



ความหลากหลายและความชุกชุมของหอยทากบก ในเขตนอุทยานน้ำตกห้วยเลา อำเภอกุหลวง จังหวัดเลย Species Diversity and Abundance of Land Snails

in Namtok Huai Lao Forest Park at Phu Luang District, Loei Province

กิตติ ตันเมืองปัก^{1*}, อาทิตย์ แก้วสว่าง² และ ประยูร ชุ่มมาก³

Kitti Tanmuangpak^{1*}, Arthit Kaewsawang² and Prayoon Chummak³

¹ สาขาวิชาชีววิทยา ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ประเทศไทย

² โรงเรียนบ้านท่าสวรรค์ ประเทศไทย

³ สวนอุทยานผางาม และวนอุทยานน้ำตกห้วยเลา ประเทศไทย

¹ Program of Biology, Department of Science, Faculty of Science and Technology, Loei Rajabhat University, Thailand

² Banthasawan School, Thailand

³ Pha Ngam Forest Park and Huay Lao Waterfall Forest Park, Thailand

Received : 8 December 2023, Received in revised form : 26 June 2024, Accepted : 6 July 2024

Available online : 16 July 2024

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์และที่มา : หอยทากบกเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศบนบกและมีบทบาทในการเป็นผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศ มักอาศัยอยู่ในพื้นที่ป่าชื้นสูง การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหลากหลายและความชุกชุมของหอยทากบก ในเขตพื้นที่ป่าเบญจพรรณ และป่าไผ่ เขตนอุทยานน้ำตกห้วยเลา อำเภอกุหลวง จังหวัดเลย

วิธีดำเนินการวิจัย : เลือกพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลงให้ครอบคลุมถึงที่อยู่อาศัยในเขตป่าเบญจพรรณ และป่าไผ่ จำนวน 4 สถานี (HLA, HLB, HLC และ HLD) ตีแปลงสำรวจขนาด 20 x 20 เมตร สถานีละ 3 แปลง รวมทั้งหมด 12 แปลง ในช่วงเดือนธันวาคม 2564 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2565 ใช้ผู้เก็บตัวอย่าง 4 คน เก็บตัวอย่างเป็นเวลา 30 นาที

ผลการวิจัย : พบหอยทากบก 1,652 ตัวอย่าง 21 สกุล 25 ชนิด โดยที่หอยทากสยาม (*Sarika siamensis*) มีจำนวนประชากรและความชุกชุมสูงสุด ค่าดัชนีความหลากหลาย มีค่าเท่ากับ 2.234 ค่าความหลากหลายสูงสุด มีค่าเท่ากับ 3.219 ดัชนีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ มีค่าเท่ากับ 0.694 ค่าดัชนีจำนวนของชนิดที่มีประสิทธิภาพที่บ่งบอกถึงชนิดของหอยทากบกที่สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดี มีค่าเท่ากับ 9.336 และค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงสูงสุด ได้แก่ แปลงสำรวจ HLB01 กับ HLD02 มีค่าเท่ากับ 0.909 และ HLA01 กับ HLA02 มีค่าเท่ากับ 0.833

สรุปผลการวิจัย : พื้นที่ป่าเบญจพรรณ และป่าไผ่ ในเขตนอุทยานน้ำตกห้วยเลา มีค่าดัชนีความหลากหลายของหอยทากบกเท่ากับ 2.234 อยู่ในเกณฑ์สูง เมื่อเทียบกับค่าความหลากหลายสูงสุด ที่มีค่าเท่ากับ 3.219 หอยทากบกแต่ละชนิดมีความ



สัมาเสมอในการแพร่กระจายจำนวนตัวอยู่ในเกณฑ์สูง มีหอยทากบกจำนวน 9 ชนิดที่ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี และหอยทากสยาม (*Sarika siamensis*) ประสบความสำเร็จสูงสุดในการดำรงชีวิตในพื้นที่นี้

คำสำคัญ : หอยทากบก ; ความหลากหลายชนิด ; ความชุกชุม ; วนอุทยานน้ำตกห้วยเลา

Abstract

Background and Objectives : Land snails are invertebrate animals, that are crucial to terrestrial ecosystems and to demonstrate the major role of land snails in the ecosystem. They prefer high-moisture habitats. In this research, the objective is to study the diversity and abundance of land snails in the mixed-deciduous and bamboo forest areas at Namtok Huai Lao Forest Park, Phu Luang District, Loei Province.

Methodology : The entire residential area within the mixed-deciduous and bamboo forest was selected for sampling, 20 x 20 meters sampling plots were used in four station (HLA, HLB, HLC, and HLD) with three plots per station and a total of 12 plots overall. The survey was conducted from December 2021 to February 2022. Four collectors were employed, and each sampling was used for 30 minutes.

Main Results : Totally of 1,652 land snails were found, representing 21 genera and 25 species. *Sarika siamensis* had the highest abundance. Shannon-Weiner's index of diversity is 2.234. The maximum value of H is 3.219. The evenness index is 0.694. The exponential of Shannon entropy index, which indicates the adaptability of land snail species to the environment, is 9.336. The highest similarity coefficient was observed between sampling plots HLB01 and HLD02, with a value of 0.909, while plots HLA01 and HLA02 showed a similarity coefficient of 0.833.

Conclusions : The diversity index of land snails in the mixed-deciduous and bamboo forest areas of the Namtok Huai Lao Forest Park, is 2.234, which falls within the high range compared to the maximum value of H of 3.219. Each land snail species demonstrates a relatively even distribution in abundance, falling within the high range. Nine species of land snails exhibit effective adaptation to the environment. *Sarika siamensis* has achieved the highest success in thriving within this area.

Keywords : land snail ; species diversity ; abundance ; Namtok Huai Lao Forest Park

*Corresponding author. E-mail : landsnail2015@hotmail.com

บทนำ

จังหวัดเลยตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นเทือกเขาสลับกับที่ราบลุ่มระหว่างหุบเขาขนาดเล็ก มีความหลากหลายของสภาพป่าไม้ เช่น ป่าดิบแล้ง ป่าสนเขา ป่าไผ่ ป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรัง เป็นต้น

กระจายอยู่ทั่วไปในพื้นที่จังหวัดเลย ยังคงความสมบูรณ์ จึงทำให้จังหวัดเลยมีพื้นที่ป่าอนุรักษ์จำนวนมาก ครอบคลุมพื้นที่ทั่วทั้งจังหวัด โดยวนอุทยานน้ำตกห้วยเลา สูงจากระดับน้ำทะเล 300-800 เมตร จัดเป็นพื้นที่ป่าอนุรักษ์อีกแห่งหนึ่งที่ประกอบไปด้วยสังคมพืชที่เป็นป่าผสมผลัดใบ ปกคลุมด้วยป่าเบญจพรรณ และป่าไผ่เป็นหลัก เป็นต้นกำเนิดของน้ำตกห้วยเลา (Tanmuangpak, 2010) ลักษณะทางธรณีวิทยาของพื้นที่นี้เป็นภูเขาสูงชัน ประกอบด้วยภูเขาหินปูน และหินดินดานเป็นตะกอนที่เกิดในยุคควอเทอร์นารี ในเวลาต่อมาทางน้ำจะไหลผ่านและกัดกร่อนหินปูนยุคเพอร์เมียน โดยพบหินในหมวดหินน้ำพอง ประกอบกับการแทรกสลับระหว่างกันของหินทรายแข็งขนาดชั้นหนา เป็นหมวดหินที่วางตัวบนหินมหายุคพาลีโอโซอิก (Tanmuangpak, 2010) ด้วยสภาพป่าไม้ของพื้นที่จะพบพืชยืนต้นขนาดเล็กถึงขนาดกลางเกิดขึ้นสลับกับแนวของป่าไผ่ โดยไม้ที่พบในสังคมป่าเบญจพรรณ ได้แก่ ตะแบก (*Lagerstroemia floribunda*), แดง (*Xylocarpus xylocarpa*), ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus*), ยมหิน (*Chukrasia velutina*), สะแกแสง (*Cananga latifolia*) เป็นต้น สัตว์ปีกที่สำรวจพบ เช่น นกหัวขวาน (*Picus sp.*) นกโพระดกธรรมดา (*Megalaima lineata*) และนกกระรางหัวขวาน (*Upupa epops*) เป็นต้น (Tanmuangpak, 2010) นอกจากนี้พบว่ามีการกระจายของป่าดิบแล้งออกเป็นหย่อมๆ ในบริเวณริมน้ำตกห้วยเลาอีกด้วย

จากที่กล่าวมาข้างต้นกล่าวได้ว่าเป็นปัจจัยสำคัญของระบบนิเวศที่ทำให้เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์หลายชนิด โดยเฉพาะกลุ่มของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง กลุ่มแมลง เช่น ผีเสื้อกลางวัน จากการสำรวจในพื้นที่พบผีเสื้อกลางวันมากกว่า 80 ชนิด เช่น ผีเสื้ออุงทอง (*Troides aeacus*) ผีเสื้อหางติ่งนางระเวง (*Papilio memnon agenor*) ผีเสื้อเนรธรรมดา (*Eurema hecabe contubernalis*) ผีเสื้อจระกานอนยี่โถ (*Euploea core godartii*) และผีเสื้อหนอนคุณธรรมดา (*Catopsilia pomona pomona*) เป็นต้น (Tanmuangpak, 2010) นอกจากนี้จะพบชนิดของแมลงกลุ่มผีเสื้อกลางวันจำนวนมากแล้ว ยังพบว่ากลุ่มหอยทากบกเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีถิ่นที่อยู่อาศัยบนบกได้หลากหลาย สามารถเป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้ (Nica et al., 2015; Altaf et al., 2017) เช่นเดียวกับกับผีเสื้อกลางวัน (Comay et al., 2021) เนื่องจากหอยทากบกมีความทนทาน และปรับตัวในการดำรงชีวิตได้ดีในทุกสภาพแวดล้อม อีกทั้งมีกลไกการสืบพันธุ์ที่ดี วางไข่และเจริญเป็นตัวอ่อนได้มาก บริโภคอาหารได้หลากหลายรูปแบบ จึงทำให้หอยทากบกประสบความสำเร็จในการดำรงชีวิตของแหล่งที่อยู่อาศัยบนบก (Buahongsaeng & Tanmuangpak, 2022) ทั้งนี้มีข้อมูลจากการศึกษาความหลากหลายชนิดของหอยทากบกในเขตพื้นที่ป่าประเภทต่าง ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประเทศไทย พบความหลากหลายชนิดของหอยทากบกในเขตจังหวัดบึงกาฬ Tumpeesuwan & Tumpeesuwan (2010a) ศึกษาความหลากหลายชนิดของหอยทากบกบริเวณหลังวัดภูทอก พบหอยทากบกทั้งหมด 12 ชนิด เช่น *Sarika siamensis* และ *Quantula weinkauffiana* เป็นต้น ในเขตจังหวัดหนองบัวลำภู Tumpeesuwan & Tumpeesuwan (2010b) ศึกษาความหลากหลายชนิดของหอยทากบกในเขตป่าเบญจพรรณ พบหอยทากบกทั้งหมด 22 ชนิด เช่น *Cyclophorus sp.*, *Pupina sp.* และ *Quantula weinkauffiana* เป็นต้น ในเขตจังหวัดสุรินทร์ Jumlong et al. (2013) ศึกษาความหลากหลายชนิดของหอยทากบกบริเวณเขาศาลา และเขาพนมสวาย พบหอยทากบกทั้งหมด 14 ชนิด เช่น *Amphidromus (Amphidromus) schomburgki schomburgki* และ *Quantula sp.* เป็นต้น ในเขตจังหวัดศรีสะเกษ Sasung et al. (2018) ศึกษาหอยทากบกในพื้นที่หย่อมป่าขนาดเล็ก พบหอยทากบกทั้งหมด 13 ชนิด เช่น *Cyclothus setosus*, *Semperula siamensis* และ *Quantula weinkauffiana* เป็นต้น ในเขตพื้นที่ของจังหวัดเลยนั้น Buahongsaeng &

Tanmuangpak (2022) ศึกษาความหลากหลายชนิดของหอยทากบกในพื้นที่เกษตรแบบผสมผสาน พบหอยทากบกทั้งหมด 9 ชนิด เช่น *Cyclophorus* sp., *Cyclotus* sp. และ *Pupina* sp. เป็นต้น ในเขตจังหวัดขอนแก่น Kaewsawang *et al.* (2022) ได้ศึกษาความหลากหลายชนิดของหอยทากบก ในเขตป่าดิบแล้ง อำเภอสีชมพู จังหวัดขอนแก่น พบหอยทากบกทั้งหมด 25 ชนิด เช่น *Georissa* sp., *Sarika siamensis* และ *Gyliotrachela* sp. เป็นต้น จากข้อมูลดังกล่าวมาข้างต้นทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาความหลากหลายชนิด และความชุกชุมของหอยทากบกในเขตพื้นที่ป่าเบญจพรรณ และป่าไผ่ ในเขตพื้นที่วนอุทยานน้ำตกห้วยเลา อำเภอภูหลวง จังหวัดเลย เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาด้านความหลากหลายชนิดของ หอยทากบกในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

ศึกษาแผนที่ภูมิประเทศของแนวเขตพื้นที่วนอุทยานน้ำตกห้วยเลา อำเภอภูหลวง จังหวัดเลย จากสำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ 6 (อุดรธานี) ซึ่งพื้นที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 339 เมตร (Figure 1) โดยได้รับอนุญาตให้เข้าไปศึกษาหรือวิจัยทางวิชาการจากกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช หนังสืออนุญาตจากกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ที่ ทส 0907.4/22125 จากนั้นเลือกพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลงทั้งหมดให้ครอบคลุมถิ่นที่อยู่อาศัยในเขตป่าเบญจพรรณ และป่าไผ่ จำนวน 4 สถานี ทำการตีแปลงสำรวจขนาด 20 x 20 เมตร ตามวิธีการของ Winter & Gittenberger (1998) ร่วมกับวิธีการของ Schilthuisen & Rutjes (2001), Schilthuisen *et al.* (2003), Oke & Alohan (2006), Jumlong *et al.* (2013) และ Sasung *et al.* (2018) สถานีละ 3 แปลง รวมทั้งหมด 12 แปลง ได้แก่ สถานี HLA (พิกัดภูมิศาสตร์ 787917E 1888895N) สถานี HLB (พิกัดภูมิศาสตร์ 787801E 1888709N) สถานี HLC (พิกัดภูมิศาสตร์ 788154E 1888806N) และสถานี HLD (พิกัดภูมิศาสตร์ 787801E 1888709N) สำรวจและรวบรวมตัวอย่างหอยทากบกระหว่างเดือนธันวาคม 2564 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2565 โดยใช้ผู้เก็บตัวอย่าง 4 คน เก็บตัวอย่างเป็นเวลา 30 นาที ต่อ 1 แปลง ทำการสำรวจแปลงละ 1 ครั้ง โดยผู้เก็บ 3 คน จะเดินเก็บแนวเส้นตรงจากต้นแปลงไปยังท้ายแปลง อีก 1 คน จะเดินเก็บทั่วทั้งแปลง ทั้งนี้ทุกคนจะสำรวจและเก็บตัวอย่างหอยทากบกที่มีชีวิตและตัวอย่างเปลือกอย่างละเอียดในทุกแปลงสำรวจ ค้นหาในบริเวณที่หอยทากบกชอบอาศัย เช่น ขอนไม้ผุ เปลือก และพุ่มของต้นไม้ใหญ่ ไต้ใบไม้ และกองซากใบไม้ทับถม นำตัวอย่างหอยทากบกที่สำรวจและรวบรวมได้มาบันทึกภาพ นับจำนวนประชากร จากนั้นจำแนกและระบุชนิดโดยใช้เอกสารงานวิจัย และคู่มือของ Blanford & Godwin-Austen (1908), Panha & Burch (2005) และ Nabhitabhata *et al.* (2009), Tumpeesuan & Tumpeesuan (2010a, 2010b), Jumlong *et al.* (2013), Foon *et al.* (2017), Foon *et al.* (2017), Sasung *et al.* (2018), Meksuan *et al.* (2020), Pall-Gergely & Grego (2020), Jirapatrasilp *et al.* (2021), Jirapatrasilp *et al.* (2022) และ Buahongsaeng & Tanmuangpak (2022) จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในเวทียา ได้แก่ ดัชนีความหลากหลาย (diversity index) ตามสูตรของ Shannon-Weiner's index (H'), ค่าความหลากหลายสูงสุด (The maximum value of H , H_{max}) (Krebs, 1999), ดัชนีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ (evenness index, J') (Pielou, 1975), ดัชนีความเด่น (dominance index, C) (Odum, 1971), ความชุกชุมสัมพัทธ์ (relative abundance) โดยดัดแปลงจากวิธีการของ Pettingill (1950), ค่าร้อยละของการปรากฏ

(frequency of species occurrence) โดยดัดแปลงจากวิธีการของ Pettingill (1969), ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึง (Sorensen's similarity coefficient, S_s) (Krebs, 1999) และดัชนีจำนวนของชนิดที่มีประสิทธิภาพ (Effective number of species; Exponential of Shannon entropy index, \exp^H) (Hubalek, 2000)

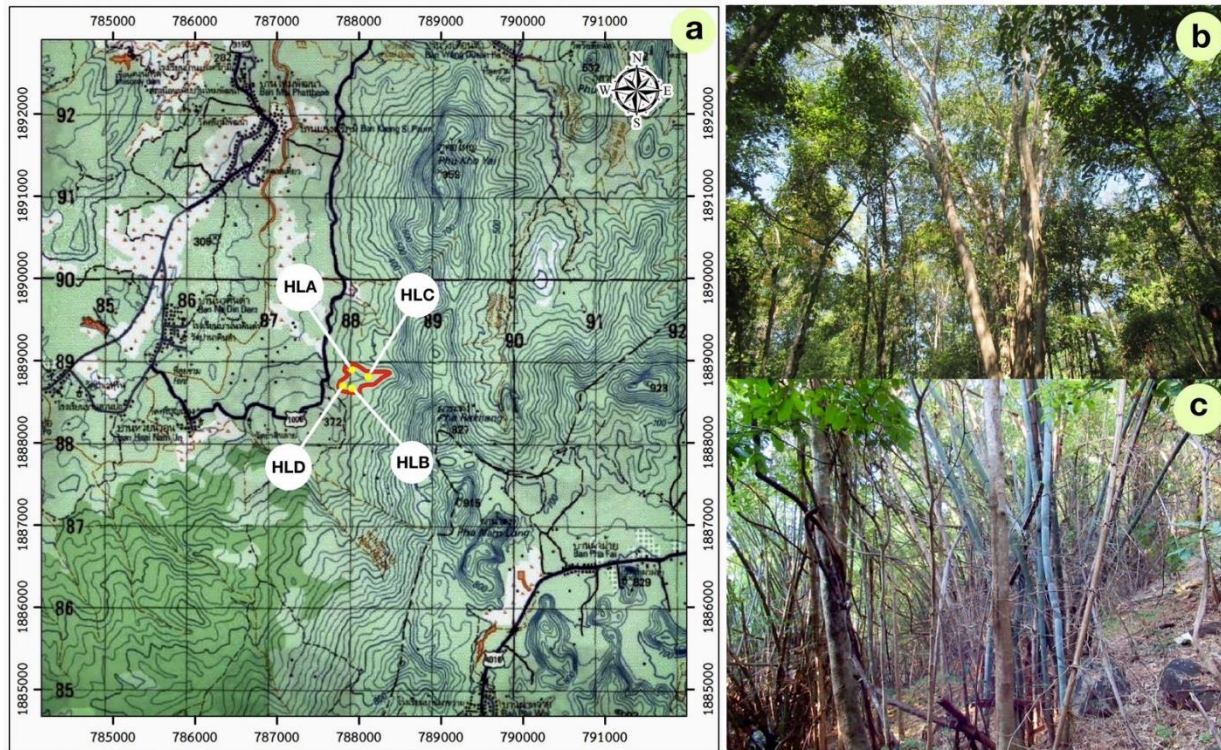


Figure 1 Map of Namtok Huai Lao Forest Park in Phu Luang District, Loei Province (scale 1 : 50,000)

(a) station of land snail collection in Namtok Huai Lao Forest Park (yellow circle),

(b) mixed-deciduous forest, (c) bamboo forest in Namtok Huai Lao Forest Park.

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของหอยทากบกบริเวณป่าเบญจพรรณ และป่าไผ่ ในเขตนวนอุทยานน้ำตกห้วยเลา อำเภอภูหลวง จังหวัดเลย ในช่วงระหว่างเดือนธันวาคม 2564 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2565 พบหอยทากบก 1,652 ตัวอย่าง ตัวอย่างที่มีชีวิตทั้งหมด 358 ตัวอย่าง คิดเป็น 21.671% และตัวอย่างเปลือกทั้งหมด 1,294 ตัวอย่าง คิดเป็น 78.329% จัดจำแนกและระบุชนิดได้ 21 สกุล 25 ชนิด แบ่งเป็น 3 ชั้นย่อย (Subclass) ได้แก่ (1) Subclass Prosobranchia (ชั้นย่อยหอยทากมีฝาปิดเปลือก) พบ 6 สกุล 11 ชนิด คิดเป็น 44% ได้แก่ *Cyclophorus* sp., *Cyclotus* sp.1, *Cyclotus* sp.2, *Cyclotus* sp.3, *Dicharax* sp.1, *Dicharax* sp.2, *Diplommatina* sp.1, *Diplommatina* sp.2, *Georissa* sp., *Pupina dorri isanensis* และ *Pupina bilabiata* (Figure 2 - 3) (2) Subclass Pulmonata (ชั้นย่อยหอยทากไม่มีฝาปิดเปลือก) พบทั้งหมด

13 สกุล 13 ชนิด คิดเป็น 52.000% ได้แก่ *Anuachen* sp., *Burmochlamys* sp., *Sarika siamensis*, *Gyliotrachela* sp., *Hemiplecta distincta*, *Holkeion* sp., *Landouria* sp., *Macrochlamys* sp., *Megaustenia siamensis*, *Phuphania costata*, *Prosopeas* sp., *Sarika* sp. และ *Sitala* sp. (Figure 2 - 3) และ (3) Subclass Gymnomorpha (ชั้นย่อยทากเปลือย) พบทั้งหมด 1 สกุล 1 ชนิด คิดเป็น 4.000% ได้แก่ *Semperula siamensis* (Figure 2 - 3) วิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลาย (diversity index) ของ Shannon Weiner's index (H'), ค่าความหลากหลายสูงสุด (H_{max}), ดัชนีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ (evenness index, J') และค่าดัชนีจำนวนของชนิดที่มีประสิทธิภาพ ($exp^{H'}$) ของหอยทากบกที่สำรวจพบในเขตวนอุทยานน้ำตกห้วยเลา พบว่าภาพรวมทั้งหมดของทุกสถานีมีค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Weiner's index เท่ากับ 2.234 เมื่อนำค่าดัชนีความหลากหลายเทียบกับค่าความหลากหลายสูงสุด (H_{max}) ที่มีค่าเท่ากับ 3.219 พบว่าค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Weiner's index อยู่ในเกณฑ์สูง ดัชนีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอเท่ากับ 0.694 ซึ่งหอยทากบกแต่ละชนิดมีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอในทุกพื้นที่ของแปลงสำรวจสูง สอดคล้องกับค่าดัชนีความหลากหลาย วิเคราะห์ค่าดัชนีจำนวนของชนิดที่มีประสิทธิภาพที่บ่งบอกถึงชนิดของหอยทากบกที่สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดี ในภาพรวมมีค่าเท่ากับ 9.336 หมายความว่าหอยทากบกประมาณ 9 ชนิดที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมและถิ่นที่อยู่อาศัยได้ดี (Table 1)

เมื่อพิจารณารายสถานี พบว่าสถานี HLA รวมทั้งหมด 3 แปลง พบหอยทากบกทั้งหมด 478 ตัวอย่าง ตัวอย่างที่มีชีวิตทั้งหมด 79 ตัวอย่าง คิดเป็น 16.528% และตัวอย่างเปลือกทั้งหมด 399 ตัวอย่าง คิดเป็น 83.472% พบทั้งหมด 7 สกุล 9 ชนิด ประกอบด้วย หอยทากมีฝาปิดเปลือก 2 สกุล 4 ชนิด คิดเป็น 44.444% ได้แก่ *Cyclophorus* sp., *Cyclotus* sp.1, *Cyclotus* sp.2 และ *Cyclotus* sp.3 และหอยทากไม่มีฝาปิดเปลือก 5 สกุล 5 ชนิด คิดเป็น 55.556% ได้แก่ *Sarika siamensis*, *Hemiplecta distincta*, *Macrochlamys* sp., *Megaustenia siamensis* และ *Prosopeas* sp. วิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon Weiner's index เท่ากับ 1.234 เมื่อนำไปเทียบกับค่าความหลากหลายสูงสุดที่มีค่าเท่ากับ 2.197 พบว่าค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Weiner's index อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ดัชนีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอมีค่าเท่ากับ 0.562 วิเคราะห์ค่าดัชนีจำนวนของชนิดที่มีประสิทธิภาพ มีค่าเท่ากับ 3.436 หมายความว่าหอยทากบกทั้งหมด 3 ชนิดที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมและถิ่นที่อยู่อาศัยได้ดี (Table 1)

สถานี HLB รวมทั้งหมด 3 แปลง พบหอยทากบกทั้งหมด 426 ตัวอย่าง ตัวอย่างที่มีชีวิตทั้งหมด 74 ตัวอย่าง คิดเป็น 17.371% และตัวอย่างเปลือกทั้งหมด 352 ตัวอย่าง คิดเป็น 82.629% พบทั้งหมด 7 สกุล 8 ชนิด ประกอบด้วย หอยทากมีฝาปิดเปลือก 1 สกุล 2 ชนิด คิดเป็น 25.000% ได้แก่ *Cyclotus* sp.2 และ *Cyclotus* sp.3 และ หอยทากไม่มีฝาปิดเปลือก 6 สกุล 6 ชนิด คิดเป็น 75.000% ได้แก่ *Burmochlamys* sp., *Sarika siamensis*, *Hemiplecta distincta*, *Macrochlamys* sp., *Phuphania costata* และ *Sitala* sp. วิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon Weiner's index เท่ากับ 1.309 เมื่อนำไปเทียบกับค่าความหลากหลายสูงสุดที่มีค่าเท่ากับ 2.079 พบว่าค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Weiner's index อยู่ในเกณฑ์สูง ดัชนีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอเท่ากับ 0.629 วิเคราะห์ค่าดัชนีจำนวนของชนิดที่มีประสิทธิภาพ มีค่า



เท่ากับ 3.706 หมายความว่ามีย่อยทากบกทั้งหมด 3-4 ชนิดที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมและถิ่นที่อยู่อาศัยได้ดี (Table 1)

สถานี HLC รวมทั้งหมด 3 แปลง พบหอยทากบกทั้งหมด 442 ตัว ตัวอย่างที่มีชีวิตทั้งหมด 130 ตัวอย่าง คิดเป็น 29.411% และตัวอย่างเปลือกทั้งหมด 312 ตัวอย่าง คิดเป็น 70.589% พบทั้งหมด 19 สกุล 22 ชนิด ประกอบด้วย หอยทากมีฝาปิดเปลือก 7 สกุล 10 ชนิด คิดเป็น 45.454% ได้แก่ *Cyclophorus* sp., *Cyclotus* sp.1, *Cyclotus* sp.2, *Cyclotus* sp.3, *Dicharax* sp.1, *Dicharax* sp.2, *Diplommatina* sp.1, *Georissa* sp., *Pupina dorri isanensis* และ *Pupina bilabiata* และ หอยทากไม่มีฝาปิดเปลือก 12 สกุล 12 ชนิด คิดเป็น 54.546% ได้แก่ *Anuachen* sp., *Burmochlamys* sp., *Sarika siamensis*, *Gyliotrachela* sp., *Hemiplecta distincta*, *Holkeion* sp., *Landouria* sp., *Macrochlamys* sp., *Megaustenia siamensis*, *Phuphania costata*, *Prosopias* sp. และ *Sitala* sp. วิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon Weiner's index เท่ากับ 2.775 เมื่อนำไปเทียบค่าความหลากหลายสูงสุดมีค่าเท่ากับ 3.091 พบว่าค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Weiner's index อยู่ในเกณฑ์สูงมาก ดัชนีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอเท่ากับ 0.898 วิเคราะห์ค่าดัชนีจำนวนของชนิดที่มีประสิทธิภาพ มีค่าเท่ากับ 16.043 หมายความว่ามีย่อยทากบกทั้งหมด 16 ชนิดที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมและถิ่นที่อยู่อาศัยได้ดี (Table 1)

สถานี HLD รวมทั้งหมด 3 แปลง พบหอยทากบกทั้งหมด 306 ตัวอย่าง ตัวอย่างที่มีชีวิตทั้งหมด 75 ตัวอย่าง คิดเป็น 24.509% และตัวอย่างเปลือกทั้งหมด 231 ตัวอย่าง คิดเป็น 75.491% พบทั้งหมด 14 สกุล 14 ชนิด ประกอบด้วย หอยทากมีฝาปิดเปลือก 4 สกุล 4 ชนิด คิดเป็น 28.572% ได้แก่ *Cyclophorus* sp., *Cyclotus* sp.1, *Diplommatina* sp.2 และ *Pupina bilabiata* หอยทากไม่มีฝาปิดเปลือก 9 สกุล 9 ชนิด คิดเป็น 64.286% ได้แก่ *Anuachen* sp., *Burmochlamys* sp., *Sarika siamensis*, *Hemiplecta distincta*, *Macrochlamys* sp., *Phuphania costata*, *Prosopias* sp., *Sarika* sp. และ *Sitala* sp. และทากเปลือย 1 สกุล 1 ชนิด คิดเป็น 7.142% ได้แก่ *Semperula siamensis* วิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon Weiner's index เท่ากับ 1.789 เมื่อนำไปเทียบกับค่าความหลากหลายสูงสุดมีค่าเท่ากับ 2.639 พบว่าค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Weiner's index อยู่ในเกณฑ์สูง ดัชนีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอเท่ากับ 0.678 วิเคราะห์ค่าดัชนีจำนวนของชนิดที่มีประสิทธิภาพมีค่าเท่ากับ 5.984 หมายความว่ามีย่อยทากบกทั้งหมด 5-6 ชนิดที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมและถิ่นที่อยู่อาศัยได้ดี (Table 1)

เมื่อพิจารณาค่าความชุกชุมของทั้ง 4 สถานี พบว่าสถานี HLA, HLB และ HLD ชนิดของหอยทากบกที่มีค่าความชุกชุมสูงสุดได้แก่ *Sarika siamensis* มีค่าเท่ากับ 66.736%, 63.380% และ 52.614% ตามลำดับ ส่วนสถานี HLC หอยทากบกที่มีค่าความชุกชุมสูงสุดได้แก่ *Georissa* sp. มีค่าเท่ากับ 19.683% ในส่วนของภาพรวมของทุกสถานีพบว่าชนิดของหอยทากบกที่มีค่าความชุกชุมสูงสุดได้แก่ *Sarika siamensis* มีค่าเท่ากับ 46.489% (Table 1)

เมื่อพิจารณาค่าร้อยละของการปรากฏของทั้ง 4 สถานี พบว่า สถานี HLA หอยทากบกที่มีค่าร้อยละของการปรากฏสูงสุดเท่ากับ 100% ได้แก่ *Sarika siamensis*, *Cyclophorus* sp., *Cyclotus* sp.2, *Cyclotus* sp.3, *Hemiplecta distincta* และ *Phuphania costata* ถัดมาสถานี HLB หอยทากบกที่มีค่าร้อยละของการปรากฏสูงสุดเท่ากับ 100% ได้แก่ *Sarika*

siamensis, *Hemiplecta distincta* และ *Megaustenia siamensis* ถัดมาสถานี HLC หอยทากบกที่มีค่าร้อยละของการปรากฏ สูงที่สุดเท่ากับ 100% ได้แก่ *Sarika siamensis*, *Cyclophorus* sp., *Dicharax* sp.1 และ *Megaustenia siamensis* และสถานี HLD หอยทากบกที่มีค่าร้อยละของการปรากฏสูงที่สุดเท่ากับ 100% ได้แก่ *Sarika siamensis* ทั้งนี้ในภาพรวมของทุกสถานี พบว่าหอยทากบกที่มีค่าร้อยละของการปรากฏสูงที่สุดเท่ากับ 100% ได้แก่ *Sarika siamensis* (Table 1)

เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความเด่นของแต่ละสถานี พบว่าสถานี HLA, HLB, HLC และ HLD เท่ากับ 0.467, 0.426, 0.084 และ 0.301 ตามลำดับ และภาพรวมทั้งหมดของทุกสถานีมีค่าดัชนีความเด่นเท่ากับ 0.234 (Table 1) เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของหอยทากบกที่สำรวจพบทั้ง 12 แปลง ในเขตรวนอุทยานน้ำตกห้วยเลา พบว่าแปลงสำรวจที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงสูงที่สุด ได้แก่ แปลงสำรวจ HLB01 กับ HLD02 มีค่าเท่ากับ 0.909 ต่อมาแปลงสำรวจ HLA01 กับ HLA02 มีค่าเท่ากับ 0.833 ต่อมาแปลงสำรวจ HLA01 กับ HLA03 และ HLA02 กับ HLA03 มีค่าเท่ากับ 0.769 และแปลงสำรวจ HLB01 กับ HLB03 มีค่าเท่ากับ 0.750 โดยค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงที่พบของทุกคู่ขึ้นอยู่กับอยู่ในเกณฑ์สูง (Table 2)

วิจารณ์ผลการวิจัย

จากผลการสำรวจความหลากหลายชนิดของหอยทากบก ในเขตรวนอุทยานน้ำตกห้วยเลา ในช่วงรอยต่อของปลายฤดูฝน ไปสู่ช่วงต้นของฤดูหนาว ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2565 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2566 จากการตีแปลงสำรวจให้ครอบคลุมพื้นที่บริเวณ ป่าเบญจพรรณ และป่าไผ่ จำนวน 12 แปลง จำแนกและระบุชนิดได้ 25 ชนิด Subclass Prosobranchia 11 ชนิด ซึ่งมีความใกล้เคียงกับ Subclass Pulmonata ที่พบสูงสุด 13 ชนิด ส่วน Subclass Gymnomorpha พบเพียง 1 ชนิด ในการศึกษาครั้งนี้ พบหอยทากจำพวกจำนวน 10 ชนิด ได้แก่ หอยทากจำพวก *Dicharax* sp.1 และ *Dicharax* sp.2 พบบนผิวดินในเขตป่าไผ่ที่มีหินปูน ขนาดเล็กแทรกตัวอยู่ ถัดมาคือหอยทากจำพวก *Diplommatina* sp.1, *Diplommatina* sp.2, *Georissa* sp., *Pupina dorri isanensis*, *Pupina bilabiata*, *Anuachen* sp. และ *Gyliotrachela* sp. พบบริเวณโคนต้นไม้ และบริเวณหินปูนขนาดเล็กที่แทรกตัวอยู่ในเขตป่าเบญจพรรณของแปลงสำรวจ และ *Sitala* sp. ที่พบอยู่บนต้นไม้บริเวณท้องใบของพืชขึ้นต้น ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าพื้นที่ที่ทำการสำรวจนั้นเป็นแหล่งกักเก็บความชื้น และเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของหอยทากบก (Tumpeesuwan & Tumpeesuwan, 2010a, 2010b, Jumlong *et al.*, 2013) พื้นที่สำรวจนี้ยังมีน้ำตกห้วยเลาซึ่งมีน้ำไหลตลอดทั้งปี มีพืชขึ้นต้น คอยให้ร่มเงา ทำให้มีความชุ่มชื้นอยู่ตลอด มีถิ่นที่อยู่อาศัยย่อย (Microhabitat) ที่หลากหลายจึงส่งผลทำให้พบหอยทากจำพวกได้หลากหลายชนิด การปรับตัวในการดำรงชีวิตของหอยทากบกที่พบในพื้นที่ดังกล่าว จึงเป็นที่น่าสนใจว่าพื้นที่ป่าเบญจพรรณ และป่าไผ่ บริเวณวนอุทยานน้ำตกห้วยเลานี้สามารถเป็นทั้งแหล่งอาหารที่ดี และแหล่งหลบภัยที่เหมาะสมให้กับหอยทากบก สามารถสืบพันธุ์ วางไข่ ผลิตลูกได้ดี ไม่ค่อยมีศัตรูมารบกวน



Table 1 Land snail specimens (living snail and empty shell) in plot samplings (HLA, HLB, HLC, and HLD) were collected, and biological diversity indices; Shannon-Weiner's index (H'), Evenness index (J'), The maximum value of H index (H_{max}), Exponential of Shannon entropy index ($\exp^{H'}$), and Dominance index (C) of land snail investigation at Namtok Huai Lao Forest Park, Phu Luang District, Loei Province, Thailand

| Land snail species | No. of land snail individuals in plot samplings | | | | | | | | | | | | | | | | Total |
|-----------------------------------|---|----|-----|-------|-----|----|----|-------|-----|----|----|-------|-----|----|----|-------|-------|
| | HLA | | | | HLB | | | | HLC | | | | HLD | | | | |
| | 01 | 02 | 03 | Total | 01 | 02 | 03 | Total | 01 | 02 | 03 | Total | 01 | 02 | 03 | Total | |
| Subclass Prosobranchia | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. <i>Cyclophorus</i> sp. | 2 | 32 | 15 | 49 | - | - | - | - | 5 | 7 | 4 | 16 | 5 | - | 2 | 7 | 72 |
| 2. <i>Cyclotus</i> sp.1 | - | - | 7 | 7 | - | - | - | - | - | 48 | - | 48 | 3 | - | - | 3 | 58 |
| 3. <i>Cyclotus</i> sp.2 | 11 | 4 | 9 | 24 | - | 4 | - | 4 | 6 | - | 12 | 18 | - | - | - | - | 46 |
| 4. <i>Cyclotus</i> sp.3 | 5 | 6 | 10 | 21 | - | 16 | - | 16 | - | - | 5 | 5 | - | - | - | - | 42 |
| 5. <i>Dicharax</i> sp.1 | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 | 8 | 3 | 16 | - | - | - | - | 16 |
| 6. <i>Dicharax</i> sp.2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6 | - | 6 | - | - | - | - | 6 |
| 7. <i>Diplommatina</i> sp.1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 19 | - | 19 | - | - | - | - | 19 |
| 8. <i>Diplommatina</i> sp.2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 15 | - | 15 | 15 |
| 9. <i>Georissa</i> sp. | - | - | - | - | - | - | - | - | 31 | 56 | - | 87 | - | - | - | - | 87 |
| 10. <i>Pupina dorri isanensis</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | 13 | - | - | 13 | - | - | - | - | 13 |
| 11. <i>Pupina bilabiata</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | 8 | 3 | - | 11 | 20 | - | - | 20 | 31 |
| Subclass Pulmonata | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12. <i>Anuachen</i> sp. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 27 | - | 27 | 19 | - | - | 19 | 46 |
| 13. <i>Burmochlamys</i> sp. | - | - | - | - | 5 | 8 | - | 13 | 5 | - | 9 | 14 | - | 6 | 16 | 22 | 49 |
| 14. <i>Sarika siamensis</i> | 124 | 64 | 131 | 319 | 161 | 60 | 49 | 270 | 5 | 3 | 10 | 18 | 55 | 68 | 38 | 161 | 768 |
| 15. <i>Gyliotrachel</i> sp. | - | - | - | - | - | - | - | - | 21 | 16 | - | 37 | - | - | - | - | 37 |



| Land snail species | No. of land snail individuals in plot samplings | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|-----------|------------|--------------|
| | HLA | | | | HLB | | | | HLC | | | | HLD | | | | Total |
| | 01 | 02 | 03 | Total | 01 | 02 | 03 | Total | 01 | 02 | 03 | Total | 01 | 02 | 03 | Total | |
| 16. <i>Hemiplecta distincta</i> | 17 | 15 | 5 | 37 | 11 | 19 | 16 | 46 | - | 7 | 4 | 11 | 15 | 5 | - | 20 | 114 |
| 17. <i>Holkeion</i> sp. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 | 3 | - | - | - | - | 3 |
| 18. <i>Landouria</i> sp. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 9 | 5 | 14 | - | - | - | - | 14 |
| 19. <i>Macrochlamys</i> sp. | 5 | - | - | 5 | 10 | - | 14 | 24 | - | 8 | - | 8 | 5 | 12 | - | 17 | 54 |
| 20. <i>Megaustenia siamensis</i> | - | - | 10 | 10 | - | - | - | - | 3 | 8 | 6 | 17 | - | - | - | - | 27 |
| 21. <i>Phuphania costata</i> | - | - | - | - | - | 24 | - | 24 | 27 | 12 | - | 39 | 2 | - | - | 2 | 65 |
| 22. <i>Prosopeas</i> sp. | - | 6 | - | 6 | - | - | - | - | 8 | - | - | 8 | 7 | - | - | 7 | 21 |
| 23. <i>Sarika</i> sp. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | 2 | 2 |
| 24. <i>Sitala</i> sp. | - | - | - | - | 9 | 20 | - | 29 | 5 | - | 2 | 7 | - | 3 | 5 | 8 | 44 |
| Subclass Gymnomorpha | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25. <i>Semperula siamensis</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 | 3 | 3 |
| Total of Specimens | 164 | 127 | 187 | 478 | 196 | 151 | 79 | 426 | 142 | 237 | 63 | 442 | 131 | 109 | 66 | 306 | 1,652 |
| No. of Genera | 5 | 5 | 5 | 7 | 5 | 6 | 3 | 7 | 12 | 15 | 10 | 19 | 9 | 6 | 6 | 14 | 21 |
| No. of species | 6 | 6 | 7 | 9 | 5 | 7 | 3 | 8 | 13 | 15 | 11 | 22 | 9 | 6 | 6 | 14 | 25 |
| H' | 0.894 | 1.342 | 1.131 | 1.234 | 0.710 | 1.677 | 0.926 | 1.309 | 2.278 | 2.326 | 2.262 | 2.775 | 1.736 | 1.210 | 1.209 | 1.789 | 2.234 |
| J' | 0.499 | 0.749 | 0.581 | 0.562 | 0.441 | 0.862 | 0.843 | 0.629 | 0.888 | 0.859 | 0.943 | 0.898 | 0.790 | 0.676 | 0.675 | 0.678 | 0.694 |
| H_{max} | 1.792 | 1.792 | 1.946 | 2.197 | 1.609 | 1.946 | 1.098 | 2.079 | 2.565 | 2.708 | 2.398 | 3.091 | 2.197 | 1.791 | 1.791 | 2.639 | 3.219 |
| exp^H | 2.445 | 3.827 | 3.097 | 3.436 | 2.034 | 5.351 | 2.525 | 3.706 | 9.755 | 10.239 | 9.598 | 16.043 | 5.672 | 3.353 | 3.351 | 5.984 | 9.336 |
| D | 0.588 | 0.336 | 0.507 | 0.467 | 0.683 | 0.231 | 0.457 | 0.426 | 0.128 | 0.131 | 0.117 | 0.084 | 0.240 | 0.426 | 0.399 | 0.301 | 0.234 |

- = not found



Figure 2 Land snail collected from Namtok Huai Lao Forest Park, Phu Luang District, Loei Province, Thailand
(a) *Cyclophorus* sp., (b) *Cyclotus* sp.1, (c) *Cyclotus* sp.3, (d) *Diplommatina* sp.1, (e) *Diplommatina* sp.2,
(f) *Georissa* sp., (g) *Pupina dorri isanensis*, (h) *Pupina bilabiata*, (i) *Anuachen* sp., (j) *Burmochlamys* sp.,
(k) *Sarika siamensis*, (l) *Gylotrachela* sp., (m) *Hemiplecta distincta*, (n) *Macrochlamys* sp., (o) *Megaustenia siamensis*, (p) *Phuphania costata*, (q) *Prosopeas* sp., (r) *Sitala* sp., (s) *Semperula siamensis* (scale bar = 1 cm)

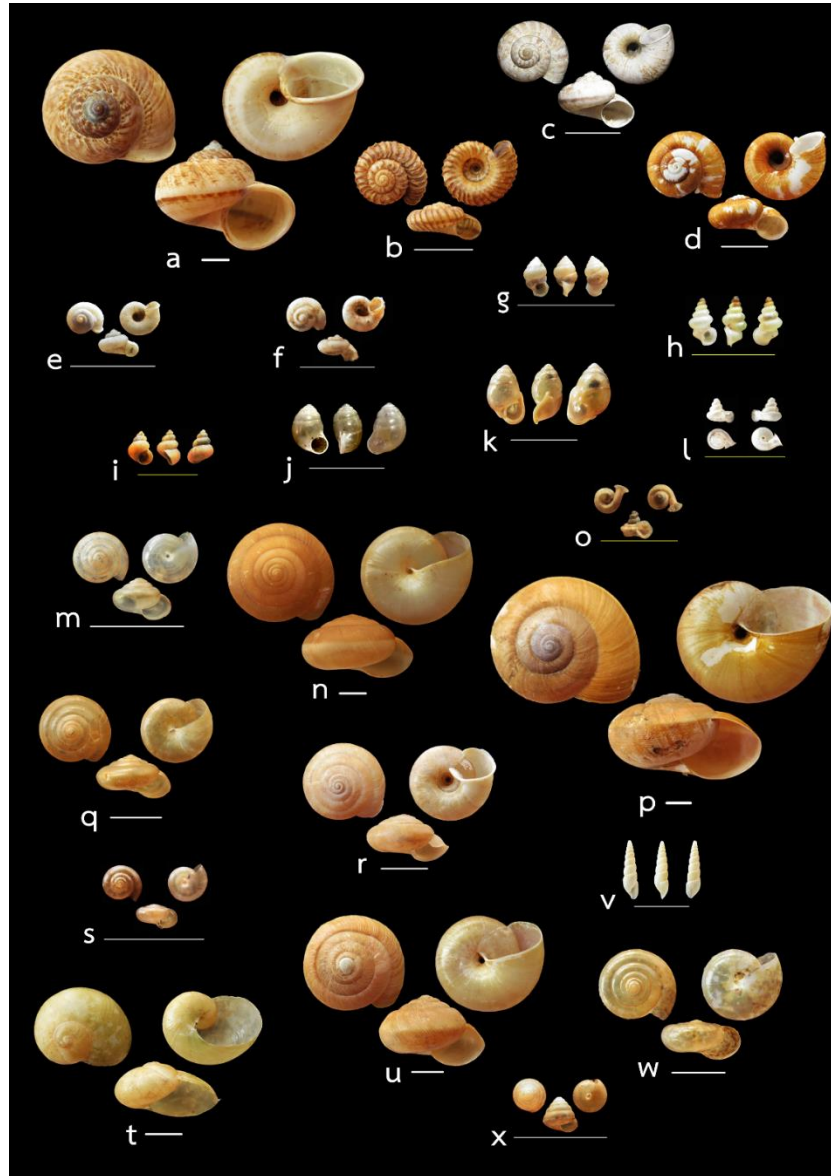




Figure 3 Empty shell of land snail collected from Namtok Huai Lao Forest Park, Phu Luang District, Loei Province, Thailand
 (a) *Cyclophorus* sp., (b) *Cyclotus* sp.1, (c) *Cyclotus* sp.2, (d) *Cyclotus* sp.3, (e) *Dicharax* sp.1, (f) *Dicharax* sp.2,
 (g) *Diplommatina* sp.1, (h) *Diplommatina* sp.2, (i) *Georissa* sp., (j) *Pupina dorri isanensis*, (k) *Pupina bilabiata*,
 (l) *Anuachen* sp., (m) *Burmochlamys* sp., (n) *Sarika siamensis*, (o) *Gyliotrachela* sp., (p) *Hemiplecta distincta*,
 (q) *Holkeion* sp., (r) *Landouria* sp., (s) *Macrochlamys* sp., (t) *Megaustenia siamensis*, (u) *Phuphania costata*,
 (v) *Prosopeas* sp., (w) *Sarika* sp., (x) *Sitala* sp. (scale bar  = 1 cm,  = 5 mm)

**Table 2** Sorensen's similarity coefficient (Ss) of land snail investigation at Namtok Huai Lao Forest Park, Phu Luang District, Loei Province, Thailand

| HL | A01 | A02 | A03 | B01 | B02 | B03 | C01 | C02 | C03 | D01 | D02 | D03 |
|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| A01 | 1 | 0.833 | 0.769 | 0.545 | 0.615 | 0.667 | 0.316 | 0.381 | 0.588 | 0.533 | 0.545 | 0.333 |
| A02 | | 1 | 0.769 | 0.364 | 0.615 | 0.444 | 0.421 | 0.286 | 0.588 | 0.533 | 0.333 | 0.333 |
| A03 | | | 1 | 0.333 | 0.571 | 0.400 | 0.400 | 0.455 | 0.667 | 0.500 | 0.308 | 0.308 |
| B01 | | | | 1 | 0.667 | 0.750 | 0.333 | 0.300 | 0.500 | 0.429 | 0.909 | 0.545 |
| B02 | | | | | 1 | 0.400 | 0.500 | 0.286 | 0.667 | 0.375 | 0.615 | 0.462 |
| B03 | | | | | | 1 | 0.125 | 0.333 | 0.286 | 0.500 | 0.667 | 0.222 |
| C01 | | | | | | | 1 | 0.571 | 0.583 | 0.455 | 0.235 | 0.421 |
| C02 | | | | | | | | 1 | 0.462 | 0.667 | 0.300 | 0.190 |
| C03 | | | | | | | | | 1 | 0.300 | 0.471 | 0.471 |
| D01 | | | | | | | | | | 1 | 0.429 | 0.267 |
| D02 | | | | | | | | | | | 1 | 0.500 |
| D03 | | | | | | | | | | | | 1 |

ในปลายของฤดูฝนต่อเนื่องเข้าสู่ฤดูหนาว เป็นช่วงที่สภาพอากาศมีความหนาวเย็น สลับกับร้อนบ้างในช่วงเวลา กลางวัน ซึ่งส่งผลให้หอยทากบกหลายชนิดมักจะออกมาหากินในช่วงเวลากลางคืน และหลบภัยอยู่ตามแหล่งต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นใต้ใบไม้บนพื้นดิน หรือซอกหลืบของต้นไม้ เพื่อหลีกเลี่ยงสภาพอากาศที่ร้อนจัดในช่วงเวลากลางวัน แต่ทั้งนี้ยังพบว่าหอย ทากบกอีกหลายชนิดที่จะเข้าสู่การพักตัว หรือจำศีลในช่วงฤดูแล้ง ส่วนหอยทากบกที่ไม่ได้จำศีลนั้นจะสามารถดำรงชีวิตได้โดย ไปอาศัยอยู่ในแหล่งที่มีความชื้น เช่น ตามโคนต้นไม้ที่มีพืชซากใบไม้ปกคลุมผิวดิน เป็นต้น (Buahongsaeng & Tanmuangpak, 2022, Kaewsawang *et al.*, 2022) เมื่อพิจารณาข้อมูลจำนวนประชากรและชนิดของหอยทากบกในแต่ละ สถานี พบว่า สถานี HLA มีจำนวนประชากร 478 ตัวอย่าง พบหอยทากบก 9 ชนิด ใกล้เคียงกับสถานี HLB และ HLC ที่มี จำนวนประชากร 426 และ 442 ตัวอย่างตามลำดับ และพบหอยทากบกทั้งหมด 8 และ 22 ชนิด ตามลำดับ ส่วนสถานี HLD พบจำนวนประชากร 306 ตัวอย่าง ซึ่งน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับทุกสถานี แต่พบหอยทากบกจำนวน 14 ชนิด จากข้อมูลที่ถูกนำมา สถานี HLC และ HLD พบจำนวนชนิดของหอยทากบกสูงที่สุดตามลำดับ โดยเฉพาะสถานี HLC ที่พบจำนวนชนิดของหอย ทากบกสูงถึง 22 ชนิด นั่นอาจจะเป็นไปได้ว่าสภาพของถิ่นที่อยู่อาศัยมีความเหมาะสมในการดำรงชีวิต (Oke & Alohan, 2006, Sasung *et al.*, 2018)

ซึ่งสถานี HLC ตั้งอยู่บริเวณทางทิศตะวันออกของพื้นที่ พบจำนวนชนิดของหอยทากบกมากที่สุดในการวิจัยครั้งนี้ รวมทั้งหมด 22 ชนิด จากการสำรวจพบทั้งหมด 25 ชนิด โดยหอยทากสยาม (*Sarika siamensis*) และหอยเตี๊ (Hemiplecta

distincta) มีความชุกชุมสูงที่สุด และมีการกระจายตัวได้ในทุกแปลงสำรวจของสถานีนี้ อีกทั้งสถานีนี้เป็นป่าเบญจพรรณในเขตพื้นที่อนุรักษ์ที่มีความสมบูรณ์ของพันธุ์ไม้ เช่น ประดู่ ที่พบหนาแน่นประมาณ 25 ต้น/ 20 ตร.ม. และยังมีป่าไผ่สลัดเป็นหย่อมๆ จึงคาดหมายว่าสภาพป่าที่ประกอบไปด้วยป่าเบญจพรรณ และป่าไผ่ เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของหอยทากบก (Kaewsawang *et al.*, 2022) อาจจะเป็นอีกหนึ่งเหตุผลที่สำคัญทำให้พบจำนวนชนิดของหอยทากบกในสถานีนี้มากกว่าทุกสถานี

สถานี HLD ตั้งอยู่บริเวณทางทิศตะวันตกของพื้นที่ มีลำธารไหลผ่าน พบจำนวนชนิดของหอยทากบกมารองลงมา จากสถานี HLC รวมทั้งหมด 14 ชนิด จากการสำรวจพบทั้งหมด 25 ชนิด โดยหอยทากสยาม (*Sarika siamensis*) และหอยทากบก *Burmochlamys* sp. มีความชุกชุมสูงที่สุดตามลำดับ มีการกระจายตัวได้เกือบทุกแปลงสำรวจของสถานีนี้ ในขณะที่ สถานี HLA และ HLB พบจำนวนชนิดของหอยทากบกน้อยที่สุด โดยพบจำนวน 9 และ 8 ชนิดตามลำดับ เมื่อพิจารณาถึงลักษณะของดินที่อยู่อาศัยพบว่า เป็นป่าเบญจพรรณ ที่ไม่รกทึบ มีแสงสว่างส่องถึงพื้นล่าง ทำให้พื้นดินมีความแห้งแล้ง ไม่เหมาะกับการอยู่อาศัยของหอยทากบกบางชนิด แต่เหมาะกับการอยู่อาศัยของหอยทากบกบางชนิด เช่น หอยทากสยาม (*Sarika siamensis*) หอยเตี๋ย (*Hemiplecta distincta*) และหอยหอม (*Cyclophorus* sp.) ที่พบจำนวนประชากรในสถานี HLA และ HLB เป็นจำนวนมาก สอดคล้องกับ Tumpeesuwan & Tumpeesuwan (2010a) ซึ่งแสดงให้เห็นได้ว่า หอยทากสยาม (*Sarika siamensis*) หอยเตี๋ย (*Hemiplecta distincta*) และหอยหอม (*Cyclophorus* sp.) สามารถปรับตัวให้เข้ากับดินที่อยู่อาศัยที่หลากหลายรูปแบบได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ Buahongsaeng & Tanmuangpak (2022) ที่พบว่าหอยทากสยาม (*Sarika siamensis*) สามารถปรับตัวให้ดำรงชีวิตในพื้นที่แปลงเกษตรได้เป็นอย่างดี และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kaewsawang *et al.* (2022) และ Meksuwan *et al.* (2020) ที่พบจำนวนประชากร และการแพร่กระจายของหอยทากสยาม (*Sarika siamensis*) สูงที่สุดในพื้นที่เก็บรวบรวมตัวอย่าง ทำให้เห็นได้ว่าหอยทากสยามนั้นมีการกระจายได้ทั่วทุกพื้นที่

เมื่อพิจารณาจากดัชนีความหลากหลายชนิด Shannon Weiner's index พบว่าภาพรวมทั้งหมดของทุกสถานีมีค่าดัชนีความหลากหลายเท่ากับ 2.234 เมื่อเทียบกับค่าความหลากหลายสูงสุดที่มีค่าเท่ากับ 3.219 พบว่าค่าดัชนีความหลากหลายของหอยทากบกในพื้นที่วนอุทยานน้ำตกห้วยเลาอยู่ในเกณฑ์สูง สอดคล้องกับดัชนีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอที่มีค่าเท่ากับ 0.694 ซึ่งมีความหมายว่าหอยทากบกแต่ละชนิดนั้นจะมีความสม่ำเสมอในการแพร่กระจายตัวในแปลงสำรวจของทุกสถานีอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ไม่สูงมาก แสดงให้เห็นว่าในบางพื้นที่ของแปลงสำรวจสามารถพบจำนวนประชากรของหอยทากบกได้มาก แต่ในบางพื้นที่สามารถพบจำนวนประชากรของหอยทากบกชนิดเดียวกันนี้ได้น้อย ไม่สม่ำเสมอกันในทุกแปลงสำรวจ เมื่อเชื่อมโยงไปยังการวิเคราะห์ค่าดัชนีจำนวนของชนิดที่มีประสิทธิภาพที่บ่งบอกถึงชนิดของหอยทากบกที่สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมของดินที่อยู่อาศัยได้ดี มีค่าเท่ากับ 9.336 หมายความว่าหอยทากบกประมาณ 9 ชนิดที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของดินที่อยู่อาศัยในแปลงสำรวจของทุกสถานีได้ดีมาก รวมทั้งความชุกชุมของหอยทากบกในพื้นที่นี้ มีความสัมพันธ์กับดินที่อยู่อาศัยที่มีความเหมาะสมกับการดำรงชีวิต หนึ่งในนั้นได้แก่ หอยทากสยาม (*Sarika siamensis*) ที่มีความชุกชุมสูงที่สุด สามารถพบได้ในทุกแปลงสำรวจ รองลงมาคือ หอยเตี๋ย (*Hemiplecta distincta*) ที่มีความชุกชุมสูง รองลงมา และสามารถพบได้ในเกือบทุกแปลงสำรวจ บ่งชี้ได้ว่าหอยทากบกทั้งสองชนิด สามารถปรับตัวให้เข้ากับ

สภาพแวดล้อมของป่าเบญจพรรณ และป่าไผ่ ที่เป็นถิ่นที่อยู่อาศัยได้ดีมาก (Tumpeesuwan & Tumpeesuwan, 2010a) ไม่ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลและสภาพภูมิอากาศก็ยังมีพบหอยทากบกทั้งสองชนิดนี้ อาจเป็นไปได้ว่าหอยทากบกที่กล่าวมานี้มีรูปแบบของพฤติกรรมการกินอาหารได้หลากหลาย และมีพฤติกรรมผสมพันธุ์ที่ดีส่งผลต่อการวางไข่ และผลผลิตลูกได้เป็นจำนวนมาก เนื่องจากสามารถปรับตัวได้ดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ Buahongsaeng & Tanmuangpak (2022)

จากการสำรวจและศึกษาความหลากหลายชนิดของหอยทากบกในพื้นที่อนุรักษ์แห่งนี้ ทำให้มีข้อมูลด้านความหลากหลายชนิดของหอยทากบกเพิ่มเติมมากขึ้น แต่อาจจะเป็นพื้นที่ที่มีธาตุแคลเซียมเป็นองค์ประกอบของดินไม่มากเมื่อเทียบกับพื้นที่ป่าอนุรักษ์อื่นๆ ที่มีภูเขาหินปูนจำนวนมากขึ้นแทรกตัวอยู่ เนื่องจากพื้นที่บริเวณนี้ประกอบไปด้วยป่าเบญจพรรณ และป่าไผ่เป็นหลัก ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าพื้นที่นี้มีดัชนีความหลากหลายอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งข้อมูลวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการพื้นที่ และสร้างภาวะเกื้อกูลกันของหอยทากบกกับสัตว์อื่นๆ ที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศของพื้นที่ป่าอนุรักษ์นี้

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของหอยทากบก ในเขตนวนอุทยานน้ำตกห้วยเลา จังหวัดเลย พบหอยทากบก 1,652 ตัวอย่าง 21 สกุล 25 ชนิด โดยพบหอยทากสยาม (*Sarika siamensis*) มีจำนวนประชากรและความชุกชุมสูงที่สุด ค่าดัชนีความหลากหลาย 2.234 ค่าความหลากหลายสูงสุด 3.219 ดัชนีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ 0.694 ค่าดัชนีจำนวนของชนิดที่มีประสิทธิภาพที่บ่งบอกถึงชนิดของหอยทากบกที่สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดี 9.336 และค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงสูงที่สุด ได้แก่ แปลงสำรวจ HLB01 กับ HLD02 คือ 0.909 และ HLA01 กับ HLA02 คือ 0.833 กล่าวได้ว่าพื้นที่นวนอุทยานน้ำตกห้วยเลามีความหลากหลายอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งในพื้นที่ประกอบไปด้วยป่าเบญจพรรณ และป่าไผ่เป็นส่วนใหญ่ที่เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย และแหล่งอาหารที่ดีให้กับหอยทากบกในบริเวณพื้นที่นี้ได้ บ่งชี้ถึงคุณภาพของสิ่งแวดล้อมในพื้นที่นี้ว่ามีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของหอยทากบกเป็นอย่างมาก อีกทั้งงานวิจัยนี้สามารถเป็นข้อมูลพื้นฐานที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาด้านความหลากหลายชนิดของหอยทากบกในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่วนอุทยานน้ำตกห้วยเลาทุกท่าน น.ส.กิตติมา ฝ่ายพันธ์ น.ส.อารีญา สาสุข น.ส.ธิตติมา หลงน้อย น.ส.นิศารัตน์ เประกันยา น.ส.เบญจมาภรณ์ กรมทอง นายกิตติโรจน์ แสนสุนนธ์ นายพงษ์พิพัฒน์ สุวรรณะ นายนันทพงศ์ บุญสะอาด น.ส.เพ็ญภา อุบุญญาคำ น.ส.พัชอร แก้วเกษศรี และนายภัทรพงศ์ แข็งแรง ในการเก็บข้อมูลวิจัย ขอขอบคุณ กองทุนสนับสนุนการวิจัยของบุคลากรมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ประจำปีงบประมาณ 2563 ขอขอบคุณ ผศ.พงษ์รัตน์ ดำรงโรจน์วัฒนา มหาวิทยาลัยบูรพา ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ 6 (อุดรธานี) ในการทำแผนที่แปลงสำรวจหอยทากบก และขอขอบคุณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลยที่อนุเคราะห์วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือในการทำวิจัย



เอกสารอ้างอิง

- Altaf, J., Qureshi, N. A. & Siddiqui, M. J. I. (2017). Terrestrial Snails as Bioindicators of Environmental Degradation. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 10(1), 253-264.
- Blandford, W. T. & Godwin-Austen, H. H. (1908). *The Fauna of British India, Ceylon and Burma*. London, UK: Talyon and Francis.
- Buahongsang, J. & Tanmuangpak, K. (2022). Species Diversity and Abundance of Land Snail in Integrated Agricultural Areas at Mueang Loei District, Loei Province. *Khon Kaen Agriculture Journal*, 50(1), 76-87. (in Thai)
- Comay, O., Yehuda, O. B., Schwartz-Tzachor, R., Benyamini, D., Pe'er, I., Ktalav, I., & Pe'er, G. (2021). Environmental Controls on Butterfly Occurrence and Species Richness in Israel: The Importance of Temperature Over Rainfall. *Ecology and Evolution*, 11, 12035-12050. <https://doi.org/10.1002/ece3.7969>
- Foon, J. K., Clements, G. R. & Liew, T-S. (2017). Diversity and Biogeography of Land Snails (Mollusca, Gastropoda) in The Limestone Hills of Perak, Peninsular Malaysia. *ZooKeys*, 682, 1-94. <https://doi.org/10.3897/zookeys.682.12999>
- Foon, J. K. & Liew, T-S. (2017). A Review of the Land Snail Genus *Alycaeus* (Gastropoda, Alycaeidae) in Peninsular Malaysia. *ZooKeys*, 692, 1-81. <https://doi.org/10.3897/zookeys.692.14706>
- Hubalek, Z. (2000). Measures of Species Diversity in Ecology: An Evaluation. *Folia Zoologica*. 49(4), 241–260.
- Jirapatrasilp, P., Páll-Gergely, B., Sutcharit, C. & Tongkerd, P. (2021). The Operculate Micro Land Snail Genus *Dicharax* Kobelt & Möllendorff, 1900 (Caenogastropoda, Alycaeidae) in Thailand, with Description of New Species. *Zoosystematics and Evolution*, 97(1), 1–20. <https://doi.org/10.3897/zse.97.59143>
- Jirapatrasilp, P., Sutcharit, C. & Panha, S. (2022). Annotated Checklist of the Operculated Land Snails from Thailand (Mollusca, Gastropoda, Caenogastropoda): The Family Pupinidae, with Descriptions of Several New Species and Subspecies, and Notes on Classification of *Pupina* Vignard, 1829 and *Pupinella* Gray, 1850 from Mainland Southeast Asia. *ZooKeys*, 1119, 1–115. <https://doi: 10.3897/zookeys.1119.85400>



- Jumlong, P., Tumpeesuwan, C. & Tumpeesuwan, S. (2013). Species Diversity and Abundance of Land Snails in Sandstone and Volcanic Hills in Surin Province. *Burapha Science Journal*, 18(1), 67-81. (in Thai)
- Kaewsawang, A., Suwana, P. & Tanmuangpak, K. (2022). The Study of Relationship Between Soil pH and Species Diversity of Land Snail at Boriboon Sub-District, Si Chomphu District, Khon Kaen Province. In *Proceeding of the 4th National Conference in Science, Technology and Innovation*. (pp. 73-83). Thailand: Faculty of Science and Technology, Loei Rajabhat University, Loei Province. (in Thai)
- Krebs, C. J. (1999). *Ecological Methodology*. 2nd Edition. Addison Wesley Longman Inc, California, USA.
- Nabhitabhata, J., Nabhitabhata, J., Nateewathana, A., Sukhsangchan, C., Vidithayanon, C., Duangdee, T., Chalermwat, K., Sanpanich, K., Tantichodok, P., Bussarawit, S., Nugranad, J., Patamakanthin, J., Horpet, P., Vongpanich, V., Kovitvadh, U., Krailas, D., Chitramvong, Y., Nagachinta, A., Jivaluk, J., Panha, S., Sutcharit, C., Dumrongrotwattana, P., Tumpeesuwan, C., Tumpeesuwan, S., Boon-ngam, P. & Chaijirawong, R. (2009). *Mollusca Fauna in Thailand*. Bangkok, Thailand: Integrated Promotion Technology Co., Ltd.
- Nica, D. V., Bura, M., Gergen, I., Harmanescu, M. & Bordean, D-M. (2015). Bioaccumulative and Conchological Assessment of Heavy Metal Transfer in a Soil-Plant-Snail Food Chain. *Chemistry Central Journal*, 6(55), 1-15. <https://doi:10.1186/1752-153X-6-55>
- Meksuwan, P., Phongsuwan, S. & Dumrongrojwattana, P. (2020). Species and Distribution of Land Snails in Phuket and Adjacent Islands. *Burapha Science Journal*, 25(1), 246-255. (in Thai)
- Odum, E. P. (1971). *Fundamental of Ecology*. 2nd Edition. London, UK: W. B. Sauders Comp.
- Oke, O. C. & Alohan, F. I. (2006). The Land Snail Diversity in a Square Kilometre of Tropical Rainforest in Okomu National Park, Edo State, Nigeria. *African Scientist*. 7(3), 135-142.
- Páll-gergely, B. & Grego, J. (2020). *Kontschania tetragyra* n. gen. & sp. from Laos (Gastropoda: Cyclophoroidea: Diplommatinidae). *Journal of Conchology*, 43(5), 461-465.



- Panha, S. & Burch, J. B. (2005). An Introduction to the Microsnails of Thailand. *Malacological Review*, 37/38, 1-155.
- Pettingill, O. S. (1950). *A Laboratory and Field Manual of Ornithology*. Minnesota, USA: Burgess Publishing.
- Pettingill, O.S. (1969). *A Laboratory and Field Manual of Ornithology*. United States: Burgess Publishing Company.
- Pielou, E. C. (1975). *Ecological Diversity*. New York, USA: Wiley & Sons.
- Sasang, C., Tumpeesuwan, C. & Tumpeesuwan, S. (2018). Species Diversity of Land Snails in Some Small Forest Patches in Si Sa Ket Province. *Journal of Science and Technology Mahasarakham University*, 37(1), 85-97. (in Thai)
- Schilthuizen, M. & Rutjes, H. A. (2001). Land Snail Diversity in a Square Kilometre of Tropical Rainforest in Sabah, Malaysian Borneo. *Journal of Molluscan Studies*, 67, 417-423.
- Schilthuizen, M., Chai, H-N., Kimsin, T. E. & Vermeulen, J. J. (2003). Abundance and Diversity of Land snails (Mollusca: Gastropoda) on Limestone Hills in Borneo. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 51(1), 35-42.
- Tanmuangpak, K. (2010). Diversity of Butterflies at Huay-Lao Waterfall Forest Park, Phu-Loung District, Loei Province. *Trends Research in Science and Technology*, 2(1), 63-69. (in Thai)
- Tumpeesuwan, C. & Tumpeesuwan, S. (2010a). Diversity and Abundance of Land Snails in Phu Thok Noi, Nong Kai Province. *Journal of Science and Technology Mahasarakham University*, 29(3), 298-307. (in Thai)
- Tumpeesuwan, C. & Tumpeesuwan, S. (2010b). Species Diversity and Abundance of Land Snails in Limestone and Sandstone Hills in Nong Bua Lamphu Province. *Science Burapha Journal*, 15(2), 10-19. (in Thai)
- Winter, A. J. De. & Gittenberger, E. (1998). The Land Snail Fauna of a Square Kilometer Patch of Rainforest in Southwestern Cameroon: High Species Richness, Low Abundance and Seasonal Fluctuations. *Malacologia*, 40(1-2), 231-250.