

เคิร์ท ฮเรด บาร์นส์ : รูปแบบการออกหาอาหารและกิจกรรมอื่น ๆ ของงูเขียวหางไหม้ตลอดความชันของเส้นรุ้ง (COMPARATIVE GREEN PIT VIPER BEHAVIOR AND ACTIVITY PATTERNS) อาจารย์ที่ปรึกษา : คอลิน โทมัส สไตรน, 207 หน้า.

คำสำคัญ: พฤติกรรม/การอนุรักษ์/งูเขียวหางไหม้

งูเขียวหางไหม้จัดอยู่ในกลุ่มวงศ์ย่อยงูหางกระดิ่งที่อาศัยอยู่บนต้นไม้เป็นหลัก ซึ่งมีสถิติการกัดสูงสุดในบรรดาพิษทุกกลุ่มในภูมิภาคที่งูชนิดนี้อาศัยอยู่ มีการศึกษาแนวทางเพื่อแก้ไขปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ในธรรมชาติยังมีอย่างจำกัด และงานวิจัยสำหรับการอนุรักษ์งูกลุ่มนี้ไม่เพียงพอ แม้ว่าการศึกษาพฤติกรรมของงูเขียวหางไหม้มีศักยภาพในการแก้ไขปัญหาสำคัญ เช่น การจัดการปัญหาการกัดและการอนุรักษ์ แต่จนถึงปัจจุบัน ยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับงูเขียวหางไหม้มาประยุกต์ใช้เพื่อการจัดการหรือการอนุรักษ์อย่างแพร่หลาย

วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิทยานิพนธ์นี้คือ 1) กำหนดและเปรียบเทียบสถานะพฤติกรรม (พฤติกรรมที่แสดงในช่วงเวลาที่ยาว) และเหตุการณ์ (พฤติกรรมที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว) และรูปแบบกิจกรรมที่สอดคล้องกัน เช่น เมื่องูเขียวหางไหม้มีการเคลื่อนไหวหรือไม่เคลื่อนไหว ต้องงูเขียวหางไหม้ตัวอื่น 2) ประเมินความแตกต่างของพฤติกรรมและรูปแบบกิจกรรมระหว่างอายุและเพศของงูเขียวหางไหม้ 3) ประเมินอิทธิพลต่อพฤติกรรมและกิจกรรมของงูเขียวหางไหม้จากแหล่งที่อยู่อาศัยและสิ่งที่ไม่มีชีวิต 4) ประเมินภัยคุกคามต่องูเขียวหางไหม้จากมนุษย์ และจากงูเขียวหางไหม้ต่อมนุษย์ 5) เปรียบเทียบกลุ่มชนิดพันธุ์งูเขียวหางไหม้ต่างชนิดต่อพฤติกรรมและระยะเวลา 6) เปรียบเทียบความแตกต่างทางพฤติกรรมระหว่างประชากรที่แยกออกจากกัน (ประชากรย่อย) ภายในชนิดพันธุ์เดียวกัน 7) ประเมินประสิทธิภาพและความเป็นไปได้ของคอมพิวเตอร์วิทัศน์ (เช่น การเรียนรู้เชิงลึก) ต่อการศึกษาพฤติกรรมของงูเขียวหางไหม้ในธรรมชาติ และ 8) ตรวจสอบปฏิสัมพันธ์ของงูเขียวหางไหม้ต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ และต่อสายพันธุ์เดียวกัน โดยการศึกษาภายในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับการศึกษาแบบไม่รุกรานสิ่งมีชีวิต ไม่มีสัตว์ศึกษาถูกจับหรือสัมผัส และไม่ได้รับการรบกวนที่อยู่อาศัยของพวกมันโดยเจตนา

งูเขียวหางไหม้สองสายพันธุ์ ถูกศึกษาในสองพื้นที่ ณ จังหวัดนครราชสีมา ประเทศไทย *Trimeresurus albolabris* ในพื้นที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และ *T. macrops* ณ พื้นที่สงวนชีวมณฑลสะแกกราช ผ่านการศึกษาด้วยการตั้งกล้องแบบต่อเนื่องเพื่อตรวจสอบรูปแบบและพฤติกรรมของงู

เขี้ยวหางใหม่ ซึ่งรูปแบบกิจกรรมส่วนใหญ่บันทึกได้ในช่วงกลางคืน สำหรับเหตุการณ์พฤติกรรม (การอ้าปาก การสั่นหัว และ ยื่นหัวไปด้านหน้า) และพฤติกรรมเคลื่อนไหว (การหาอาหารและการเคลื่อนไหว) รวมถึงความหลากหลายของตัวแปรทั่วไป ถิ่นที่อยู่อาศัยย่อย ถิ่นที่อยู่อาศัยใหญ่ และสิ่งไม่มีชีวิต ซึ่งได้รับการเสนอว่าส่งผลต่อการแสดงออกของพฤติกรรมของงูเขี้ยวหางใหม่

การศึกษานี้ได้ใช้คอมพิวเตอร์วิทัศน์ ซึ่งเป็นสาขาวิชาที่ก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับการวิเคราะห์และทบทวนภาพ โดยการศึกษาได้ใช้คอมพิวเตอร์วิทัศน์สองประเภทคือการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงพิกเซลและการเรียนรู้เชิงลึกของรูปภาพและวิดีโอของงูเขี้ยวหางใหม่ และงูหางกระดิ่งที่ถูกบันทึกไว้ในธรรมชาติ สำหรับการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงพิกเซล มักเกิดการประเมินเหตุการณ์พฤติกรรมที่มากเกินไป แต่มีการใช้งานง่ายและทำงานได้รวดเร็ว ในขณะที่การเรียนรู้เชิงลึกนั้น ต้องใช้ความรู้ด้านเทคนิคและทักษะความเข้าใจอย่างมาก และใช้เวลาถึงหกชั่วโมงในการฝึกแต่ละแบบจำลอง แต่ทั้งนี้ การเรียนรู้เชิงลึกสามารถระบุสถานะพฤติกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถทดสอบข้อมูลชุดใหม่ได้อย่างรวดเร็วเมื่อแบบจำลองเบื้องต้นได้รับการฝึกฝนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

นอกเหนือจากพฤติกรรมของงูเขี้ยวหางใหม่ นิเวศวิทยาพื้นฐานและธรรมชาติวิทยาได้รับการเก็บรวบรวมผ่านการตั้งกล้องแบบต่อเนื่องที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เขตสงวนชีวมณฑลสะแกกราช และอุทยานแห่งชาติเขาแหลมด้วยกัน โดยมีการบันทึกการปรากฏของผู้ล่า เหยื่อ งูเขี้ยวหางใหม่ตัวอื่น และมนุษย์ในพื้นที่อาศัยของงูเขี้ยวหางใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงพฤติกรรมและเชิงนิเวศน์ของงูหางแถมกาญจน์ ที่เป็นหนึ่งในตัวอย่างการศึกษา ได้รับการศึกษาอย่างครอบคลุมและเข้มข้น พร้อมกับการทบทวนในประเด็นเรื่องการค้าสัตว์เป็นเป็นปัจจัยที่ทำให้สายพันธุ์นี้ถูกคุกคามด้วยเช่นกัน

ทั้งนี้การระบาดใหญ่ของ COVID-19 ทั่วโลกส่งผลกระทบต่ออย่างมีนัยสำคัญต่อการเดินทางและการศึกษาวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ในขณะที่การเก็บรวบรวมข้อมูลมีความยากลำบาก แต่ผลลัพธ์จากการศึกษาได้ให้ความรู้ทางนิเวศวิทยาและพฤติกรรมพื้นฐานที่ครอบคลุมมากขึ้นสำหรับงูเขี้ยวหางใหม่ซึ่งสามารถใช้ในการจัดการปัญหาจำกัดและการอนุรักษ์

สาขาวิชาชีววิทยา

ปีการศึกษา 2564

ลายมือชื่อนักศึกษา Ant H. Barnes

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา [Signature]

CURT HRAD BARNES : COMPARATIVE GREEN PIT VIPER BEHAVIOR AND ACTIVITY PATTERNS. THESIS ADVISOR : COLIN T. STRIEN, Ph.D. 207 PP.

Keyword: Behavior/Conservation/Green Pit Viper

Green pit vipers are a primarily arboreal group of crotalid snakes which inflict the highest number of bites of any group of venomous snakes in the regions that they occur. Very little study of these organisms in the wild has been conducted to address this significant social issue, nor adequate research for their conservation. This dissertation utilized non-invasive field study and technology to investigate green pit viper behavior within the contexts of ecology, conservation, and snakebite.

Two species of green pit vipers at two study sites in Nakhon Ratchasima province, Thailand, *Trimeresurus albolabris* at Suranaree University of Technology and *T. macrops* at Sakaerat Biosphere Reserve, were studied using stationary continuous feed cameras to investigate activity patterns and behavior. Activity patterns were observed to be primarily nocturnal for behavior events (gape, headbob, and probe) and active behavior states (foraging and movement). A variety of general, microhabitat, macrohabitat, and abiotic variables were suggested to influence expression of those behaviors.

Computer vision is a rapidly advancing field, particularly with image analysis and review, and two types, pixel change detection and deep learning, were applied to pictures and videos of green pit vipers and rattlesnakes recorded in the field. Pixel change detection vastly overestimated behavior event presence but was simple to use and fast to run, while deep learning required much technical and conceptual knowledge and took up to six hours to train each model but showed promise for effectively identifying behavior states and testing new data once the initial models were trained was fast.

Basic ecology and natural history beyond behavior was collected using continuous feed cameras at Suranaree University of Technology, Sakaerat Biosphere Reserve, and Khao Laem National Park. Predators, prey, conspecifics, and humans observed in close proximity to vipers were documented from recordings. Comprehensive and intensive behavioral and ecological data was collected for a focal Kanchanaburi pit viper, and pet trade and presence topics were reviewed for this threatened species

The global pandemic COVID- 19 significantly impacted logistics and subsequent results of this dissertation. While data collection was challenging, results provided the most comprehensive behavioral and basic ecological knowledge yet for the green pit viper species studied in this dissertation.



School of Biology  
Academic Year 2021

Student's signature *Ant H. Barnes*  
Advisor's signature *[Signature]*