีรยุทธ์, 2552; Miller and Harley, 2007; Zug, 1993)

อันดับของจระเข้ (Order Crocodylia)

จระเข้เป็นสัตว์เลื้อยคลานขนาดใหญ่ที่มีแผ่นแข็งและหนาปกคลุมลำตัว ด้านหลังมีกระดูกชั้นใหญ่ (osteoderm) อยู่ในชั้นหนัง ส่วนปลายของหัวยืดยาว มีฟันอยู่ในแอ่งขากรรไกร (thecodont) แผ่นหนังตาโปร่งใสปิดตาไว้ขณะดำน้ำ มีแผ่นลื่นปิดช่องจมูกเมื่ออยู่ในน้ำ มีเพดานปากทึดขุ่นมีแยกอู้งปากจากโพรงจมูกได้สมบูรณ์ มีหางขนาดใหญ่ มีขาขนาดใหญ่ สันแต่แข็งแรง มีแผ่นหนังระหว่างนิ้วตีน ทุกชนิดอาศัยอยู่ในน้ำ หรือใกล้แหล่งน้ำ เคลื่อนที่บนบกและว่ายน้ำได้ดี จระเข้มีกระดูกสันหลังรูปร่างแตกต่างกันและจำแนกได้เป็นกระดูกคอ 9 ปล้อง กระดูกลำตัว 15 ปล้อง กระดูกก้นกบ 2 ปล้องและกระดูกหางจำนวนมาก กระดูกคอข้อที่หนึ่งเชื่อมต่อกับปุ่มออกซิพิทัลของกะโหลกตำแหน่งเดียว กระดูกคอข้อที่สอง และกระดูกคอปล้องอื่นมีกระดูกซี่โครงที่มี 2 หัวมาเกาะติด กระดูกซี่โครงมีความยาวเพิ่มขึ้นตามลำดับไปทางด้านท้ายตัว กระดูกลำตัว 8-9 ปล้อง ปล้องแรกมีกระดูกซี่โครงเจริญลงไปติดกับกระดูกหน้าอก ต่อจากนั้นกระดูกซี่โครงได้ลดความยาวลง กระดูกซี่โครงของกระดูก

กันกับเปลี่ยนตำแหน่งไปเกาะติดกับกระดูกเชิงกราน สำหรับกระดูกหางที่มีจำนวนมากได้มีขนาดเล็กลงตลอดจนลดรูปร่างค้ำไปทางด้านท้ายตัวตามลำดับ จระเข้ทุกชนิดวางไข่บนกองดินที่มีพีชที่สร้างขึ้น มีพฤติกรรมการเฝ้าไข่ เมื่อลูกจระเข้ฟัก จระเข้เพศผู้และเพศเมียจะช่วยขุดโพรงให้ลูกออกมาจากหลุมไข่ คาบลูกจระเข้ลงสู่แหล่งน้ำ เพศของลูกจระเข้ถูกกำหนดโดยระดับอุณหภูมิ พฤติกรรมสังคมของจระเข้เป็นแบบเชิงซ้อนมากกว่าสัตว์เลื้อยคลานกลุ่มอื่น จระเข้รับฟังเสียงได้ดีมากและใช้เสียงหลายรูปแบบเพื่อสื่อสาร รวมทั้งใช้ป้องกันอาณาเขตระหว่างฤดูผสมพันธุ์หรือเตือนผู้บุกรุก เสียงร้องของลูกจระเข้กระตุ้นให้จระเข้ตัวพ่อและแม่ขุดหลุมไข่ จากนั้นลูกจระเข้ยังใช้เสียงเพื่อสื่อสารให้จระเข้ตัวพ่อและแม่เข้ามาช่วยเหลือเมื่อมีภัย เสียงร้องของจระเข้เกิดจากแผ่นเยื่อกำเนิดเสียง นอกจากนั้นจระเข้ยังทำเสียงที่หุมนุชย์ไม่อาจรับฟังได้ เป็นเสียงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อผนังท้องขณะอยู่ในน้ำ และใช้ในพฤติกรรมเกี่ยวพาราสิ การรับรู้กลิ่นและภาพของจระเข้เจริญเช่นเดียวกัน การสื่อสารในสังคมของจระเข้จึงใช้ทั้งการรับกลิ่น รับภาพ และฟังเสียง จระเข้เป็นสัตว์ที่มีประสิทธิภาพมากและกินเหยื่อได้หลายประเภท ส่วนใหญ่ออกหากินเวลากลางคืน มีจระเข้ 25 ชนิด 3 วงศ์ ได้แก่วงศ์ Gavialidae, Alligatoridae และ Crocodylidae (วีรยุทธ์, 2552; Zug et al., 1993)

อันดับของทวารธา (Order Sphenodontia)

มีรูปร่างคล้ายกิ้งก่า ตัวเต็มวัยมีความยาวลำตัวประมาณ 19-28 เซนติเมตร มีหัวขนาดใหญ่ และมีหางที่หนา มีหนามด้านหลัง มีกระดูกแกสตราเลียในกล้ามเนื้อผนังช่องท้อง ฟันบนกระดูกพาลาทีนมีขนาดใหญ่ ไม่มีเฮมิพีนิส ดำรงชีวิตแบบหากินกลางคืน ปัจจุบันมีเพียง 2 ชนิด วงศ์เดียว อาศัยอยู่บนเกาะของประเทศนิวซีแลนด์ (วีรยุทธ์, 2552, Zug, 1993) ได้แก่วงศ์ Sphenodontidae เป็นวงศ์ที่มีลำตัวป้อม หัวและหางขนาดใหญ่ มีฟันขนาดค่อนข้างใหญ่และมีรูปร่างแตกต่างกันโดยมีฟันเขี้ยวอยู่ที่ส่วนหน้าสุดของกระดูกแมคซิลลาและกระดูกเดนทารี นอกจากนั้นยังมีฟันที่กระดูกพาลาทีนด้วย (ไม่พบในกิ้งก่า) ตัวฟันเกาะติดกับพื้นผิวกระดูกโดยตรง (acrodont) กะโหลกมีช่องเปิดขมับ 2 ช่อง แต่ยังคงมีกระดูกเทมพอรัล ไม่มีกระดูกในชั้นหนัง ไม่มีแผ่นเยื่อแก้วหู ทางด้านท้ายของช่องทวารร่วมมีถุงเล็กๆ 1 คู่ เป็นโครงสร้างพื้นฐานที่มีวิวัฒนาการไปเป็นถุงพีนิสคู่ในอันดับกิ้งก่า/งู ปล่อยหางหลุดจากลำตัวได้ ทวารธา มีรูปร่างคล้ายกิ้งก่า ความยาวลำตัวประมาณ 30 เซนติเมตร มีเพียงสกุลเดียวคือ *Sphenodon* มี 2 ชนิด แพร่กระจายเฉพาะในหมู่เกาะของนิวซีแลนด์ (วีรยุทธ์, 2552)

อันดับของกิ้งก่าและงู (Squamata)

อันดับย่อยของกิ้งก่า (Suborder Lacertilia) และอันดับย่อยงู (Suborder Serpentes) ทั้งงูและกิ้งก่าเพศผู้มีอวัยวะถ่ายน้ำเชื้อ (copulatory organ) ที่เรียกว่าเฮมิพีนิส (hemipenis) มีเกล็ดปกคลุมลำตัว กิ้งก่าหลายชนิดมีต่อมหน้าช่องเปิดทวารร่วมและด้านในของต้นขาหลัง (preanal pore และ femoral pore) จำนวนมาก สังเคราะห์สารเคมีเพื่อกำหนดอาณาเขต กิ้งก่าและงูบางชนิดปล่อยหางหลุดจากลำตัวได้เพื่อให้รอดชีวิตจากสัตว์ล่าเหยื่อ กิ้งก่าที่สลัดหางออกไปสามารถงอกหางใหม่ได้ แต่งูไม่มีหางใหม่เจริญทดแทน กิ้งก่าหลายวงศ์ลดรูปร่างค้ำขา เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับการอาศัยอยู่

โพรง งูมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับกิ้งก่า มีวิวัฒนาการลดรูปขา และหู รวมทั้งการมองเห็น งูล่าเหยื่อโดยรับกลิ่น ผ่านลิ้นและจาคอบสันส์ออร์แกน (Jacobson's organ) งูบางชนิดมีอวัยวะรับความร้อน (heat reception pits) และหลายชนิดพัฒนาต่อมพิษเพื่อใช้ล่าเหยื่อ (ไพบูลย์, 2547; วีรยุทธ์, 2552)

กิ้งก่ามีกระดูกสันหลังรูปร่างแตกต่างกันในลักษณะเดียวกับของจระเข้แต่มีจำนวนปล้องแตกต่างกันและแปรผัน โดยทั่วไปมีกระดูกคอ 8 ปล้อง และกระดูกซี่โครงเฉพาะ 4-5 ปล้องสุดท้าย แต่ *Varanus* มีกระดูกคอ 9 ปล้อง และคามิเลียมีกระดูกคอ 3-5 ปล้อง กระดูกลำตัวส่วนใหญ่มีจำนวน 16-18 ปล้อง แต่คามิเลียมี 11 ปล้อง กิ้งก่ากลุ่มไม่มีรยางค์ขาไม่มีกระดูกลำตัวจำนวนมาก และกระดูกหางมีจำนวนแปรผันมากเช่นเดียวกัน กิ้งก่ากินสัตว์ได้หลากหลายประเภท ส่วนมากเป็นสัตว์ในกลุ่มอาร์โรทรพอด นอกจากกลุ่มตะกวดที่กินสัตว์มีกระดูกสันหลังด้วยและบางชนิดเป็นส่วนน้อยที่กินพืช แม้กะโหลกของกิ้งก่ามีช่องเปิดที่ขมับสองช่อง แต่กิ้งก่าบางชนิดลดรูปกระดูกบริเวณขมับกระดูกควาเดรทจึงเคลื่อนไหวเป็นอิสระจากกระดูกสควาโมซัลทำให้อ้าปากได้กว้างขึ้นแต่ยังเป็นขอบเขตจำกัดและอ้าได้ไม่กว้างเท่ากับงู อันดับย่อยกิ้งก่า จัดจำแนกเป็น 4,184 ชนิด 555 สกุล 19 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Agamidae, Chamaeleonidae, Iguanidae, Gekkonidae, Dibamidae, Amphisbaenidae, Bipedidae, Rhineuridae, Trogonophidae, Xantusiidae, Lacertidae, Gymnophthalmidae, Teiidae, Cordylidae, Scincidae, Anguidae, Xenosauridae, Helodermatidae และ Varanidae (วีรยุทธ์, 2552)

งูมีโครงสร้างหลายประการที่เปลี่ยนสภาพไปจากกิ้งก่า เนื่องจากลักษณะหลายประการของงูพบกับสัตว์อันดับย่อยกิ้งก่าด้วย เช่นมีลำตัวเรียวยาว ไม่มีรยางค์ขา และอาศัยอยู่ในโพรงดิน เป็นลักษณะของกิ้งก่าวงศ์ Dibamidae และ Amphisbaenidae เป็นต้น การลดรูปปอดข้างซ้ายเป็นลักษณะของกิ้งก่าหลายชนิดยกเว้น amphisbaenid ที่ลดรูปปอดข้างขวา มีแผ่นโปร่งแสงเป็นแว่นคลุมตาไว้ (transparent spectacle) เป็นลักษณะของกิ้งก่าวงศ์ Gekkonidae และ Xantusiidae เป็นต้น แต่งูไม่มีตำแหน่งที่ปล่อยหางหลุดจากลำตัวและไม่มีชิ้นกระดูกในเกล็ดที่อยู่รอบตา และลักษณะประการอื่นที่แตกต่างไป ได้แก่การลดรูปกระดูกบริเวณคอหอย (กระดูกลาโครมัล กระดูกจูกัลป์ กระดูกอีพิฟเทอริกอยด์ และกระดูกสควาโมซัล) รวมทั้งงูมีลักษณะจำเพาะคือ กระดูกชูปราออกซิพิทัลของงูอยู่แยกจากขอบของช่องเปิดทางด้านท้ายของกล่องสมอง (foramen magnum) ด้วยกระดูกเอคอออกซิพิทัล กระดูกกะโหลกของงูเคลื่อนไหวได้ดีเพราะมีการลดรูปชิ้นกระดูกเทมพอรัลทั้งหมด กระดูกควาเดรทจึงเข้ามาชิดกับกล่องสมองตรงตำแหน่งกระดูกชูปราเทมพอรัลมาก สมองของงูอยู่ในกล่องแข็งแรงเนื่องจากการเจริญทางด้านล่างของกระดูกพอนทัลและกระดูกพาไรทัล รวมทั้งเชื่อมต่อกับกระดูกสฟินอยด์ซึ่งเป็นการปรับตัวเพื่อการกลืนเหยื่อที่มีขนาดใหญ่ กระดูกสันหลังของงูมีรูปร่างแตกต่างกันไม่มาก งูมีกระดูกคอ 2 ปล้อง กระดูกลำตัวจำนวน 100-400 ปล้อง กระดูกบริเวณช่องเปิดทวารร่วมจำนวนไม่มากและกระดูกหางจำนวน 10-120 ปล้อง งูเป็นกลุ่มสัตว์ที่ปรับปรุงกะโหลกให้กระดูกของกล่องสมองขยับได้ดีมากที่สุด งูส่วนมากกลืนเหยื่อที่มีขนาดตัวใหญ่

ด้วยการขยับขากรรไกรทางซ้ายและขวาสลับกันอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เหยื่อเคลื่อนเข้าไปในอุ้งปากและหลอดอาหาร ส่วนปลายของขากรรไกรล่างขึ้นซ้ายและขวาไม่ได้เชื่อมติดกันโดยตรงแต่เชื่อมต่อกันด้วยเส้นเอ็นจึงทำให้อ้าปากได้กว้างมาก ฟันงูโดยทั่วไปเรียวยาวและโค้งเล็กน้อย ฟันที่ขากรรไกรอยู่ติดกับร่องที่ขอบด้านในของกระดูกขากรรไกร ฟันที่ขากรรไกรบนอยู่ที่กระดูกแมคซิลลา กระดูกพาลาทีน และกระดูกเพเทรียกอยด์ ฟันที่ขากรรไกรล่างอยู่ที่กระดูกเดนทารี แต่งูกลุ่มโบราณอาจมีฟันที่มีรูปร่างหรือขนาดต่างกัน บางชนิดเปลี่ยนสภาพให้ใหญ่ขึ้นเป็นฟันเขี้ยวและตัวฟันมีร่องหรือเป็นท่อกวาง ฟันของงูบนกระดูกแมคซิลลามีรูปร่างต่างกันจัดจำแนกได้ 4 แบบ คือ

1 Proteroglypha งูกลุ่มนี้เป็นงูพิษ มีเขี้ยวพิษทางด้านหน้าของขากรรไกรบน เขี้ยวพิษยึดติดแน่นกับขากรรไกรบน ฟันงูไม่ได้ มีร่องตามยาวทางด้านหน้าของตัวเขี้ยว 1 ร่องให้น้ำพิษไหลผ่าน เช่นงูวงศ์ Elapidae

2 Solenoglypha มีเขี้ยวพิษอยู่ทางด้านหน้าของขากรรไกรบนเช่นกัน แต่เขี้ยวพิษจะเคลื่อนไหวได้ พบเก็บหรือกางออกได้ ไม่ยึดติดแน่นกับขากรรไกร มีเยื่อหุ้มเขี้ยว ขนาดของเขี้ยวพิษค่อนข้างใหญ่และยาว ไม่มีร่องบนเขี้ยวแต่มีช่องกวางภายในตัวเขี้ยวสำหรับให้น้ำพิษไหลผ่านคล้ายเข็มฉีดยา จัดเป็นเขี้ยวพิษแบบที่มีพัฒนาการมากที่สุด ได้แก่งูในวงศ์ Viperidae

3 Opisthoglypha มีเขี้ยวพิษขนาดเล็กอยู่บริเวณส่วนท้ายของขากรรไกรบนลึกเข้าไปในช่องปาก อยู่ในแนวเดียวกับลูกนิยน์ตา เขี้ยวพิษชนิดนี้ในงูบางชนิดมีร่องบนเขี้ยวให้น้ำพิษไหลผ่าน แต่บางชนิดเขี้ยวตัน ไม่มีร่อง เช่นงูลายสาบคอดแดง (*Rhabdophis subminiatus*) งูที่มีเขี้ยวพิษแบบนี้ได้แก่งูหลายชนิดในวงศ์ Colubridae

4 Aglypha ไม่มีเขี้ยวพิษ มีแต่ฟันธรรมดา ขนาดใกล้เคียงกัน ไม่มีต่อมพิษ จัดเป็นงูไม่มีพิษ มีหลายชนิดเช่นวงศ์ Xenopeltidae, Pythonidae และบางชนิดในวงศ์ Colubridae (ไพบูลย์, 2547 และวีรยุทธ์, 2552)

อันดับย่อยงู จัดจำแนกเป็น 2,702 ชนิด 443 สกุล 18 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Anomalepedidae, Leptotyphlopidae, Typhlopidae, Anomochilidae, Uropeltidae, Cyndrophiiidae, Aniliidae, Xenopeltidae, Loxocemidae, Boidae, Pythonidae, Bolyeriidae, Trophidophiidae, Acrochordidae, Viperidae, Atractaspididae, Elapidae และ Colubridae (วีรยุทธ์, 2552)

1.2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Pokhrel et al. (2011) ศึกษาความหลากหลายชนิดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลานในอุทยานแห่งชาติชิวาปูรินนาร์จัน (Shivapuri Nagarjun National Park) พบสัตว์เลื้อยคลานและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 7 วงศ์ 11 ชนิด เป็นสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 3 วงศ์ ได้แก่ วงศ์บูโฟนินดี (Bufonidae) วงศ์รานินดี (Ranidae) และวงศ์เมโกไฟดี (Megophryidae) และสัตว์เลื้อยคลาน 4 วงศ์ ได้แก่อีลาพิดี (Elapidae) วงศ์โคลูบริดี (Colubridae) วงศ์ซินซิดี (Scincidae)

วงศ์กะกามิติ (Agamidae) การศึกษาการกระจายตัวของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในประเทศ ปากีสถานโดย Sarwar et al. (2016) พบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 4 วงศ์ 21 ชนิด วงศ์บูโฟนิตี 8 ชนิด วงศ์เมโกไฟตี 1 ชนิด วงศ์ไมโครไฮลิดี (Microhylidae) 2 ชนิดและวงศ์ไดโครกลอสซิดี (Dicroglossidae) 10 ชนิด Willson and Dorcas, 2002 ศึกษาผลจากการรบกวนพื้นที่อาศัยของชาลาแมนเดอร์ในแหล่งน้ำ จำนวนชาลาแมนเดอร์ชนิด *Desmognathus fuscus* และชนิด *Eurycea cirrigera* ที่จับได้ในพื้นที่ที่ถูกรบกวนมีจำนวนน้อยกว่าพื้นที่บริเวณที่ไม่ถูกรบกวน

มีรายงานด้านสำรวจความหลากหลายชนิดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกของประเทศไทยในบางพื้นที่ การศึกษาสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลานเปรียบเทียบตามประเภทของถิ่นอาศัยของ มงคลและคณะ (2543) พบสัตว์เลื้อยคลานในป่าดิบเขา 28 ชนิด สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 7 ชนิด เมื่อสำรวจระบบนิเวศป่าดงดิบชื้นระดับสูงและป่าดงดิบพรุ พบสัตว์เลื้อยคลาน 16 ชนิด พบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 19 ชนิด ระบบนิเวศป่าดิบแล้ง พบสัตว์เลื้อยคลาน 18 ชนิด พบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 7 ชนิด ในระบบนิเวศป่าไผ่ สัตว์เลื้อยคลานและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกค่อนข้างน้อย พบ สัตว์เลื้อยคลาน 14 ชนิด และสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 15 ชนิด ป่ากำลังทดแทน พบสัตว์เลื้อยคลาน 14 ชนิด และสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 4 ชนิด ป่าเขาหินปูน พบสัตว์เลื้อยคลาน 3 ชนิด และสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 1 ชนิด ระบบนิเวศสวนป่าและป่าปลูก พบสัตว์เลื้อยคลาน 6 ชนิด และสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 1 ชนิด พื้นที่อาศัยของมนุษย์ พบสัตว์เลื้อยคลาน 22 ชนิดและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 4 ชนิด ทุ่งหญ้า และป่าทุ่ง พบสัตว์เลื้อยคลาน 7 ชนิด และสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 2 ชนิด มงคลและคณะ (2549) ทำการศึกษาที่เดิมอีกครั้ง โดยเปรียบเทียบสัตว์เลื้อยคลานและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่พบในระบบนิเวศที่แตกต่างกัน ได้ผลการศึกษา ดังนี้ ป่าดิบเขา พบ สัตว์เลื้อยคลาน 40 ชนิด ชนิดที่ค่อนข้างเฉพาะเช่น เต่าเตี๋ย เต่าปูลู ตุ๊กแกป่าจุดลายผีเสื้อ จิ้งเหลนด้วง จิ้งจกเขาสูงมลายู จิ้งเหลนเรียวลาย จิ้งเหลนเรียวขาเล็ก งูลายสาบมลายู และงูปล้องฉนวนลาว เป็นต้น พบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 29 ชนิด ชนิดที่พบค่อนข้างเฉพาะเช่น ปาดแคระป่า ปาดลายเลอะเหนื่อ ปาดยักษ์ และปาดเขี้ยวตีนลาย เป็นต้น ป่าดงดิบชื้นระดับสูงและป่าพระ พบสัตว์เลื้อยคลาน 16 ชนิด เช่นเต่าปูลู เต่าใบไม้ ตะพาบน้ำ กิ้งก่าเขาลึก กิ้งก่าบิน เขี้ย และงูปล้องฉนวนบ้าน เป็นต้น พบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 19 ชนิด เช่น เขียดงูเกาะเต่า อึ่งกรายห้วยใหญ่ กบหมื่น กบชะง่อนหินภาคเหนือ และปาดตะปุมเล็ก เป็นต้น ป่าดงดิบแล้ง พบสัตว์เลื้อยคลาน 40 ชนิด เช่น จิ้งเหลนห้วยหางนวม ตุ๊กแกป่าน้ำหนาว งูเหลือม งูทางมะพร้าวเขียว และงูกินทากจุดขาว เป็นต้น ส่วนสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก พบ 21 ชนิด เช่น อึ่งกรายหนังปุม กบหมื่น กบหัวโต ปาดตีนเหลืองอีสาน และอึ่งแม่หนาว เป็นต้น ป่าสนเขา พบสัตว์เลื้อยคลาน 24 ชนิด เช่น เต่าเหลือง กิ้งก่าเขาสูง ตะกวด งูดินบ้าน งูดินใหญ่อินโดจีน งูเหลือม งูเขียวหางไหม้ท้องเหลือง และงูปีแก้วลายแต้ม เป็นต้น พบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 10 ชนิด เช่น กบหนอง ปาดบ้าน เขียดตะปาดเหนื่อ อึ่งลาย และอึ่งหลังขีด เป็นต้น ป่าเบญจพรรณ พบสัตว์เลื้อยคลาน 26 ชนิด เช่นกิ้งก่าแก้ว กิ้งก่าหัวแดง จิ้งเหลนบ้าน ตุ๊กแกบ้าน งูสิงบ้าน งูสาม่านพระอินทร์ และเต่าใบไม้ เป็นต้น ส่วนสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกพบ

9 ชนิด เช่น คางคกบ้าน กบอ่อง เขียดตะปาดเหนือ และอึ่งน้ำเต้า เป็นต้น ป่าเต็งรัง พบ สัตว์เลื้อยคลาน 34 ชนิด เช่นเต่าเหลือง จิ้งจกหนาม จิ้งจกหินลายกระ ต๊กแกบินทางหยัก จิ้งเหลน เรียวท้องเหลือง จิ้งเหลนดงพญาเย็น งูลายสอสวน และงูจงอาง เป็นต้น พบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 15 ชนิด เช่น คางคกบ้าน กบหนอง กบนา เขียดจระนา เขียดหลังป้อม อึ่งเผ้า และอึ่งชากำ เป็นต้น ระบบนิเวศป่าไผ่ พบสัตว์เลื้อยคลาน 14 ชนิด เช่น ต๊กแกบ้าน กิ้งก่าแก้ว จิ้งเหลนหางยาว จิ้งเหลน ภูเขาเกล็ดเรียบ และงูหมอก เป็นต้น พบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 15 ชนิด เช่นเขียดงูเกาะเต่า อึ่ง กรายลายเลอะ กบหมื่น กบอ่อง และปาดลายเลอะอีสาน เป็นต้น ป่ากำลังทดแทน พบสัตว์เลื้อยคลาน 14 ชนิด เช่นจิ้งจกหางเรียบ กิ้งก่าแก้ว จิ้งเหลนลาย งูแส้หางม้าเทา งูสิงบ้าน และงูเห่าปลวก เป็นต้น พบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 4 ชนิด ได้แก่ กบบัว กบอ่อง อึ่งแม่หนาว และอึ่งหลังขีด เป็นต้น ป่าเขา หินปูนและถ้ำ พบสัตว์เลื้อยคลานชนิดเดียวคือ จิ้งเหลนหลากหลาย พบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกชนิด เดียวคือ กบชะง่อนหินภาคเหนือ สวนป่าและป่าปลูก พบสัตว์เลื้อยคลาน 17 ชนิด เช่นต๊กแกบ้าน จิ้งจกหางหนาม กิ้งก่าหัวแดง จิ้งเหลนลาย งูลายสาบคอแดง และงูเขียวหางไหม้ท้องเขียว เป็นต้น พบ สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 2 ชนิด ได้แก่ คางคกบ้าน และอึ่งแม่หนาว พื้นที่อาศัยของมนุษย์พบ สัตว์เลื้อยคลาน 22 ชนิด เช่น ต๊กแกบ้าน จิ้งจกหางเรียบ ต๊กแกบินทางหยัก แย้เหนือ จิ้งเหลนบ้าน งู เขียวลายดอกหมาก งูทางมะพร้าวลายขีด และงูลายสอสวน เป็นต้น พบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 9 ชนิด เช่น คางคก ปาดบ้าน เขียดตะปาดเหนือ และอึ่งข้างดำ เป็นต้น ระบบนิเวศทุ่งหญ้าและป่าทุ่ง พบสัตว์เลื้อยคลาน 14 ชนิด เช่น จิ้งจกดินลายจุด จิ้งจกหินสีจาง กิ้งก่าน้อยหางยาว และงูสร้อย เหลือง เป็นต้น พบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 8 ชนิด เช่นกบหนอง กบหลังขีด กบใต้ห้วย และอึ่งลาย แต้ม เป็นต้น

นัฐกานต์ (2552) ทำการสำรวจความหลากหลายชนิดและการแพร่กระจายของสัตว์เลื้อยคลานใน สังคมป่าและฤดูกาลที่ต่างกันของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา พบ สัตว์เลื้อยคลานจำนวน 64 ชนิด จาก 45 สกุล ใน 12 วงศ์ 2 อันดับ อันดับกิ้งก่าและงู พบสัตว์ 10 วงศ์ 62 ชนิด ได้แก่กิ้งก่าในวงศ์ Agamidae 6 ชนิด วงศ์ Gekkonidae 11 ชนิด วงศ์ Lacertidae 1 ชนิด วงศ์ Scincidae 9 ชนิด วงศ์ Varanidae 1 ชนิด วงศ์ Colubridae จำนวน 24 ชนิด วงศ์ Elapidae 4 ชนิด วงศ์ Typhlopidae 2 ชนิดและวงศ์ Viperidae 3 ชนิด อันดับเต่าพบ 2 วงศ์ 2 ชนิด ได้แก่ วงศ์ Bataguridae 1 ชนิด และวงศ์ Testudinidae 1 ชนิด แบ่งตามฤดูกาลพบในฤดูฝน 60 ชนิด รวม 790 ตัว พบในฤดูแล้ง 37 ชนิด รวม 440 ตัว แบ่งตามแหล่งที่อยู่ ในป่าดิบแล้งพบ สัตว์เลื้อยคลาน 48 ชนิด รวม 679 ตัว ส่วนป่าเต็งรังพบ 43 ชนิด รวม 353 ตัว มงคล และคณะ (2549) ศึกษาความหลากหลายของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลาน ในเขตรักษาพันธุ์ สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ พบสัตว์เลื้อยคลานทั้งหมด 2 อันดับ 14 วงศ์ 55 สกุล 83 ชนิด ได้แก่ กลุ่มเต่าน้ำจืด กลุ่มตะพาบน้ำ กลุ่มเต่าบก วงศ์จิ้งเหลน วงศ์จิ้งจกต๊กแก วงศ์กิ้งก่าและแย้ วงศ์เหี้ย วงศ์กิ้งก่าน้อยหางยาว วงศ์งูพิษอ่อน วงศ์งูเห่า วงศ์งูเหลือม วงศ์งูเขียวหางไหม้ และวงศ์งูดิน ส่วนสัตว์

สะเทินน้ำสะเทินบก พบทั้งหมด 2 อันดับ 6 วงศ์ 22 สกุล 40 ชนิด ได้แก่ อันดับเขียดงู วงศ์กบเขียด วงศ์อึ่ง วงศ์ปาดโลกเก่า วงศ์อึ่งกราย และวงศ์คางคก

การศึกษาความหลากหลายชนิดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลานตามระดับความสูง อนุสรณ์ และคณะ (2550) ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย พบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 17 ชนิด และสัตว์เลื้อยคลาน 10 ชนิด โดยสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่พบมากที่สุดคือ อึ่งข้างดำ (*Microhyla heymonsi*) และสัตว์เลื้อยคลานที่พบมากที่สุดคือ จิ้งเหลนภูเขาอินเดีย (*Sphenomorphus indicus*) ส่วนสัตว์ที่พบทุกระดับความสูง มี 2 ชนิด ได้แก่ อึ่งข้างดำ และกิ้งก่าเขาเล็ก (*Acanthosaura lepidogaster*) ที่ระดับความสูง 800 เมตรจากระดับน้ำทะเล มีค่าดัชนีความชุกชุมมากที่สุด และที่ระดับความสูง 1,400 เมตรจากระดับน้ำทะเล มีจำนวนชนิดน้อยที่สุด

1.3 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความหลากหลายชนิดและความชุกชุมประชากรสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลานในพื้นที่ป่าดิบชื้นและพื้นที่เกษตรกรรม

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

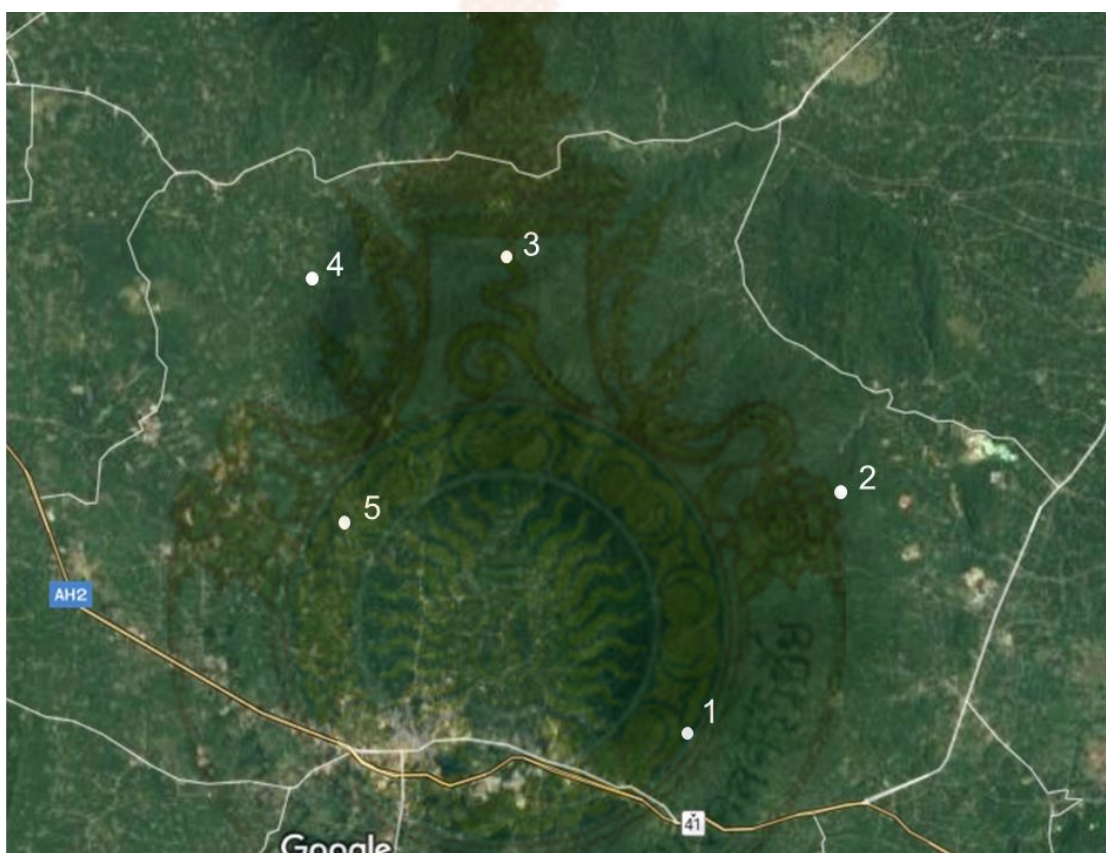
1. รายงานชนิดสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่พบในอุทยานแห่งชาติน้ำตกโยง
2. เผยแพร่ผลงานวิจัยในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติ
3. อุทยานแห่งชาติน้ำตกโยงสามารถใช้ข้อมูลในการวางแผนจัดการพื้นที่

บทที่ 2

วิธีการดำเนินการวิจัย

2.1 การสำรวจและเก็บข้อมูล

สถานที่ทำการวิจัย อุทยานแห่งชาติน้ำตกโยง จังหวัดนครศรีธรรมราช (บริเวณพิกัด UTM 47P 582365E 903210N) เลือกพื้นที่ที่เป็นตัวแทนป่าดิบชื้นและป่ายางอย่างละ 5 แปลงบริเวณพื้นที่ดังต่อไปนี้ 1 ที่ทำการอุทยานแห่งชาติน้ำตกโยง (47P 582002E 903475N) 2 เขารามโรม (47P 587751E 911796N) 3 ยอดเขาธง (47P 577479E 919313N) 4 เนิน 499 (47P 571367E 918430N) และ 5 วังหีบ (47P 573126E 910636N)



ภาพที่ 1 แผนที่พื้นที่ศึกษา อุทยานแห่งชาติน้ำตกโยง

ที่มา: google maps (2562)

พื้นที่ศึกษาในแต่ละจุดจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่พื้นที่ป่าธรรมชาติและพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่แต่ละประเภทจะถูกเก็บข้อมูลด้วยวิธี การเดินสำรวจและพบเห็นตัวโดยตรง (direct observation) โดยกำหนดเส้นทางสำรวจในพื้นที่ศึกษาประเภทละ 1 เส้นทางบน 5 พื้นที่ศึกษา แต่ละเส้นทางใช้ระยะเวลาสำรวจ 1 ชั่วโมง 30 นาที โดยทำการสำรวจซ้ำพื้นที่ละ 2 ครั้ง (ฤดูฝน และฤดูแล้ง) เป็นระยะเวลา 1 ปี ศึกษาชนิดและจำนวนสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลานที่พบ ทำการระบุจำแนกชนิด บันทึกข้อมูลรายละเอียด และบันทึกภาพภาพก่อน

ปล่อยกลับคืนในพื้นที่ที่ถูกจับ หากเป็นชนิดพันธุ์ที่สามารถพบเห็นได้ทั่วไปในพื้นที่ที่จะปล่อยไป แต่ในกรณีและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกหรือสัตว์เลื้อยคลานที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้ จะเก็บตัวอย่างไม่เกินชนิดละ 3 ตัวไปทำการศึกษาต่อยังห้องปฏิบัติการชีววิทยา อาคารคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดนครศรีธรรมราช

2.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ความชุกชุม (occurrence) แสดงถึงความถี่ในการพบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลานชนิดนั้น ใช้สูตรในการคำนวณดังนี้

$$\text{ความชุกชุมของสัตว์ชนิด } A = \frac{\text{จำนวนครั้งที่พบสัตว์ชนิด } A}{\text{จำนวนครั้งที่สำรวจ}} \times 100$$

พบน้อย ค่าความชุกชุมน้อยกว่า 40%

พบปานกลาง ค่าความชุกชุมอยู่ระหว่าง 40-69.6%

พบบ่อย ค่าความชุกชุม 70% ขึ้นไป

2. ค่าดัชนีความหลากหลาย (diversity index) ใช้เปรียบเทียบจำนวนตัว จำนวนชนิด และสัดส่วนจำนวนตัวของแต่ละชนิดกับจำนวนตัวทั้งหมด ใช้สูตรคำนวณของ Shannon-Wiener Index (Krebs, 1999)

$$H' = - \sum_{i=1}^s pi (\ln pi)$$

เมื่อ H' = ค่าดัชนีความหลากหลาย

s = จำนวนชนิด

pi = สัดส่วนระหว่างจำนวนตัวของแต่ละชนิดกับจำนวนตัวทั้งหมดของทุกชนิด

3. ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) บ่งชี้การกระจายตัวของชนิด และปริมาณสัตว์ในแต่ละพื้นที่ศึกษา เมื่อคำนวณแล้วได้ค่าสูง แสดงว่าที่จุดสำรวจนั้นๆ ประกอบด้วยสัตว์ชนิดต่างๆที่มีปริมาณใกล้เคียงกัน และมีการกระจายที่เหมือนกัน (Krebs, 1999)

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

เมื่อ E คือดัชนีความสม่ำเสมอ

H' คือดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Weiner

S คือจำนวนชนิดสัตว์

4. ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึง ใช้ Sorensen's Similarity Coefficient (Krebs, 1999)

$$S_s = \frac{2a}{2a + b + c}$$

เมื่อ S_s คือ สัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของ Sorensen

a คือ จำนวนชนิดของที่พบในพื้นที่ A และ B

b คือ จำนวนชนิดของสัตว์ที่พบในพื้นที่ B แต่ไม่พบในพื้นที่ A

c คือ จำนวนชนิดของสัตว์ที่พบในพื้นที่ A แต่ไม่พบในพื้นที่ B



บทที่ 3

ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา

3.1 ความชนิดพันธุ์ สถานภาพ และร้อยละการปรากฏของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและ สัตว์เลื้อยคลานในอุทยานแห่งชาติน้ำตกโยง

3.1.1 ชนิดพันธุ์สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

พบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกจำนวน 18 ชนิด อยู่ในอันดับกบ (Anura) 6 วงศ์ 17 ชนิด และ อันดับเขียดงู (Apoda) 1 วงศ์ 1 ชนิด อันดับกบ วงศ์คางคก (Bufonidae) 2 ชนิด ได้แก่ คางคกแคระ หัวจีบ (*Ingerophrynus parvus*) และจิ้งโคร่ง (*Phrynoidis aspera*) (ภาพที่ 2) วงศ์กบทูต (Dicroglossidae) 4 ชนิด ได้แก่ กบทูต (*Limnonectes blythii*) กบป่าไผ่ (*L. hascheanus*) กบหัวโต (*L. macrognathus*) และเขียดทราย (*Occidozyga martensii*) (ภาพที่ 3) วงศ์อึ่งกราย (Megophryidae) 2 ชนิด ได้แก่อึ่งกรายลายเลอะ (*Leptobrachium smithi*) และอึ่งกรายหัวมน (*Xenophrys aceras*) (ภาพที่ 4) วงศ์อึ่ง (Microhylidae) 2 ชนิด ได้แก่อึ่งแม่หนาว (*Microhyla berdmorei*) และอึ่งน้ำเต้า (*M. mukhlesuri*) (ภาพที่ 5) วงศ์กบแท้ (Ranidae) 5 ชนิด ได้แก่กบเขาหลังทอง (*Hylarana eschatia*) กบว้าก (*H. glandulosa*) กบชะง่อนผาใต้ (*Odorrana hosii*) กบชะง่อนผาตะนาวศรี (*O. livida*) และกบอ่องเล็ก (*Sylvirana nigrovittata*) (ภาพที่ 6) และวงศ์ปาด (Rhacophoridae) 2 ชนิด ได้แก่ปาดบ้าน (*Polypedates leucomystax*) และปาดแคระป่า (*Raorchestes parvulus*) (ภาพที่ 7) อันดับเขียดงูพบเพียง 1 ชนิดในวงศ์เขียดงู (Ichthyophidae) ได้แก่เขียดงูศุภชัย (*Ichthyophis supachaii*) (ตารางที่ 1)

ในป่าดิบชื้นมีสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่พบปานกลาง (ร้อยละการปรากฏมากกว่า 39 แต่ไม่ถึง 70) ได้แก่ (กูดุฝน; จิ้งโคร่งและอึ่งกรายหัวมน: กูดุแล้ง; ปาดบ้าน) ส่วนในพื้นที่เกษตรกรรมมีสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่พบปานกลางเพียง 1 ชนิด ได้แก่ กูดุแล้ง; อึ่งแม่หนาว พบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่จัดเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองของไทย 2 ชนิด ได้แก่จิ้งโคร่งและกบทูต สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่มีสถานะในบัญชีแดงไอยูซีเอ็น (IUCN red list) ที่มีความเสี่ยงขั้นอันตรายต่อการสูญพันธุ์ในอนาคตอันใกล้ (Near threatened) ได้แก่ กบทูตที่จำนวนประชากรกำลังลดลงตามรายงานของ IUCN: International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2019) เนื่องจากถูกมนุษย์ใช้ประโยชน์โดยตรง (จับกิน) และยังต้องการระบบนิเวศจำเพาะสำหรับสืบพันธุ์ คือหาดวางไข่ซึ่งมีลักษณะเป็นพื้นที่ทรายที่ข้างใต้มีน้ำและอยู่ข้างลำธาร กบเพศเมียจะขุดทรายเพื่อวางไข่ให้ได้รับความชื้นจากกันหลุมที่มีน้ำขัง



ภาพที่ 2 วงศ์คางคก จงโคร่ง (บน) คางคกแคระหัวจีบ (ล่าง)



ภาพที่ 3 วงศ์กบทูต กบทูต (บน) กบหัวโต (ล่าง)



ภาพที่ 4 วงศ์อึ่งกราย อึ่งกรายลายเลอะ (บน) อึ่งกรายหัวมน (ล่าง)



ภาพที่ 5 วงศ์อึ่ง อึ่งแม่หนาว (บน) อึ่งน้ำเต้า (ล่าง)



ภาพที่ 6 วงศ์กบ กบเขาล้างตอง (บน) กบชะง่อนผาตะนาวศรี (ล่าง)



ภาพที่ 7 วงศ์ปาด ปาดบ้าน



ตารางที่ 1 แสดงชนิดสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก สถานภาพสัตว์ป่าคุ้มครอง และพื้นที่ที่พบ (ป่าดิบชื้น/พื้นที่เกษตรกรรม)

Family	Species		Protected animal	Trails	
	Scientific name	Common name		Tropical rain forest	Agricultural area
Bufonidae	<i>Ingerophrynus parvus</i>	คางคกแคระหัวจีบ		✓	✓
	<i>Phrynomantis aspera</i>	จิ้งโคร่ง	✓	✓	✓
Dicroglossidae	<i>Limnonectes blythii</i>	กบทูต	✓		✓
	<i>Limnonectes hascheanus</i>	ป่าไผ่			✓
	<i>Limnonectes macrognathus</i>	กบหัวโต			✓
	<i>Occidozyga martensii</i>	เขียดทราย		✓	
Megophryidae	<i>Leptobranchium smithi</i>	อึ่งกรายลายเลอะ		✓	✓
	<i>Xenophrys aceras</i>	อึ่งกรายหัวมน			✓
Microhylidae	<i>Microhyla berdmorei</i>	อึ่งแม่หนาว		✓	✓
	<i>Microhyla mukhlesuri</i>	อึ่งน้ำเต้า		✓	✓
Ranidae	<i>Hylarana eschatia</i>	กบเขาสองคาง		✓	✓
	<i>Hylarana glandulosa</i>	กบว้าก			✓
	<i>Odorrana hosii</i>	กบชะง่อนผาใต้		✓	✓
	<i>Odorrana livida</i>	กบชะง่อนผาตะนาวศรี		✓	
	<i>Sylvirana nigrovittata</i>	กบอ่องเล็ก		✓	
Rhacophoridae	<i>Polypedates leucomystax</i>	ปาดบ้าน		✓	✓
	<i>Raorchestes parvulus</i>	ปาดแคระป่า		✓	
Ichthyophiidae	<i>Ichthyophis suphachaii</i>	เขียดงูศุภชัย			✓

3.1.2 ชนิดพันธุ์สัตว์เลื้อยคลาน

พบสัตว์เลื้อยคลานจำนวน 22 ชนิด อยู่ในอันดับเต่า-ตะพาบ วงศ์เต่านา (Geoemydidae) 1 ชนิด ได้แก่ เต่าใบไม้มลายู (*Cyclemys enigmatica*) (ภาพที่ 8) และอันดับกิ้งก่า-งู 21 ชนิด โดยพบอันดับย่อยกิ้งก่า (lacertilia) 4 วงศ์ 17 ชนิด วงศ์กิ้งก่า (Agamidae) 6 ชนิด ได้แก่ กิ้งก่าเขาหนามสั้น (*Acanthosaura crucigera*) กิ้งก่าเขียวหูเขียว (*Bronchocela rayaensis*) กิ้งก่าแก้ว (*Calotes emma*) กิ้งก่าคอแดง (*Calotes versicolor*) กิ้งก่าบินคอแดง (*Draco blanfordii*) กิ้งก่าบินคอดำ (*Draco melanopogon*) (ภาพที่ 9) วงศ์ตุ๊กแก 8 ชนิด ได้แก่ จิ้งจกนิ้วยาวจั่นอาจ (*Cnemaspis chanardi*) ตุ๊กกายโคนนิ้วติด (*Cyrtodactylus brevipalmatus*) ตุ๊กกายหมอบูญส่ง (*Cyrtodactylus lekaguli*) ตุ๊กกายลายจุด (*Cyrtodactylus zebraicus*) จิ้งจกหินสีจาง (*Gehyra multilata*) ตุ๊กแกบ้าน (*Gekko gecko*) จิ้งจกบ้านหางหนาม (*Hemidactylus frenatus*) ตุ๊กแกบินหางหยัก (*Ptychozoon lionotum*) (ภาพที่ 10) วงศ์จิ้งเหลน (Scincidae) 3 ชนิด ได้แก่จิ้งเหลนหลากลาย (*Eutropis macularius*) จิ้งเหลนบ้าน (*Eutropis multifasciata*) และจิ้งเหลนเขียวใต้ (*Subdoluseps herberti*) (ภาพที่ 11) อันดับย่อยงู (serpentes) 3 วงศ์ 4 ชนิด วงศ์งูพิษเขี้ยวหลัง (Colubridae) 2 ชนิดได้แก่ งูเขี้ยวหัวจิ้งจกมลายู (*Ahaetulla mycterizans*) งูปล้องฉนวนบ้าน (*Lycodon subcinctus*) (ภาพที่ 12) วงศ์งูแสงอาทิตย์ 1 ชนิด ได้แก่งูแสงอาทิตย์ (*Xenopeltis unicolor*) และวงศ์งูแมวเซา 1 ชนิด ได้แก่งูเขียวหางไหม้ท้องเขียวใต้ (*Trimeresurus sabahi*) (ภาพที่ 13) (ตารางที่ 2)

ในป่าดิบชื้นมีสัตว์เลื้อยคลานที่มีการพบปานกลาง (ร้อยละการปรากฏมากกว่า 39 แต่ไม่ถึง 70) 5 ชนิด (ฤดูฝน; กิ้งก่าเขาหนามสั้น ตุ๊กกายลายจุด และตุ๊กกายหมอบูญส่ง: ฤดูแล้ง; กิ้งก่าแก้วและตุ๊กกายหมอบูญส่ง) ส่วนพื้นที่เกษตรกรรมมีสัตว์เลื้อยคลานที่พบบ่อย (ร้อยละการปรากฏมากกว่า 70) 1 ชนิด คือกิ้งก่าแก้ว พบบ่อยทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง สัตว์เลื้อยคลานที่พบปานกลาง ได้แก่ (ฤดูฝน; กิ้งก่าเขาหนามสั้น ตุ๊กกายลายจุด และจิ้งเหลนบ้าน: ฤดูแล้ง; กิ้งก่าคอแดง ตุ๊กกายลายจุด ตุ๊กกายหมอบูญส่ง และจิ้งเหลนหลากลาย) ในจำนวนนี้มีชนิดที่เป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง 8 ชนิด ได้แก่ กิ้งก่าเขาหนามสั้น กิ้งก่าแก้ว กิ้งก่าคอแดง กิ้งก่าบินคอแดง กิ้งก่าบินคอดำ ตุ๊กกายโคนนิ้วติด ตุ๊กแกบินหางหยัก และงูแสงอาทิตย์ ไม่มีสัตว์เลื้อยคลานที่มีสถานะเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ในบัญชีแดงไอยูซีเอ็น (IUCN red list) ตามรายงานของ IUCN: International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2019)



ภาพที่ 8 วงศ์เต่านา เต่าใบไม้ล้มลุก





ภาพที่ 9 วงศ์กิ้งก่า กิ้งก่าเขานามสั้น (บน) กิ้งก่าบินคอแดง (ล่าง)



ภาพที่ 10 วงศ์ตุ๊กแก ตุ๊กกายหมอบุณยสัง (บน) ตุ๊กแกบินทางหยัก (ล่าง)



ภาพที่ 11 วงศ์จิ้งเหลน จิ้งเหลนบ้าน (บน) จิ้งเหลนหลากหลาย (ล่าง)



ภาพที่ 12 วงศ์งูพิษเขี้ยวหลัง งูเขียวหัวจิ้งจกมลายู



ภาพที่ 13 วงศ์งูแมวเซา งูเขียวหางไหม้ท้องเขียวได้

ตารางที่ 2 แสดงชนิดสัตว์เลื้อยคลาน สถานภาพสัตว์ป่าคุ้มครอง และพื้นที่ที่พบ (ป่าดิบชื้น/พื้นที่เกษตรกรรม)

Family	Species		Protected animal	Trails	
	Scientific name	Common name		Tropical rain forest	Agricultural area
Geoemydidae	<i>Cyclemys enigmatiga</i>	เต่าใบไม้มลายู	✓	✓	
Agamidae	<i>Acanthosaura crucigera</i>	กิ้งก่าเขาหนามสั้น	✓	✓	✓
	<i>Bronchocela rayaensis</i>	กิ้งก่าเขียวหูเขียว		✓	
	<i>Calotes emma</i>	กิ้งก่าแก้ว	✓	✓	✓
	<i>Calotes versicolor</i>	กิ้งก่าคอแดง	✓	✓	✓
	<i>Draco blanfordii</i>	กิ้งก่าบินคอแดง	✓	✓	
	<i>Draco melanopogon</i>	กิ้งก่าบินคอดำ	✓		✓
Gekkonidae	<i>Cnemaspis chanardi</i>	จิ้งจกนิ้วยาวจันอาจ		✓	
	<i>Cyrtodactylus brevipalmatus</i>	ตุ๊กกายโคนนิ้วติด	✓	✓	
	<i>Cyrtodactylus lekaguli</i>	ตุ๊กกายหมอบูญสง		✓	✓
	<i>Cyrtodactylus zebraicus</i>	ตุ๊กกายลายจุด		✓	✓
	<i>Gehyra multilata</i>	จิ้งจกหินสี่จาง		✓	✓
	<i>Gekko gecko</i>	ตุ๊กแกบ้าน		✓	✓
	<i>Hemidactylus frenatus</i>	จิ้งจกบ้านหางหนาม		✓	✓
	<i>Hemidactylus platyurus</i>	ตุ๊กแกบินทางหยัก	✓		✓
Scincidae	<i>Eutropis macularia</i>	จิ้งเหลนหลากลาย		✓	✓
	<i>Eutropis multifasciata</i>	จิ้งเหลนบ้าน		✓	✓
	<i>Subdolusepc herberti</i>	จิ้งเหลนเรียวยาว		✓	
Colubridae	<i>Ahaetulla mycterizans</i>	งูเขียวหัวจิ้งจกมลายู		✓	
	<i>Lycodon subcinctus</i>	งูปล้องฉนวนบ้าน		✓	
Xenopeltidae	<i>Xenipeltis unicolor</i>	งูแสงอาทิตย์	✓	✓	
Viperidae	<i>Trimeresurus sabahi</i>	งูเขียวหางไหม้ท้องเขียวใต้		✓	

3.2 ค่าดัชนีความหลากหลาย

เมื่อดูจากค่าดัชนีความหลากหลายแซนนอนไวเนอร์ พบว่า ทั้งสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและ สัตว์เลื้อยคลานมีความหลากหลายในพื้นที่ป่าดิบชื้นมากกว่าพื้นที่เกษตรกรรม โดยมีดัชนีความ หลากหลายแซนนอนของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในพื้นที่ป่าดั้งเดิมและพื้นที่เกษตรกรรมเป็น 1.130 และ 0.932 ตามลำดับ ส่วนดัชนีความหลากหลายแซนนอนของสัตว์เลื้อยคลานในพื้นที่ป่าดั้งเดิมและ พื้นที่เกษตรกรรมมีค่า 1.987 และ 1.452 ตามลำดับ

สาเหตุที่พบความหลากหลายชนิดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลานในพื้นที่ป่าดิบ ชื้นมากกว่าพื้นที่เกษตรกรรม อาจเป็นเพราะการทำกิจกรรมในพื้นที่เกษตรกรรมไปรบกวนกิจกรรม ของสัตว์ทั้งสองกลุ่ม ตรงกับการศึกษาของ Willson และ Dorcas (2002) ที่พบว่าในพื้นที่ถูกรบกวน จะมีจำนวนซาลาแมนเดอร์ชนิด *Desmognathus fuscus* และ *Eurycea cirrigera* น้อยกว่าพื้นที่ที่ ไม่ถูกรบกวน

3.3 ดัชนีความสม่ำเสมอ

ดัชนีความสม่ำเสมอของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกทั้งสองพื้นที่มีค่าใกล้เคียงกัน ป่าดิบชื้นมีดัชนี ความสม่ำเสมอ 0.428 และพื้นที่เกษตรกรรมมีดัชนีความสม่ำเสมอ 0.311 ส่วนดัชนีความสม่ำเสมอ ของสัตว์เลื้อยคลานมีค่าความสม่ำเสมอต่างกันเมื่อเปรียบเทียบสองพื้นที่ ดัชนีความสม่ำเสมอของ สัตว์เลื้อยคลานในพื้นที่ป่าดิบชื้นคือ 0.717 ส่วนดัชนีความสม่ำเสมอของสัตว์เลื้อยคลานในพื้นที่ เกษตรกรรมมีค่า 0.524

เป็นไปได้ว่ากิจกรรมที่เกิดขึ้นในพื้นที่เกษตรกรรมส่งผลต่อพื้นที่อาศัยและพื้นที่หากินของ สัตว์เลื้อยคลาน ทำให้สัตว์เลื้อยคลานบางกลุ่มลดลงไป ในทางกลับกัน สัตว์เลื้อยคลานบางกลุ่มอาจ เพิ่มขึ้นเนื่องจากพื้นที่เปิดโล่งมีความเหมาะสมกับกลุ่มนั้นๆ เช่นกิ้งก่าแก้ว *Calotes emma* อย่างไรก็ตาม ก็ต้องมีการศึกษาต่อไป เพื่อการจัดการพื้นที่เพื่อการอนุรักษ์สัตว์เลื้อยคลานในกลุ่มที่มีความเสี่ยง ที่จะสูญหายจากพื้นที่

3.4 สัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึง

สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกมีค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงระหว่างพื้นที่ป่าดิบชื้นและพื้นที่ เกษตรกรรม 0.615 ส่วนของสัตว์เลื้อยคลานมีค่า 0.606 จัดว่ามีความคล้ายคลึงกันบางส่วน แต่ก็มี ความแตกต่างกัน เนื่องจากถิ่นที่อยู่มีลักษณะแตกต่างกัน ส่งผลต่อชนิดสัตว์อาศัย

บทที่ 4

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

4.1 สรุปผลศึกษา

จากการศึกษาครั้งนี้พบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกทั้งหมด 24 ชนิด อยู่ในอันดับกบ 6 วงศ์ 23 ชนิด และอันดับเขียดงู 1 วงศ์ 1 ชนิด ในป่าดิบชื้นมีสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่พบปานกลาง (ได้แก่ (ถูดุฝน; จงโคร่งและอึ่งกรายหัวมน: ถูดุแล้ง; ปาดบ้าน) ส่วนในพื้นที่เกษตรกรรมมีสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่พบปานกลางเพียง 1 ชนิด ได้แก่ ถูดุแล้ง; อึ่งแม่หนาว พบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่จัดเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองของไทย 2 ชนิด ได้แก่ จงโคร่งและกบหูตูด สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่มีสถานะในบัญชีแดงไอยูซีเอ็น (IUCN red list) ที่มีความเสี่ยงขั้นอันตรายต่อการสูญพันธุ์ในอนาคตอันใกล้ (Near threatened) ได้แก่ กบหูตูด ส่วนสัตว์เลื้อยคลานที่พบมีจำนวนทั้งหมด 22 ชนิด อยู่ในอันดับเต่า-ตะพาบ 1 วงศ์ 1 ชนิด และอันดับกิ้งก่า-งู 21 ชนิด โดยพบอันดับย่อยกิ้งก่า (lacertilia) 4 วงศ์ 17 ชนิด และอันดับย่อยงู (serpentes) 3 วงศ์ 4 ชนิด ในจำนวนนี้มีสัตว์เลื้อยคลานที่เป็นสัตว์ป่าคุ้มครองของไทย 9 ชนิด

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าป่าดิบชื้นมีความเหมาะสมในการเป็นแหล่งอาศัยของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลานมากกว่าพื้นที่เกษตรกรรม ความหลากหลายแซนนอนไวเนอร์ของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในป่าดิบชื้นและพื้นที่เกษตรกรรมมีค่า 1.130 และ 0.932 ตามลำดับ และความหลากหลายแซนนอนไวเนอร์ของสัตว์เลื้อยคลานในป่าดิบชื้นและพื้นที่เกษตรกรรมมีค่า 1.987 และ 1.452 ตามลำดับ ดัชนีความสม่ำเสมอของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในป่าดิบชื้นและพื้นที่เกษตรกรรมมีค่า 0.428 และ 0.311 ตามลำดับ ส่วนดัชนีความสม่ำเสมอของสัตว์เลื้อยคลานในป่าดิบชื้นและพื้นที่เกษตรกรรมมีค่า 0.717 และ 0.524 ตามลำดับ สัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงระหว่างพื้นที่ป่าดิบชื้นและพื้นที่เกษตรกรรมของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลานมีค่า 0.615 และ 0.606 ตามลำดับ

4.2 ข้อเสนอแนะ

ควรมีการติดตามตรวจสอบสถานะสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลานในอุทยานแห่งชาติน้ำตกโยงอย่างต่อเนื่อง และวางแผนจัดการพื้นที่

เอกสารอ้างอิง

- ธวัชชัย สันติสุข. 2549. **ป่าของประเทศไทย**. สำนักหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพมหานคร.
- นัฐกานต์ สุตนนท์. 2552. **ความหลากหลายชนิดและการแพร่กระจายของสัตว์เลื้อยคลานในสังคมป่าและฤดูกาลต่างกันของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บพิช จารุพันธุ์ และ นันทพร จารุพันธุ์. 2555. **สัตววิทยา**. พิมพ์ครั้งที่ 6. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ไพบูลย์ จินตกุล. 2547. **งูพิษในประเทศไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มติชน, กรุงเทพฯ.
- มงคล คำสุข, กิตติ กริதியุตานนท์, วรณชนก สุวรรณกร และนิพนธ์ สงวนญาตี. 2543. ความหลากหลายของสัตว์ป่ามีกระดูกสันหลังในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ. **วารสารสัตว์ป่าเมืองไทย** 8(1): 63-75
- มงคล คำสุข, กิตติศักดิ์ สมศรี และ วุฒินันท์ พวงสาย. 2549. **การศึกษาความหลากหลายของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลานในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ**. รายงานการวิจัยในโครงการ BRT(2549): 270-284.
- วีรยุทธ์ เลหาะจินดา. 2552. **วิทยาสัตว์เลื้อยคลานและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559. **สถิติการเกษตรของประเทศไทย 2559**. หน้า 99
- สำนักอุทยานแห่งชาติ. 2561. **น้ำตกโยง (Namtok Yong)**. [online]. Available : http://park.dnp.go.th/visitor/nationparkshow.php?PTA_CODE=1064
- อนุสรณ์ เฟื่องพิศ, สุวิทย์ ทองปั้น, บุญมา ศรีบุรินทร์ และสมหญิง ทังหิกรณ. 2550. ความหลากหลายชนิดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลานตามระดับความสูง ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง. **ผลงานวิจัยและรายงานความก้าวหน้าประจำปี 2550**. 2550(9): 100-109.
- Ahlm, K. 2015. **Prey specialization and diet of frogs in Borneo**. Bachelor's Thesis. Umea University, Sweden.
- Allen, J.C. and Barnes, D.F. 1985. The causes of deforestation in developing countries. **Annals of the Association of American Geographers** 7: 163-184.

- Awasthi, A., S. K. Uniyil, G. S. Rawat and A. Rajvanshi. 2003. Forest resource availability and its use by the migratory villages of Uttarkashi, Garhwal Himalaya (India). **Forest Ecology and Management** 174(1-3): 13-24.
- Glaw, F. and J. Kohler. 1998. Amphibian Species Diversity Exceeds that of Mammals. **Herp. Rev.** 29: 11-12.
- Grainer, A. 1993. **Controlling Tropical Forest Deforestation.** Earthscan Publications Ltd, London.
- Jackson, R. and J. M. Lemm. 2009. Stomach Content Note for a Road-killed *Varanus spenceri*. **Biawak** 3(1): 18-20.
- Kissinger, G., M. Herold and V. De Sy. 2012. **Drivers of Deforestation and Forest Degradation: A Synthesis Report for REDD+ Policymakers.** Lexeme Consulting Print, Vancouver.
- Miller, S. A. and J P. Harley. 2010. **Zoology.** McGraw-Hill company, New York.
- Pokhrel, G. K., P. C. Aryal, K. B. Shah, B. Rijal, M. K. Suwal, S. C. Kharel, E. Paudel and M. K. Dhamala. 2011. Herpetofaunal Diversity in Nagarjun Forest. **Nepal J. Sci. Tech.** 12(2011): 358-365.
- Storer, T. I., R. L. Usinger, R. C. Sebbins and J. W. Nybakken. 1972. **General Zoology.** fifth edition. McGraw-Hill company, Sydney.
- Todd, B. D., C. T. Winne, J. D. Willson and J. W. Gibbons. 2007. Getting the Drift: Examining the Effects of Timing, Trap Type and Taxon on Herpeto faunal Drift Fence Surveys. **Am. Midl. Nat.** 158: 292-305.
- Meesook, W. 2016. **Reproductive Biology of Lizards, *Calotes* at Sakaerat Environmental Research Station, Nakhon Ratchasima Province.** Philosophy's Thesis, Graduated School, Kasetsart University.
- Willson, J. D. and M. E. Dorcas. 2002. Effects of Habitat Disturbance on Stream Salamanders: Implications for Buffer Zones and Watershed Management. **Conserv. Biol.** 17(3): 763-771.
- Zug, G. R. 1993. **Herpetology.** Academic Press, New York.