

เจสซี่ กู๊ดเยียร์ : การใช้เครื่องระบุตำแหน่งโลก (GPS) เพื่อการประเมินขอบเขตถิ่นที่อยู่อาศัย และรูปแบบการเคลื่อนที่ของตะกวดลายเมฆ (*Varanus nebulosus*) ในพื้นที่ป่าเต็งรังและป่าดิบแล้งในสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช. อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.คอลิน โทมัส สไตรน์. 127 หน้า.

คำสำคัญ: *Varanus*, จีพีเอส, พื้นที่หากิน, รูปแบบการเคลื่อนไหว, การเลือกพื้นที่อยู่อาศัย

รายงานการศึกษาตะกวดลายเมฆ (*Varanus nebulosus*) ที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา ทั้งหมด 3 เรื่อง เรื่องแรกเป็นการติดตามตะกวดลายเมฆทั้งหมด 14 ตัว (ตัวเมีย 5 ตัวและตัวผู้ 9 ตัว) โดยใช้สัญญาณคลื่นวิทยุ (radio telemetry) เป็นระยะเวลาเฉลี่ย  $149.5 \pm 73.4$  วัน จากการประเมินขนาดพื้นที่หากินของตะกวดลายเมฆ โดยใช้ Autocorrelated Kernel Density Estimators (95% AKDE) พบว่า มีขนาดพื้นที่หากิน  $28.99 \pm 6.01$  เฮกตาร์และจากการใช้แบบจำลอง Dynamic Brownian Bridge Movement (95% dBBMM) เพื่อหาพื้นที่การกระจายและความแปรปรวนของการเคลื่อนที่ของตะกวดลายเมฆ พบว่า มีพื้นที่ในการกระจาย  $13.17 \pm 3.84$  เฮกตาร์ โดยมีค่าความแปรปรวนเฉลี่ย  $3.17 \pm SE 0.88$  เมตร (0.13 ถึง 11.75 เมตร) ในการศึกษาการเลือกถิ่นที่อยู่อาศัยแบบเฉพาะได้ใช้การวิเคราะห์แบบ Integrated Step Selection Functions (ISSF) เป็นแบบจำลองระดับประชากรซึ่งได้ระบุความสัมพันธ์เชิงบวกของตะกวดลายเมฆกับต้นเคี่ยมคenang (*Shorea henryana*)


เรื่องที่สองเป็นรายงานครั้งแรกเกี่ยวกับการจำศีลของตะกวด ซึ่งตรงกันข้ามกับรายงานก่อนหน้านี้ที่ระบุว่า ตะกวดไม่มีการจำศีล จากการติดตามตะกวดลายเมฆจำนวน 10 ตัวในช่วงที่ไม่มีการเคลื่อนไหว พบว่า มี 7 ตัวได้เข้าไปจำศีลภายในโพรงของต้นเคี่ยมคenang และจากต้นไม้ที่ตะกวดลายเมฆเลือกทั้งหมด พบว่า จะเลือกโพรงที่หันหน้าไปทางระหว่างทิศตะวันออกและทิศใต้ ( $90^\circ$ — $180^\circ$ ) โดยใช้ระยะเวลาในการจำศีลเฉลี่ย 100 วัน (86—113 วัน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 10.7) การจำศีลเริ่มต้นในเดือนพฤศจิกายนซึ่งเป็นช่วงที่อุณหภูมิและความชื้นลดลงและการจำศีลสิ้นสุดในเดือนมีนาคมเมื่ออุณหภูมิและความชื้นกลับมาปกติและในช่วงจำศีลมีตะกวดจำนวน 8 ใน 10 ตัว โผล่ตัวออกมาอบแดดบางส่วนหรือออกมาทั้งตัวจากโพรงหลายครั้ง อย่างไรก็ตาม ตะกวดลายเมฆ 2 ตัว จาก 8 ตัว ได้ย้ายออกจากโพรงเดิมไปยังโพรงใหม่ในช่วงจำศีลหลังจากระยะเวลาจำศีลยืดออกไป ผล


การศึกษานี้ได้ให้ข้อมูลเชิงลึกว่า ตะกวดลายเมฆมีความสัมพันธ์กับต้นเคี่ยมคะนองในบริเวณป่าดิบแล้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

เรื่องที่สามารถประเมินประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากจีพีเอสที่ราคาไม่แพงเทียบกับข้อมูลการติดตามด้วยสัญญาณคลื่นวิทยุ ซึ่งใช้ข้อมูลมาตราส่วนเชิงพื้นที่และเชิงเวลาในช่วงเดียวกัน โดยวิเคราะห์แบบจำลอง 3 แบบ ได้แก่ dBBMM, AKDE และ ISSF จากการติดตามจีพีเอสจำนวน 9 ตัว (ตัวเมีย 3 ตัวและตัวผู้ 6 ตัว) พบว่า ใช้เวลาติดตามเฉลี่ย  $72.3 \pm 36.7$  วัน โดยใช้จีพีเอสในภาคสนามจำนวน 18 ครั้ง มีอัตราความสำเร็จในการทำงานของอุปกรณ์ 61.1% และอัตราความสำเร็จในการรวบรวมข้อมูล 48.3% (อัตราความสำเร็จในการรวบรวมข้อมูลขึ้นอยู่กับความสำเร็จในการทำงานของอุปกรณ์ 61.1%) ในการคำนวณหาพื้นที่การกระจายและความแปรปรวนของการเคลื่อนที่โดยใช้แบบจำลอง 95% dBBMM พบว่า ข้อมูลที่ได้จากสัญญาณคลื่นวิทยุมีขนาดพื้นที่การกระจาย  $9.59 \pm 3.57$  เฮกตาร์และมีค่าความแปรปรวนของการเคลื่อนที่  $3.10 \pm 1.06$  เมตร ในขณะที่ ข้อมูลที่ได้จากจีพีเอสมีขนาดพื้นที่การกระจาย  $7.78 \pm 1.93$  เฮกตาร์และความแปรปรวนของการเคลื่อนที่  $2.37 \pm 0.71$  เมตร ตามลำดับ ขนาดของพื้นที่หากินที่ประเมินโดยใช้แบบจำลอง AKDE พบว่า มีขนาดพื้นที่หากินเท่ากับ  $19.36 \pm 0.02$  เฮกตาร์ (9.31 ถึง 190.90 เฮกตาร์) แต่ข้อมูลนี้การใช้คลื่นความถี่วิทยุไม่สามารถประเมินขนาดพื้นที่หากินจำนวน 3 ตัว ในขณะที่การศึกษาโดยใช้จีพีเอสสามารถประเมินขนาดพื้นที่หากินได้ทุกตัว โดยพบว่า มีขนาดพื้นที่หากิน  $48.15 \pm 11.27$  เฮกตาร์ (1.39 ถึง 214.90 เฮกตาร์) ผลการศึกษาการเลือกใช้ถิ่นที่อยู่อาศัยโดยใช้การวิเคราะห์แบบจำลอง ISSF พบว่า ตะกวดลายเมฆมีการเคลื่อนที่สัมพันธ์กับตำแหน่งของต้นเคี่ยมคะนองจากการติดตามด้วยสัญญาณคลื่นวิทยุ ในขณะที่การติดตามด้วยจีพีเอส พบว่า ไม่มีสอดคล้องกับตัวแปรที่ใช้ในการทดสอบถิ่นที่อยู่อาศัยทั้งหมด

สาขาวิชาชีววิทยา  
ปีการศึกษา 2564

ลายมือชื่อนักศึกษา  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

  
\_\_\_\_\_

  
\_\_\_\_\_

JESSE GOODYEAR : USING NOVEL GPS LOGGERS TO ESTIMATE THE HOME RANGE AND MOVEMENT PATTERNS OF CLOUDED MONITOR LIZARDS (*VARANUS NEBULOSUS*) IN THE DRY DIPTEROCARP AND DRY EVERGREEN FORESTS OF SAKAERAT ENVIRONMENTAL RESEARCH STATION. THESIS ADVISOR : COLIN THOMAS STRINE, Ph.D. 127 PP.

Keywords: Varanus, GPS, Home Range, Movement, Habitat Selection

Herein we report the results of three studies on the Clouded Monitor Lizard (*Varanus nebulosus*) at the Sakaerat Environmental Research Station, Nakhon Ratchasima, Thailand. First, we tracked a total of 14 individuals (5 females, 9 males) using radio telemetry for a mean of 149.5 days  $\pm$  73.4 days. We assessed home range using Autocorrelated Kernel Density Estimators (AKDE); mean 95% contour AKDE area of 28.99  $\pm$  6.01 ha. We investigated occurrence distributions and motion variance with dynamic Brownian Bridge Movement Models (dBBMM); the mean 95% confidence area was 13.17  $\pm$  3.84 ha; the mean motion variance was 3.17  $\pm$  SE 0.88 m; range 0.13 to 11.75 m. We evaluated if individuals selected specific habitat features with Integrated Step Selection Functions (ISSF); Models at the population level identified a positive association of *V. nebulosus* to the *Shorea henryana* tree species.

Second, we made the first records of brumation within this monitor lizard species. This contrasts with earlier reports of the same species where no brumation was recorded. We successfully tracked 10 individuals throughout their inactive period and found that seven of the monitors selected tree hollows within the endangered *Shorea henryana* tree. All tree hollows selected faced between the east and south cardinal points (90°-180°). The average brumation period was 100 days (range = 86-113 days, standard deviation = 10.7), beginning in November at a time of falling temperatures and humidity and ending in early March when these variables had been restored. Eight of the 10 monitors basked partially or completely out of their shelter sites on multiple occasions. Of those eight monitors, two individuals moved between

shelter sites during brumation after an extended period in one location. Our observations provide insight into the relationship between *V. nebulosus* and the tree *S. henryana*, in the dry evergreen forests of north-eastern Thailand.

Third, we evaluated the performance of an inexpensive GPS logger against traditional radio telemetry data collected over the same spatial and temporal scales using three separate analyses: dynamic Brownian Bridge Movement Models (dBBMM), Autocorrelated Kernel Density Estimators (AKDE) and Integrated Step Selection Functions (ISSF). We tracked 9 individuals (3 females, 6 males) using GPS loggers for a mean of  $72.3 \pm 36.7$  days. We deployed GPS devices in the field on 18 occasions with a 61.1% success rate and a 48.3% fix success rate (FSR; based on the 61.1% successful devices). Occurrence distributions and motion variance was evaluated with dBBMM analysis: the mean 95% confidence area was  $9.59 \pm 3.57$  ha with an average motion variance of  $3.10 \pm 1.06$  m for data collected with VHF transmitters; the mean 95% confidence area was  $7.78 \pm 1.93$  ha with an average motion variance of  $2.37 \pm 0.71$  m, for data collected with GPS loggers. Home range was estimated using AKDE analysis: we were unable to obtain range residency for three individuals using traditional radio telemetry, the mean 95% home range estimate was  $19.36 \text{ ha} \pm 0.02$  with a range from 9.31 to 190.90 ha; We obtained range residency for all individuals with location data collected with GPS loggers, the mean 95% home range estimate was  $48.15 \pm 11.27$  ha with a range from 1.39 to 214.9 ha. Habitat selection was investigated with ISSF analysis: VHF-derived results suggested that *V. nebulosus* movements are associated with locations of *Shorea henryana* trees; GPS-derived outputs suggested a strong avoidance with all habitat covariates tested.

School of Biology  
Academic Year 2021

Student's Signature

Advisor's Signature

